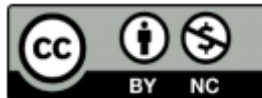


GRANJA CUNICOLA AGROSOSTENIBLE COMO ESTRATEGIA MODELO DE  
REMEDIACIÓN DE SUELOS POR EXPLOTACIÓN GANADERA



JULIÁN ANDRÉS ARRIETA MARTÍNEZ  
CARLOS ALBERTO RAMÍREZ LEÓN



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
VILLAVICENCIO  
2020

GRANJA CUNICOLA AGROSOSTENIBLE COMO ESTRATEGIA MODELO DE  
REMEDIACIÓN DE SUELOS POR EXPLOTACIÓN GANADERA

JULIÁN ANDRÉS ARRIETA MARTÍNEZ  
CARLOS ALBERTO RAMÍREZ LEÓN

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Ambiental

Director (a)

LEIDY JOHANA ARIZA MARÍN

Economista, MSc Gestión Ambiental Sostenible, PhD©

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  
FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL  
VILLAVICENCIO

2020

**Autoridades Académicas**

**Fray José Gabriel MESA ANGULO, O. P.**

Rector General

**Fray Eduardo GONZÁLEZ GIL, O. P.**

Vicerrector Académico General

**Fray José Antonio BALAGUERA CEPEDA, O.P**

Rector Sede Villavicencio

**Fray Rodrigo GARCÍA JARA, O.P.**

Vicerrector Académico Sede Villavicencio

**Mg. Julieth Andrea Sierra Tobón**

Secretaria de División Sede Villavicencio

**Mg. Yesica Natalia Mosquera Beltrán**

Decana Facultad de Ingeniería Ambiental

**Nota De Aceptación**

---

---

---

---

---

**YÉSICA NATALIA MOSQUERA BELTRÁN**

Decana de la facultad de Ingeniería Ambiental

---

**LEIDY JOHANA ARIZA MARÍN**

Director Trabajo de Grado

---

**ALFONSINA BOCANEGRA GÓMEZ**

jurado

---

**ALEJANDRO GARTHNER TREJOS**

jurado

Villavicencio, octubre, 2020.

## **Agradecimientos**

Agradecerle a Dios en primera instancia por todo el conocimiento, sabiduría y paciencia en el largo camino que hemos recorrido hasta esta etapa, porque a pesar de todas las pruebas y obstáculos que se han impuesto hasta este momento hemos logrado salir adelante con esfuerzo, dedicación y constancia.

Gracias a nuestras familias por el apoyo incondicional que nos han brindado, que siempre han estado allí durante todo este proceso con frases y acciones de motivación dándonos el impulso necesario para ir hacia adelante ya que en momentos de cansancio queríamos desistir. No fue sencillo el proceso, pero hemos aquí culminando nuestra etapa universitaria de la mejor manera. Le agradecemos enormemente a nuestra directora de grado que desde un comienzo nos brindó su apoyo, sus conocimientos, amabilidad para resolver nuestras inquietudes y darnos orientaciones precisas en los momentos de confusión que teníamos, muchas gracias a ella hemos podido por fin culminar nuestro trabajo de grado.

## Contenido

	Pág.
Resumen.....	13
Abstract .....	14
Introducción .....	15
1. Planteamiento del problema.....	16
2. Concepto del producto o servicio .....	18
3. Objetivos .....	19
3.1. Objetivo general .....	19
3.2. Objetivos específicos.....	19
4. Justificación .....	20
5. Análisis del sector.....	22
6. Análisis DOFA.....	23
7. Antecedentes .....	25
8. Marco de referencia .....	28
8.1. Marco Teórico .....	28
8.1.1. Aspectos negativos de la ganadería .....	28
8.1.2. Beneficios de la cunicultura.....	28
8.1.3. El impulso hacia el desarrollo sostenible.....	29
8.1.4. Implementación de los Objetivos de Desarrollo sostenible (ODS) .....	30
8.2. Marco Conceptual .....	31
8.2.1. Cunicola .....	31
8.2.2. Sustentabilidad.....	31
8.2.3. Granjas Sustentables .....	31
8.3. Marco Legal .....	31
9. Metodología .....	32
9.1. Fase I. Estudio de mercado .....	32

9.1.1. Análisis del mercado y el consumidor .....	32
9.1.2. Análisis de competencia .....	33
9.2. Fase II. Estudio técnico.....	33
9.2.1. Recopilación, clasificación y elección de información secundaria para el planteamiento de un sistema de granja agrosostenible .....	33
9.2.2. Balance de masa para la propuesta del sistema de granja agrosostenible.....	33
9.2.3. Análisis e interpretación del estudio técnico .....	34
9.3. Fase III. Planificación organizacional y legal .....	34
9.3.1. Estructura organizacional.....	34
9.3.2. Requerimientos legales .....	34
9.4. Fase IV. Análisis financiero .....	34
10. Resultados y análisis de resultados .....	36
10.1. Fase I. Estudio de mercado.....	36
10.1.1. Análisis del mercado y el consumidor .....	36
10.1.2. Análisis de competencia .....	45
10.2. Fase II. Estudio técnico.....	48
10.2.1. Recopilación de información y planteamiento de un sistema de granja agrosostenible .....	48
10.2.2. Balance de masa para la propuesta del sistema de granja agrosostenible...	58
10.2.3. Análisis e interpretación del estudio técnico .....	70
10.3. Fase III. Planificación organizacional y legal .....	73
10.3.1. Estructura organizacional.....	73
10.4. Fase IV. Análisis financiero .....	78
11. Conclusiones .....	86
12. Recomendaciones .....	87
13. Referencias bibliográficas.....	88
14. Anexos .....	97

### Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Ficha técnica el producto .....	18
Tabla 2. Matriz DOFA.....	23
Tabla 3. Matriz FODA.....	24
Tabla 4. Análisis de los criterios en los distintos tipos de carne presentes en el mercado .....	46
Tabla 5. Cotejo en las ventajas y desventajas en los cárnicos de la competencia (producto / producto en el mercado).....	47
Tabla 6. Cotejo en las ventajas y desventajas de la carne de conejo (producto / producto en el mercado) .....	48
Tabla 7. Criterios técnicos para uso del suelo.....	49
Tabla 8. Características nutricionales de las plantas y aportes que generan al suelo .....	50
Tabla 9. Características nutricionales de los conejos y los aportes que generan las plantas a ellos .....	54
Tabla 10. Características nutricionales de las plantas y aportes que generan al suelo intervenido en un sistema pecuario ganadero .....	55
Tabla 11. Características nutricionales de la ganadería para carne (cría - ceba) y los aportes que generan las plantas a ellos.....	57
Tabla 12. Distinción de los requerimientos proteicos en la ingesta de un conejo .....	58
Tabla 13. Datos técnicos generales a tener en cuenta (producción de conejos) .....	61
Tabla 14. Distinción de los requerimientos proteicos en la ingesta de un bovino.....	65
Tabla 15. Datos técnicos generales a tener en cuenta (producción de bovinos).....	66
Tabla 16. Descripción cartográfica y geográfica de la ubicación de la granja .....	77
Tabla 17. Marco Legal.....	97
Tabla 18. Componentes nutricionales y proteicos de los conejos en las etapas de reproducción (gestación, lactancia), producción de carne (levante y engorde).....	100
Tabla 19. Componentes nutricionales y proteicos de los bovinos en las etapas de reproducción (gestación) y producción de carne (levante y engorde) .....	101
Tabla 20. Ficha técnica para el cargo de Gerencia .....	101

Tabla 21. Ficha técnica para el cargo de Contador .....	102
Tabla 22. Ficha técnica para el cargo de Marketing .....	102
Tabla 23. Ficha técnica para el cargo de Jefe de Producción .....	103
Tabla 24. Ficha técnica para el cargo de Auxiliar de Producción y sacrificio.....	103
Tabla 25. Ficha técnica para el cargo de Auxiliar de Operaciones.....	103
Tabla 26. Requisitos administrativos .....	104
Tabla 27. Estimación de Ventas proyecto Cuni Ariari periodos 2021-2025 .....	104
Tabla 28. Inversión Inicial .....	104
Tabla 29. Adecuaciones .....	105
Tabla 30. Inversión inicial .....	105
Tabla 31. Capacidad de Producción.....	105
Tabla 32. Costo de producción por kilogramos de carne cunicola .....	106
Tabla 33. Mano de Obra Directa MOD .....	106
Tabla 34. Costos Indirectos de Fabricación CIF.....	106
Tabla 35. Gastos Administrativos y Ventas.....	107
Tabla 36. Inventarios .....	107
Tabla 37. Punto de Equilibrio .....	107
Tabla 38. Estado de Resultados Integrales .....	108
Tabla 39. Flujo de Caja.....	109
Tabla 40. Estado de Situación Financiera.....	109
Tabla 41. Indicadores Financieros .....	110
Tabla 42. Modelo de Sensibilidad .....	110

### Lista de gráficas

	Pág.
Gráfica 1. Primera pregunta realizada a los comerciantes de carne de Villavicencio, por Arrieta & Ramírez (2020) .....	37
Gráfica 2. Segunda pregunta realizada a los comerciantes de carne de Villavicencio, por Arrieta & Ramírez (2020). .....	38
Gráfica 3. Cuarta pregunta realizada a los comerciantes de carne de Villavicencio, por Arrieta & Ramírez (2020). .....	38
Gráfica 4. Quinta pregunta realizada a los comerciantes de carne de Villavicencio, por Arrieta & Ramírez (2020). .....	39
Gráfica 5. Novena pregunta realizada a los comerciantes de carne de Villavicencio, por Arrieta & Ramírez (2020). .....	39
Gráfica 6, Gráfica 7. Segunda y quinta pregunta realizada a las personas naturales de Villavicencio vía e-mail y redes sociales, por Arrieta & Ramírez (2020). .....	41
Gráfica 8. Sexta pregunta realizada a las personas naturales de Villavicencio vía e-mail y redes sociales, por Arrieta & Ramírez (2020). .....	42
Gráfica 9. Decima pregunta realizada a las personas naturales de Villavicencio vía e-mail y redes sociales, por Arrieta & Ramírez (2020). .....	43
Gráfica 10. Onceava pregunta realizada a las personas naturales de Villavicencio vía e-mail y redes sociales, por Arrieta & Ramírez (2020). .....	43
Gráfica 11. Doceava pregunta realizada a las personas naturales de Villavicencio vía e-mail y redes sociales, por Arrieta & Ramírez (2020). .....	43
Gráfica 12. Quinceava pregunta realizada a las personas naturales de Villavicencio vía e-mail y redes sociales, por Arrieta & Ramírez (2020). .....	44
Gráfica 13. Catorceava pregunta realizada a las personas naturales de Villavicencio vía e-mail y redes sociales, por Arrieta & Ramírez (2020). .....	44
Gráfica 14. Periodos de producción y beneficio de conejos en un intervalo de 16 meses, por Arrieta & Ramírez (2020) .....	64

Gráfica 15. Periodos de producción y beneficio de bovinos en un intervalo de 27 periodos individuales de 3 meses cada uno, por Arrieta & Ramírez (2020) ..... 69

Gráfica 16. Margen EBITDA, por Arrieta & Ramírez (2020) ..... 108

### Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Esquema metodológico, por Arrieta & Ramírez (2020) .....	35
Figura 2. Subdivisión de una Ha por lotes para la recolección semanal de B.M, por Arrieta & Ramírez (2020) .....	60
Figura 3. Interpretación visual en el uso eficiente de una Ha en la producción de B.M vegetal para conejos, por Arrieta & Ramírez (2020) .....	71
Figura 4. Interpretación visual en el uso eficiente de una Ha en la producción de B.M vegetal para bovinos, por Arrieta & Ramírez (2020) .....	71
Figura 5. Interpretación visual en el consumo de B.M vegetal y generación de B.M en forma de carne por conejo, por Arrieta & Ramírez (2020) .....	72
Figura 6. Interpretación visual en el consumo de B.M vegetal y generación de B.M en forma de carne por bovino, por Arrieta & Ramírez (2020) .....	72
Figura 7. Logo, por Arrieta & Ramírez (2020).....	73
Figura 8. Organigrama Cuni Ariari, por Arrieta & Ramírez (2020).....	74

## Resumen

La creación de planes de negocios que contribuyan al desarrollo sostenible permite abarcar iniciativas que aporten al mejoramiento del medio ambiente y que con ello puedan ser vistos como fuentes rentables de ingresos que logren posicionarse ante el sector comercial. De acuerdo a esto se propone la creación de una empresa comercializadora de carne de conejo bajo un modelo de producción agrosostenible en el municipio de Granada Meta que permita dar solución a las afectaciones que se presentan en el suelo por parte de la ganadería y suelos sin afectación de la intervención humana.

Para la ejecución del proyecto se realizó un estudio de mercado recopilando información primaria por medio de encuestas que se aplicaron de forma aleatoria para identificar los posibles consumidores y se obtuvo información secundaria de bases de datos que tuvieran datos para la distribución del producto; de igual forma se realizó un análisis de la competencia para establecer la posición del mercado. Así mismo se realizó un estudio técnico recopilando, clasificando y eligiendo información de cuáles serían las mejores opciones de sistemas de modelos agrosostenibles que se puedan implementar y adaptar en distintos tipos de suelos para la creación de una granja agrosostenible, como lo es en el caso de la producción cunicola como modelo de negocio.

Este sistema busca garantizar la remediación de los distintos tipos de suelos afectados sea de forma natural o antrópica con el componente de una producción y uso eficiente del suelo en menores y grandes proporciones, con ello se garantiza la resiliencia en diferentes estadios de remediación a corto, mediano y largo plazo en las extensiones de suelo que se opte por un uso en su aptitud disminuyendo el impacto en la escala temporal mencionada. Luego se consolidó la estructura organizacional y los requerimientos legales que se requieren para la creación de la empresa, distribución y venta del producto; por medio de la planeación estratégica se estiman proyecciones de venta, ingresos y egresos de la producción orientados al perfil de todo el estudio.

**Palabras Clave:** Modelo agrosostenible, Intervención humana, Desarrollo sostenible, Producción cunicola

### **Abstract**

The creation of business plans that contribute to sustainable development allows to encompass initiatives that contribute to the improvement of the environment and that can thereby be seen as profitable sources of income that manage to position themselves in front of the commercial sector. According to this, it is proposed to create a rabbit meat marketing company under an agro-sustainable production model in the municipality of Granada Meta that allows to solve the impacts that occur in the soil by livestock and soils without affecting human intervention.

A market study was conducted for the implementation of the project by collecting primary information through surveys that were randomly applied to identify potential consumers and secondary information was obtained from databases that had data for the distribution of the product; a competition analysis was also carried out to establish the market position. A technical study was also carried out collecting, classifying and choosing information on what would be the best options of agro-sustainable model systems that can be implemented and adapted in different types of soils for the creation of an agro-sustainable farm, as is in the case of mass production as a business model.

This system seeks to ensure the remediation of the different types of soils affected either naturally or anthropically with the component of efficient soil production and use in smaller and large proportions, thus ensuring resilience in different stages of short-, medium- and long-term remediation in soil extensions that opt for use in their fitness by reducing the impact on the aforementioned time scale. Then the organizational structure and legal requirements that are required for the creation of the company, distribution and sale of the product are consolidated; strategic planning estimates projections of sales, revenues and production egresses oriented to the profile of the entire study.

**Key Words:** Agro-sustainable model, Human intervention, Sustainable development, Technical production

## Introducción

A nivel nacional el consumo de carnes ha crecido exponencialmente con respecto al año 2018 al 2019 las carnes tradicionales aumentaron su demanda de consumo de siguiente forma: carne bovina 0,4Kg/hab, carne de cerdo 1,1Kg/hab, carne pollo 2,8Kg/hab y pescado 0,3Kg/hab. La producción de carne tradicionales conlleva una gran demanda en el mercado actual gracias al alto consumo de la población que a nivel mundial es de 33.5 millones de toneladas y en Colombia es de 42 millones de toneladas (FAO, 2018), es por esto que también se han adoptado medidas de nuevos sistemas de producción alimenticia, dejando por fuera los temas de alimentación tradicionales (Guerra Guerra, 2018).

Una de las actividades económicas que se destaca en el departamento del Meta es la explotación ganadera ocupando el tercer lugar en el sector empresarial aportando el 10,3% del comercio en el Meta actividad (Mincomercio, 2020), esto se debe a temas culturales y cuestiones históricas, trayendo consigo problemas de deforestación, contaminación del suelo, compactación del suelo, desplazamientos de fauna, contaminación a cuerpos hídricos, pérdida de nutrientes en el suelo, todo es causado por la adecuación de terrenos para ganadería y es por esto que se hace necesario implementar otro tipo de actividades económicas que generen ingresos y sean sostenibles con el medio ambiente.

Teniendo en cuenta la problemática que se ha venido evidenciando, se propone la cunicultura como una práctica económica viable para generar ingresos, ya que esta consiste en la crianza de conejos para su aprovechamiento de carne, pieles, gazapos Su alta tasa de reproducción es mucho más rápido y le da una gran ventaja ya que no requiere el mismo tiempo de engorde que la ganadería, sino por el contrario es un periodo más corto para la producción de carne, esto la hace un método de explotación más efectiva comparada con la ganadera y que actualmente está catalogada en los mercados verdes (Silva Joya, 2016).

## 1. Planteamiento del problema

Uno de los principales factores asociados a la aceleración del cambio climático es la emisión de gases de efecto invernadero provenientes de la producción bovina. Esta actividad, además de los 115 millones toneladas de metano que genera cada año, es uno de los principales drivers de deforestación a escala global. Según datos de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), a nivel mundial se ha deforestado 8,8 millones de hectáreas de superficies boscosas. La ganadería genera emisión de GEI (Gases de efecto de invernadero), los cuales equivalen al 62% de los GEI emitidos a nivel mundial.

De igual forma la ganadería genera compactación del suelo causando un estrechamiento en el espacio entre las partículas de pedones afectando la porosidad e infiltración y absorción de macro y micronutrientes en la primer capa orgánica del suelo, dejando de esta manera suelos infértiles los cuales tendrán que ser remediados para poder usarlos con fines agrícolas; por otro lado se tiene el impacto al recurso hídrico por la gran demanda que se presenta para suplir las necesidades de la producción ganadera en toda su cadena (ONU, 2006; Steinfeld et al., 2009).

En el Meta la deforestación es del 44.72% en el año 2018, lo que equivale a 34.461 hectáreas. de bosque nativo perdido (IDEAM, 2018), esta deforestación conlleva al desplazamiento de aves endémicas, pérdida de nutrientes en el suelo, menor producción de O<sub>2</sub>, pérdida de cobertura vegetal entre otras consecuencias. En parte de deforestación que se genera en el meta son por ganaderos que desconocen los impactos causados por esta actividad, debido a la conveniencia de un beneficio monetario exceptúan los impactos generados por estas prácticas sin importar si son adecuadas o no, llegando a una sobrepoblación en superficies de menor extensión lo cual se conoce comúnmente como ganadería intensiva, conllevando a que los índices de degradación del medio ambiente aumenten generando impactos irreversibles en corto y mediano plazo a la biodiversidad de los ecosistemas presentes.

En el departamento del Meta una de las principales actividades económicas que más se registra es la explotación de ganadería intensiva ocupando el tercer lugar como actividad económica en el departamento, debido a que influye el factor cultural y también el comercial, por lo que se tiene un distintivo muy peculiar en el departamento con respecto a otros.

En el transcurrir del último siglo se han devastado biomas enteros y con ello se han perdido flora y fauna autóctona de los paisajes llaneros por la tala de bosques (montaña) debido a que adaptan estos suelos para ser usados en la explotación ganadera supliendo a la necesidad de grandes extensiones de tierra.

La problemática identificada por la producción ganadera, da un preámbulo a la cunicultura como una alternativa viable a la solución de la degradación de suelos y ecosistemas enteros, dando un modelo de negocio con ingresos equivalentes a la producción pecuaria ganadera ya que se hace un uso y aprovechamiento eficiente de recursos con una alta tasa de productividad en menor tiempo; de igual forma se tiene un vasto aprovechamiento en la cadena de beneficio y comercial como lo es la carne, pieles, gazapos, entre otros subproductos. La producción cunicola respecto a la ganadera, brinda periodos más cortos para la producción de carne, donde se puede generar un comparativo entre las ganancias que se obtienen de la ganadería con un uso del suelo de una mediana extensión superficial y el modelo de granja agrosostenible el cual propone un uso eficiente del suelo ocupando un menor espacio del mismo para la producción de cárnicos en un tiempo menor llevando consigo que este modelo sea superior al modelo tradicional.


Por tales motivos se llega a la pregunta **¿Cómo puede la implementación de un sistema granja agrosostenible de producción cunicola, contribuir a la disminución de impactos y remediación de suelos intervenidos por la ganadería tradicional?**

## 2. Concepto del producto o servicio

La carne de conejo satisface a un mercado de escaso acceso como lo son las carnes magras que brindan un alto nivel proteico y cuya producción va creciendo, actualmente Colombia produce 5.000 toneladas de carne de conejo anualmente y tiene un consumo anual de 0.24 Kg/hab (Lebas et al., 1996). La carne que se ofrecerá será 100% orgánica debido a que la alimentación de los conejos se basa bajo un sistema agroforestal aprovechable brindando un servicio ecosistémico y que no serán tratadas con ningún tipo de anabólico, hormonas y ningún tipo de concentrado transgénicos que perjudiquen al conejo.

Nuestro producto va dirigido a aquellas personas que deseen un bien estar en su salud mediante la ingesta de carne de conejo la cual cuenta con aportes nutricionales altos, estos aportes de nutrientes ayudan al beneficio y mejora en su estilo de vida alimenticio, con ello de forma indirecta contribuyen a la disminución de los impactos medio ambientales generados por los sistemas agropecuarios de producción tradicionales que se usan actualmente.

Tabla 1. Ficha técnica el producto

<b>Ficha técnica</b>	
<b>Presentación del conejo entero sin destazar:</b>	
<b>Descripción:</b>	Carne en canal, sin ninguna víscera
<b>Tamaño:</b>	Peso mínimo: 1,0 Kg Peso máximo :1,5Kg
<b>Color:</b>	Blanco rosáceo
<b>Condiciones organolépticas:</b>	Tacto: Suave, con muy buena textura y consistencia, no grasa. Olor: Natural y suave, mucho menos olor que el pollo, la codorniz y la ternera.
<b>Característica y Beneficios :</b>	La carne de conejo tiene un alto contenido en proteína del 21% mientras que la carne de res tiene el 16% proporcionando una carne de mejor calidad además es fuente de Vitamina B3, B6 y B12. La vitamina B3 ayuda a mantener un buen estado del sistema nervioso, la vitamina B6 participa en el metabolismo de los aminoácidos, y la vitamina B12 es indispensable para la formación de glóbulos rojos y para el crecimiento corporal, así como para la regeneración de los tejidos. Ideal para personas de diferentes edades(Castillo, María. Cruz,Itzel. Ramirez,Denisse. Gonzalez, Marlen. Tapia,ingrid. Vargas, 2013).

*Nota: Ficha técnica de la carne de conejo, por Arrieta & Ramírez (2020)*

### **3. Objetivos**

#### **3.1. Objetivo general**

Formular un plan de negocio para la creación de una empresa comercializadora de carne de conejo bajo un modelo de producción agrosostenible en el municipio de Granada Meta, promoviendo a la disminución de impactos y remediación de los suelos intervenidos por la ganadería tradicional.

#### **3.2. Objetivos específicos**

- ✓ Realizar un estudio de mercado orientado al análisis de la viabilidad de producción y comercialización de carne de conejo bajo un modelo agrosostenible
- ✓ Consolidar un estudio técnico basado en la identificación de estrategias de producción de granjas cunicolas bajo un enfoque agrosostenible.
- ✓ Determinar las consideraciones éticas, normativas y administrativas necesarias y pertinentes para la creación de la empresa y comercialización de la carne.
- ✓ Analizar las condiciones de viabilidad financiera de la venta de carne de conejo a partir de las proyecciones de producción y comercialización.

#### 4. Justificación

La ganadería representa una de las actividades más importantes en Colombia, no solo por sus aportes directos en la alimentación, sino por todas aquellas actividades derivadas a partir de la transformación de sus productos. Este sector es uno de los principales apalancadores de la economía del país, representa cerca del 1,7% del PIB nacional y el 20% del PIB agropecuario (Bancolombia, 2018), de igual forma se estima que el sacrificio formal de bovinos anual es equivalente a 214.330 animales (Fedegan, 2017).

Sin embargo, el establecimiento de la ganadería en el territorio colombiano tiene un alto costo ambiental afectando los hábitats naturales, fragmentación de ecosistemas y disminución en la productividad de los suelos (Rico, 2017), siendo una de las principales causas de deforestación en el país llegando a cifras muy significativas de 197.159 hectáreas deforestadas (MinAmbiente, 2019). En base a esto se da un énfasis a tomar medidas de cambio en las formas de producción y alimentación sin que se vea afectado la utilidad de las propiedades que puede brindar la ganadería en su forma de alimentación y actividades derivadas a partir de la transformación de sus productos.

En ese orden de ideas y de acuerdo al perfil del egresado de un ingeniero ambiental por parte de la Universidad Santo Tomás que estimula la capacidad para llegar a seleccionar, diseñar e implementar tecnologías necesarias para prevenir, controlar, minimizar y remediar los daños o impactos causados por las actividades humanas sobre el ambiente (Universidad Santo Tomás, 2020), se busca que a partir de la creación de un modelo agrosostenible de una granja cunicola en el municipio de Granada Meta se consolide la venta de carne de conejo como una medida comercial de producción, alimentación y consumo que se aparten de la hegemonía industrial tradicional (ganadería) que domina gran parte del mercado y que conllevan a una serie de repercusiones negativas para el medio ambiente que van siendo notorias a medida que pasa el tiempo y que cada vez son más difíciles de remediar.

Por esta razón se ofrece la venta de carne de conejo a base de un modelo agrosostenible de una granja cunicola que permita en primera instancia a contribuir en la disminución de impactos y remediación a corto, mediano y largo plazo de los suelos que se han visto afectados por parte de la ganadería y que con ello también se evidencie la relación de modelo agrosostenible con la alimentación que se les brinda a los conejos. Esto último se enmarca en el contexto en que los

mecanismos que se aplicarán para la remediación de los suelos servirán al mismo tiempo como un modelo de alimentación hacia los conejos.

Cabe resaltar que al ofrecerse la venta de carne de conejo a base de un modelo agrosostenible puede ser ejemplo de nuevas prácticas en la región conllevando a un cambio en los hábitos convencionales de alimentación que contribuirían con el medio ambiente y que podrían generar una utilidad innovadora que puede garantizar las propiedades que brinda la ganadería como forma de alimentación y transformación de sus productos.

Adicionalmente se puede establecer que las explotaciones cunicolas son sostenibles por dos motivos principalmente; el primero es porque cualquier cunicultor crea o mantiene su producción con expectativas de negocio ofreciendo una disponibilidad de ingresos en el mercado local y regional dando la obtención de beneficios netos y en segunda instancia la instauración de un sistema de producción cunicola conlleva estámenes legales de control ante la cadena de distribución y comercialización, combinando el uso eficiente del suelo a través de un sistema agrosostenible en la producción de carne lo cual trae consigo la disminución de impactos al ambiente generados por este tipo de actividades productivas (Roca, 2015).

## 5. Análisis del sector

La preocupación en las sociedades por una alimentación sana ha supuesto un empujón para la carne de conejo, llegando a generarse una producción mundial de 1,8 millones de toneladas que salieron en el mundo a la venta en el año 2012, principalmente en Asia (48,1%), Europa (30,2%), Sudamérica (16,7%), África (4,7%) y Centroamérica (0,3%). Siendo China el principal productor con 735.000 toneladas y una existencia de 220 millones de cabezas, seguido de Venezuela con 275.000 toneladas por delante de Italia, tercera del mundo y primera de la Unión Europea, con 262.436 toneladas (Mendoza Marin, 2017; Murcia, 2014).

En la actualidad cada vez más gente consume carne de conejo en el mundo debido a las características saludables de la misma ya que es una carne rica en proteínas, de bajo nivel de colesterol, sabrosa y que puede prepararse en diversas formas otorgando índices de incremento del consumo de este tipo de carne a medida que va pasando el tiempo (Ojeda, 2007)

En Colombia se han implementado un número significativo de granjas cunicolas que se dedican a la cría y comercialización de la carne de conejo. Esto representa una ventaja a la hora de comercializar el producto debido a que ya hay un mercado incorporado dentro del país (Riaño Gutierrez & Cano Ochoa, 2009). En el Meta se cuenta con un nicho de mercado amplio de cárnicos por tradición cultural y por estilos de consumo alimenticio, se busca incursionar de forma competitiva en el comercio local de la ciudad de Villavicencio por motivos técnicos y financieros al proyectarse volúmenes de carne para consumo que estos sustenten la viabilidad del proyecto y sostenimiento en el tiempo de la granja agrosostenible en producción cunicola

El Ministerio de Agricultura brinda el apoyo para la generación de una cadena productiva en base a la comercialización de carne de conejo para que este modelo de producción pecuaria tenga más cabida en el sector comercial y pueda competir ante el mercado de la carne derivada de la ganadería ya que se pueden implementar mejores modelos de producción y con mínimos impactos negativos al medio ambiente (MinAgricultura, 2018)

## 6. Análisis DOFA

Teniendo en cuenta las características internas (Fortalezas, Debilidades) y la situación externa (Oportunidades, Amenazas) de la granja cunicola se realizó el análisis DOFA.

Tabla 2. Matriz DOFA

	<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<b>FACTORES INTERNOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las actividades organizacionales que se realizan generan un impacto ambiental bajo o en su defecto no significativo.</li> <li>Innovación en el mercado de la producción de carnes magras.</li> <li>Reduce en gran escala las áreas extensas que se usan para la ganadería (producción de carne).</li> <li>Alternativas para la mitigación de los impactos generados por la ganadería que se le ocasionan al suelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pocos recursos para la compra de equipos y adecuación del sitio para la cría de conejos.</li> <li>Bajo conocimiento en las técnicas de negociación con los integrantes del mercado en el sector.</li> <li>Bajo conocimiento en el tema de remediación de suelos.</li> <li>Poca experiencia para manejar el personal.</li> </ul>
	<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<b>FACTORES EXTERNOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bajos competidores en la oferta del producto (carne de conejo) en la región.</li> <li>Bajos costos en las materias primas para la producción.</li> <li>Incentivos de bonos de carbono por la Reducción de gases de efecto invernadero (GEI)</li> <li>Legislación tributaria que promueve al desarrollo de proyectos innovadores que garanticen el mejoramiento del medio ambiente</li> <li>El producto puede ser sustituto perfecto de los procesos convencionales de la industria cárnica.</li> <li>Alta tasa de reproducción en los conejos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presencia de depredadores (Zorros, Gavilanes) en la zona.</li> <li>Poca demanda de carne de conejo en la zona.</li> <li>Competencia frente a otro tipo de carnes con mayor demanda.</li> <li>Inundaciones por fuertes precipitaciones.</li> <li>La industria ganadera desarrolla estrategias de márketing que involucran conceptos de sustentabilidad</li> <li>Falta de sensibilización e información en la comunidad para el desarrollo de nuevas prácticas que contribuyan al desarrollo sostenible.</li> <li>Tasa de mortandad en temporadas de sequía.</li> </ul>

*Nota: Matriz DOFA de la granja cunicola, por Arrieta & Ramírez (2020)*

Estas características que se representan según el análisis sobre los factores externos e internos, nos conlleva a determinar las siguientes estrategias

Tabla 3. Matriz FODA

<b>FORTALEZAS - OPORTUNIDADES (FO)</b>	<b>DEBILIDADES – OPORTUNIDADES (DO)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las actividades que genera la empresa son nuevas en el departamento del Meta y no conllevan un gran impacto ambiental a comparación de las formas tradicionales de producción de carne.</li> <li>• Adquirir el conocimiento sobre el tema de producción de carne de conejo para capacitar al personal que llegue a laborar en la empresa y de este modo crear un lazo laboral para el futuro de la empresa.</li> <li>• Se innova con un producto que hace parte de los productos de los mercados verdes, donde el objetivo se centra en brindar el acceso a carnes magras.</li> <li>• Diseñar sistemas agroforestales que nos brinde alimentación de para los conejos, de este modo sería un proceso 100% orgánico y que nos ayude con la remediación de suelos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear campañas publicitarias que permita concientizar a las personas que la carne de conejo se puede consumir y que brinda mayores beneficios a las tradicionales, también se aprovecharían espacios en mercados campesinos para dar a conocer nuestro producto y sus beneficios.</li> <li>• Promover este tipo de proyectos que son innovadores y que pueden ayudar a personas vulnerables con apoyo del estado.</li> <li>• Generar nuevas rutas de ventas que no solo sean departamentales, sino que interdepartamental logrando de este modo un reconocimiento de nuestro producto.</li> <li>• Buscar medios financieros para la obtención de tecnología de punta.</li> </ul>
<b>FORTALEZA – AMENAZAS (FA)</b>	<b>AMENAZAS – DEBILIDADES (DA)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar campañas donde se concientice sobre los daños e impactos ambientales que genera la ganadería y de allí la necesidad de consumir un producto que vaya de la mano del medio ambiente.</li> <li>• Persistir en el desarrollo de prácticas sostenibles que generen un impacto positivo al medio ambiente y que no requieran una gran extensión de terreno.</li> <li>• Construcción de mejores instalaciones que permitan reducir la tasa de mortandad en temporadas de sequía, de este modo también asegurar el bienestar de los conejos por los depredadores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conseguir convenios con entidades privadas y públicas que promuevan la venta y el consumo de la carne de conejo, dando a conocer todos su beneficios y aportes nutricionales que brinda al ser humano.</li> <li>• Fortalecer la imagen del producto por medio de canales digitales y promocionar las practicas del desarrollo sostenible para promover iniciativas de este plan de negocio.</li> <li>• Abrir convocatoria para inversiones que quieran invertir capital para impulsar la carne de conejo con convenios, publicidad, calidad del producto, de este modo competir a gran escala con las carnes tradicionales.</li> </ul>

Nota: Matriz FODA de la granja cunicola por Arrieta & Ramírez (2020)

## 7. Antecedentes

La producción de carne tradicional ha tenido un gran impacto ambiental en el transcurso del tiempo debido a que es uno de los principales contaminantes a la capa de ozono y contribuye enormemente al cambio climático, ya que es uno de los que genera mayor cantidad de gases de efecto invernadero (GEI), aunque este es solo el problema principal ya que también se encuentran otros impactos ambientales como la deforestación, degradación de suelos, pérdida de hábitat silvestre entre otras. A partir de esta problemática se ha venido buscando soluciones que puedan contribuir a la restauración de suelos, a la mitigación de gases de efecto invernadero, restauración de bosques e implementar sistemas más amigables con el medio ambiente y que vayan de la mano con la economía.

De acuerdo a la búsqueda de información se encontraron datos que demuestran las investigaciones que se han desarrollado a nivel global y nacional sobre la producción de carne sostenible. Como primer antecedente importante a nivel global se encontraron dos artículos desarrollados en 1997. El primer artículo llamado “*Análisis de Sostenibilidad de la Industria Avícola en Guatemala*” habla sobre la bioproductividad como la manera de suplir la demanda alimenticia en la industria avícola. Esto se desarrolló como medida sostenible de la industria contribuyendo a prácticas agrícolas que puedan responder a la demanda de materia prima que se requieren como fuente de alimentación (Pratt & Perez, 1997a). En el segundo artículo llamado “*Análisis de Sostenibilidad de la Industria de Ganadería en Nicaragua*” se detalla las alternativas sostenibles como el Pastoreo Racional Voisin (PRV) también conocido como Pastoreo Racional Intensivo.

Es uno de estos sistemas que ya está probado en diferentes latitudes con mucho éxito productivo (Ej. Nueva Zelanda, Colombia y recientemente Nicaragua) y ofrece una alternativa hacia un manejo más sostenible de la producción pecuaria en nuestros medios (Pratt & Perez, 1997b). En 1998 la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) dispuso al público un documento titulado “*Sistemas agroforestales para intensificar de manera sostenible la producción animal en Latinoamérica tropical*” en el cual se brinda información sobre como los sistemas agroforestales ofrecen una alternativa sostenible para aumentar la biodiversidad animal y vegetal, y como aumentar los niveles de producción animal

con reducida dependencia de los insumos externos y de mejorar la dieta animal proporcionando una diversidad de alimentos, forrajes, flores y frutos, que permiten al animal variar su dieta y aumentar su nivel de producción (Sánchez, 1995). En el 2008 en México se publica el libro “*El uso de árboles multipropósito como alternativa para la producción animal sostenible*” el cual tiene un gran aporte en el tema del silvopastoreo que es un sistema de producción pecuaria en donde las leñosas perennes (árboles y/o arbustos) interactúan con los componentes tradicionales (forrajeras herbáceas y animales) bajo un sistema de manejo integral.

Ha sido planteado en resultados investigativos, como una alternativa de producción sostenible que permite reducir el impacto ambiental de los sistemas tradicionales de producción. Además, están diseñados para obtener un producto maderable de alta calidad mientras provee un ingreso a corto plazo derivado de la ganadería (Flores et al., 2008). Para el 2010 hay una tesis dispuesta al público titulada “*Evaluación de bloques multinutricionales con tres niveles de follaje de terebinto (moringa oleífera) como fuente proteica, sobre el consumo y el rendimiento en canal de conejos en fase de engorde*”. El cual nos da un gran aporte para cambiar los sistemas tradicionales de alimentación para la producción de carne e innovar por otros sistemas de alimentación que son más favorables para el medio ambiente como por ejemplo lo que el cultivo de moringa del cual se plantea en la tesis que constituye una importante alternativa en la alimentación de conejos en fase de engorde ya que es rica en proteína (superior al 25%), los conejos consumen este alimento sin ningún problema gracias a su agradable sabor.

El peso que alcanzan durante el periodo de engorde es similar a la alimentación con concentrado tradicional lo cual genera un beneficio muy grande al sector económico ya que no se requiere comprar concentrados sino se optara por este método de engorde. (Rodríguez Ibañez, 2010) En Colombia se hallaron artículos muy importantes para la producción de carne sostenible. El primer artículo llamado “*Integración de las actividades forestales con la ganadería extensiva sostenible y la restauración del paisaje*” fue publicado en el 2012 y habla de la restauración de paisajes perdidos por la deforestación lo cual complementa e incrementa la producción de alimentos. Los sistemas silvopastoriles intensivos son un buen ejemplo de un uso de la tierra que puede conducir, simultáneamente, al aumento de la productividad y a la rentabilización del sistema agropecuario (Calle et al., 2012).

El segundo artículo es sobre el foro “*ganadería regional visión 2014-2018*” en donde, se desarrolló un plan de acción para el mejoramiento de la producción de carne sostenible en el

Departamento del Meta, con la ayuda de Corpoica buscan una producción eficiente y sostenible de carne y leche con la optimización de suelos y agua mediante el uso de diferentes tipos de árboles integrados para la producción ganadera (Federación Colombiana de Ganaderos, 2014), el tercer artículo que encontrado fue en el 2017 y se trata una tesis sobre el cambio de purina en la alimentación de los conejos que tiene como título *“Evaluación de la digestibilidad in vivo en conejos utilizando Tithonia diversifolia como remplazo parcial del concentrado”* donde inicia una prueba de implementar un nuevo sistema alimentario para la producción de carne de conejo con para los conejos con *Tithonia diversifolia* conocida como botón de oro, en esta tesis se presentó un buen contenido de nutrientes digestibles totales, lo cual constituye un recurso alimenticio alternativo utilizable en la alimentación de conejos en condiciones tropicales con el fin de disminuir los costos de producción. (Chinchilla silva, 2017).

Para el 2019 se conoce un documento titulado *“Evaluación de rendimientos productivos de conejos Ruso Californiano suplementados con torta de palmiste”* en este documento se opta por dejar la compra de concentrados para iniciar una nueva forma de alimentación de origen orgánico y que no tenga un valor económico muy elevado como lo son los concentrados, durante su alimentación de esta prueba se detallan que hubo una muy buena compatibilidad por el alimento y que es capaz de llegar a suplementar la purina como fuente de alimento, se obtuvo como resultado que torta de palmiste no afecto el peso en canal y el rendimiento en canal, manteniendo los efectos deseados para las razas de actitud cárnica (Mora Suarez, 2019).

## **8. Marco de referencia**

### **8.1. Marco Teórico**

#### **8.1.1. Aspectos negativos de la ganadería**

La ganadería ocupa 30% de la superficie libre de hielo del planeta y en diversos lugares es la fuente principal de impactos negativos al medio ambiente. La ganadería modela paisajes enteros y reduce el hábitat natural con su demanda de tierra para la producción de pastos, forrajes, granos forrajeros y otros insumos agrícolas que intervienen en la alimentación del ganado (Perez Espejo, 2008). Se puede destacar que la ganadería es la principal usuaria de la tierra; ocupa más de 3,900 millones de hectáreas que representan casi 30% de la superficie terrestre.

El sector ganadero tiene grandes impactos sobre el medio ambiente y seguridad humana global. En cuanto al medio ambiente este sector contribuye notablemente al cambio climático, que es un problema mundial y real, debido a las elevadas emisiones de gases de efecto invernadero. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), las actividades ganaderas contribuyen con 18% al total de emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero de los cinco sectores reportados: energía, industria, residuos, uso del suelo (cambio del uso del suelo), bosques (USCUSB) y agricultura. En los dos últimos sectores la participación de la ganadería es de 50% y sólo en comparación con la agricultura, la ganadería representa el 80% (FAO, 2006).

De igual forma la ganadería ha contribuido en un alto porcentaje sobre la deforestación y el elevado consumo de agua en el mundo debido a los diferentes tipos de explotación ganadera que se utilizan para la producción y transformación de dicho producto. En cuanto a la seguridad humana global, las amenazas de la ganadería respecto a la misma provienen del excesivo uso de antibióticos que requieren y de la aparición de zoonosis (ICALP, 2018).

#### **8.1.2. Beneficios de la cunicultura**

La cunicultura es una técnica de producción que puede mejorar notablemente la alimentación de los países en desarrollo. Como es sabido el conejo es un animal muy prolífico ya que una hembra puede producir hasta 80 kilos de conejo vivo cada año, es decir del 2.900 al 3.000% de su propio

peso en carne(Gurri, 2001). El conejo es una especie de fácil manejo cuya carne presenta características favorables para la alimentación humana, como son su alto contenido de proteínas y baja cantidad en grasas, en comparación con la carne de ave, vacuno, y porcino. Se resalta que para la producción cunicola se requiere un área de poca extensión lo que involucra que puede generar mitigaciones a las afectaciones que se pueden presentar en el suelo a la hora de implementar otro tipo de producción cárnica como lo puede ser la ganadería(Gallardo, 1984).

Los beneficios que puede brindar la carne de conejo son altos ya que tiene mayor proporción de proteínas (19-25 por 100) que otras carnes, su proporción de grasa es del 5 por 100, con un contenido apreciable de ácidos grasos esenciales poliinsaturados y con uno de los contenidos más bajos en colesterol (50 mg/100 g, similar al de la carne de pavo) y es una de las carnes con menor contenido en energía (160-200 kcal/100 g), considerándose ligera y dietética.

En términos económicos, la cría del conejo puede contribuir a mejorar la dieta familiar con costos muy bajos de insumos y mano de obra. A esto se le suma que el conejo debido a su breve período de gestación y a su alto nivel prolífico (hasta 40 crías al año, comparadas con las 0.8 por ciento del ganado vacuno y el 1.4 del ovino) la actividad de reproducción se adapta rápidamente a los ciclos de la demanda (Álvarez de Toledo, 2014)

### **8.1.3. El impulso hacia el desarrollo sostenible**

El concepto de desarrollo se empezó a utilizar en el siglo XVIII en biología, para indicar la evolución de los individuos jóvenes hacia la fase adulta. Después, se ha aplicado en múltiples campos y a partir de la Segunda Guerra Mundial fue adoptado por la economía para indicar el modelo de crecimiento económico de los países industrializados que, además, para algunos integra la idea de justicia social (Bermejo Gomez de Segura, 2014).

Este concepto se empezó a ver afectado a medida que los países desarrollados presentaban una proliferación de graves problemas ambientales ocasionado el cambio climático, contaminación del océano, erosión de la capa de ozono, destrucción de la masa forestal, etc. Por estas razones se presenta en 1987 el informe Brundtland que establece el concepto de desarrollo sostenible que se basa simplemente en el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades(Bermejo Gomez de Segura, 2014; Villarruel Fuentes, 2006).

Al hablar de esto se determina la interacción entre la sustentabilidad económica, ecológica y social ya que se basa en plantearse la búsqueda de un equilibrio entre la eficiencia económica (asignación óptima), la equidad social (distribución óptima) y la escala óptima del subsistema económico. Es difícil poner en práctica la integración de estos tres pilares ya que cada disciplina da más importancia a unos objetivos que a otros lo que implica, en muchos casos, tener que marcar prioridades, pero siempre será un objetivo clave encontrar un enfoque de política que integre las tres dimensiones y que contribuyan a la gestión del sistema económico previendo y reduciendo al mínimo el deterioro medioambiental (Durán Romero, 2012).

#### **8.1.4. Implementación de los Objetivos de Desarrollo sostenible (ODS)**

Para encaminar hacia el bienestar del planeta y de todas las personas se incorporó por parte de la ONU en representación de más de 170 países del mundo la agenda de desarrollo 2030 que abarca un plan de acción en favor de las personas, el planeta y la prosperidad. En esta agenda se incorporan los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que representan una oportunidad histórica para unir a los países y las personas de todo el mundo y emprender nuevas vías hacia el futuro.(ONU, 2015).

Dentro del marco que abarca el presente proyecto se involucran directamente los ODS 12 y 15.ya que integran la producción y consumo responsable en donde se enmarca el uso eficiente de los recursos y la energía, la construcción de infraestructuras que no dañen el medio ambiente, la mejora del acceso a los servicios básicos y la creación de empleos ecológicos, justamente remunerados y con buenas condiciones laborales y también enmarcan la vida de ecosistemas terrestres fortaleciendo la gestión de los recursos naturales y aumento de la productividad de la tierra

Al incorporar estos objetivos al desarrollo de una granja agrosostenible se da a la búsqueda de una rentabilidad económica y social sin hacer daño al medio ambiente y esto es importante para identificar la sostenibilidad por el aprovechamiento eficiente de los recursos biológicos al procurar mantener un equilibrio con el entorno en el que se desarrollan (Roca, 2015), y tomando en consideración los aspectos éticos que respeten la naturaleza en procura de un sistema agropecuario sostenible(Isaías et al., 2017). Es por eso que se dan iniciativas para la creación de modelos que involucren nuevas prácticas de producción colocando el bienestar del medio ambiente por encima de todo

## **8.2. Marco Conceptual**

### **8.2.1. Cunicola**

El concepto de cunicola se emplea para designar a la actividad que implica la cría de conejos con la misión de aprovechar su carne y pelaje, entre otros, para desarrollar una actividad comercial a partir de ellos, o en su defecto la cría con el objetivo de obtener exponentes usados como animales domésticos de compañía (Solla S.A, 2016)

### **8.2.2. Sustentabilidad**

La sustentabilidad no es un estado estable sino un proceso de construcción cotidiano basado en las experiencias pasadas y en las proyecciones a futuro y se entiende como un conjunto de situaciones ideales que son constantemente redefinidas como resultado de cambios en los ambientes naturales y sociales dentro de los cuales evolucionan distintos sistemas productivos(Wehbe & Mendoza, 2015).

### **8.2.3. Granjas Sustentables**

El manejo de granjas debe tener el enfoque de sustentabilidad, que procuré un equilibrio económico, político, social y ecológico, ya que a partir de la problemática que se evalué se establece el flujo adecuado de la producción agrícola y la conservación de los recursos naturales a mediano y largo plazo. A través de diversas acciones, permite reaccionar y ejecutar actividades que tengan un fin económico viable, que sean socialmente aceptables, que generen productividad, al tener en cuenta la conservación de recursos naturales, la preservación del medio ambiente, y que permita elevar la eficiencia y competitividad, y la participación con éxito en mercados mundiales(Abraham et al., 2014)

## **8.3. Marco Legal**

Se presenta la normatividad referente al proyecto en una tabla organizada en dos aspectos, normatividad en manejo de alimentos y salud y normatividad ambiental y social enmarcando las garantías del producto que se quiere ofrecer sin dejar de un lado el propósito del modelo agrosostenible (ver tabla en el Anexo A).

## 9. Metodología

### 9.1. Fase I. Estudio de mercado

#### 9.1.1. Análisis del mercado y el consumidor

Para el estudio de mercado se requirieron fuentes de información de origen primario y secundario, esta información fue vital para organizar y analizar a las personas que pueden consumir el producto y de igual forma se crearon estrategias para implementar una nueva línea de mercado verde en el Meta.

Se realizaron preguntas para adquirir información primaria y concisa por medio de una encuesta que se llevó a cabo por las personas que estuvieron dispuestas a solucionar el cuestionario electrónico. La información se recopiló en una base de datos que provee Google LLC y se analizaron a través de gráficas y diagramas de torta para saber cuántas personas están dispuestas a consumir la carne de conejo y que otras personas consumen las carnes tradicionales, con estas encuestas sabemos a qué tipo de personas va dirigido el producto y estratificamos las personas que están dispuestas a adquirirlo. La muestra se determinó con la fórmula de población finita:

$$n = \frac{Z^2 * \sigma^2 * N}{e^2(N - 1) + Z^2 * \sigma^2}$$

*n = es el tamaño de la muestra poblacional a obtener.*

*N = tamaño de la población total*

*$\sigma$  = representa la desviación estándar de la población, valor constante de 0,5*

*Z = valor de nivel de confianza, 95% con un nivel de confianza de 1,96*

*e = representa el límite aceptable de error muestral, en este caso 5% (0,05)*

Para determinar el tamaño de la población total se realizó una segmentación que abarcó la mayor población del departamento del Meta y que garantizó un análisis confiable del estudio del mercado.

Para la recopilación de información secundaria se recurrió a datos estadísticos como publicaciones, registros en la cámara y comercio, documentos asociados con la producción de carne de conejo, asociaciones de productores de carne y proveedores. Al igual que la información primaria se recopiló en una base de datos donde se pudo obtener datos estadísticos, matrices y gráficas que se pudieron interpretar con mayor facilidad y así determinar cuáles son nuestros posibles tipos de mercado.

Como información adicional al estudio de mercado se tuvo en cuenta los siguientes factores que indican si hay una viabilidad con el producto como lo son: Factores socio culturales, competitivos, demográficos, tecnológicos y económicos.

### **9.1.2. Análisis de competencia**

La segunda parte para el estudio se realizó a través del análisis de los criterios de los canales de distribución de cárnicos en el mercado del municipio de Villavicencio los cuales son: grupo Aliar S.A, carnes Danny, grupo Éxito, Makro, Carulla y Olímpica. Se efectuó un análisis cualitativo del producto y del producto en el mercado de la competencia. De igual manera se realizó el mismo análisis cualitativo para el producto de la carne del conejo

## **9.2. Fase II. Estudio técnico**

### **9.2.1. Recopilación, clasificación y elección de información secundaria para el planteamiento de un sistema de granja agrosostenible**

Se identificó y se analizó información sobre los sistemas y modelos de granjas agrosostenibles que han presentado algún tipo de explotación de carnes, además de estos se buscó información sobre sistemas agroforestales que sirven como modelo para la sustentación alimenticia de la granja cunicola que se desea crear. Los sistemas agroforestales que se evaluaron cumplieron con los parámetros y criterios técnicos, como lo son, poder ser aplicables en los distintos tipos de suelos con características edáficas y climáticas propias de la región; de igual modo la selección de especies arbóreas y herbáceas que tienen un crecimiento óptimo y desarrollo en las condiciones presentes en la región. Para el desarrollo del sistema agroforestal y sostenible se requiere el aporte nutricional adecuado en el suelo, así mismo que contribuyan a los estadios ambientales de remediación in situ a mediano y largo plazo de los suelos.

### **9.2.2. Balance de masa para la propuesta del sistema de granja agrosostenible**

Considerando la recopilación de datos secundarios para la elección de criterios para la toma de decisiones con respecto a un balance óptimo entre las especificaciones técnicas en los componentes del recurso suelo, especies vegetales y la producción de biomasa a partir de ellas seleccionando la más eficiente y adecuada en términos de producción de masa vegetal, carnes y los tiempos

requeridos para el desarrollo del sistema agroforestal y agrosostenible, para la cuantificación de materia a consumir y carne a producir en periodos de tiempos determinados.

### **9.2.3. Análisis e interpretación del estudio técnico**

De acuerdo a la obtención de datos del estudio técnico se analizó de forma cuantitativa y discriminada los índices de masa vegetal generada y consumida junto con los índices de producción de carne en las distintas etapas de producción del sistema de granja agrosostenible.

## **9.3. Fase III. Planificación organizacional y legal**

### **9.3.1. Estructura organizacional**

De acuerdo a la planeación estratégica se estructuró el análisis organizacional de la empresa teniendo en cuenta misión, visión, logo, propósito corporativo, valores corporativos, estructura organizacional y políticas de la empresa. Se realizó el diagrama donde se establecen los perfiles y funciones contribuyendo con la constitución de la empresa.

### **9.3.2. Requerimientos legales**

Se identificó los requerimientos legales existentes para la distribución y comercialización de la venta de carne y organismos de apoyo que promueven al desarrollo sostenible

## **9.4. Fase IV. Análisis financiero**

Para la conformación de la granja cunicola agrosostenible se realizó el análisis financiero como una herramienta clave para la toma de decisiones estratégicas para el proyecto, en donde con los datos obtenidos en los estudios de mercado, técnico y administrativo se establecieron fuentes de financiamiento y los recursos económicos iniciales para la realización del modelo de negocio de comercialización de carne cunicola.

Se desarrolló un estudio de costos y gastos estructurados de acuerdo a la operatividad del proyecto con el objetivo de minimizar los riesgos económicos y operativos, para obtener recursos que potencialicen la capacidad del proyecto de acuerdo a los ingresos estimados en las ventas de los periodos 2021-2025, los cuales sirven como sustento para la realización de los estados

financieros como son: el flujo de caja, el estado de resultados integrales y el estado de situación financiera.

Al obtener esta información se desarrolló el análisis de viabilidad económica y financiera del modelo de negocio para establecer si el proyecto generará valor a futuro a sus inversionistas desarrollando meticulosamente la herramienta de punto de equilibrio para establecer el nivel óptimo de ventas para poder cubrir los costos y gastos, además se analizó si su músculo financiero es idóneo de acuerdo con los criterios de viabilidad financiera desarrollando un análisis de sus ratios financieros (indicadores de liquidez, actividad, endeudamiento y rentabilidad), EBITDA, modelo de VPN (Valor Presente Neto), TIR, la relación Costo/Beneficio, entre otros.

Por último, se realizó un análisis de sustentabilidad económica y financiera mediante el modelo de sensibilidad que analiza el comportamiento del proyecto por la alteración de variables estratégicas que definen la viabilidad y factibilidad del proyecto a corto y largo plazo en lo económico, social y ambiental.

En la Figura 1, se ilustra la ruta metodológica propuesta para la creación de la empresa comercializadora de carne de conejo bajo un modelo de producción agrosostenible:

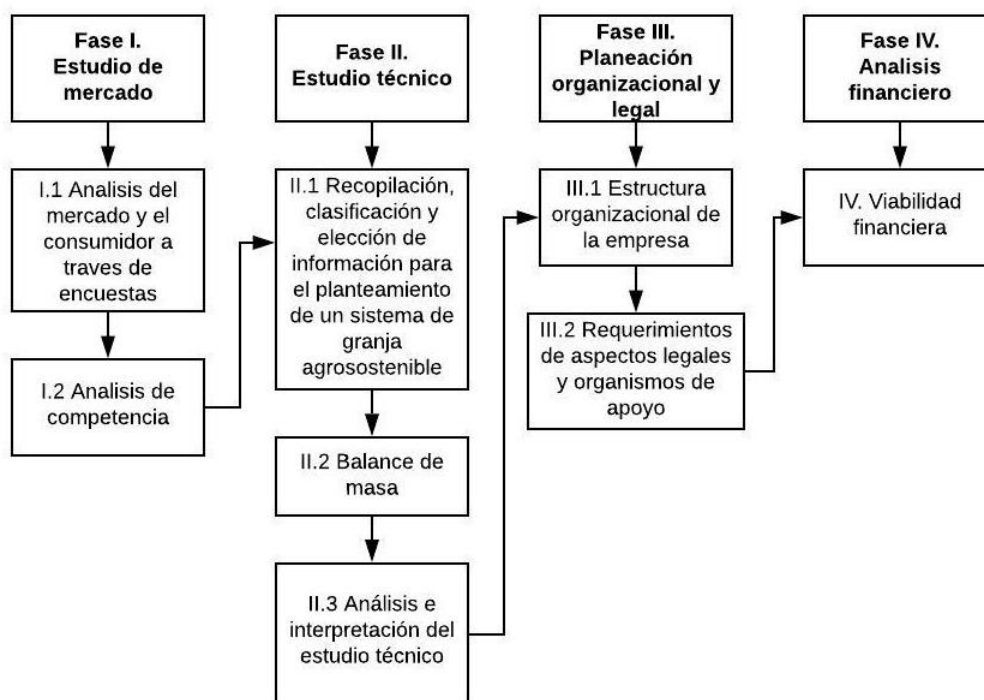


Figura 1. Esquema metodológico, por Arrieta & Ramírez (2020)

## **10. Resultados y análisis de resultados**

De acuerdo con el planteamiento metodológico del proyecto, se presentan los resultados de la formulación de un plan de negocio para la implementación de una granja cunicola agrosostenible como estrategia de modelo de remediación de suelos por explotación ganadera que garantice cambios positivos que contribuyan a un mejoramiento de las practicas agropecuarias y a tener un buen uso de los suelos que son destinados para estas actividades.

### **10.1. Fase I. Estudio de mercado**

El plan de negocio que se plantea en el presente trabajo enmarca a todo el departamento del Meta como un posible pionero en el cambio de hábitos alimenticios específicamente con la proteína animal (Carne de res) que es la que predomina en el departamento. De igual forma incentivar al cambio de las practicas agropecuarias existentes dentro de la región que son encaminadas netamente al sector industrial sin tener presente el sector ambiental.

El estudio de mercado se segmentó al municipio de Villavicencio debido a la problemática mundial del presente año que se ha generado y que no permite un desplazamiento que garantice el bienestar humano y principalmente la vida de las personas. Se seleccionó a Villavicencio porque es la capital del departamento del Meta y por tal motivo es el eje comercial de mayor importancia.

#### **10.1.1. Análisis del mercado y el consumidor**

##### **Análisis del mercado**

La cámara y comercio de Villavicencio tiene el registro CIIU del comercio al por mayor de productos alimenticios donde se encuentran registrados 75 establecimientos. Este es el número de establecimientos que venden gran cantidad y variedad de carnes dentro de la ciudad y por tal motivo son los puntos de venta que se requieren para la comercialización de la carne de conejo. Considerando que 75 es el número de establecimientos que comercializan carne al por mayor, se procedió a realizar el cálculo con la ecuación de población finita para especificar cuál es el tamaño

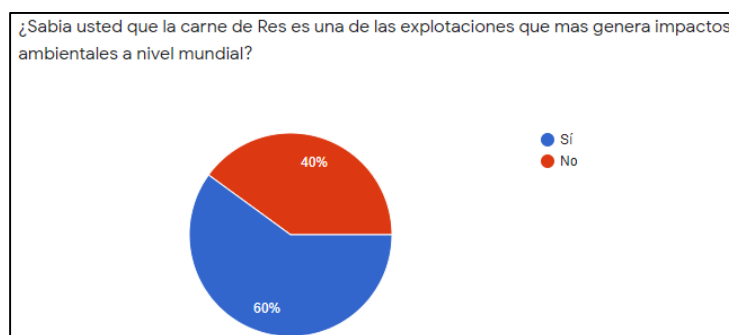
de la muestra poblacional a obtener y así garantizar que los resultados sean representativos y verídicos.

$$n = \frac{1,96^2 * 0,5^2 * 75}{0,05^2 * (75 - 1) + 1,96^2 * 0,5^2}$$

$$n = 63$$

El resultado nos indica que la muestra representativa de los establecimientos es de 63, por lo tanto, este el número de encuestas que como mínimo se deben aplicar para obtener información confiable y así garantizar un buen análisis de los datos recolectados.

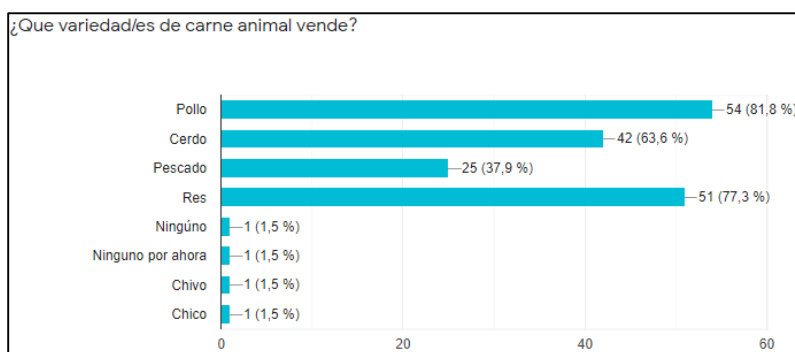
Después de determinar que se debían realizar como mínimo 63 encuestas a los comerciantes de la ciudad de Villavicencio, se logró superar el mínimo de encuestas alcanzando un total de realizar 67 encuestas. Para la recolección de los datos se utilizó el registro de encuestas con el formato que ofrece de forma gratuita la compañía Google LLC y las encuestas se realizaron por vía electrónica. El 60% de los encuestados saben que las practicas ganaderas generan impactos ambientales a nivel mundial, lo cual es un indicador de gran relevancia debido a que si se tiene presente el conocimiento de que para producir la carne de res se está afectando a gran escala el medio ambiente. Sin embargo, el sector comercial no presenta ningún interés en saber cómo se realizan las prácticas de producción y que afectaciones puede traer estas al ambiente, sino que solamente se genera un interés en la parte monetaria para garantizar una rentabilidad estable a gran escala.



Gráfica 1. Primera pregunta realizada a los comerciantes de carne de Villavicencio, por Arrieta & Ramírez (2020)

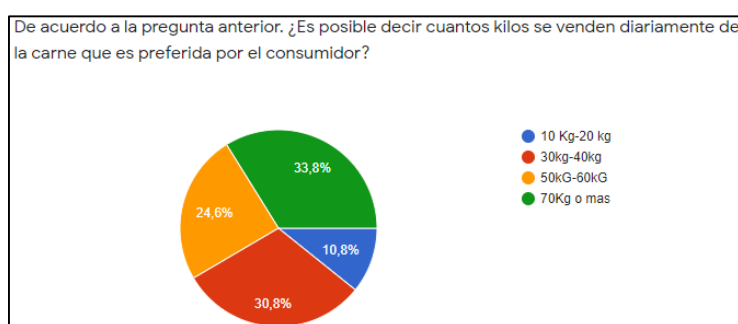
La mayoría de los establecimientos venden la carne de pollo y la carne de res gráfica 2, dándose a entender que son las de mayor consumo por parte de la población, pero de igual forma la carne de cerdo tiene un porcentaje considerable. La gran mayoría de los establecimientos venden estas tres variedades de carne, pero también se incluye un 37,9% de los establecimientos con la venta de pescado y solamente dos establecimientos venden otro tipo de carne diferente a las tradicionales. Esto demuestra que el mercado de la proteína animal dentro de la ciudad es muy selectivo y no se

tiene una gran variedad para que las personas que tengan la capacidad, curiosidad o necesidad de comprar otros tipos de carne encuentren el comercio para adquirirla.



Gráfica 2. Segunda pregunta realizada a los comerciantes de carne de Villavicencio, por Arrieta & Ramírez (2020).

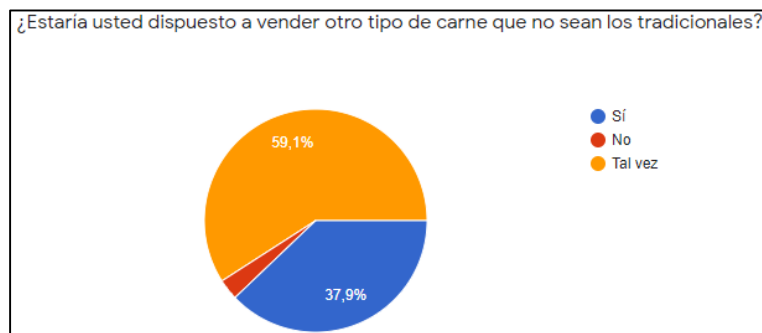
Se les pregunto a los comerciantes que tipo de carne adquieren más frecuentemente las personas y corroboraron que es la carne de pollo y de res. La población genera el mayor consumo en estos dos tipos de carne por cuestiones monetarias, facilidad a la hora de preparar y consumir, por el sabor que estas brindan y por la cultura alimenticia que se tiene. Por este motivo diariamente un 33,8% de los comerciantes venden 70 kg o más de carne de res y de pollo, un 30,8% venden 30 kg de carne de res y 40 kg de carne de pollo, un 24,6% venden 50 kg de carne de res y 60 kg de carne de pollo y un 10,8% venden 10 kg de carne de res y 20 kg de carne de pollo. Estas cifras conllevan que para suplir estas cantidades debe haber una gran producción avícola y ganadera. Estas producciones se generan en masa ya que no solamente en esta parte del país es donde se consume a gran escala estos dos tipos de carne y que por tal motivo el impacto ambiental cada vez es mayor.



Gráfica 3. Cuarta pregunta realizada a los comerciantes de carne de Villavicencio, por Arrieta & Ramírez (2020).

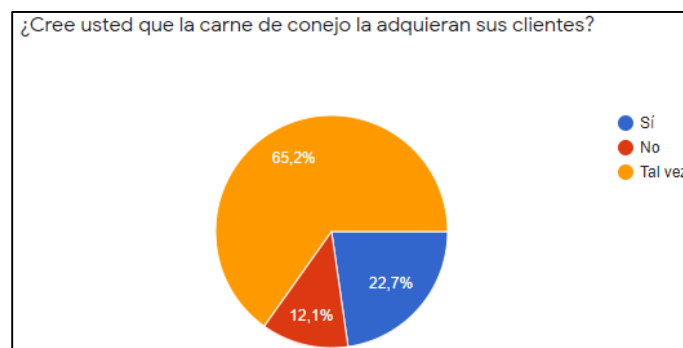
El 59,1% de los comerciantes dicen que tal vez están dispuestos a vender otro tipo de carne que no sean las tradicionales y el 37,9% especifican que están dispuestos a vender otro tipo de carne. La mayoría de los comerciantes no dieron una respuesta concreta ya que no es una prioridad para ellos vender una carne no tradicional y que no afecta en nada si ellos venden o no venden este tipo

de carne dentro de sus establecimientos. Sin embargo, los comerciantes respondieron que si ellos implementaran un tipo de carne no tradicional adquirirían bien sea, la carne de conejo, la carne de pavo, la carne de cordero o la carne de pato. Se les preguntó a los comerciantes si ellos tenían conocimiento de cual era un tipo de carne magra y el 56,9% respondieron que no y el 43,1% respondieron que sí. Esto significa que más del 50% de los comerciantes no tienen el conocimiento de que una carne magra es aquella que está compuesta casi en su totalidad por fibras musculares y que por lo tanto tiene un contenido muy bajo de grasa y un porcentaje de proteínas más elevado que el resto de tipos de carnes (CurioSfera, 2020).



Gráfica 4. Quinta pregunta realizada a los comerciantes de carne de Villavicencio, por Arrieta & Ramírez (2020).

Se les informó a los comerciantes que la carne de conejo es considerada una carne magra y se les preguntó que si estarían dispuestos a vender este tipo de carne. El 81,8% de los encuestados respondieron que sí, lo cual es una cifra muy significativa por lo que representa un porcentaje muy elevado de los establecimientos que pueden adquirir la carne de conejo para comercializarla y así empezar a generar un cambio socio cultural, alimenticio y económico dentro de los habitantes de Villavicencio. Solamente el 18,2% de los encuestados dijeron que no estarían dispuestos a vender la carne de conejo dentro de sus establecimientos



Gráfica 5. Novena pregunta realizada a los comerciantes de carne de Villavicencio, por Arrieta & Ramírez (2020).

El 65,2% de los encuestados dijeron que tal vez sus clientes adquirirían la carne de conejo y un 22,7% afirmaron que sus clientes sí adquirirían este tipo de carne. Estos porcentajes no generan una confiabilidad a la hora de incursionar en el mercado ya que el mayor porcentaje de los encuestados no pueden garantizar que las personas vayan a comprar la carne de conejo. Sin embargo, la mayoría de los comerciantes estarían dispuestos a comercializar la carne ya que debido a las características que esta presenta, pueden adaptar estrategias que hagan ver los beneficios que pueden obtener los consumidores a la hora de adquirir el producto. Los comerciantes están dispuestos a pagar por un kilo de carne de conejo entre \$ 10.000 COP a \$ 18.000 COP para comercializarla dentro de sus establecimientos. Esto quiere decir que tienen la conciencia de que al ser una carne no tradicional el costo va ser un poco más elevado y de igual forma al idear estrategias de mercadeo los precios van a estar sujetos a cambios positivos para que se genere una rentabilidad estable entre el productor, distribuidor y consumidor.

### **Análisis de los consumidores**

La población que ha proyectado el departamento del DANE para el municipio de Villavicencio en el año 2020 es de 545.302 personas (DANE, 2018) de las cuales 394.105 personas son el tamaño de la población total que se utilizó para especificar el tamaño de la muestra poblacional a obtener. Las personas que se seleccionaron para estimar el tamaño de la población total están en el rango de edad de 18 a 100 años o más, ya que se estima que a partir de los 18 años una persona puede trabajar legalmente al cumplir su mayoría de edad y generar sus propios ingresos.

Dada la especificación de cómo se determinó el tamaño de la población total se procedió a realizar el cálculo con la ecuación de población finita para especificar cuál es el tamaño de la muestra poblacional a obtener y así garantizar que los resultados sean representativos y verídicos.

$$n = \frac{1,96^2 * 0,5^2 * 394.105}{0,05^2 * (394.105 - 1) + 1,96^2 * 0,5^2}$$

$$n = 384$$

El resultado nos indica que la muestra poblacional a obtener de Villavicencio es de 384, por lo tanto, este el número de encuestas que como mínimo se deben aplicar para obtener información confiable.

Después de determinar que se debían realizar como mínimo 384 encuestas a los consumidores de la ciudad de Villavicencio, se logró superar el mínimo de encuestas alcanzando un total de realizar 394 encuestas. Para la recolección de datos se utilizaron fuentes de información

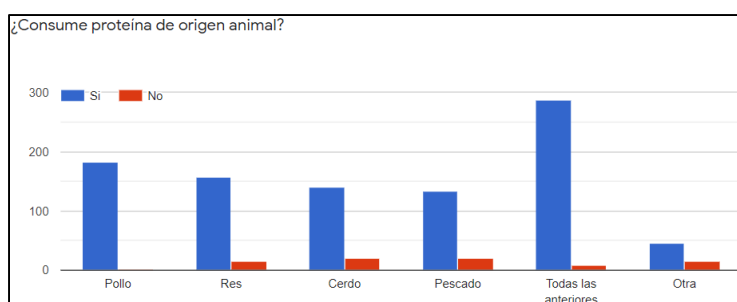
primaria mediante el registro de encuestas con el formato que ofrece de forma gratuita la compañía Google LLC y las encuestas se realizaron difundíéndolas a través de correos electrónicos y redes sociales. Las encuestas fueron respondidas en su totalidad por personas naturales iguales y mayores a 18 años. El formato de Google arroja los gráficos y respuestas en tiempo real por cada encuesta que se desarrolle en línea. La mayor parte de las personas que respondieron las encuestas son mujeres con un 56,9%, seguidamente los hombres con un 42,3% y por ultimo las personas que no se definen (no binario) con un 0,8%. Se resalta que el mayor porcentaje de las personas que respondieron las encuestas son por parte de las mujeres lo cual indica, que, al realizar la aplicación de las encuestas a través de un formulario virtual, las mujeres priorizan el interés de consumir un tipo de carne no tradicional.

Un 47,3% y 11,3% de los encuestados son de un estrato económico 3 y 4, lo cual es un punto favorable para el proyecto; ya que esto es un indicador de que más del 50% de la población total de la muestra tiene buenos ingresos y por tal motivo pueden tener facilidad a la hora de comprar carne de conejo. El 62,2% de los encuestados son solteros y el 51,2% de los encuestados viven con 3 y 4 personas, por tal motivo hay una gran relación entre estos 2 porcentajes respecto a la actividad que ejercen los encuestados, ya que el 37,8% son estudiantes lo que indica que viven con su núcleo familiar y que tal vez la mayoría de estos encuestados no adquieran la carne de conejo de forma directa por motivos monetarios, pero si pueden influir para que el encargado de la canasta familiar dentro del hogar adquiera la carne de conejo. Se resalta que el porcentaje restante de la actividad que ejercen los encuestados se divide en un 30,6% los que son empleados, 22,9% los que son independientes, 4,1% los que realizan oficios varios, 2,8% los que son empresarios y por ultimo 1,8% los que son encargados del hogar. Estos porcentajes garantizan que son más las personas que tienen la capacidad de adquirir la carne de conejo de forma directa ya que cuentan con un sustento monetario estable.



Gráfica 6, Gráfica 7. Segunda y quinta pregunta realizada a las personas naturales de Villavicencio vía e-mail y redes sociales, por Arrieta & Ramírez (2020).

La mayoría de las personas que respondieron la encuesta han consumido las carnes tradicionales teniendo un total de 287 personas que equivalen al 72, 84% de la población total encuestada. Se les pregunto al total de la población si han consumido otro tipo de carne que no sean las tradicionales y 188 personas respondieron que sí y dieron el nombre del tipo de carne que han consumido: Conejo, chigüiro, pato, venado, cachírre, armadillo, cuy, chivo, avestruz, lapa, pavo, cordero, tiburón y culebra. Estos son los tipos de carne no tradicional que han consumido las 188 personas que respondieron, de las cuales el tipo de carne que más mencionaron fue la de conejo. Del mismo modo, se les pregunto cuál es el precio que pagan actualmente por un kilo de la carne no tradicional y según las cifras recolectadas la mayoría de precios oscilan entre \$ 10.000 COP a \$ 30.000 COP. Estos son indicadores significativos ya que un gran número de las personas encuestadas han consumido la carne de conejo lo que facilita la comercialización de esta, debido a que ya la conocen y es de agrado para las personas por su buen sabor y por las propiedades que brinda. De igual forma el precio que pagan actualmente por un kilo de carne no tradicional favorece al estudio de mercado ya que hay una conciencia de que la carne no tradicional tiene un precio más elevado que algunas carnes tradicionales.



Gráfica 8. Sexta pregunta realizada a las personas naturales de Villavicencio vía e-mail y redes sociales, por Arrieta & Ramírez (2020).

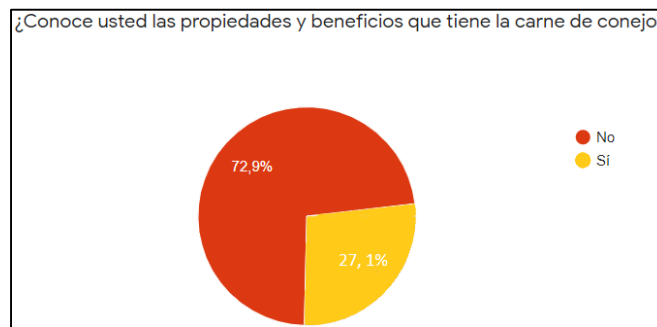
Las personas tienen un alto consumo de proteína animal durante la semana ya que el 44,8% consume carne de 3 a 4 veces en la semana y el 41,5% consume 5 veces o más. Estas cifras enmarcan que las personas tienen un alto consumo de proteína animal durante su diario vivir, pero según las cifras recolectadas en la gráfica 8 el mayor consumo de proteína animal que tienen las personas es de pollo y de res. Estos tipos de carne son producidos en gran masa y volumen para abastecer y suplir la demanda que se ha generado en el sector comercial e industrial. Este tipo de producciones han ocasionado grandes problemas ambientales, pero se hace más énfasis en el sector ganadero debido a las grandes cantidades de tierras que utilizan y que esto ocasiona deforestación, cambio de uso de los suelos, pérdida de biodiversidad, etc. Por tal motivo se le pregunto a los

consumidores si tenían conocimiento de que la ganadería es una de las explotaciones que más genera impactos ambientales negativos a nivel mundial.



Gráfica 9. Decima pregunta realizada a las personas naturales de Villavicencio vía e-mail y redes sociales, por Arrieta & Ramírez (2020).

La mayoría de los consumidores tienen el conocimiento de que esta práctica ocasiona grandes impactos ambientales a nivel mundial, pero sin importar eso las personas siguen consumiendo a gran escala este tipo de carne bien sea por su precio en el mercado, por su sabor o netamente por cultura y costumbre. Por estas razones se realizaron las siguientes preguntas

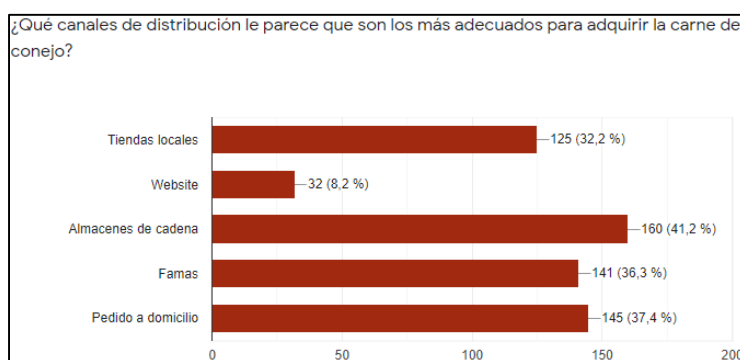


Gráfica 10. Onceava pregunta realizada a las personas naturales de Villavicencio vía e-mail y redes sociales, por Arrieta & Ramírez (2020).



Gráfica 11. Doceava pregunta realizada a las personas naturales de Villavicencio vía e-mail y redes sociales, por Arrieta & Ramírez (2020).

El 72,9% de la población no tiene conocimiento de las propiedades y beneficios de la carne de conejo, pero sin importar eso la gran mayoría de los encuestados están interesados a consumir este tipo de carne. Esto difiere en que si los consumidores conocieran que la carne de conejo es muy buena por sus propiedades nutricionales y organolépticas y que de igual forma es considerada una carne magra o blanca por la cantidad y la calidad de su grasa (Dra Haro García, 2020), el porcentaje de interés a consumir este tipo de carne sería mucho más alto; pero también los consumidores hicieron énfasis en que conseguir la carne de conejo tiene un grado de dificultad elevado. Es por esto que se les pregunto a los consumidores que canales de distribución eran los más adecuados para adquirir la carne de conejo.



Gráfica 12. Quinceava pregunta realizada a las personas naturales de Villavicencio vía e-mail y redes sociales, por Arrieta & Ramírez (2020).

Los canales de distribución que tuvieron mayor votación son los almacenes de cadena, pedidos a domicilio y las famas. Estos canales son los que manejan la mayor distribución de carnes en el mercado y por ende son los pioneros en donde los consumidores pueden conseguir la carne de conejo. El precio que la mayoría de los consumidores determinaron que estarían dispuestos a pagar por un kilo de carne de conejo oscila entre \$ 15.000 COP y \$ 20.000 COP.



Gráfica 13. Catorceava pregunta realizada a las personas naturales de Villavicencio vía e-mail y redes sociales, por Arrieta & Ramírez (2020).

El precio que escogieron los consumidores que están dispuestos a pagar por la carne de conejo se encuentra dentro del rango que pagan en la actualidad por un kilo de carne de res ya que esta oscila entre \$ 15.000 COP a \$ 18.000 COP. La única diferencia que hay en la venta de estos dos tipos de carnes es que el conejo se vende entero y se cobra lo que pese y la carne de res se vende lo que el consumidor necesite. Por lo cual se determina que el precio no es un factor a la hora de adquirir la carne de conejo, solamente es crear la cultura para tener una alimentación más sana.

### **10.1.2. Análisis de competencia**

En la recolección de los datos en el sector comercial y público, se visualizó que actualmente en el mercado se encuentran presentes sitios de distribución para la comercialización de las variedades de cárnicos tradicionales en la región. Lo cual presenta un índice muy bajo de establecimientos que ofrecen y distribuyen la carne de conejo y se hace reconocible una competencia directa de diferentes tipos de carne como lo es pollo, res, cerdo y pescado. Esta competencia se identifica por medio de almacenes de cadena ubicados en la ciudad de Villavicencio Meta que distribuyen los cárnicos mencionados anteriormente; como se refleja en la tabla 4 las particularidades de los canales de distribución en los almacenes de cadena en cuanto a las características, precios y tipos de carne.

Tabla 4. Análisis de los criterios en los distintos tipos de carne presentes en el mercado

Canales de distribución al mercado.	Aliar S.A	Carnes Danny	Makro	Éxito	Carulla	Olimpica
Logotipo						
Tipos de medios de distribución en el mercado	Distribución en almacenes de cadena.	En tienda presencial	En tienda presencial y virtual	En tienda presencial y virtual	En tienda presencial y virtual	En tienda presencial Y virtual
Tipos de carnes.	Pollo Cerdo	Pollo Cerdo Res	Pollo Cerdo Res Carnes exóticas	Pollo Cerdo Pescado Res	Pollo Cerdo Pescado Res	Pollo Cerdo Pescado Res
Precio x kilo.	Pollo: \$15.000 Cerdo: \$16.800	Pollo: \$17.000 Cerdo: \$15.000 Res: \$14.000	Pollo: \$14.000 Cerdo: \$16.000 Res: \$17.000 Carnes exóticas: \$38.000	Pollo: \$7.632 Cerdo: \$20.000 Pescado: \$12.465 Res: \$14.800	Pollo: \$21.900 Cerdo: \$21.200 Pescado: \$10.980 Res: \$ 18.700	Pollo: \$13.690 Cerdo: \$17.450 Pescado: \$13.700 Res: \$18.340
Presentación del producto.	Empacado al vacío	Empacado al vacío. Distribución directa.	Empacado al vacío. Distribución directa.	Empacado al vacío. Distribución directa.	Empacado al vacío. Distribución directa.	Empacado al vacío. Distribución directa.
Porcentaje de proteína.	Pollo: 18% Cerdo: 16%	Pollo: 18% Cerdo: 16% Res: 20%	Pollo: 18% Cerdo: 16% Pescado: 10% Res: 20% Carne exótica: 16%	Pollo: 18% Cerdo: 16% Pescado: 10% Res: 20%	Pollo: 18% Cerdo: 16% Pescado: 10% Res: 20%	Pollo: 18% Cerdo: 16% Pescado: 10% Res: 20%
Características de instalaciones.	Tienen una gran extensión de tierra debido a que genera sus propias crías y tiempo de engorde de los animales, cuenta con una gran tecnología de punta para su producción.	Excelentes instalaciones para el dispenso de carnes, hay buena maquinaria para los cortes que requiere la persona.	El almacén cuenta con gran variedad de cortes de carnes y también varios tipos de carne los cuales vienen empacados al vacío.	Tiene grandes refrigeradores ya que manejan una gran cantidad de carnes, que son mayormente empacadas al vacío.	Excelentes máquinas para cortar la carne, cuenta con excelentes refrigeradores para la carne empacada al vacío, no es un lugar muy amplio.	Cuenta con buenas neveras para refrigerar la carne que se le ofrece al público, la maquinaria para los cortes de punta.

Nota: Distintos canales de distribución de cárnicos en almacenes de cadena en la ciudad de Villavicencio; comparativo y análisis de la competencia, por Arrieta & Ramírez (2020)

Al tener la caracterización de los puntos de venta al por mayor de la proteína animal tradicional se procedió a identificar las ventajas y desventajas de estos, discriminando en producto y producto ante el mercado. Las carnes tradicionales presentan grandes ventajas comerciales como producto en el mercado debido a que estas tienen un mayor consumo por parte de la población; esto es ocasionado por los hábitos culturales y el sistema económico basado en este.

*Tabla 5. Cotejo en las ventajas y desventajas en los cárnicos de la competencia (producto / producto en el mercado)*

	<b>PRODUCTO</b>	<b>PRODUCTO EN EL MERCADO</b>
<b>VENTAJAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta demanda comercial.</li> <li>Mayor elección ante el consumo de la canasta familiar.</li> <li>Mayor variedad en la selección de los diferentes tipos de cortes de carne</li> <li>Una alta oferta de producción en el sector pecuario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconocimiento por tradición en el mercado</li> <li>Mayor accesibilidad y sencilla adquisición en el mercado</li> <li>Exigencia de actores sociales y políticos, para que se facilite la competitividad y comercialización a lo largo de la cadena agroproductiva, de forma que los productos cárneos sigan posicionándose mejor en los mercados de la región</li> </ul>
<b>DESVENTAJAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En las carnes rojas mayor tiempo de permanencia en el tracto digestivo por un bajo índice en el desdoblamiento de proteínas</li> <li>Una alta concentración de antibióticos y sustancias nocivas en la pulpa.</li> <li>Presencia de parámetros y de organismos inhibidores de la salud</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta competencia por diferentes distribuidores.</li> <li>Variedad de precios.</li> <li>Interés de diversos sectores sociales por disminuir la presión sobre los ecosistemas, lo cual se considera un factor cada vez más determinante en la aparición de enfermedades emergentes</li> </ul>

*Nota: Discriminación entre las ventajas y desventajas de la carne tradicional como producto y producto en el mercado, por Arrieta & Ramírez (2020)*

### **Análisis de la carne del conejo en el comercio**

La producción de carne de conejo puede ser un producto que supla en su totalidad el consumo de carne en la canasta familiar. Ante este reto la producción cunicola y de carne debe pasar por distintos estámenes culturales, sociales y económicos dando cabida e incursión al mercado local, regional y nacional, por tal motivo se presentan las ventajas y desventajas de la carne como producto y el producto ante el mercado.

Tabla 6. Cotejo en las ventajas y desventajas de la carne de conejo (producto / producto en el mercado)

	<b>PRODUCTO</b>	<b>PRODUCTO EN EL MERCADO</b>
<b>VENTAJAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carne magra con altos contenidos de proteínas.</li> <li>• Producto recomendado para dietas especiales.</li> <li>• Mayor porción comestible.</li> <li>• Disminución lenta en el consumo de carne del sistema tradicional, un aporte sustancial en la resiliencia y corrección de las porciones de tierra que han sido utilizadas para la producción extensiva de animales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento en el consumo de pulpa gracias a la demanda proteica del mercado y el aporte que esta ofrece, con una alta digestibilidad y valor biológico a los consumidores</li> <li>• Una alta tasa de crecimiento por producción en cortos periodos de tiempo</li> <li>• Sustituto ideal y directo de la carne tradicional en el mercado.</li> </ul>
<b>DESVENTAJAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La cantidad de masa producida por individuo es menor que la de consumo tradicional.</li> <li>• Es catalogado como animal dulce y ornamental.</li> <li>• No tiene publicidad que incentive su consumo</li> <li>• Su consumo en la canasta familiar antes las carnes tradicionales es mínimo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poca disponibilidad en el mercado.</li> <li>• No es una carne reconocida.</li> <li>• Aspectos culturales y tradicionales de la región que dictaminan la producción pecuaria de otras especies a gran escala.</li> </ul>

*Nota: Discriminación entre las ventajas y desventajas de la carne de conejo como producto y producto en el mercado, por Arrieta & Ramírez (2020)*

## 10.2. Fase II. Estudio técnico

### 10.2.1. Recopilación de información y planteamiento de un sistema de granja agrosostenible

En Colombia los sistemas y modelos de granjas agrosostenibles que presentan algún tipo de producción de carne tienen un auge significativo como modelos económicos autosustentables para la población que realiza estas prácticas y sus familias. La implementación de sistemas agroforestales sostenibles en los distintos ámbitos del campo en la agronomía y producción pecuaria han llevado a la innovación de sistemas de producción enfocándolos al uso eficiente de recursos; se debe de tener en cuenta que para el funcionamiento óptimo de un sistema que cuente con una entrada y una salida, el cual no debe de ser un sistema cerrado, de tal forma que cuente con indicadores para la medición de impactos que este puede generar ante la presión ejercida a los recursos y al ambiente.

Se propone un sistema sustentado con metodologías para la implementación de forma técnica en el manejo de los recursos a utilizar optimizando el componente suelo, explotación y aprovechamiento del mismo en la generación de biomasa vegetal para el consumo de distintas especies que en este caso es para la producción cunicola, en un suelo Oxisol el cual por medio de

estudios de laboratorios realizados en zonas de influencia cercanos al área del proyecto, se tienen características edáficas y microbiológicas óptimas para el crecimiento de las especies seleccionadas las cuales tienen un medio adecuado para su desarrollo y estas a su vez generan un aporte al suelo en la fijación de nutrientes gracias a la simbiosis que estas especies tienen con la microbiota presente.

Tabla 7. Criterios técnicos para uso del suelo

CRITERIOS TECNICOS	ESPECIFICACIONES TECNICAS		
	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO
<b>Características edáficas</b>	<p>Que el suelo se encuentre en un rango de pH óptimo entre los límites recomendables de basicidad y acidez. De igual forma para el uso del suelo debe presentar condiciones adecuadas para la formación de la biota microbiana en el suelo.</p> <p>Se debe de tener en cuenta las especificaciones técnicas de la formación radicular del tipo de planta que se desea instaurar, para una adecuada reestructuración físico mecánica del suelo para tener una óptima rehabilitación y corrección del recurso terrestre por parte de los microorganismos fijadores y facultativos que actúan en la respiración aerobia y anaerobia fijadas en las formaciones radiculares de las especies plantadas.</p>	<p>Si el suelo presenta una alteración en sus condiciones físico químicas como lo es presentar altos o bajos niveles de potencial de hidronio (pH); este se debe intervenir para su adecuación por medio del control con agentes alcalinos o ácidos para regular su pH. Se debe de examinar las condiciones físicas y mecánicas del suelo según recomendaciones de personal técnicos o bibliográfico como lo son los libros de <b>MUNSELL y MONTH</b></p>	<p>Cuando el suelo presente condiciones físico químicas adversas a la integridad del suelo se deben implementar y efectuar tecnologías de remediación como los son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Tratamientos biológicos</b></li> <li>• <b>Tratamientos físico químicos</b></li> <li>• <b>Tratamientos térmicos</b></li> </ul>
<b>Características climáticas</b>	<p>Para el uso del suelo e implementación de un sistema productivo en él, se debe de tener en cuenta el sistema climático determinado por las condiciones atmosféricas del bioma en el que se encuentra o los biomas presentes y microclimas generados de forma transitorio o permanente según la condición topográfica relación orográfica y relieve en el que se encuentre el suelo a ser intervenido para un uso productivo contando con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice de precipitación de lluvia con un histórico de 25 años y una proyección de igual</li> <li>• Grado o pendiente de la superficie a utilizar</li> <li>• Incidencia solar (W/m<sup>2</sup>)</li> </ul>		

Nota: Especificaciones edáficas y climáticas según el tipo de suelo y su uso, por Arrieta & Ramírez (2020)

## Sector cunicola

Se seleccionaron 3 tipos de plantas forrajeras que sirven para la alimentación de los conejos y que se han aplicado en algunos estudios como suplemento alimenticio para el buen desarrollo en las diferentes etapas (gestación, lactancia y engorde) de un conejo. Dado que el presente estudio enmarca la creación de una granja cunicola agrosostenible, se busca un tipo de planta que funcione como corrector de suelos intervenidos por la ganadería y que de igual forma sirva como alimento para los conejos. Considerando los requerimientos que debe abarcar el sistema agroforestal de la granja cunicola se establecieron las características nutricionales de las plantas y los aportes que generan estas al suelo.

Tabla 8. Características nutricionales de las plantas y aportes que generan al suelo

Producción en un suelo Oxisol con un área total de una hectárea	Maíz forrajero en grano	Moringa aprovechable	forraje	Botón de oro Forraje aprovechable
<b>Tiempo de producción de biomasa</b>	Se producen 10,3 ton cada 100 a 150 días Descripción: Cálculo de maíz aprovechable Si <b>X = 66.666</b> plantas por hectárea. Cada planta da una mazorca, y de cada mazorca se saca 0,155 kilos de maíz. ( <b>66.666</b> mazorcas * <b>0.155</b> kilos de maíz) = <b>10.333 kg/Ha - 10,3 ton/Ha</b> (Deras, 2012).	En un año se tienen 8 cortes en promedio de los retoños de la Moringa. Cada corte es de <b>(70,15 ton)</b> cada 45 días. Se producen <b>(561,2 ton)</b> al año. Biomasa de consumo por Hectárea/Año <b>(70,15 ton * 8 cortes) = 561,2 ton/año</b> (Rodríguez Ibañez, 2010).		Se produce entre <b>(90 ton - 130 ton)</b> de Biomasa aprovechable Ha/año. En promedio son 2600 plantas/Ha Cada corte es de <b>(15 ton)</b> cada 45 días. Los periodos de corte están entre 7 y 8 cortes al año con un tiempo entre periodos de <b>(45 - 55)</b> días. Biomasa de consumo por Ha/Año <b>(15 ton * 8 cortes) = 120 ton/año</b> (Goyenago, 2010).
<b>Aporte de proteína neta de cada planta.</b>	Por cada 100gr de grano de maíz se tiene un aporte de 9,42 gr (Todo alimentos, 2020).	Por cada 100 gr de hoja seca se tiene un aporte de 29,46 gr (Alvarez Mena, 2007).		Por cada 100 gr de hoja seca se tiene un aporte de 22 gr (Mahecha & Rosales, 2005).
<b>Formación radicular de la planta</b>	Son raíces fasciculadas y su misión es la de aportar un perfecto anclaje a la planta. En algunos casos sobresalen unos nudos de las raíces a nivel del suelo y suele ocurrir en aquellas raíces secundarias o adventicias, estas raíces tienen un bajo calado (Conacyt, 2020).	Posee una raíz pivotante y globosa, carnosa, condición que le permite almacenar reservas para resistir periodos pocos lluviosos. La forma es similar a la del rábano, presenta una adecuada profundización, pero el área que abarca la raíz en la rizosfera es de poco diámetro (Ortiz rojas et al., 2017).		Raíz principal, fusiforme con numerosas raíces secundarias muy finas, el sistema radicular es superficial. <b>La longitud de las raíces es proporcional a la altura de la planta</b> teniendo una mayor área de influencia a la rizosfera respecto a la base de la planta (Olmedo Gordon, 2009)..

Tabla 8. Continuación.

<b>Método de siembra</b>	El distanciamiento entre surco oscila entre 0.80 a 0.90 cm y; entre posturas, 0.40 a 0.50 m, depositando 2 semillas en cada una de ellas, para obtener una densidad de 50,000 plantas por hectárea (Deras, 2012).	La siembra entre surco y surco va de 10cm x 10cm y se cavan hoyos de 30 cm y se planta de 3 a 5 semillas (Sosa Rodríguez et al., 2016).	Se siembran a 50 centímetros entre surco y 25 centímetros entre plantas (Vargas & Zapata, 2014).
<b>Biota microbiana presente en la radícula de las plantas</b>	En las formaciones radiculares y el contorno en la rizosfera hay presencia de Microorganismos benéficos que realizan una simbiosis en pro de la planta y del suelo donde esta se sustenta. Las colonias de bacterias y microorganismos relacionados al desarrollo de la planta por medio de la ósmosis y la interacción con (Bedoya et al., 2013): <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Bacterias Gram (+)</i></li> <li>• <i>Gram (-)</i></li> <li>• <i>Actinomicetos</i></li> <li>• <i>Grupos funcionales fijadores de nitrógeno</i></li> <li>• <i>solubilizadores de fósforo</i></li> <li>• <i>Trichoderma spp.</i></li> <li>• <i>Fusarium spp</i></li> <li>• <i>Penicillium spp.</i></li> <li>• <i>Hongos actinomicetos</i></li> </ul>	En el suelo están presentes distintos tipos de microorganismos tanto bacterias y hongos, en los cuales presenta mayor abundancia los hongos <i>micorrizógenos arbusculares</i> (HMA), los cuales forman una asociación simbiótica con las raíces pivotantes de la <i>moringa oleifera</i> . La moringa presenta una inter relación con (Pita Hernández et al., 2013): <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Grupos funcionales fijadores de nitrógeno</i></li> <li>• <i>solubilizadores de fósforo</i></li> </ul>	La capacidad de la especie para restaurar suelos es amplia; la relación que tiene esta planta en sus raíces con la biota perteneciente a los suelos ácidos como lo es un suelo Oxisol tiene una cabida asociativa con los microorganismos facultativos del suelo. En la simbiosis identificada con los hongos formadores de micorrizas, actúan en la captación de fósforo del suelo a la planta y la disolvencia de minerales absorbidos por los micelios hasta el floema de la raíz (Roa, 2018).
<b>Absorción y adsorción de los nutrientes del suelo a la planta</b>	Las raíces del maíz presentan un incremento en la absorción y adsorción de los nutrientes junto con los requerimientos de agua que la planta necesita. Estos procesos de osmosis son llevados a cabo por medio de la relación de los microorganismos, bacterias y hongos (endófitos - mesofilos) que están presentes en la parte externa e interna de las raíces generando una unión simbiótica. Las hifas de los hongos generan un mutualismo junto con los rizomas haciendo que tengan un intercambio de nutrientes entre la planta y la biota microbiana.	La moringa tiene una asociación <i>micotrofica</i> en la cual la micorriza absorbe nutrientes del suelo tales como minerales, macro y micro nutrientes, con ello la <i>Fotosintatos</i> donde la planta da al hongo <i>micorrizógeno</i> los elementos productos de la fotosíntesis, pasando de las vesículas, floema y el xilema de las paredes celulares que transportan la sabia(Pita Hernández et al., 2013). Las hojas de <i>M. oleifera</i> presentan un alto porcentaje de aminoácidos para la conformación de proteínas y generación de ATP en las vesículas de las paredes celulares; también presentan aminoácidos azufrados en	Las hojas del botón de oro tienen más fósforo y potasio que la mayoría de leguminosas. Las hojas frescas contienen alrededor de 3,5% de nitrógeno; 0,3% de fósforo y 3,8% de potasio, igualmente en datos técnicos del manejo de la <i>tithonia</i> se tienen registros en el cual su crecimiento es proporcional a la cantidad de macro nutrientes presentes en el suelo (Ochoa, 2011). De igual forma para el desarrollo de la planta hasta su etapa adulta se tiene como coadyuvante los grupos funcionales captadores y fijadores de N y P.

Tabla 8. Continuación.

	El mejoramiento de la absorción iónica y acumulación de fosforo presente en el suelo junto con la masificación de sales minerales que son solubilizadas por la biota que presenta el suelo en asociación a las raíces de la planta (Pérez Terrón et al., 2012)	niveles superiores que los recomendados por la Organización de Alimentos y Agricultura, con patrones similares a los de las semillas de soya (Casanova-Lugo et al., 2018)	
<b>Fijación de nutrientes al suelo</b>	La fijación de nutrientes al suelo está dada por la formación radicular y la asociación que tiene esta con la génesis microbiana del suelo dada en condiciones mínimamente optimas, el desarrollo del germen a plántula y de estas formaciones radiculares las cuales se adaptan a los niveles extremos de acidez del suelo disminuyendo el estrés del mismo. Con los grupos funcionales captadores de nitrógeno atmosférico que este es convertido en el grupo funcional amino para la nitrificación del suelo y sus procesos biológicos que presenta este (Bedoya et al., 2013).	En la formación de las raíces pivotantes que presenta la <i>Moringa Oleífera</i> tiene la asociación con las bacterias nitrificantes <i>rhizobium</i> y el hongo <i>heterótrofo endófito</i> por medio de la ramificación de hifas que permiten la captación y asimilación de micro y macro nutrientes para el aporte nutricional de la planta. La microbiota del suelo genera procesos de descomposición, mineralización y solubilización. La presencia de cepas nativas de micorrizas en estos cultivos tienen una alta fijación simbiótica de nutrientes permitiendo que suelos de baja fertilidad y con niveles tóxicos de aluminio puedan ser corregidos y beneficiar los mecanismos de nutrición vegetal (Garzon, 2015).	El botón de oro es una de las 68 especies más utilizadas para rehabilitación de suelos, gracias a su interacción simbiótica con dos grandes grupos de bacterias fijadoras de nitrógeno como lo son los quimioorganotrofos aerobios se denominan <i>Rizobios</i> y las <i>Actinomicetos (bacterias Gram positivas)</i> las cuales se encuentran en los nodos o bultos en raíces y en distintas partes de la planta. Dentro de las leguminosas, esta especie registra las tasas más altas de descomposición y liberación de nutrientes al interior del suelo, lo que puede estar directamente relacionado con la calidad de la hoja al caer su follaje y descomponerse (García, 2011).
<b>Cuestionamiento:</b>	Según las especificaciones técnicas encontradas por datos secundarios generados de forma primaria e in situ por sus respectivos investigadores, se muestra en el análisis del estudio técnico que la planta con las características adecuadas para generar una óptima corrección en los suelos en este caso un suelo Oxisol es la <i>Tithonia</i> conocida como Botón de oro. La conformación radicular que esta genera en la capa orgánica y la rizosfera conlleva a un amplio albergue de área gracias a la extensión de sus raíces. Hay que mencionar en cuanto a la simbiosis que esta especie tiene con la biota microbiana presente de forma natural en los suelos de la región (Oxisoles). Las asociaciones que tiene esta especie en su desarrollo con los microorganismos del suelo para su coexistencia conllevan a una relación simbiote en la cual hay una transmisión de nutrientes del suelo a la planta para su aprovechamiento, la alimentación de estos microorganismos de los productos Fotosintatos de la planta. Estos microorganismos son autótrofos y captadores de los nutrientes que se encuentran en el medio masificándolos y fijándolos en las estructuras pedonogénicas y edáficas del suelo donde se desarrolla esta interacción.		
<b>¿qué tipo de planta se recomienda más como opción para la remediación in situ?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los tres tipos de plantas generan aportes al suelo a través de sus formaciones radiculares ya que estos presentan una simbiosis similar con microorganismos</li> </ul>		

Tabla 8. Continuación.

---

<p>generadores de los procesos químicos – cíclicos del suelo, teniendo que las raíces del maíz cuentan con una amplia asociación de esta biota edáfica en los suelos de la región, pero por las características físicas de la raíz no se estiman como especie predominante en el sistema de cultivo, seguido por la Moringa <i>Oleifera</i> la cual tiene una amplia similitud con respecto a la relación simbiote que tienen las raíces de <i>Tithonia</i> y los microorganismos que interactúan con ellos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para la selección de la especie que aporte una solución óptima al problema in situ y problemática en general, se tienen criterios físicos que contribuyan a la corrección del suelo en su mecánica y química in situ, por tal motivo en el presente estudio la especie que se recomienda que en un cultivo se instauren con mayor porcentaje en su densidad es botón de oro (<i>Tithonia</i>)</li> <li>• Un criterio a ser discriminado es la producción de biomasa aprovechable con altos aportes nutricionales y proteicos para el sistema de producción en referencia de la generación de carne de conejo; con ello la Moringa <i>Oleifera</i> es la segunda especie seleccionada para ser cultivada en el sistema agroforestal respecto a la producción de biomasa la cual tiene los mayores índices de generación de forraje con respecto a las otras 2 especies en referencia, por tal motivo se toma como la planta forrajera de mayor aporte proteico y nutricional para la alimentación de los conejos y ser implementada en sistemas agrosostenibles por sus características de producción.</li> <li>• Los criterios generados y establecidos en el presente estudio técnico buscan reflejar de forma unánime y concisa que especie contribuye a la óptima generación de biomasa aprovechable y adecuada corrección de suelos que hayan sido intervenidos de forma antrópica o no.</li> </ul>	<p><b>Recomendación (Confirmación de los datos teóricos):</b> Transcurrido el tiempo se debe llevar la data del registro para la toma de pruebas físico químicas in situ al suelo intervenido con el modelo agroforestal y del sistema de granja agrosostenible, para datar el registro histórico comportamental de la planta o plantas seleccionadas por su formación radicular, aporte en la fijación de nutrientes al suelo y producción de biomasa (biomasa aprovechable y biomasa consumida para la producción de carne magra); con ello se tiene la recopilación de datos en los cambios y mejoras nutricionales en el suelo antes y después de la implementación del sistema de cultivo agroforestal - sostenible, con el análisis e interpretación de datos recopilados se puede llegar a una conclusión verídica con datos primarios de la corrección y remediación generada en estos suelos intervenidos con las plantas adecuadas en el proceso de producción del sistema de granja cunicola agrosostenible.</p>
---	---

---

*Nota: Lineamientos técnicos y científicos en los datos y aportes nutricionales para implementación de una metodología según el tipo de planta a cultivar, por Arrieta & Ramírez (2020)*

Teniendo en cuenta el estudio de cada planta y los aportes que cada una genera al suelo se determinó que el Botón de oro *Titholia* es la especie que presenta grandes características que beneficia y ayuda a los suelos que han sido intervenidos por la ganadería o suelos que nunca han tenido la intervención del hombre, debido a que tienen gran interacción y asimilación de los componentes presentes en el suelo ocasionando un buen uso y aprovechamiento de la superficie terrestre. Luego de saber cuál es la planta que tiene mayor simbiosis en relación a la rizosfera del suelo se procede a determinar cuál especie es la que genera el mayor aporte nutritivo hacia los conejos.

Tabla 9. Características nutricionales de los conejos y los aportes que generan las plantas a ellos

Nutrición y Producción De Carne Por Conejo	Maíz	Moringa	Botón De Oro
<b>Tiempo de producción de carne al consumir cada una de las plantas</b>	<b>95 días</b> El conejo presenta el peso óptimo para su beneficio.	<b>89 días</b> El conejo presenta el peso óptimo para su beneficio.	<b>87 días</b> El conejo presenta el peso óptimo para su beneficio.
<b>Aporte nutricional a los conejos (macro y micronutrientes)</b>	Proteína: 3.3 gr por cada 100 gr de hoja Fibra: 2.8% Humedad: 10,07% Cenizas: 1,94% (Calero, 2015)	Proteína: 23 gr por cada 100 gr de hoja Fibra cruda: 7.15% Humedad: 2.64% cenizas: 9.14% (Rodríguez, 2010)	Proteína: 30,7 gr por cada 100 gr de hoja Fibra cruda: 3.83% Humedad: 85.9% Ceniza: 21.4% (Ríos Katto & Salazar, 1995)
<b>Cantidad necesaria para el engorde del conejo del destete al sacrificio (cantidad de biomasa que necesita comer para alcanzar la meta de carne requerida)</b>	P.B = 3,3 gr / 100 gr P.D = 61,4% de 3,3 gr	P.B = 23 gr / 100 gr P.D = 85,3% de 23 gr	P.B = 30,7 gr / 100 gr P.D = 88,7% de 30,7 gr
Ecuación para el aporte proteico de cada especie de planta $B.M.R = P.B * P.D\%$			
<b>Cantidad de biomasa necesaria para la alimentación en la etapa de gestación y lactancia</b>	Dado el peso bruto del conejo debe consumir el <b>15%</b> de este (FAO, 2000)		
<b>Coefficiente de digestibilidad de biomasa del conejo.</b>	Digestibilidad in vitro de la materia seca es de <b>65%</b> (FEDNA, 2016).	Digestibilidad in vitro de la materia seca es de <b>79%</b> (Macias Muñoz, 2019).	Digestibilidad in vitro de la materia seca es de <b>62,69%</b> (Meza-Bone & Sánchez-Laiño, 2012)
<b>Proteína bruta digerible por el conejo</b>	El <b>61,4%</b> (Betllori Costa, 1998)	El <b>85,3%</b> (Caro et al., 2018)	El <b>88,7%</b> (Meza-Bone & Sánchez-Laiño, 2012)
<b>Observación:</b> Por referentes Bibliográficos de consulta se tiene que, para una alta asimilación de los nutrientes de la Biomasa de consumo, es favorable la ingesta de la masa seca, con ello presenta un aumento de la fibra en los ductos digestivos y una alta tasa de absorción de nutrientes por parte del organismo del conejo. Los porcentajes de Proteína y celulosa ingerida por el animal, se debe de monitorear para un óptimo crecimiento y desarrollo de carne magra en un tiempo adecuado para el beneficio.			

*Nota: Lineamientos técnicos y científicos en los aportes nutricionales generados según el tipo de planta que se utilice para la alimentación de los conejos, por Arrieta & Ramírez (2020)*

Dada las características nutricionales de los conejos y el aporte que tiene cada planta a estos, se determinó que el Botón de oro *Titholia* es la que brinda los aportes nutricionales más altos, debido a que es la planta con mayor aporte de proteína bruta y digerible conllevando al mejor aprovechamiento nutricional para los conejos. Cabe resaltar que las otras dos especies también presentan buenos aportes nutricionales como alimento para los conejos conllevando a la creación de posibles métodos de forrajes mixtos que otorguen mayor beneficio alimenticio.

## Sector Ganadero

Dado que el presente estudio se enmarca en la creación de una granja cunicola agrosostenible se va a establecer un comparativo entre el sector ganadero – sector cunicola para determinar cuál sistema es más aprovechable en cuanto al bienestar de la superficie terrestre, producción de carne y requerimiento de biomasa.

Se seleccionaron 2 tipos de plantas forrajeras que han servido para la alimentación de los bovinos o ganado en los últimos tiempos por su buen rendimiento y facilidad de digestión por parte de los rumiantes. Se determinaron las características nutricionales de las plantas y los aportes que esta generan al suelo

Tabla 10. Características nutricionales de las plantas y aportes que generan al suelo intervenido en un sistema pecuario ganadero

<b>Producción en un suelo Oxisol con un área total de una hectárea</b>	<b>Materia Forrajera Pasto Amargo (<i>Brachiaria Decumbens</i>)</b>	<b>Materia Forrajera Pasto Toledo (<i>Brachiaria Brizantha</i>)</b>
<b>Tiempo de producción de biomasa</b>	Se producen ( <b>2,4 ton</b> ) al mes / Ha. Biomasa de consumo por Hectárea/Año ( <b>2,4 ton * 12 meses</b> ) = <b>28,8 ton</b> al año/Ha (Departamento de Pastos y Forrajes, 1991)	Se producen ( <b>25,2 y 33,2 ton</b> ) al año / Ha (Lascano et al., 2002).
<b>Periodo de descanso</b>	30 – 42 días (Londoño Velez, 2014).	21 – 35 días (Londoño Velez, 2014)
<b>Aporte de proteína neta de cada planta.</b>	Proteína: 12,2% (Castillo et al., 2008)	Proteína: 10,5% (Castillo et al., 2008)
<b>Formación radicular de la planta</b>	Semirrecta a postrada, rizomatosa de raíces adventicias que brotan de la base de los entrenudos y que dan origen a raicillas secundarias y terciarias; la mayoría de estas son delgadas, largas y fuertes (raíces fibrosas) (Pardo Barbosa et al., 1999).	Presenta porte y habito de crecimiento erecto, hojas con o sin vellosidades (glabras); se propagan por rizomas. También presenta rizomas horizontales cortos, duros y curvos, cubiertos por escamas glabras de color amarillo a purpura. Tiene raíces profundas para vivir bien durante periodos secos (Pardo Barbosa et al., 1999).
<b>Método de siembra</b>	Se debe regar la semilla y tajarla con ramas o cadenas o a chuzo, dependiendo del tipo de siembra utilizado, lo importante es que la semilla no debe quedar a una profundidad de siembra superior a 2 cm y tampoco debe quedar sin tajar. Es importante tener en cuenta que para el establecimiento de una pradera se debe contar con buenas lluvias, especialmente durante los primeros 45 días, periodo en el cual la planta es más susceptible a la falta o exceso de agua, necesitando una humedad constante (no encharcamiento)	El sistema de siembra en áreas pequeñas puede ser al voleo, en forma manual; y en áreas grandes, al voleo con voleadora mecánica o en surcos con encaladora o sembradora de surcos. También puede hacerse con material vegetativo, para ello se utilizan cepas enraizadas las cuales se siembran en campo a 50 cm entre plantas y 50 cm entre surcos (AGROSAVIA, 2020).

Tabla 10. Continuación.

	en el suelo para un óptimo desarrollo y establecimiento de la pradera, ya que muchas veces es difícil conseguirlo con solo riego. Por esta razón para conseguir un adecuado establecimiento, este se debe realizar al inicio de las lluvias (Pecuaría, 2020).
<b>Fijación de nutrientes al suelo</b>	Las gramíneas pertenecientes a la familia de plantas herbáceas ayudan a fijar el Nitrógeno y el Fosforo, esto es debido a la conformación de la biota que se encuentra presente en la radícula de la planta debido a la conformación existente de los suelos Oxisoles. Al fijar estos componentes en el suelo se garantiza un desarrollo estable de los periodos de descanso que se necesitan para el pasto Amargo y Toledo (Bedoya et al., 2013).
<b>Absorción y Adsorción de los nutrientes del suelo a la planta</b>	Al ser de una misma especie ( <i>Brachiaria Decumbens</i> y <i>Brachiaria Brizantha</i> ) tienen grandes similitudes en los nutrientes que adquieren de los suelos. Este tipo de plantas no necesitan condiciones estrictas para su siembra, ya que se dan en suelos Oxisoles que presentan condiciones bajas y que por tal motivo son capaces de adquirir los nutrientes que necesitan sin tanto trabajo. Estas gramíneas adquieren Ca, P, K, Mg, N y C, los cuales algunos son suministrados por las actividades antrópicas del suelo como lo es el silvopastoreo y algunos métodos muy sencillos que fortalecen los porcentajes nutricionales (Avella, 2018). Cabe resaltar que el suelo brinda estos nutrientes de forma natural a las plantas, pero como estas se utilizan para alimento de rumiantes se necesita intensificar las cantidades de los nutrientes
<b>Biota microbiana presente en la radícula de las plantas</b>	La biota presente en los suelos Oxisoles es de gran importancia a la hora de generar simbiosis con las gramíneas y plantas en general. En los suelos de estudio se encuentran las bacterias gram positivas, gram negativas, actinomicetos, fijadores de Nitrógeno, solubilizadores de fosforo, <i>Penicillum</i> , <i>Fusarium</i> y <i>Trichoderma</i> . No todos estos microorganismos tienen simbiosis con la <i>Brachiaria Decumbens</i> y <i>Brachiaria Brizantha</i> , pero si se resalta que al estar presente en estos microorganismos en la superficie terrestre de los Oxisoles las plantas van a tener beneficios de actividades que se realicen de forma antrópica (Bedoya et al., 2013).

**OBSERVACIÓN:** Para el sistema de pastoreo por medio de gramíneas pertenecientes a la familia de plantas herbáceas (Poales de las monocotiledóneas), las extensiones superficiales donde se llevan este tipo de cultivos forrajeros para consumo de cuadrúpedos grandes tienen una gran demanda por ser cultivos tradicionales para el sistema de reproducción bovino en la región.

*Nota: Lineamientos técnicos y científicos en los datos y aportes nutricionales de las (herbáceas – gramíneas) en estudio en los sistemas pecuarios ganaderos ya implementados, por Arrieta & Ramírez (2020)*

Teniendo en cuenta las características de las especies elegidas se puede evidenciar que son plantas que son muy funcionales a la hora de ser alimento proteico para los rumiantes y que son muy aptos para los suelos Oxisoles debido a la interacción que hay entre suelo – planta. Pero se resalta que a pesar de ser un alimento muy funcional no contribuye a la corrección de los suelos que se ven afectados por la intervención de los bovinos, ya que la formación radicular de estas no involucra una intervención amplia que le brinde al suelo oxigenación y mecanismos que contribuyan en la remediación como lo puede hacer la *Tithonia* botón de oro.

Las especies seleccionadas para la alimentación de los bovinos presentan características nutricionales que benefician al ganado como se puede observar a continuación

Tabla 11. Características nutricionales de la ganadería para carne (cría - ceba) y los aportes que generan las plantas a ellos.

<b>Nutrición y Producción De Carne Del Ganado</b>	<b>Materia Forrajera (Brachiaria Decumbens)</b>	<b>Pasto Amargo</b>	<b>Materia Forrajera Pasto Toledo (Brachiaria Brizantha)</b>
<b>Tiempo de producción de carne al consumir cada una de las plantas</b>	En <b>20 meses</b> se tiene el peso óptimo para el beneficio del bovino		En <b>24 meses</b> se tiene el peso óptimo para el beneficio del bovino
<b>Aporte nutricional al ganado (macro y micronutrientes)</b>	Fibra detergente neutra (FDN): 61,8% Proteína cruda (PC): 8,7% Materia seca (MS): 78,5% P: 0,18% K: 1,11% Ca: 0,25% Mg: 0,35% (Avella, 2018)		Fibra detergente neutra (FDN): 64% Proteína cruda (PC): 6,6% Materia seca (MS): 68,6% P: 0,13% K: 0,97 % Ca: 0,2 % Mg: 0,29% (Avella, 2018)
<b>Cantidad necesaria para el engorde del ganado desde el destete al sacrificio (cantidad de biomasa que necesita comer para alcanzar la meta de carne requerida)</b>	Peso óptimo para su beneficio: <b>450 kg – 500 kg</b> (Gonzalez, 2019)		
	P.B = 1030 gr / 15 kg P.D = 14% de 1024 gr		P.B = 1004 gr / 13 kg P.D = 13% de 1004 gr
	Ecuación para el aporte proteico de cada especie de planta $B.M.R = P.B * P.D\%$		
<b>Cantidad de biomasa necesaria para la alimentación en la etapa de gestación y lactancia</b>	Dado el peso bruto del bovino debe consumir el <b>10%</b> de este (Poder Agropecuario, 2017)		
<b>Coefficiente de digestibilidad de biomasa del ganado.</b>	Entre el <b>60% – 70%</b> de pasto joven Entre el <b>50% - 60%</b> de pasto viejo (Cortes Martinez, 2007).		Entre el <b>60% - 67%</b> de pasto joven o viejo (Cortes Martinez, 2007).
<b>Proteína bruta digestible por el ganado</b>	Entre <b>12% - 14%</b> de pasto Amargo (Cortes Martinez, 2007).		Entre el <b>8% - 13%</b> de pasto Toledo (Cortes Martinez, 2007).
	Estos porcentajes varían debido a los periodos de descanso que se les debe dar ya que deben recuperar las propiedades nutricionales para que sirvan de alimento		

**OBSERVACIÓN:** Por referentes Bibliográficos de consulta se tiene que, para una alta asimilación de los nutrientes de la Biomasa de consumo, es favorable la ingesta de la masa seca, pero se debe generar una mezcla con otros alimentos para generar mayor rendimiento, ya que los periodos que necesitan los bovinos para llegar a su fase final Para el sacrificio son de gran tiempo y si no se presenta un balance alimenticio regulado se efectuaran deficiencias en la producción.

*Nota: Lineamientos técnicos y científicos en los aportes nutricionales generados según el tipo de planta que se utilice para la alimentación de los bovinos, por Arrieta & Ramírez (2020)*

Dada las características nutricionales de los bovinos y el aporte que tiene cada planta a estos, se determinó que las 2 especies de pasto generan buenos aportes proteicos para la producción de carne, pero se debe tener en cuenta que los rumiantes necesitan suplementos extras para un buen balance alimenticio debido a que la carga energética requerida por un bovino es muy elevada a comparación a la de un conejo y por esto se debe garantizar una buena alimentación desde el inicio de sus etapas.

Por último, se presentan datos generales y específicos con respecto al consumo de una dieta diaria para los conejos y los bovinos en sus distintas etapas de aprovechamiento hasta su beneficio, destacando el aporte proteico que requieren para su funcionamiento corporal (basal - excitado) (ver tablas en el Anexo C).

Con el planteamiento de ecuaciones en la producción y consumo para un **balance de masa óptimo** del sistema completo de la granja agrosostenible, se generan variables con la posible iteración para llegar a obtener, sea cantidad de biomasa requerida por día para el consumo, capacidad de carga de conejos y bovinos por Ha, cantidad de biomasa por cada una de las etapas de producción del conejo y de los bovinos, cantidad de carne producida anualmente y en cada periodo de beneficio; las ecuaciones de referencias son generadas en el **balance de masa para la propuesta del sistema de granja agrosostenible**.

### 10.2.2. Balance de masa para la propuesta del sistema de granja agrosostenible

Para el desarrollo de un balance de masas conformado por requerimientos y aspectos técnicos para resultados acordes a la máxima optimización de un sistema, como lo es en el caso del sistema de granja agrosostenible se plantea una metodología y modelo aplicable para una producción con índices de aprovechamiento óptimo de los recursos a disposición

#### Sector cunicola

En la propuesta de modelo de granja cunicola agrosostenible se implementa un seriado de ecuaciones planteadas para el registro y generación de índices cualitativos y cuantitativos para la posterior interpretación de los datos tratados y obtenidos de estas ecuaciones. Se plantea la integración de distintas áreas que conforman el sector pecuario en la producción cunicola, para ello se condensan tablas y ecuaciones a desarrollar.

Tabla 12. Distinción de los requerimientos proteicos en la ingesta de un conejo

Consumo proteico diario de un conejo	Maíz	Moringa	Botón de Oro
	P.B = 3,3 gr / 100 gr	P.B = 23 gr / 100 gr	P.B = 30,7 gr / 100 gr
150 – 200 gr / día	P.D = 61,4% de 3,3 gr	P.D = 85,3% de 23 gr	P.D = 88,7% de 30,7 gr

Nota: Dosis requerida diariamente de proteína para un conejo, por Arrieta & Ramírez (2020)

- **P.B** = Proteína Bruta
- **P.D** = Proteína Digestible

- ✓ Cantidad de referencia y base para el consumo de Biomasa

$$1 \text{ Ración} = 100 \text{ gr de B.M}$$

- **B.M** = Biomasa

- ✓ Niveles de proteína cruda recomendado en la dieta diaria por cada 100 gr de Materia Seca (M.S)

$$20 - 27 \frac{\text{gr}}{\text{día}}$$

- ✓ Biomasa requerida por conejo según requerimiento nutricional y etapa productiva  
Aporte proteico de cada especie de planta

$$B.M.R \text{ proteina} = P.B * P.D\%$$

- **B.M.R proteína**= Biomasa Requerida de proteína

Si en una porción de 100 gr de B.M no sustenta el requerimiento diario de P.D que requiere el conejo, se aumenta la ración para llegar al optimo valor proteico y energético diario

- ✓ **R. Ex** = Coeficiente independiente para el cálculo óptimo de ración diaria proteica

$$B.M.R \text{ proteina} = (P.B * P.D\%) * (R.Ex)$$

Si el valor de B.M.R / día obtenido es mayor al índice técnico practico recomendado se puede iterar (R. Ex) hasta obtener la igualdad en la proteína requerida. De igual forma si B.M.R es mayor a la recomendada, el conejo debe quemar las calorías extras.

- ✓ Biomasa de consumo diario

$$B.M.R = (\# \text{ conejos}) * \left( \frac{\text{Masa que consume (C/U)}}{\text{día}} \right)$$

Biomasa total que se requiere por día, para el consumo de todos los conejos en la granja

Para saber el consumo mensual de la B.M, se aplica un factor de conversión de unidades

- ✓ Biomasa producida en una Hectárea

$$\frac{B.M}{Ha * corte} = \left[ (\# \text{Plantas} * (\text{Distribución de la densidad por (C/U)}) * (B.M \text{ de corte en cada planta})) \right]$$

$$\frac{B.M}{\text{Año total}} = (\# \text{cortes en el año} * \sum B.M \text{ en cada corte})$$

- ✓ Producción de biomasa en forma de carne

$$\text{Producción de carne cada 3 meses} = (\# \text{conejo} * (\text{masa que producen}(C/U)))$$

- ✓ Cochada o camada de conejos sacrificados

$$\frac{\text{Prod. de carne}}{\text{Año}} = \sum (\text{carne de conejo en un periodo de beneficio}) + n_1 + n_2 + n_n$$

- **n** = Numero de camadas o cochadas

- ✓ Método de distribución de una Hectárea según el número de cortes en el año

Si en el año se generan (X) toneladas de biomasa con periodos de corte entre 7 u 8 en el año con intervalos de 40 a 45 días, el área a utilizar se debe de subdividir en superficies de menor área, lo cual permite llevar un corte por lote dentro de la misma **Ha**.

Si los periodos de corte total en una **Ha** son de 45 días, entonces se fracciona la **Ha** en 6 sublotes o divisiones, los cuales uno por uno se va cortando y recolectando B.M por semana, lo cual llevaría a un total de 42 días en cortar la B.M en la **Ha**.

Se propone unas medidas laterales para la parcelación de la **Ha**, contando que el terreno sea una figura geométrica definida.

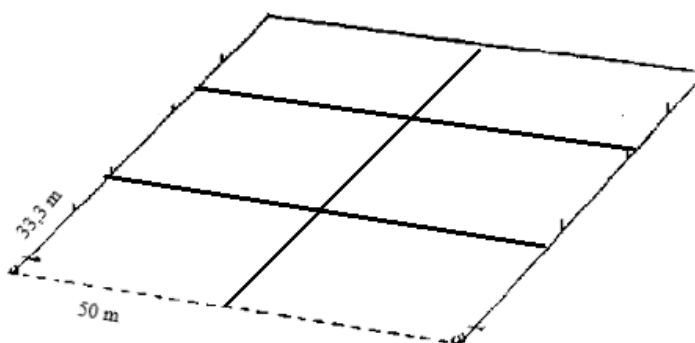


Figura 2. Subdivisión de una Ha por lotes para la recolección semanal de B.M, por Arrieta & Ramírez (2020)

Cantidad de B.M por semana producida en una Ha para el consumo diario de los conejos

$$\frac{\text{B.M semanas}}{\text{Ha}} = \frac{\text{B.M/Ha producida por corte}}{6}$$

En una Ha en promedio se recogen entre 15 a 17 ton de B.M aprovechable, hojas tiernas y flores, según la producción de las especies seleccionadas para cultivo.

Por cada corte de una parcela de la Ha dividida se obtiene un promedio de 2,5 ton a 3 ton según la especie utilizada y predominante en todo el cultivo

## Ejemplo de producción cunicola para un balance de masas optimo en una Ha cultivada en Botón de oro *Tithonia diversifolia*

Tabla 13. Datos técnicos generales a tener en cuenta (producción de conejos)

Ración base en porción para cada tipo de planta (100 gr B.M)	Numero de cortes en el año: 7 - 8
Requerimiento diario proteico de un conejo: 20 – 27 gr	Tonelada promedio según número de cortes: 15 ton – 17 ton
Cantidad de plantas por Ha: 2600	Proteína bruta: 30,7 gr por cada 100 gr de B.M Proteína digestible: 88,7% de 30,7 gr
Tonelada por año de botón de oro en una Ha: 120 ton	Cada 45 días se realizan los cortes

Nota: Datos que se requieren para la elaboración del ejercicio planteado, por Arrieta & Ramírez (2020)

Si una Ha de suelo Oxisol en el año produce 120 ton de B.M de botón de oro, en esta producción de B.M anual, ¿Cuántos conejos se pueden alimentar en un año? ¿Cuánta es la B.M que se convierte en carne para la producción cunicola?

Para el desarrollo del balance de masas se debe de saber el número de porciones que se deben dar a un conejo por día, según el tipo de especie y planta utilizado como forraje de consumo.

- ✓ Aporte proteico del botón de oro

$$B.M.R = P.B * P.D\%$$

$$B.M.R = 30,7 \text{ gr} * 88,7\% = 27,2309 \text{ gr (Proteina asimilable por un conejo)}$$

Según requerimientos diarios, el botón de oro cumple con los aportes mínimos requeridos de proteína para el funcionamiento vital del conejo, el consumo por día de esta especie y su masa seca es de 100 gr

- ✓ Cantidad de conejos alimentados en una Ha

$$1 \text{ conejo consume } \frac{100\text{gr}}{\text{dia}} * \frac{30 \text{ dias}}{1 \text{ mes}} = \frac{3000\text{gr}}{\text{mes}} * \frac{1 \text{ kg}}{1000\text{gr}}$$

$$1 \text{ conejo consume } \frac{3 \text{ kg}}{\text{mes}} \text{ de B.M de Botón de oro}$$

$$\frac{B.M}{\text{Ha en un mes}} = (\# \text{ conejos}) * \left( \frac{B.M \text{ de consumo por conejo}}{\text{dia}} \right)$$

$$\frac{15 \text{ ton}}{\text{mes}} = (\# \text{ conejos}) * \frac{100\text{gr}}{\text{dia}} * \frac{30 \text{ dias}}{1 \text{ mes}} * \frac{1 \text{ kg}}{100\text{gr}}$$

$$\frac{15 \text{ ton}}{\text{mes}} = \# \text{ conejos} * \frac{3\text{gr}}{\text{mes}} * \frac{1 \text{ ton}}{1000\text{kg}}$$

$$\# \text{ conejos} = \frac{15\text{ton}}{\frac{\text{mes}}{0,003\text{ton}}}$$

$$\# \text{ conejos} = \frac{15}{0,003}$$

$$\# \text{ conejos en el mes} = 5000$$

Se plantea un consumo de media ración de alimento más, lo cual sería un total de 250 gr de M.S de botón de oro; este consumo por Ha daría un alimento para 3.333 conejos por mes.

El consumo de 100 gr diarios de M.S, produce mensualmente 7,5 ton de carne aprovechable, al aumentar la ración se reduce a 5 ton de carne en el mes

- ✓ Producción de carne según producción de biomasa vegetal en una Ha

# conejos por Ha en un mes = 5000

Biomasa aprovechable que produce un conejo promedio = 1,5 kg

Biomasa vegetal por Ha = 15 ton / mes

*Prod. de carne en un mes = # conejos \* (masa que producen (C/U))*

$$\mathbf{Prod. de carne en un mes = 5000 * 1,5 kg = 7500 \frac{kg}{mes}}$$

En una Ha de B.M cultivada con Botón de oro se producen 7500 kg / mes

$$B.M\ vegetal\ 15 \frac{ton}{mes} = 7,5 \frac{ton}{mes} B.M\ en\ forma\ de\ carne + 7,5 \frac{ton}{mes} B.M\ (secotrofia,\ sangre,\ patas,\ piel,\ cabeza,\ biceras)$$

Las cantidades de B.M derivada después del beneficio de los conejos en su etapa final, tendrá una variación según la carga de conejos que se alimenten por Ha.

Los cálculos obtenidos son en base al uso y producción optima de una superficie con área de una Ha

**Conejos de inicio son 1000, en el primer cuatrimestre habrá 7000 nuevos conejos. Para el segundo ciclo de producción de se normaliza de ahí en adelante a 7000 conejos nuevos mes por medio; se recomienda una infraestructura con un área de 7560 m<sup>2</sup> de galpones o corrales**

## ✓ Producción de conejos en cada ciclo y periodo de reproducción

En los primeros periodos y ciclos de producción de la granja cunicola, se tendrá un periodo sin producción de carne el cual es en los primeros 4 meses; en este tiempo las conejas se preñan, paren y se engordan los gazapos ya existentes hasta su sacrificio.

En los ciclos de reproducción y generación de nuevos gazapos para engorde, se ve un crecimiento poblacional, con una tasa exponencial en el aumento de la población siendo (N) el número total de conejos y (n) la cantidad de conejos por cada periodo de parto

$$N_t = N_0 * (1 + r)^t$$

$N_t$  = conejos al final del periodo o ciclo  
 $r$  = tasa de crecimiento  
 $N_0$  = #conejos inicialmente  
 $t$  = intervalo de tiempo (meses)

$$N_4 = N_0 * (1 + r)^4$$

$$(1 + r)^4 = \frac{N_4}{N_0}$$

$$\sqrt[4]{(1 + r)^4} = \sqrt[4]{\frac{N_4}{N_0}}$$

$$1 + r = \left(\frac{N_4}{N_0}\right)^{1/4}$$

$$r = \left(\frac{N_4}{N_0}\right)^{1/4} - 1$$

$$r = 1,6265 - 1$$

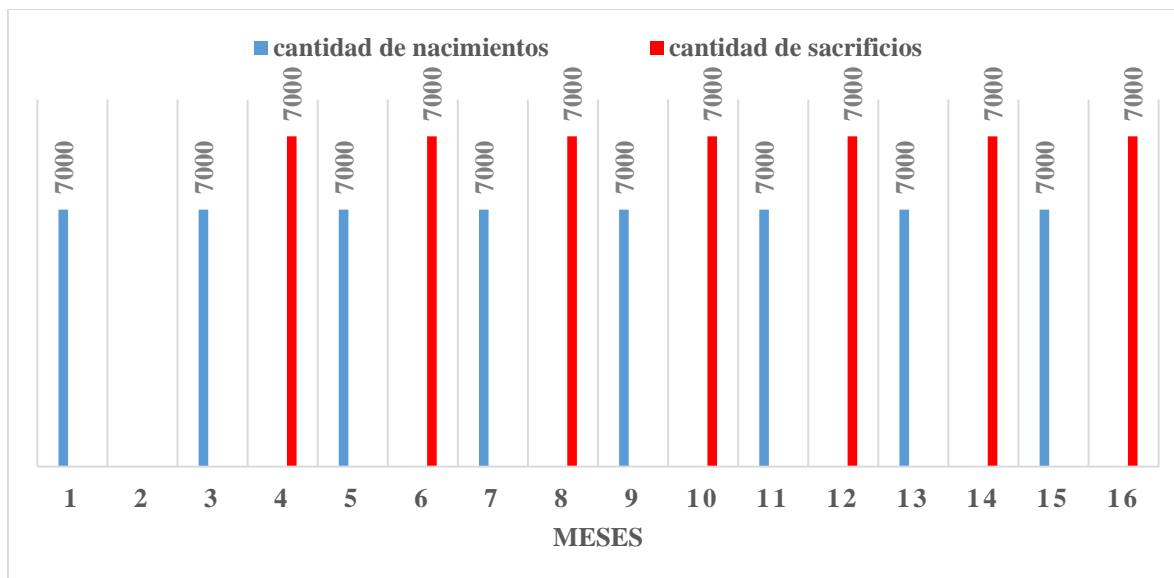
$$r = 0,6265$$

**$r = 62,65\%$  tasa de crecimiento poblacional de conejos por periodos de 4 meses**

Para una tasa de crecimiento poblacional de 62,65% en cada parto de los conejos en un intervalo de mes por medio, donde se generan 7000 nuevos gazapos.

A partir del nacimiento de los gazapos se cuentan 3 meses para su sacrificio; donde la población crece mes por medio a una tasa del 62,65% en la granja.

Para esta tasa de crecimiento al final de un año la granja producirá 42000 conejos de los cuales 35000 serán sacrificados.



Gráfica 14. Periodos de producción y beneficio de conejos en un intervalo de 16 meses, por Arrieta & Ramírez (2020)

En la interpretación de datos de nacimientos y sacrificios en los distintos periodos de reproducción y desarrollo de los conejos se detalla que hay intervalos de corto tiempo con respecto al ingreso y egreso de conejos de engorde. Se proyectan 16 periodos mensuales con el fin de ver la interacción que tienen el aumento y descenso de conejos en un año.

- ✓ **(Ha)** a usar para la producción de conejos, según producción de B.M vegetal y consumo de la misma

Cada Ha sustenta 5000 conejos por mes.

En la granja habrá un acumulado mensual de 14000 conejos al mes antes de su sacrificio de la camada anterior

$$\#Ha = \frac{1 \text{ Ha de B.M sustenta } 5000 \text{ conejos}}{\# \text{ conejos presentes en un mes en la granja}}$$

$$\#Ha = \frac{14000}{5000} = 2,8$$

Se recomienda tener a disposición de terreno cultivado entre 1 a 2 Ha mas, por imprevistos en aumento de la población de conejos en un solo mes, daño o pérdida de una porción del cultivo y periodos de resiliencia o descanso para el suelo.

## Sector bovino

En el seguimiento y caracterización de datos técnicos en modelos ya propuestos para el sector pecuario ganadero se tiene información secundaria tomada y se tratada con el mismo compendio de ecuaciones generadas para un balance de masas optimo y adecuado según el tipo de producción, tiempo de producción, especies productoras de B.M y cantidad de especies por área ocupada.

Tabla 14. Distinción de los requerimientos proteicos en la ingesta de un bovino

Consumo proteico diario de un bovino	Pasto Amargo ( <i>Brachiaria Decumbens</i> )	Pasto Toledo ( <i>Brachiaria Brizantha</i> )
10,5 kg / día	P.B = 1030 gr / 15 kg P.D = 14% de 1024 gr	P.B = 1004 gr / 13 kg P.D = 13% de 1004 gr

Nota: Dosis requerida diariamente de proteína para un conejo, por Arrieta & Ramírez (2020)

- **P.B** = Proteína Bruta
- **P.D** = Proteína Digestible
  
- ✓ Cantidad de referencia y base para el consumo de Biomasa
  - **B.M** = Biomasa
    - 1 Ración = 15 kg de B.M**
  
- ✓ Niveles de proteína cruda recomendado en la dieta diaria por cada 15 kg de Materia Seca (M.S)
  - $$1000 - 1024 \frac{gr}{día}$$
  
- ✓ Biomasa requerida por conejo según requerimiento nutricional y etapa productiva
  - Aporte proteico de cada especie de planta
    - $$B.M.R \text{ proteina} = P.B * P.D\%$$
    - **B.M.R proteína**= Biomasa Requerida de proteína
  - Si en una porción de 10,5 kg de B.M no sustenta el requerimiento diario de P.D que requiere el bovino, se aumenta la ración para llegar al optimo valor proteico y energético diario
  
- ✓ **R. Ex** = Coeficiente independiente para el cálculo óptimo de ración diaria proteica

$$B.M.R \text{ proteina} = (P.B * P.D\%) * (R.Ex)$$

Si el valor de B.M.R / día obtenido es mayor al índice técnico práctico recomendado se puede iterar (R. Ex) hasta obtener la igualdad en la proteína requerida. De igual forma si B.M.R es mayor a la recomendada, el conejo debe quemar las calorías extras.

- ✓ Biomasa de consumo diario

$$B.M.R = (\# \text{bovinos}) * \left( \frac{\text{Masa que consume (C/U)}}{\text{día}} \right)$$

Biomasa total que se requiere por día, para el consumo de todos los bovinos en la granja  
Para saber el consumo mensual de la B.M, se aplica un factor de conversión de unidades

- ✓ Biomasa producida en una Hectárea

$$\frac{B.M}{Ha * corte} = \left[ (\#Plantas * (\text{Distribución de la densidad por (C/U)}) * (B.M \text{ de corte en cada planta})) \right]$$

$$\frac{B.M}{Año \text{ total}} = (\#cortes \text{ en el año} * \sum B.M \text{ en cada corte})$$

- ✓ Producción de biomasa en forma de carne

$$\text{Producción de carne cada 24 meses} = (\#bovinos * (\text{masa que producen(C/U)}))$$

- ✓ Lote de bovinos sacrificados

$$\frac{\text{Prod. de carne}}{\text{Año}} = \sum (\text{carne de bovinos en su periodo de beneficio}) + n_1 + n_2 + n_n$$

○ **n** = Numero de lotes sacrificados

### Ejemplo de producción bovina para un balance de masas óptimo en una Ha cultivada en pasto amargo *Brachiaria Decumbens*

Tabla 15. Datos técnicos generales a tener en cuenta (producción de bovinos)

Ración base en porción para cada tipo de planta (15 kg B.M)	Numero de rotación en el mes / Ha: 6
Requerimiento diario proteico de un bovino: 500 – 600 gr	Tonelada promedio mes / Ha: 2,4 ton
Tonelada por año de pasto amargo en una Ha: 28,8 ton	Proteína bruta: P.B = 1030 gr / 15 kg de B.M Proteína digestible: 14% de 1024 gr Tiene un periodo de rotación de 45 días

Nota: Datos que se requieren para la elaboración del ejercicio planteado, por Arrieta & Ramírez (2020)

Si una Ha de suelo Oxisol en el año produce 28,8 ton de B.M de pasto amargo, en esta producción de B.M anual, ¿Cuántos bovinos se pueden alimentar en un año? ¿Cuánta es la B.M que se convierte en carne para la producción bovina?

Para el desarrollo del balance de masas se debe de saber el número de porciones que se deben dar a un bovino por día, según el tipo de especie y planta utilizado como forraje de consumo.

- ✓ Aporte proteico del pasto amargo

$$B.M.R = P.B * P.D\%$$

$$B.M.R = 1030 \text{ gr} * 14\% = 144,2 \text{ gr (Proteína asimilable por un bovino)}$$

Según requerimientos diarios, el pasto amargo cumple con los aportes mínimos requeridos de proteína para el funcionamiento vital del conejo, el consumo por día de esta especie y su masa fresca es de 15 kg

- ✓ Cantidad de bovinos alimentados en una Ha

$$1 \text{ bovino consume } \frac{15\text{kg}}{\text{dia}} * \frac{30 \text{ dias}}{1 \text{ mes}} = \frac{450\text{kg}}{\text{mes}}$$

$$1 \text{ bovino consume } \frac{450 \text{ kg}}{\text{mes}} \text{ de B.M de pasto amargo}$$

$$\frac{B.M}{\text{Ha en un mes}} = (\#bovinos) * \left( \frac{B.M \text{ de consumo por bovino}}{\text{dia}} \right)$$

$$\frac{2,4 \text{ ton}}{\text{mes}} = (\#bovinos) * \frac{10,5\text{kg}}{\text{dia}} * \frac{30\text{dias}}{1\text{mes}}$$

$$\frac{2,4 \text{ ton}}{\text{mes}} = \#bovinos * \frac{450\text{kg}}{\text{mes}} * \frac{1\text{ton}}{1000\text{kg}}$$

$$\#bovinos = \frac{\frac{2,4\text{ton}}{\text{mes}}}{\frac{0,450\text{ton}}{\text{mes}}}$$

$$\#bovinos = \frac{2,4}{0,450}$$

$$\#bovinos \text{ por Ha} = 5$$

Se plantea un consumo de un aumento del 60 – 70% de ración más, lo cual sería un total de 18 kg de materia fresca de pasto amargo; este consumo por Ha daría un alimento para 4 bovinos por Ha.

El consumo de 10,5 kg diarios de materia fresca, produce mensualmente 1,250 ton de carne aprovechable, al aumentar la ración se reduce a 1 ton de carne en 24 meses

- ✓ Producción de carne según producción de biomasa vegetal en una Ha

$$\# \text{ bovinos por Ha en un mes} = 5$$

Biomasa aprovechable que produce un bovino promedio = 250 kg

Biomasa vegetal por Ha = 2,4 ton / mes

$$\text{Prod. de carne en un mes} = \# \text{ bovinos} * (\text{masa que producen (C/U)})$$

$$\text{Prod. de carne en un mes} = 5 * 250 \text{ kg} = 1250 \frac{\text{kg}}{24 \text{ meses}}$$

En una Ha de B.M cultivada con pasto amargo se producen 1250 kg / 24 meses

$$B.M \text{ vegetal } 57,6 \frac{\text{ton}}{24 \text{ meses}} = 1,250 \frac{\text{ton}}{24 \text{ meses}} B.M \text{ en forma de carne} +$$

$$46,08 \frac{\text{ton}}{24 \text{ meses}} B.M (\text{boñiga, sangre, patas, piel, cabeza, biceras})$$

Las cantidades de B.M derivada después del beneficio de los bovinos en su etapa final, tendrá una variación según la carga de bovinos que se alimenten por Ha.

Los cálculos obtenidos son en base al uso y producción óptima de una superficie con área de una Ha

**Para el desarrollo y comparativo de los ejemplos de cálculo de B.M vegetal, B.M en forma de carne de los bovinos se plantea para el ejercicio práctico y la obtención real de la superficie a ocupar en Ha en la producción pecuaria de inicio de 100 vacas reproductoras, en el desarrollo de la gestación y parto a los 9 meses se tendrán 100 terneros como lote de inicio a formarse en los próximos 24 meses para la generación de carne y su aprovechamiento en sus derivados; en el periodo transcurrido para el beneficio del primer lote cada vaca habrá tenido 2 partos lo cual al final habrán 300 bovinos nuevos**

- ✓ Producción de bovinos en cada ciclo y periodo de reproducción

En los primeros periodos y ciclos de producción de la granja ganadera, se tendrá un periodo sin producción de carne el cual es en los primeros 24 meses; en este tiempo las vacas se preñan, paren y se engordan los terneros ya existentes hasta su sacrificio.

En los ciclos de reproducción y generación de nuevos terneros para engorde, se ve un bajo crecimiento poblacional, con una tasa exponencial de incremento poco significativa en la población siendo (N) el número total de bovinos y (n) la cantidad de terneros por cada periodo de parto

$$N_t = N_0 * (1 + r)^t$$

$N_t$  = bovinos al final del periodo o ciclo  
 $r$  = tasa de crecimiento  
 $N_0$  = # bovinos inicialmente  
 $t$  = intervalo de tiempo (24 meses)

$$N_{24} = N_0 * (1 + r)^{24}$$

$$(1 + r)^{24} = \frac{N_{24}}{N_0}$$

$$\sqrt[24]{(1 + r)^{24}} = \sqrt[24]{\frac{N_{24}}{N_0}}$$

$$1 + r = \left(\frac{N_{24}}{N_0}\right)^{1/24}$$

$$r = \left(\frac{N_{24}}{N_0}\right)^{1/24} - 1$$

$$r = 1,0594 - 1$$

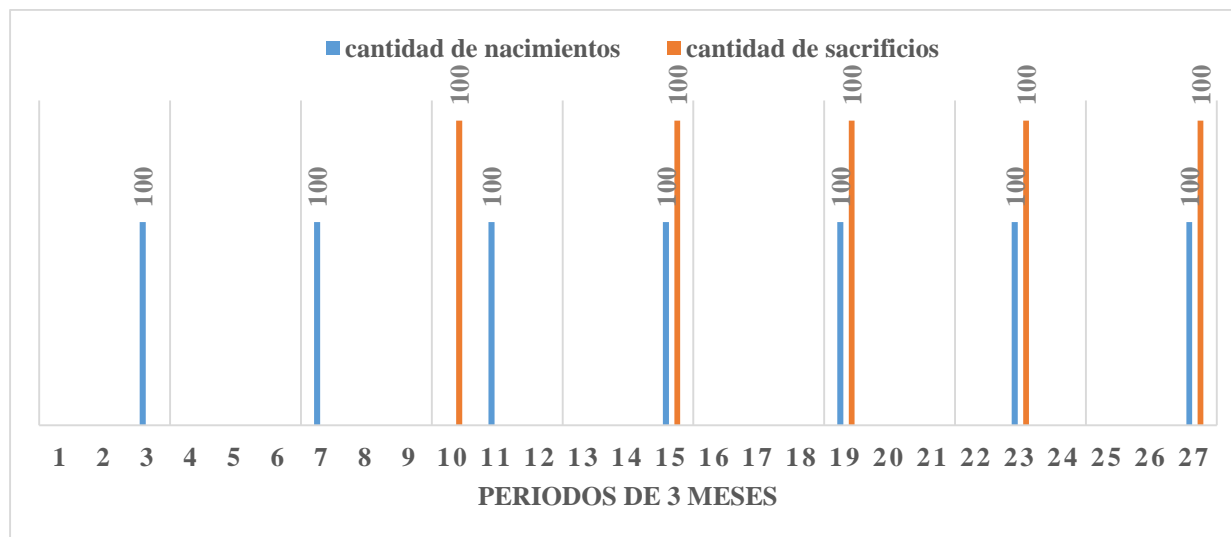
$$r = 0,0594$$

**$r = 5,9\%$  tasa de crecimiento poblacional de bovinos por periodos de 24 meses**

Para una tasa de crecimiento poblacional de 5,9% en cada parto de las vacas reproductoras en un intervalo de 24 meses, donde se generan 300 nuevos bovinos.

A partir del nacimiento de los bovinos se cuentan 24 meses para su sacrificio; donde la población crece cada 9 meses con una tasa de 5,9% en la granja.

Para esta tasa de crecimiento al final de 24 meses la granja producirá 300 bovinos de los cuales todos serán sacrificados



Gráfica 15. Periodos de producción y beneficio de bovinos en un intervalo de 27 periodos individuales de 3 meses cada uno, por Arrieta & Ramírez (2020)

En el análisis del tiempo requerido para obtener un equilibrio entre la cantidad de ingresos y egresos en la producción de bovinos se toma varios periodos con intervalos de 3 meses cada uno lo cual es 6,75 años.

- ✓ **(Ha)** a usar para la producción de bovinos, según producción de B.M vegetal y consumo de la misma

Cada Ha sustenta 5 bovinos por mes.

En la granja habrá un acumulado bienal de 300 bovinos en un mes antes de sacrificar el primer lote

**1 Ha de B. M sustenta 5 bovinos**

$$\#Ha = \frac{\# \text{bovinos presentes en el mes antes del sacrificio}}{\# \text{bovinos que sustenta una Ha}}$$

$$\#Ha = \frac{300}{5} = 60$$

Se requieren un total de 60 Ha para albergar 300 bovinos en sus distintas etapas de desarrollo antes de la etapa de beneficio; esta cantidad de bovinos estarán al mismo tiempo 12 meses antes del sacrificio del primer lote generado al inicio por las vacas reproductoras.

### **10.2.3. Análisis e interpretación del estudio técnico**

En la interpretación del **balance de masa para la propuesta del sistema de granja agrosostenible**, se estiman los ingresos y egresos de B.M en una Ha al considerar la producción que una Ha sustenta en forma de B.M vegetal según el tipo de suelo, sus características edáficas, climáticas y el tipo de especie de planta cultivada junto con su método de siembra. Por tal motivo se aprecia el comparativo entre la producción de B.M del cultivo seleccionado para el sustento de los conejos y de los bovinos.



Figura 3. Interpretación visual en el uso eficiente de una Ha en la producción de B.M vegetal para conejos, por Arrieta & Ramírez (2020)



Figura 4. Interpretación visual en el uso eficiente de una Ha en la producción de B.M vegetal para bovinos, por Arrieta & Ramírez (2020)

Según el tipo de planta cultivada se aprecia un mayor rendimiento de B.M para el sistema agroforestal planteado en la granja cunicola la cual es 6 veces mayor con respecto a los bovinos. De igual forma este sistema aporta beneficios a corto y mediano plazo in situ al suelo de aprovechamiento gracias a la interacción de la especie seleccionada con las características y especificaciones en la interacción con el componente edáfico del suelo en uso.

En cuanto a la producción de carne de conejos y bovinos se realizó el balance de masa optimizando la producción de B.M del cultivo de Botón de oro y Pasto amargo para una carga adecuada de consumo por animal en una Ha, así mismo se generó el cálculo de la B.M en forma de carne producida por Ha en un intervalo de un mes para el sistema de granja cunicola y 24 meses en la granja bovina. Para esta producción optima se realizaron los cálculos aritméticos de los requerimientos nutricionales y proteicos que requiere cada individuo por día y su consumo por mes.



Figura 5. Interpretación visual en el consumo de B.M vegetal y generación de B.M en forma de carne por conejo, por Arrieta & Ramírez (2020)

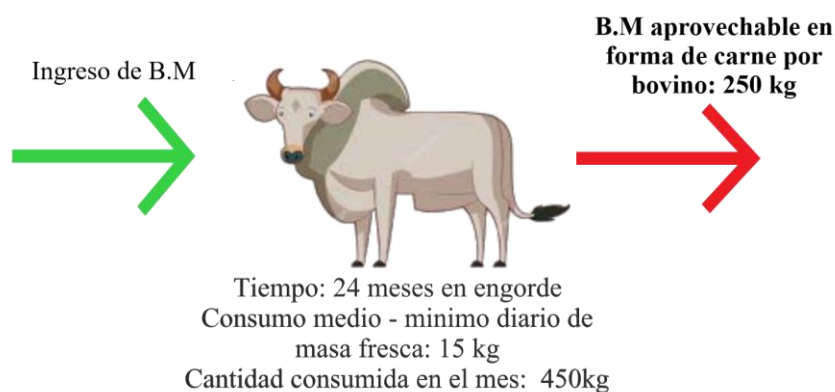


Figura 6. Interpretación visual en el consumo de B.M vegetal y generación de B.M en forma de carne por bovino, por Arrieta & Ramírez (2020)

Según la interpretación, una producción de carne con un índice de crecimiento de 62,65% en cada ciclo de reproducción de los conejos tiene márgenes elevados de ganancias en las ventas de la carne generada, con respecto al 5,9% de la tasa de crecimiento de los bovinos. Estos índices en la tasa de crecimiento en cada uno de los sistemas reflejan el uso adecuado y eficiente del suelo, por medio de metodologías y criterios técnicos para la implementación de un sistema granja cunicola agrosostenible en la optimización de recurso y la superficie terrestre

### 10.3. Fase III. Planificación organizacional y legal

#### 10.3.1. Estructura organizacional

##### Misión

Satisfacer y atender la demanda de carne de conejo en la región, brindando un producto fresco y maximizando la calidad y la seguridad alimentaria de origen orgánico tanto para nuestros clientes y proveedores como para nuestros trabajadores.

##### Visión

Para el 2024 queremos ser líderes en la producción de carne de conejo, orientándonos a una expansión a nivel nacional por ser una empresa que satisface a los consumidores, a través de un producto saludable y de bajos precios, que cuenta con la capacidad de suplir todos los beneficios de la carne tradicional.

##### Logo



Figura 7. Logo, por Arrieta & Ramírez (2020)

##### Propósito corporativo

Diseñar e implementar sistemas agroforestales como modelo de alimentación de una granja cunicola que permita dar soluciones a suelos afectados por la ganadería.

##### Valores corporativos

- ✓ **Sustentabilidad:** Permanecer en equilibrio la demanda de recursos necesarios para la producción y el medio ambiente.

- ✓ **Sostenibilidad:** Permanecer en el mercado.
- ✓ **Eficiencia:** Realizar y cumplir adecuadamente
- ✓ **Excelencia:** Aportar una mejor calidad de productos
- ✓ **Respeto:** Valor social de gran importancia para la organización.
- ✓ **Sentido de pertenencia:** Los trabajadores de la organización deben presentar sentido de pertenencia para poder que se desarrolle de manera excelente un buen trabajo.
- ✓ **Pasión:** Querer lo que estamos haciendo para mejorar día a día.
- ✓ **Confianza:** Las relaciones deben ser dinámicas y fluidas para transmitir nuestros sentimientos a nuestros clientes.
- ✓ **Transparencia:** Mostrar nuestros intereses colectivos a todos nuestros miembros para promover su participación.
- ✓ **Responsabilidad:** Se debe ser consiente sobre la toma de decisiones en toda la gestión empresarial, así sea con los trabajadores y clientes.

### Estructura organizacional

Las personas que conforman la nómina de Cuni Ariari son un gerente, contador, marketing, transportador, jefe de producción y auxiliar operativo de sacrificio de conejos, estas personas requieren un perfil necesitado por la empresa para que cumplan sus funciones establecidas.

### Organigrama

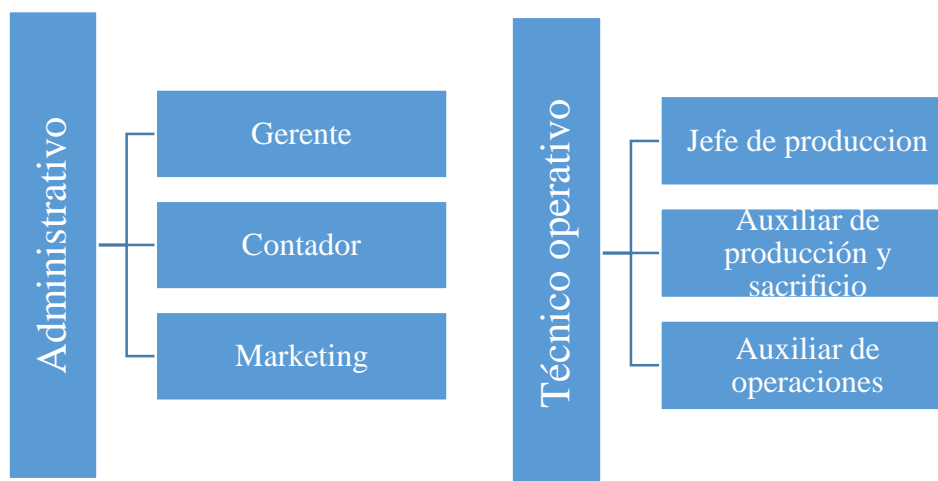


Figura 8. Organigrama Cuni Ariari, por Arrieta & Ramírez (2020)

La contratación para cada cargo requiere de unas condiciones específicas que van relacionadas a las funciones y responsabilidades que se deben cumplir dentro de la empresa Cuni Ariari (ver tablas en el Anexo D).

### **Políticas de la empresa**

La empresa Cuni Ariari realiza una búsqueda importante para su proceso de contratación, abriendo una convocatoria de seis cargos para un ingeniero ambiental, contador, comunicador social, tecnólogo de producción agropecuaria en especies menores, técnico en manejo de alimentos o producción pecuaria en especies menores y un técnico en operaciones y logística. Esta selección será de una manera transparente y efectiva para cada cargo disponible, se recomiendan las siguientes acciones:

- ✓ Cualquier tipo de persona es apta para ocupar los cargos disponibles de esto modo se asegura que no abra ningún tipo de discriminación.
- ✓ Todo tipo de persona es apta para ocupar los cargos disponibles desde que no presente una limitación física, no mayor al porcentaje permitido en la normativa de seguridad y salud del trabajo vigente.
- ✓ Al presentarse una expansión en la estructura orgánica de la empresa se llevará proporcionalmente un incremento de personal para cubrir las actividades en la demanda de procesos internos y externos de la empresa.
- ✓ En el desarrollo de las actividades diarias el trabajo en equipo, la salud y seguridad de cada colaborador es el pilar central para la creación de sinergia y cumplimiento de los objetivos visión y misión constituidos por la empresa.
- ✓ Innovamos la idea del aprovechamiento de carnes tradicionales, con la implementación de sistemas agro sostenibles para la implementación de granjas cunicolas y uso eficiente de los recursos en pro del desarrollo de la región del Ariari.

**Aspectos legales.**

La empresa Cuni Ariari está constituida por una Sociedad por Acciones Simplificada (SAS), teniendo en cuenta de que esta sociedad no necesita un capital mínimo para iniciar y los accionistas estarán dispuestos a tener una mayor solidaridad para el crecimiento de la empresa. Además de esto se tiene en cuenta todos los requisitos legales para la producción de carne y administrativos (ver tabla en el Anexo D).

**Organismos de apoyo para fortalecer la empresa.**

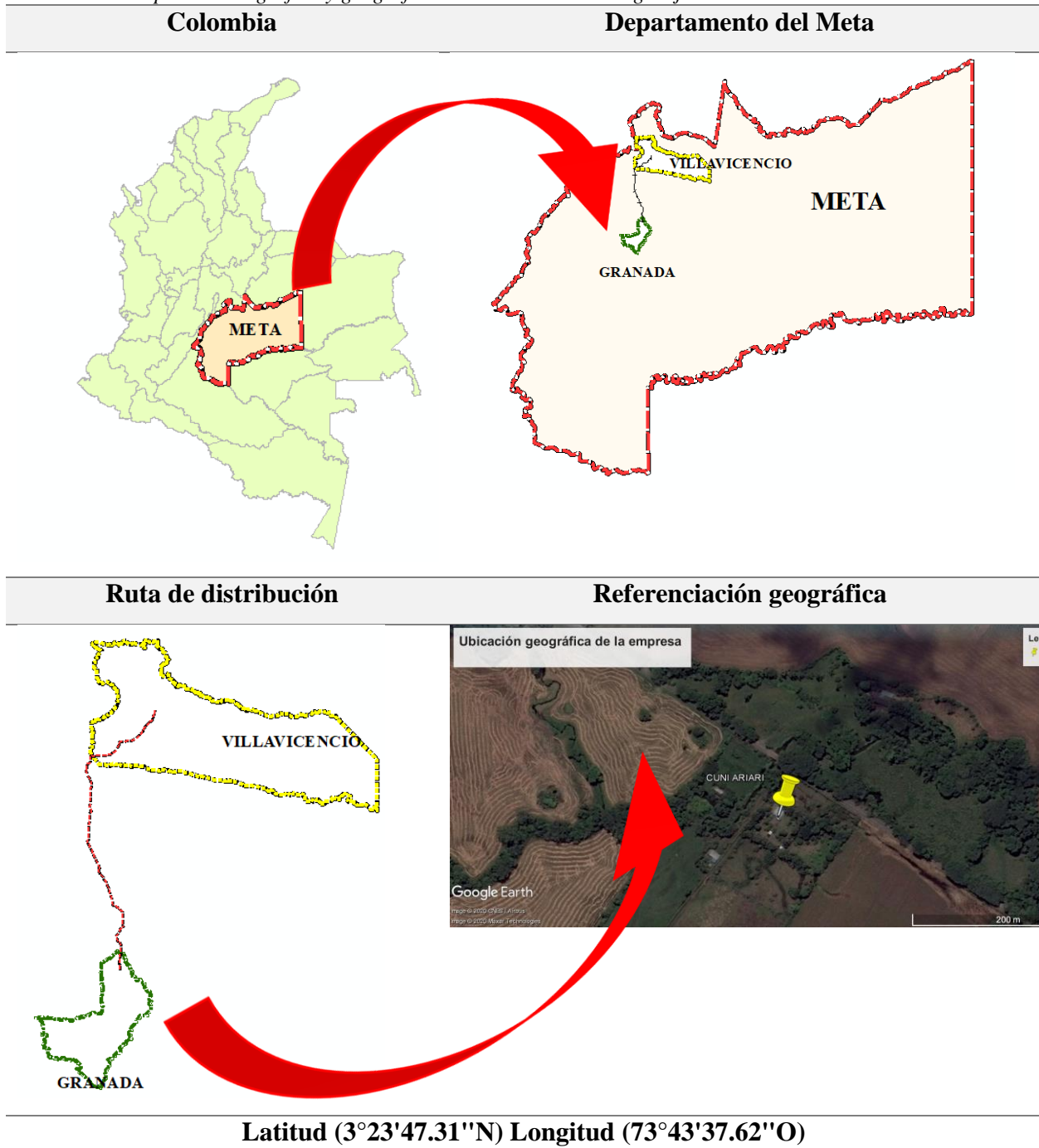
Se han identificado dos fondos de apoyo los cuales son:

- ✓ Fondo emprender es impulsado por la entidad publicad Servicio Nacional De Aprendizaje (SENA) y tiene como propósito ayudar a las ideas de negocios sostenibles a los colombianos brindándole capital y asesoría gratuita para lograr lo que se propone.
- ✓ PROTERRITORIO esta entidad establece convocatorias para proyectos que se realicen en el campo para impulsar los agro negocios que es una iniciativa liderada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo (MADR), ellos financiaran la propuesta de negocio que se tenga y priorizaran los municipios que se encuentren en pobreza extrema.

**Ubicación.**

La ubicación de la granja cunicola y el área de influencia como empresa está dada por los componentes físicos del entorno, teniendo una proyección en la expansión sobre la región y sus alrededores para un mayor impacto comercial y productivo. Esta empresa tiene como coordenadas geográficas con ángulos latitudinales y longitudinales **3°23'47.31"N y 73°43'37.62"O**, a 7 Km de la vereda Mogotes en Granada-Meta, el área donde está localizada es una finca que tiene como nombre el Bambú.

Tabla 16. Descripción cartográfica y geográfica de la ubicación de la granja



Nota: Ubicación discriminada en los componentes cartográficos y geográficos, por Arrieta & Ramírez (2020)

#### **10.4. Fase IV. Análisis financiero**

##### **Valor del producto.**

Se estimó el valor del producto dado al resultado del estudio de mercado que se realizó y ha estimaciones de costos de producción, obteniendo un valor económico por kilogramos de carne cunicola aceptada a pagar por el consumidor final para obtener beneficios nutricionales y ayudar a la sostenibilidad ambiental de \$ 15.000 COP, que es aceptable para la generación de valor del proyecto y mantener márgenes de rentabilidad que reconfortan las estrategias de posicionamiento de marca y viabilidad a futuro.

También se identificó un crecimiento del precio de venta de acuerdo a la capacidad de compra de los clientes, datos económicos de crecimiento del mercado de los insumos, inflación, costo de mano de obra, logrando obtener que para los siguientes periodos se obtendrá un crecimiento del precio de venta aproximado del 6%.

##### **Estimación de ventas.**

Las ventas estimadas del proyecto se calcularon de acuerdo al estudio técnico que nos permitió identificar la producción anual que evidencia nuestra capacidad de la granja en producción de carne cunicola, y al estudio de mercado que nos identificó nuestro nicho de mercado y la oportunidad creciente de los mercados verdes en el país y a nivel mundial.

Para el primer periodo operativo se obtendrá ventas hasta el séptimo mes debido al proceso de producción de la carne, lo cual se tomaron estrategias de choque para evitar un riesgo de apalancamiento interno por no contar con ingresos desde la creación del proyecto, y para los siguientes periodos 2021-2024 se estimaron el crecimiento de las ventas de acuerdo a los datos obtenidos en el estudio de mercado, datos de consumo de productos agrosostenibles en el país, crecimiento de la demanda, crecimiento económico, la inflación y la capacidad adquisitiva de los colombianos, obteniendo un crecimiento para el segundo periodo 2022 del 33% de acuerdo al modelo de producción, y para los siguientes 2023-2025 un crecimiento anual del 8%.

También se evidencia que gracias al modelo de negocio se logran obtener ingresos de productos que se obtienen en el sacrificio, obteniendo pieles que se venderán a un aliado estratégico (ver tabla 27 Anexo E)

### **Inversión inicial**

Para el proyecto Cuni Ariari se estableció una inversión inicial de \$500.000.000 COP que se invertirán eficientemente para la operación del modelo de negocio de comercialización de carne Cunicola, en busca de generar una granja agrosostenible que contribuya a iniciativas que aporten al mejoramiento del medio ambiente y permita dar solución a las afectaciones en el suelo por parte de la producción de la ganadería y suelos sin afectación de la intervención humana en nuestra región.

También se logró identificar las fuentes de financiamiento que serán recursos propios de los emprendedores y se buscara que la banca de segundo piso como Fondo Emprender y Proterritorio que buscan identificar proyectos agrosostenibles para impulsarlos con inversiones económicas inviertan recursos como son asesorías estratégicas para el posicionamiento de la marca y de conciencia de consumo en la región, estas inyecciones económicas es en busca de que sean condonadas a futuro gracias a la viabilidad del proyecto, además se identificó que la tasa mínima exigida para el proyecto TIO por los emprendedores será del 17%.

La inversión Inicial se hará con recursos que soporten los primeros ocho meses de operación en que el modelo de negocio no percibirá recursos económicos por su operación (ver tabla 28 Anexo E).

### **Inversión de maquinaria e infraestructura.**

#### **Adecuaciones**

Para el desarrollo de las actividades operativas de la granja cunicola, se debe rediseñar las instalaciones donde se ubicará estratégicamente la planta de producción requiriendo adecuaciones que potencialicen las fortalezas del modelo de negocio, invirtiendo en la construcción de área administrativa y de producción (ver tabla 29 Anexo E). "

Para el modelo de negocio se necesita adquirir propiedad, planta y equipo que potencialicen las fortalezas internas, y cabe señalar que para el modelo de negocio se va comenzar a realizar inversión en activos que generaran valor como son las conejas reproductoras en **1.000 unidades y los respectivos machos en 67 unidades** que por su sistema reproductivo se logran reproducir en 21.000 unidades cuatrimestral.

Inversión en Conejas reproductoras adquiridas a \$40.000 COP será de \$40.000.000 COP y de \$2.680.000 COP cabe señalar que para su crecimiento en ventas y producción a finalizar el primer periodo se adquirirían 135 reproductoras y 9 machos (ver tabla 30 Anexo E).

### **Capacidad de Producción**

Cuni Ariari producirá carne cunicola sostenible para el mejoramiento del suelo, y gracias a su modelo de negocio se podrá obtener una capacidad de producción para el año 1 en donde solo tendrá dos ciclos de producción.

Para el periodo dos tendrá una capacidad de producción de carne más amplia debido a su estrategia de crecimiento de conejas reproductoras y machos que darán mayor rendimiento al proyecto registrando una capacidad instalada de producción de carne por kilogramo para el periodo 2022-2025 de 123.617 kilogramos de carne Cunicola (ver tabla 31 Anexo E).

Se destaca que para el primer periodo el proyecto tendrá una capacidad instalada de producción de 63.000 conejos más la base de 1067 (reproductoras y machos), teniendo capacidad de producción de carne de 108.913 kilogramos. Lo que generará que para este periodo solo se logra una capacidad utilizada del 65.3% ya que la producción se hará en el segundo cuatrimestre.

Para los periodos 2022-2025 se logrará una capacidad utilizada homogénea de 98.3% y de capacidad ociosa de 1.7%, esta última es la producción de carne de los conejos (reproductoras y machos).

### **Costos**

Costos de Producción de la Cuni Ariari refleja que para la producción de un kilogramo de carne se deben invertir para el primer periodo \$ 10.831 COP, la cual disminuirá para los siguientes periodos debido a que la empresa producirá más kilogramos de carne los cuales aplanaran la curva de costos de producción para los periodos 2021-2025, con un aumento del 5% de los costos debido a la inflación, crecimiento de los índices de precios al producto y las perspectivas económicas para nuestro país (ver tabla 32 Anexo E).

Cabe destacar que estos costos de Materia prima (MP), se estiman según el estudio técnico y mercadeo en donde se obtiene que para la producción de un Gazapo de engorde consume 3 kilogramos por mes reflejando que consumirá \$9.000 COP durante su etapa de engorde, estos

tendrán un delta de crecimiento del 5% como se evidencia en la tabla de costos de producción de kilogramo de carne cunicola.

### **Costo de Mano de Obra Directa (MOD)**

Para la operación de producción de carne cunicola la empresa estima tener 3 colaboradores que interactúen directamente con la producción reflejando un costo de MOD cuatrimestral que para el 2021 es más costosa por la poca producción y la falta de capacidad utilizada, pero para el 2022-2025 se regula el aumento de estos costos debido al aumento de la producción y estimación del delta de creciente (ver tabla 33 Anexo E).

### **Costos Indirectos de Fabricación (CIF)**

Se refleja que los CIF tendrán un valor mayor el primer año operativo debido a los altos costos que tendrán las adecuaciones de la inflación y el montaje del modelo de negocio que afectan la producción de carne, la cual se estabiliza en el periodo 2022-2025 que se establece de acuerdo al crecimiento de la producción estimada (ver tabla 34 Anexo E).

### **Gastos**

Se estima unos gastos de acuerdo a su modelo de negocio que establece con costos fijos de producción, obteniendo que para el primer periodo los costos fijos serán de \$120.822.000 COP, serán más altos debido a que para el primer periodo los gastos administrativos tendrán alto costos, cabe destacar que el delta de crecimiento estimado será del 5% (ver tabla 35 Anexo E).

Se obtiene que para el primer periodo la empresa no contara con inventario de productos terminado para la comercialización debido a que se estima que la demanda cubra la producción total de este periodo, y solamente queden inventarios de las conejas reproductoras y machos que estarán listos para la reproducción en masa, este inventario se reducirá para el periodo 2025 debido a un análisis de capacidad de guardar productos terminados en el congelador y así poder tener mayores ingresos (ver tabla 36 Anexo E).

### **Punto de Equilibrio**

Cuni Ariari identifica que su punto de equilibrio en donde supe sus costos y gastos en su modelo de negocio de acuerdo a las cédulas presupuestales implementadas para el análisis financiero del

proyecto, logra obtener que de acuerdo a su estudio técnico y operativo debe tener un punto de equilibrio idóneo de la venta de 28.983 kilogramos de carne que equivalen a ventas económicas de \$434.748.666 COP (ver tabla 37 Anexo E).

### ✓ **Estados Financieros**

#### **Estado de Resultados Integrales**

En el estado de Resultados de los periodos 2021-2025 se identifica la capacidad del proyecto de producir utilidades que generaran valor a los inversionistas y potencializan el modelo de negocio, obteniendo que en el primer periodo la empresa logre \$105.000.000 COP, los cuales aumentan en los siguientes periodos debido al aumento de sus ingresos y la estabilización de los costos y gastos de producción, cabe destacar los impuestos de renta se tomarán basados en la *ley 1943 de 2019 Artículo 80* (ver tabla 38 Anexo E).

Se obtiene un indicador que contribuye a identificar que el proyecto es operativamente lucrativo al obtener un indicador EBITDA económico y porcentual favorable (ver gráfica 16 Anexo E). Para el primer periodo se obtiene 2,44% de utilidad operativa neta basada en los ingresos y para el 2025 esta crece al 19,67% que equivale a \$964.000.000 COP.

#### **Flujo de Caja**

El estado donde se refleja todas las entradas y salidas económicas del proyecto evidencia la gran capacidad económica de generar flujo de efectivo que servirá para la inversión en estrategias de posicionamiento y reconocimiento de marca como una granja agrosostenible que ayuda a mitigar los efectos negativos de la producción tradicional de carne bovina en el departamento (ver tabla 39 Anexo E).

#### **Estado de Situación Financiera**

Se evidencia que la empresa aumentara sus activos corrientes al obtener una amplia liquidez económica presentando un valor en los libros contables para el primer periodo de \$606.000.000 COP, reflejando que la empresa es operativamente rentable. También se identifica que no cuenta con pasivos de largo plazo y no cuenta con deuda externa debido a la toma de decisiones de los inversionistas iniciales de apalancar todo el proyecto (ver tabla 40 Anexo E).

## ✓ **Indicadores Financieros**

### **Indicadores de Liquidez**

Se obtuvo que Cuni Ariari contara con gran capacidad económica de mantener sus operaciones debido a que tendrá una solvencia a lograr en la razón corriente en promedio de 8.5 veces para cumplir con sus obligaciones tanto con los inversionistas o socios estratégicos que pueden ser los acreedores de MP, también se tiene que el gran capital de trabajo crecerá constantemente periodo a periodo logrando que para el 2025 se cuente con capital en inversión de más de \$2.500.000 COP que se podrán utilizar en internacionalización de la marca con el fin de dar a conocer el proyecto de modelo de granja agrosostenible con el fin de mitigar el impacto en la región y a nivel mundial por el consumo de carne.

En la prueba acida que es la medición más severa que permite evaluar críticamente la liquidez del proyecto, estableciendo que por cada peso que el proyecto debe a corto plazo cuenta en promedio para su cancelación de 7.38 pesos en activos corrientes de fácil realización (efectivo, inversiones temporales y cartera), sin tener que recurrir a la venta de inventarios.

### **Indicadores de Endeudamiento**

Al ser una empresa que solo se apalancara con recursos de inversionistas iniciales que piden una TIO de 17%, la empresa logra demostrar en este indicador que por cada peso que la empresa tiene invertido en activos, en promedio el 9% han sido financiados y solamente demuestra mayor nivel de endeudamiento en el 2025 debido a que asume la deuda de impuestos legales que por su capacidad de generar beneficios económicos aumenta.

### **Indicadores de Actividad**

Se evidencia que en la rotación del activo total de la empresa en el primer periodo logra rotar 1.6 veces el patrimonio ya que los ingresos son mayores, pero periodo a periodo este factor disminuye debido a que la empresa aumenta considerablemente su patrimonio; además la rotación de inventarios aumenta en el último periodo debido a la estrategia de aumentar los ingresos y por la falta de capacidad de congelamiento de la carne para su comercialización final.

### ✓ **Indicadores de Rentabilidad.**

#### **Análisis margen operacional**

El margen de utilidad operativa es un buen indicador de la “capacidad productiva” que tiene una empresa para generar riqueza. Se prefiere un margen de utilidad operativa alto. Indicando que Cuni Ariari genera un margen de utilidad operativa creciente periodo a periodo pasando del 2021 de 14,5% al 2025 de más del 37%.

#### **Margen Neto ROS**

Evidencia tendencia creciente reflejando que el proyecto está percibiendo ingresos mayores debido a su aumento de la demanda y de su producción de carne, reflejado que para el periodo 2025 su margen neto de utilidad será del 26% de sus ingresos netos.

#### **Rendimiento del Patrimonio ROE**

Este indicador muestra la tasa de rendimiento del patrimonio neto, obteniendo la rentabilidad para los inversionistas crecientes, ya que para el 2021 logra un rendimiento del 16,16% y para el 2025 del 28%, por lo que este rendimiento es mayor a la TIO mínima exigida por los inversionistas reflejando la viabilidad del proyecto.

#### **Rendimiento del Activo ROA**

Este indicador refleja que los activos de la empresa en promedio generan una rentabilidad del 23% durante los periodos 2021-2025, indicando que los activos dan valor para la operación de la empresa (ver tabla 41 Anexo E).

#### **Modelo de Sensibilidad**

El modelo de análisis de sensibilidad de escenarios estratégicos de un proyecto busca identificar y mitigar los riesgos futuros del proyecto, buscando identificar variables específicas que logran establecer alternativas eficientes de toma de decisiones de viabilidad del proyecto de acuerdo a estos escenarios, para establecer si con estas alteraciones el proyecto responderá por sus costos y gastos y si generará valor a los inversionistas a futuro (ver tabla 42 Anexo E).

**Escenario Normal**

Este escenario refleja los datos suministrados en el análisis financiero en donde de acuerdo a las variables de crecimiento de sus ingresos, y del crecimiento de sus costos y gastos se obtiene un diagnóstico de factibilidad y viabilidad financiera, logrando obtener un Valor Presente Neto (VPN) de \$818.490.178 COP, una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 77% y una TIRM de 46% que reflejan que son superiores a la TIO de 17% exigida por los inversionistas demostrando que la empresa generará valor, además contará con un periodo de recuperación de la inversión (PRI) de tan solo 409 días y también se establece una (RB/C) Relación Beneficio/Costo de 2.64 veces y un (CAE) Costo Anual Equivalente de \$255.830.453 COP que refleja la viabilidad del proyecto.

**Escenario Pesimista**

En este escenario se toman variables que desmejoran los ingresos del proyecto para poder reflejar un periodo de crisis y así establecer estrategias que busquen mitigar riesgos financieros, en donde se tomó un decrecimiento del 8% como escenario pesimista, obteniendo un (VPN) de \$513.847.821 COP, una Tasa (TIR) del 46.8% y una TIRM de 34.7% que reflejan que son superiores a la TIO de 17% exigida por los inversionistas demostrando que la empresa generara valor, además contará con un (PRI) de tan solo 533 días y establece una (RB/C) Relación Beneficio/Costo de 2.03 veces con un (CAE) de \$160.610.160 COP que refleja la viabilidad del proyecto aunque se disminuyan sus ingresos.

**Escenario Optimista**

Se toma para este análisis de sensibilidad en escenario optimista un crecimiento por encima de lo normal del 8% que busca ver cómo se comporta el proyecto si la demanda estimada es superior, logrando obtener de (VPN) un valor de \$1.040.010.461 COP, una Tasa (TIR) del 79,1% y una TIRM de 46.5% que reflejan que son superiores a la TIO de 17% exigida por los inversionistas demostrando que la empresa generará valor y además contara con un (PRI) de tan solo 350 días, de igual forma establece una (RB/C) Relación Beneficio/Costo de 3.08 veces y un (CAE) de \$325.069.688 COP que refleja la viabilidad del proyecto.

## 11. Conclusiones

El análisis de mercado demostró que el mayor porcentaje de las personas encuestadas no tienen el conocimiento de que la explotación ganadera es una de las principales actividades que contribuyen a la generación de impactos ambientales, lo cual conlleva a concluirse que la población es ajena de saber que esta explotación es una de las principales que contribuye al cambio climático. Sin embargo, las personas están dispuestas a crear cambios alimenticios para ayudar al mejoramiento de los sistemas agropecuarios productivos que determinen el buen uso y aprovechamiento de los suelos y que de igual forma brinden productos de alta calidad que puedan remplazar las carnes tradicionales. La disposición a pagar de las personas por el producto es buena, ya que la población hace comparativos entre el precio actual por un kilo de carne de res y un kilo de carne de conejo y determinan que prácticamente es el mismo precio conllevando a la decisión de que tendrían un mayor beneficio para su salud si consumen una carne magra.

En el análisis y tratamiento de los distintos datos consultados para el desarrollo de la propuesta de modelo de granja agrosostenible en la producción cunicola, se llega a la deducción en la elección de la especie de planta adecuada por medio de la resolución de distintos planteamientos teóricos y matemáticos congruentes a los datos técnicos y científicos relacionados en el desarrollo del estudio técnico y generación de balance de masas en la parte cunicola y pecuaria ganadera para la producción de carne; se destacan índices cualitativos y cuantitativos en los aportes nutricionales que existen ante el consumo de la *Tithonia* Botón de oro, siendo esta adoptada e implementada en la propuesta de modelo de producción de granja cunicola agrosostenible en un área superficial optimizada de una Ha. La simbiosis generada por la especie seleccionada entre su formación radicular y la biota microbiana presente en el suelo (Oxisol), genera una referencia y generalización directa para el uso y aptitud del tipo de suelo presente en la región según su formación edáfica en los estratos presentes;

La implementación de la granja cunicola agrosostenible como negocio para la distribución y venta de la carne es muy restable debido a que la tasa de crecimiento por parte de los conejos es del 62,65% conllevando a plantearse la estimación de un escenario pesimista donde se presenta que el periodo de recuperación de la inversión no supera los 2 años.

## 12. Recomendaciones

La distribución y venta de la carne de conejo se puede realizar sectorizando rutas estratégicas que abarquen la zona de implementación de la granja ya que esta presenta un número significativo de población que puede adquirir la carne. De igual forma se puede incentivar el mercado actual con los residuos del beneficio de conejos generando subproductos como negocio, con la venta de pieles, vísceras y conejaza. Esto sería un ingreso extra identificando el nicho de mercado para los distintos subproductos obteniendo un óptimo aprovechamiento del conejo en su totalidad. Se deben de identificar e incentivar los nichos del mercado y comercio actual para darle un valor y precio agregado a lo que se considera residuos de desecho después del beneficio de los conejos.

En la implementación y creación de una granja agrosostenible se debe tener en cuenta el grado de inclinación o pendiente del relieve del suelo en el cual se planea instaurar este tipo de sistema ya que por el grado de inclinación depende la absorción de nutrientes a la primera capa orgánica presente en el suelo tomando los factores adversos orográficos que influyen en el lavado por escorrentía y la pérdida de nutrientes; para tal motivo se recomienda la profundización en el análisis de la pedonogénesis y morfología de la superficie del suelo a intervenir.

De tal manera para las superficies de alta pendiente se recomienda la implementación de cultivos por terrazas para el uso eficiente y aprovechamiento adecuado de ese tipo de suelos y el aporte de macro y micro nutrientes sobre la capa orgánica que se crea e implemente en este tipo de sistemas; así mismo para la contribución y el aporte nutricional de todo tipo de plantas, árboles de siembra y beneficio para sistemas de cultivo, granjas (agroforestal y agrosostenible) respectivamente. Se debe de evaluar que el diseño del terraceo o cotas para superficies de gran inclinación debe tener una mecánica de suelo adecuada para el fortalecimiento e integridad estructural y física de la masa de tierra con pendientes altas.

La creación de campañas e incentivación en el mercado por medio de impactos publicitarios para dar un valor agregado a la cadena de producción de carne de conejo empezando por los medios locales, regionales hasta abarcar o llegar al ámbito nacional. Estas acciones se deben de realizar de forma coaccionadas con las entidades territoriales, gubernamentales y sociales que apoyan las actividades pecuarias y económicas de la región.

### 13. Referencias bibliográficas

- Abraham, L., Alturria, L., Fonzar, A., & Ceresa, A. (2014). Propuesta de indicadores de sustentabilidad para la producción de vid en Mendoza, Argentina. *FCA UNCUYO*, 46(1), 161–180. [https://bdigital.uncuyo.edu.ar/objetos\\_digitales/6453/cp12-alturria.pdf](https://bdigital.uncuyo.edu.ar/objetos_digitales/6453/cp12-alturria.pdf)
- AGROSAVIA. (2020). *Recomendaciones sobre el uso y manejo de pasto Toledo (Brachiaria brizantha CIAT 26110). Gramínea de crecimiento vigoroso para intensificar la ganadería colombiana.* <https://www.agrosavia.co/productos-y-servicios/oferta-tecnologica/0535-recomendaciones-sobre-el-uso-y-manejo-de-pasto-toledo-brachiaria-brizantha-ciat-26110-graminea-de-crecimiento-vigoroso-para-intensificar-la-ganaderia-colombiana#:~:text=Sistema de siem>
- Álvarez de Toledo, B. (2014). Informe del sector cunícola Argentino. *Alimentos Argentinos*, 312. [http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/otros/conejo/informes/2015\\_03\\_Mar.pdf](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/sectores/otros/conejo/informes/2015_03_Mar.pdf)
- Alvarez Mena, A. B. (2007). *Valor nutricional de la moringa oleifera. Mito o Realidad* [Universidad San Francisco De Quito Usfq]. <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/6465/1/131761.pdf>
- Avella, L. (2018). Análisis de la composición nutricional de Brachiaria humidicola y Brachiaria toledo en el Pie de Monte Llanero. *La Salle*. <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1342&context=zootecnia>
- Bancolombia. (2018). *La ganadería en cifras: un sector que dinamiza la economía.* <https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/negocios-pymes/actualizate/perspectivas-economicas/la-ganaderia-en-cifras>
- Bedoya, G., Ortiz, M. L., & Ortiz, L. Y. (2013). *Efecto de la aplicación de agroquímicos en un cultivo de arroz sobre los microorganismos del suelo.* 62(1). [https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta\\_agronomica/rt/printerFriendly/30023/43633](https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/rt/printerFriendly/30023/43633)
- Bermejo Gomez de Segura, R. (2014). *Del desarrollo sostenible según Brundtland a la sostenibilidad como biomimesis* (hegoa). <https://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0686956.pdf>
- Betllori Costa, P. (1998). Energía y Fibra Bruta En Alimentación Del Conejo. *Dialnet*, 20.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2915596.pdf>

- Calero, S. M. (2015). *Análisis proximal de granos de arroz , frijol , maíz y café comercializados en el mercado Roberto Huembes de Managua* . file:///D:/Downloads/4560-Texto del artículo-15528-1-10-20170726.pdf
- Calle, Z., Murgueitio, E., & Chara, J. (2012). *Integración de las actividades forestales con la ganadería extensiva sostenible y la restauración del paisaje*. 63, 31–40. <http://www.fao.org/3/i2890s/i2890s06.pdf>
- Caro, Y., Bustamante, D., L E, D., & J, L. (2018). Digestibilidad aparente de nutrientes en dietas de forraje de Moringa oleifera para conejos en crecimiento. *Livestock Research for Rural Development*., 30(1). <http://www.lrrd.org/lrrd30/1/ycar30001.html>
- Casanova-Lugo, F., Cetzal-Ix, W., Díaz-Echeverría, V., Chay-Canul, A., Oros-Ortega, I., Piñeiro-Vázquez, A. ., & González-Valdivia, N. . (2018). Moringa oleifera Lam. (Moringaceae): Árbol Exótico con Gran Potencial para la Ganadería Ecológica en el Trópico. *Agro-Productividad*, 11(2), 100–105. <https://doi.org/2594-0252>
- Castillo, Maria. Cruz, Itzel. Ramirez, Denisse. Gonzalez, Marlen. Tapia, Ingrid. Vargas, M. (2013). *Carne de conejo, alternativa a favor de la salud*. <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa4/n2/p1.html>
- Castillo, A. R., Adolfo, G., & Moreno, L. (2008). Producción De Forraje En Los Pastos Brachiaria Decumbens Cv. Amargo Y Brachiaria Brizantha Cv. Toledo, sometidos A Tres Frecuencias Y A Dos Intensidades De Defoliación En Condiciones Del Piedemonte Llanero Colombiano. *Revista Facultad Nacional de Agronomía*, 61(1), 11. <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnam/v61n1/a10v61n1.pdf>
- Chinchilla Silva, E. Nathaly. (2017). *Evaluación de la digestibilidad in vivo en conejos utilizando Tithonia diversifolia como remplazo parcial del concentrado*. [http://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/51022/TESIS DOCTORAL %28Raquel bañuls bertomeu%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/51022/TESIS%20DOCTORAL%20Raquel%20bañuls%20bertomeu%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Conacyt. (2020). *Maíz*. <https://www.conacyt.gob.mx/cibiogem/index.php/maiz#:~:text=La raíz del maíz muestra,más simple de otras plantas.&text=Las raíces escutelares seminales son,la plántula en el suelo.>
- Cortes Martínez, D. E. (2007). *Especies forrajeras para la alimentación de bovinos*. <https://es.slideshare.net/dayroenriquecortmartinez/libro-pastos>

- CurioSfera. (2020). *Qué es la carne magra*. <https://www.curiosfera.com/que-es-la-carne-magra/>
- DANE. (2018). *Retroproyecciones y Proyecciones a nivel municipal por área, sexo y edad simple. Periodo 1985- 2035*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>
- Departamento de Pastos y Forrajes, M. (1991). *Brachiaria decumbens*. 3. <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/AV-1343.pdf>
- Deras, H. (2012). *El cultivo del maíz*. 1, 40. <http://repiica.iica.int/docs/b3469e/b3469e.pdf>
- Dra Haro García, A. (2020). *Carne de conejo, rica en proteínas*. <https://www.lechepuleva.es/aprende-a-cuidarte/tu-alimentacion-de-la-a-z/c./carne-de-conejo>
- Durán Romero, G. (2012). *Medir la sostenibilidad: indicadores económicos, ecológicos y sociales*. 1–19. <http://files.urbanismo3.webnode.com.co/200000001-5bbe75cb7a/MEDIR-SOSTENIBILIDAD.pdf>
- FAO. (2000). *Alimentación De Cuyes Y Conejos*. <http://www.fao.org/3/V5290S/v5290s45.htm#TopOfPage>
- FAO. (2006). *La ganadería amenaza el medio ambiente*. <http://www.fao.org/newsroom/es/news/2006/1000448/index.html>
- FAO. (2018). *Perspectivas alimentarias: Resúmenes de mercado. Organización de Las Naciones Unidas Para La Alimentación y Agricultura*, 1–12. <http://www.fao.org/3/CA0910ES/ca0910es.pdf>
- Fedegan. (2017). *Balance del sector ganadero colombiano. Fedegan*, 20. <http://www.contextoganadero.com/economia/conozca-el-censo-pecuario-nacional-del-ica-2017>
- Federacion Colombiana de Ganaderos. (2014). *Foro Ganadería Regional Visión 2014 -2018 La Guajira* (p. 62). <https://estadisticas.fedegan.org.co/DOC/download.jsp?pRealName=1..PlanCasanareFINAL.pdf&iIdFiles=646>
- FEDNA. (2016). *Maíz nacional*. <http://www.fundacionfedna.org/node/370>
- Flores, F. I., Jorge, J., & Tinajero, M. (2008). El uso de árboles multipropósito como alternativa para la producción animal sostenible. *Tecnología En Marcha*, 21(962), 28–40. [https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec\\_marcha/article/view/1336/pdf](https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/1336/pdf)
- Gallardo, E. (1984). *La FAO y la Cunicultura*.

[https://ddd.uab.cat/pub/cunicultura/cunicultura\\_a1984m6v9n49/cunicultura\\_a1984m6v9n49p90.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/cunicultura/cunicultura_a1984m6v9n49/cunicultura_a1984m6v9n49p90.pdf)

García, S. C. (2011). *Bacterias simbióticas fijadoras de nitrógeno*. 3, 173–186. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3761553.pdf>

Garzon, L. P. (2015). Importancia De Las Micorrizas Arbusculares (Ma) Para Un Uso Sostenible Del Suelo En La Amazonia Colombiana. *LunaAzul*. <http://lunazul.ucaldas.edu.co/index.php/english-version/91-coleccion-articulos-espanol/136-importancia-de-las-micorrizas>

Gonzalez, X. (2019). *Edad sugerida por los expertos en la que se debe sacrificar el ganado*. Agronegocios. <https://www.agronegocios.co/ganaderia/a-que-edad-se-debe-sacrificar-el-ganado-2877884>

Goyenago, R. (2010). Botón de oro, para alimentar animales. *Ministerio de Agricultura y Ganadería*, 1.

Guerra Guerra, D. K. (2018). *Plan de negocio para un modelo de alimentación sustentable para instituciones de educación superior bajo los principios de economía circular* [Universidad Santo Tomás]. <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/12052/2018dianaguerra.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Gurri, A. (2001). *Conejos sin fronteras*. <file:///D:/Downloads/Dialnet-ConejosSinFronteras-2869724.pdf>

ICALP. (2018). *El impacto de la ganadería en el medio ambiente y la seguridad humana global*. <https://derechoanimal.info/es/icalp/actividades/2018/el-impacto-de-la-ganaderia-en-el-medio-ambiente-y-la-seguridad-humana-global>

IDEAM. (2018). Resultados monitoreo de la deforestación Colombia. *Journal of Chemical Information and Modeling*. [http://www.ideam.gov.co/documents/24277/91213793/Actualizacion\\_cifras2018FINALDEFORESTACION.pdf/80b719d7-1bf6-4858-8fd3-b5ce192a2fdc](http://www.ideam.gov.co/documents/24277/91213793/Actualizacion_cifras2018FINALDEFORESTACION.pdf/80b719d7-1bf6-4858-8fd3-b5ce192a2fdc)

Isaías, R., Andrade, M., Luciano, E., Velástegui, V., Mauricio, J., Muñoz, V., Enrique, J., & Espín, S. (2017). Granjas Agrosostenibles – Sustentables Sustainable Farms - Sustainable. *Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 4(4), 248–262. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6756361.pdf>

- Lascano, C., Perez, R., Plazas, C., Medrano, J., Perez, O., & Argerl, P. . (2002). Pasto Toledo. *Gaceta Ecológica*, 64, 21. [http://ciat-library.ciat.cgiar.org/articulos\\_ciat/brachiaria\\_brizantha\\_cv\\_toledo.pdf](http://ciat-library.ciat.cgiar.org/articulos_ciat/brachiaria_brizantha_cv_toledo.pdf)
- Lebas, F., Coudert, P., Veterinario, Rochambeau, H. de, & Thébault, R. G. (1996). *El conejo Cría y patologías*. <http://www.fao.org/3/t1690s/t1690s.pdf>
- Londoño Velez, C. E. (2014). Modulo rotación de praderas. *Fedegan*. <https://es.slideshare.net/Fedegan/21-rotacion-de-praderas>
- Mac Loughlin, R. J. (2009). Tablas De Requerimientos De Nutrientes Para Recria Y Engorde De Bovinos. *Producción Animal*, 1–9. [http://www.produccion-animal.com.ar/tablas\\_composicion\\_alimentos/17-TABLAS.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/tablas_composicion_alimentos/17-TABLAS.pdf)
- Macias Muñoz, A. C. (2019). *Digestibilidad Fecal En Caprinos Criollos Alimentados Con Moringa (Moringa Oleifera Lam), Como Base Forrajera De Dietas Integrales* [Universidad Estatal Península de Santa Elena]. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/4986/1/UPSE-TIA-2019-0019.pdf>
- Mahecha, L., & Rosales, M. (2005). Valor nutricional del follaje de Botón de Oro (*Tithonia diversifolia* [Hemsl]. Gray), en la producción animal en el trópico. *Livestock Research for Rural Development.*, 17. <http://lrrd.cipav.org.co/lrrd17/9/mahe17100.htm>
- Mendoza Marin, P. (2017). *Producción de carne de conejo ocupa quinta posición a nivel mundial*. <https://asisucedec.com.mx/produccion-carne-conejo-ocupa-quinta-posicion-nivel-mundial/#:~:text=La producci3n de carne de,s3lo sea de 243 gramos.>
- Meza-Bone, G. A., & Sánchez-Laiño, A. R. (2012). Digestibilidad in vivo de forrajeras arbustivas tropicales para la alimentación de cuyes. *Veterinaria y Zootecnia*, 8–16. <http://vip.ucaldas.edu.co/vetzootec/index.php/english-version/91-coleccion-articulos-espanol/146-digestibilidad-in-vivo-de-forrajeras-arbustivas>
- MinAgricultura. (2018). *Apoyar a cerca de 39 mil familias productoras de carne de conejo, conformando la cadena productiva*. <https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/MinAgricultura-busca-apoyar-a-cerca-de-39-mil-familias-productoras-de-carne-de-conejo,-conformando-la-cadena-productiva.aspx>
- MinAmbiente. (2019). *La deforestación en Colombia*. <http://visionamazonia.minambiente.gov.co/news/la-deforestacion-en-colombia-se-redujo->

10-en-comparacion-con-el-ano-2017-y-17-respecto-a-la-tendencia-de-crecimiento-estimada-para-2018/

Mincomercio. (2020). *Información : Perfiles Económicos Departamentales*.  
<https://www.mincit.gov.co/getattachment/af420c90-5b4d-4426-860c-b42be187c47a/Meta.aspx>

Mora Suarez, K. (2019). *Evaluación De Rendimientos Productivos De Conejos Ruso Californiano Suplementados Con Torta De Palmiste*.  
[http://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/2861/Trabajo de grado final.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/2861/Trabajo_de_grado_final.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Murcia, J. L. (2014). Tendencias en el consumo mundial de carnes: cabrito, conejo, pichón, nuevas carnes de moda. *Distribución y Consumo*, 2, 32–37.  
[http://www.mercasa.es/files/multimedios/1401809633\\_Tendencias\\_en\\_el\\_consumo\\_mundial\\_de\\_carnes\\_p32-p37.pdf](http://www.mercasa.es/files/multimedios/1401809633_Tendencias_en_el_consumo_mundial_de_carnes_p32-p37.pdf)

Ochoa, E. (2011). *Implementacion De Un Banco Mixto De Forraje Proteico En Un Sistema De Produccion De Ganaderia Brahman Puro* [Corporacion Universitaria Lasallista].  
<https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-8082.2011.06.013>

Ojeda, D. (2007). *Estudio del mercado consumidor de carne de conejo para proyecto de instalación de planta faenadora y frigorífico para elaborar carne de conejo para exportación a europa* [Universidad Tecnológica Nacional].  
<https://www.engormix.com/cunicultura/articulos/estudio-mercado-consumidor-carne-t27343.htm>

Olmedo Gordon, A. (2009). *“Influencia De Las Fases Lunares, (Menguante Y Luna Llena) Sobre La Propagación Vegetativa Del Botón De Oro Tithonia Diversifolia Para La Formación De Un Banco De Proteína”* [ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO].  
<http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/2600/8/T-ESPE-IASA I-004190.pdf>

ONU. (2006). *La ganadería produce más gases contaminantes que el transporte*.  
<https://news.un.org/es/story/2006/11/1092601>

ONU. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*.  
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Ortiz rojas, L. Y., Suárez botello, J. C., & Chaves bedoya, G. (2017). *Respuesta en el desarrollo radicular de Arabidopsis thaliana al extracto foliar de Moringa oleifera*. 11(1), 193–199.

<http://www.scielo.org.co/pdf/rcch/v11n1/2011-2173-rcch-11-01-00193.pdf>

Pardo Barbosa, O., Rincon Castillo, A., & HesscHans, D. (1999). *Alternativas forrajeras para los llanos orientales de Colombia.*

[http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/4037/1/20061024152146\\_Alternativas forrajeras para ganado.pdf](http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/bitstream/11348/4037/1/20061024152146_Alternativas%20forrajeras%20para%20ganado.pdf)

Parra Figueroa, J. E. (2018). *Estudio De Factibilidad Para La Creación De Una Granja Cunicola En La Sabana De Bogotá D.C.* [Fundación Universidad de América].  
file:///D:/Documents/TRABAJO DE GRADO/MODELO AGROSOSTENIBLE (Doc para referenciar)/3091072-2018-2-II.pdf

Pecuaría, S. F. (2020). *FORRAJE Brachiaria Decumbens.*  
[https://s3.amazonaws.com/croper/products/data\\_sheet\\_fs/000/003/228/original/BRACHIARIA\\_DECUMBENS\\_-\\_INCRUSTADA.pdf?1505345848](https://s3.amazonaws.com/croper/products/data_sheet_fs/000/003/228/original/BRACHIARIA_DECUMBENS_-_INCRUSTADA.pdf?1505345848)

Perez Espejo, R. (2008). El lado oscuro de la ganadería. *Latinoamericana de Economía*, 39(154), 217–227. <https://www.redalyc.org/pdf/118/11820139013.pdf>

Pérez Terrón, R., Carmona Díaz, J., Cebada Ruíz, J., & Munive Hernández, J. (2012). Patogenicidad bacteriana en maíz (*Zea mays*). *Revista Iberoamericana de Las Ciencias Biológicas y Agropecuarias: CIBA*, 1(1), 3.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5063609>

Pita Hernández, A., Miranda Sierra, C. A., García Quiñones, E., & Valdés Iglesias, M. A. (2013). *Asociación micorrízica entre Moringa oleífera Lam y el Glomus fasciculatum.*  
<http://www.ciget.pinar.cu/ojs/index.php/publicaciones/article/download/102/245?inline=1>

Poder Agropecuario. (2017). *Alimentación del ganado y sistemas de pastoreo.*  
[https://www.poderagropecuario.com/index.php/inicio/noticias/ganaderia/item/63-alimentacion-del-ganado-y-sistemas-de-pastoreo#:~:text=Como ya mencionamos%2C el ganado,animales bovinos durante un día.](https://www.poderagropecuario.com/index.php/inicio/noticias/ganaderia/item/63-alimentacion-del-ganado-y-sistemas-de-pastoreo#:~:text=Como%20ya%20mencionamos%20el%20ganado,animales%20bovinos%20durante%20un%20d%C3%ADa.)

Pratt, L., & Perez, J. M. (1997a). Análisis de Sostenibilidad de la Industria Avícola en Guatemala. *ResearchGate*.  
[https://www.researchgate.net/profile/Lawrence\\_Pratt2/publication/239538140\\_Analisis\\_de\\_Sostenibilidad\\_de\\_la\\_Industria\\_Avicola\\_en\\_Guatemala/links/02e7e537fa7f6c41d3000000/Analisis-de-Sostenibilidad-de-la-Industria-Avicola-en-Guatemala.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Lawrence_Pratt2/publication/239538140_Analisis_de_Sostenibilidad_de_la_Industria_Avicola_en_Guatemala/links/02e7e537fa7f6c41d3000000/Analisis-de-Sostenibilidad-de-la-Industria-Avicola-en-Guatemala.pdf)

Pratt, L., & Perez, J. M. (1997b). Análisis de Sostenibilidad de la Industria de Ganadería en

- Nicaragua. *ResearchGate*.  
[https://www.researchgate.net/profile/Lawrence\\_Pratt2/publication/239550899\\_Analisis\\_de\\_Sostenibilidad\\_de\\_la\\_Industria\\_de\\_Ganaderia\\_en\\_Nicaragua/links/02e7e537fa7f6a38e2000000/Analisis-de-Sostenibilidad-de-la-Industria-de-Ganaderia-en-Nicaragua.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Lawrence_Pratt2/publication/239550899_Analisis_de_Sostenibilidad_de_la_Industria_de_Ganaderia_en_Nicaragua/links/02e7e537fa7f6a38e2000000/Analisis-de-Sostenibilidad-de-la-Industria-de-Ganaderia-en-Nicaragua.pdf)
- Riaño Gutierrez, O. J., & Cano Ochoa, H. G. (2009). *Investigación de mercados para evaluar la factibilidad de demanda de carne de conejo en la ciudad de Bogotá* [Pontificia Universidad Javeriana].  
<https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/9362/tesis447.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rico, G. (2017). *Colombia: la ganadería extensiva está acabando con los bosques*.  
<https://es.mongabay.com/2017/01/colombia-ganaderia-deforestacion/>
- Ríos Katto, C. I., & Salazar, A. (1995). *Botón de oro (Tithonia diversifolia (Hemsl.) Gray) una fuente proteica alternativa para el trópico*. 6(3).  
<http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/lrrd/lrrd6/3/9.htm>
- Roa, J. (2018). *Análisis del efecto del establecimiento de un sistema silvopastoril de un banco forrajero con Tithonia diversifolia sobre las características físicas y químicas del suelo en el pie de monte llanero colombiano*.  
[https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/1027/1/TRABAJO\\_DE\\_GRADO.pdf](https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/1027/1/TRABAJO_DE_GRADO.pdf)
- Roca, T. (2015). *Como mejorar la sostenibilidad en las granjas cunicolas*. 30 de Enero.  
<http://www.conejos-info.com/articulos/como-mejorar-la-sostenibilidad-en-las-granjas-cunicolas>
- Rodriguez Ibañez, W. J. (2010). *Evaluación De Bloques Multinutricionales Con Tres Niveles De Follaje De Terebinto (Moringa Oleífera) Como Fuente Proteica, Sobre El Consumo Y El Rendimiento En Canal De Conejos En Fase De Engorde*.
- Rodriguez, W. (2010). *Evaluación de bloques multinutricionales con tres niveles de follaje de terebinto (Moringa oleifera) como fuente proteica, sobre el consumo y el rendimiento en canal de conejs en fase de engorde*. [EL SALVADOR].  
<http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/1837/1/13100844.pdf>
- Sánchez, M. D. (1995). *Sistemas agroforestales para intensificar de manera sostenible la producción animal en Latinoamérica tropical*. *FAO*, 1–12.  
<http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/agrofor1/Sanchez1.pdf>

- Silva Joya, N. Y. (2016). *Estudio de mercado para la carne de conejo de la asociación “Agropeinte S.A.S en el municipio de Duitama”* [Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia]. <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2032/1/TGT-700.pdf>
- Solla S.A. (2016). *Cunicola*. <https://www.solla.com/productos/conejos/ciclo>
- Sosa Rodríguez, A. A., Ledea Rodríguez, J. L., Estrada Prado, W., & Molinet Salas, D. (2016). Efecto de la distancia de siembra en variables morfoagronómicas de moringa (*Moringa oleifera*). *Agronomía Mesoamericana*, 28(1), 207. <https://doi.org/10.15517/am.v28i1.21430>
- Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T., Castel, V., Rosales, M., & de Haan, C. (2009). La larga sombra del ganado: problemas ambientales y opciones. In *Fao* (En español). <http://www.fao.org/3/a-a0701s.pdf>
- Todo alimentos. (2020). *Tabla Nutricional: Grano de maíz, amarillo*. <http://www.todoalimentos.org/grano-de-maiz-amarillo/>
- Universidad, D., Rica, D. C., Viejo, P., & Rica, C. (2013). Formulación de raciones para carne y leche. desarrollo de un módulo práctico para técnicos y estudiantes de ganadería de Guanacaste. *InterSedes: Revista de Las Sedes Regionales*, XIV(29), 128–153. [http://www.produccion-animal.com.ar/tablas\\_composicion\\_alimentos/17-TABLAS.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/tablas_composicion_alimentos/17-TABLAS.pdf)
- Universidad Santo Tomás. (2020). *Pregrado de Ingeniería Ambiental*. <https://www.ustavillavicencio.edu.co/index.php/ingenieria-ambiental-informacion-general>
- Vargas, J. E., & Zapata, A. (2014). *Botón De Oro: Manual Para Su Establecimiento Y Manejo En Sistemas Ganaderos*. 27. [https://www.researchgate.net/publication/300114148\\_Boton\\_de\\_oro\\_Manual\\_para\\_su\\_establecimiento\\_y\\_manejo\\_en\\_sistemas\\_ganaderos\\_1\\_ed\\_Manizales\\_Caldas\\_Colombia\\_Universidad\\_de\\_Caldas](https://www.researchgate.net/publication/300114148_Boton_de_oro_Manual_para_su_establecimiento_y_manejo_en_sistemas_ganaderos_1_ed_Manizales_Caldas_Colombia_Universidad_de_Caldas)
- Villarruel Fuentes, M. (2006). Educación superior y desarrollo sustentable. *Revista Iberoamericana de Educación*, 38(4), 2. <https://doi.org/10.35362/rie3842641>
- Wehbe, M. B., & Mendoza, A. M. (2015). Evaluación de la sustentabilidad de sistemas productivos locales. *Brief for GSDR 2015*, 1–7. [https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/6519113\\_Wehbe\\_Una\\_propuesta\\_basada\\_en\\_la\\_participacion\\_colaborativa\\_y\\_en\\_la\\_resiliencia\\_de\\_los\\_sistemas\\_socio-ecol.pdf](https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/6519113_Wehbe_Una_propuesta_basada_en_la_participacion_colaborativa_y_en_la_resiliencia_de_los_sistemas_socio-ecol.pdf)

## 14. Anexos

### Anexo A. Normatividad referente al proyecto

Tabla 17. Marco Legal

DIMENSIÓN	NOMBRE DE LA NORMA	ARTICULO	PERTENENCIA AL PROYECTO
MANEJO DE ALIMENTOS Y SALUD	DECRETO 1500 DE 2007 (mayo 04) “por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos, destinados para el Consumo Humano”	Artículos 1, 2 3, 35, 41	El Sistema estará basado en el análisis de riesgos y tendrá por finalidad proteger la vida, la salud humana y el ambiente y prevenir las prácticas que puedan inducir a error, confusión o engaño a los consumidores
	Decisión Andina 376 de 1995	Articulo 26	Los reglamentos técnicos se establecen para garantizar, entre otros, los siguientes objetivos legítimos: los imperativos de la seguridad nacional; la protección de la salud o seguridad humana, de la vida o la salud animal o vegetal o del medio ambiente y la prevención de prácticas que puedan inducir a error a los consumidores.
	Decisión Andina 515 de 2002	Artículos 12, 30	Se adoptarán las normas sanitarias y fitosanitarias que estimen necesarias para proteger y mejorar la sanidad animal y vegetal de la Subregión, y contribuir al mejoramiento de la salud y la vida humana.
	Decreto número 2162 de 1983 “Por el cual se reglamenta parcialmente el título V de la ley 09 de 1979, en cuanto a producción, procesamiento, transporte y expendio de los productos cárnicos procesados.”	Artículos 1, 2, 6, 7	Se establecerán todos los procesos para la comercialización de productos cárnicos
SOCIAL Y AMBIENTAL	Decreto 280 De 2015 “Por medio del cual se adoptan los ODS”.	Objetivos 12, 15	Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros resilientes y sostenibles. Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.
	Constitución política de Colombia	Articulo 78	Se regulara el control de calidad de bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad, así como la información que debe suministrarse al público en su comercialización.
	DECRETO 2811 DE 1974 Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente	Articulo 1	Se debe garantizar el uso racional y la participación en la preservación de los recursos naturales, contribuyendo al desarrollo en equilibrio entre el medio ambiente y las actividades socioeconómicas de la comunidad

Tabla 17. Continuación.

Política nacional de producción más limpia	Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.	Contribuir con los objetivos particulares del tema de producción más limpia
--	---	---

NOTA: Descripción de la diferente normatividad jurídica relacionada con la venta de carne y desarrollo social y ambiental, por Arrieta & Ramírez (2020)

## Anexo B. Encuestas realizadas a los comerciantes y consumidores de proteína animal

### ✓ Encuesta a comerciantes

<p><b>TESIS - GRANJA CUNÍCOLA AGROSOSTENIBLE COMO ESTRATEGIA DE REMEDIACIÓN DE SUELOS POR LA EXPLOTACIÓN GANADERA</b></p> <p>Esta encuesta es con el fin de recopilar la información necesaria para llevar a cabo el trabajo de grado GRANJA CUNICOLA AGROSOSTENIBLE COMO ESTRATEGIA DE MODELO DE REMEDIACIÓN DE SUELOS POR EXPLOTACIÓN GANADERA que se esta elaborando por estudiantes de Ingeniería Ambiental de la Universidad Santo Tomás - sede Villavicencio. Por medio de la presente encuesta se quiere realizar un estudio de mercado, que nos permita analizar los posibles nichos de mercado para nuestro producto.</p> <p>1. ¿Sabía usted que la carne de Res es una de las explotaciones que mas genera impactos ambientales a nivel mundial?</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Sí</p> <p><input type="radio"/> No</p> <p>2. ¿Que variedades de carne animal vende?</p> <p>Selecciona todos los que correspondan.</p> <p><input type="checkbox"/> Pollo</p> <p><input type="checkbox"/> Cerdo</p> <p><input type="checkbox"/> Pescado</p> <p><input type="checkbox"/> Res</p> <p>Otro: <input type="checkbox"/> _____</p>	<p>3. ¿Que tipo de carne adquieren mas frecuentemente los consumidores ?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>4. De acuerdo a la pregunta anterior. ¿Es posible decir cuantos kilos se venden diariamente de la carne que es preferida por el consumidor?</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> 10 Kg-20 kg</p> <p><input type="radio"/> 30kg-40kg</p> <p><input type="radio"/> 50kg-60kg</p> <p><input type="radio"/> 70Kg o mas</p> <p>5. ¿Estaría usted dispuesto a vender otro tipo de carne que no sean los tradicionales?</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Sí</p> <p><input type="radio"/> No</p> <p><input type="radio"/> Tal vez</p> <p>6. ¿ Que otro tipo de carne agregaría a la venta de sus productos?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
---	--

<p>7. ¿Tiene usted conocimiento de cual es un tipo de carne magra?</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Sí</p> <p><input type="radio"/> No</p> <p>8. La carne de conejo es considerada de las carnes magras . ¿ Estaría usted dispuesto a vender esta carne dentro de su establecimiento?</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Sí</p> <p><input type="radio"/> No</p> <p>9. ¿Cree usted que la carne de conejo la adquieran sus clientes?</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Sí</p> <p><input type="radio"/> No</p> <p><input type="radio"/> Tal vez</p> <p>10. ¿Cuanto estaría dispuesto a pagar por un kilo de carne de conejo para comercializarla dentro de su establecimiento ? Escriba en números su respuesta</p> <p>_____</p>
---

✓ Encuesta a consumidores

<p><b>TESIS - GRANJA CUNÍCOLA AGROSOSTENIBLE COMO ESTRATEGIA DE REMEDIACIÓN DE SUELOS POR LA EXPLOTACIÓN GANADERA</b></p> <p>Esta encuesta es con el fin de recopilar la información necesaria para llevar a cabo el trabajo de grado GRANJA CUNÍCOLA AGROSOSTENIBLE COMO ESTRATEGIA DE MODELO DE REMEDIACIÓN DE SUELOS POR EXPLOTACIÓN GANADERA que se está elaborando por estudiantes de Ingeniería Ambiental de la Universidad Santo Tomás - sede Villavicencio. Por medio de la presente encuesta se quiere realizar un estudio de mercado que caracterice cuáles serían las personas que estarían interesadas en incluir para su alimentación las carnes magras como lo es la carne de conejo y que están dispuestas a contribuir a dar información verídica para determinar si es factible implementar la comercialización de la carne de conejo 100% orgánica y que de igual forma su proceso alimenticio genere alternativas para remediar los suelos que han sido afectados por la ganadería.</p> <p>1. ¿Cuál es su género?</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Mujer</p> <p><input type="radio"/> Hombre</p> <p><input type="radio"/> No binario</p> <p>2. ¿Cuál es su estrato socio económico?</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> 1</p> <p><input type="radio"/> 2</p> <p><input type="radio"/> 3</p> <p><input type="radio"/> 4</p> <p><input type="radio"/> 5</p> <p><input type="radio"/> 6</p>	<p>3. ¿Estado civil?</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Soltero/a</p> <p><input type="radio"/> Unión libre</p> <p><input type="radio"/> Casado/a</p> <p><input type="radio"/> Divorciado/a</p> <p><input type="radio"/> Viudo/a</p> <p>4. ¿Qué actividad ejerce?</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Independiente</p> <p><input type="radio"/> Empleado</p> <p><input type="radio"/> Empresario</p> <p><input type="radio"/> Estudiante</p> <p><input type="radio"/> Oficios varios</p> <p><input type="radio"/> Encargado del hogar</p> <p>5. ¿Con cuántas personas vive?</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Vive solo</p> <p><input type="radio"/> Entre 1 y 2</p> <p><input type="radio"/> Entre 3 y 4</p> <p><input type="radio"/> Entre 5 o más</p>																																									
<p>6. ¿Consume proteína de origen animal?</p> <p>Marca solo un óvalo por fila.</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;"></th> <th style="width: 10%; text-align: center;">Sí</th> <th style="width: 10%; text-align: center;">No</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pollo</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Res</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Cerdo</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Pescado</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Todas las anteriores</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Otra</td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="radio"/></td> </tr> </tbody> </table> <p>7. ¿Ha consumido otro tipo de carne que no sean las tradicionales? Si su respuesta es "Sí" escriba cuál y si su respuesta es "NO" omita la pregunta</p> <p>_____</p> <p>8. Si contestó la pregunta anterior; responda ¿Cuánto paga usted actualmente por las carnes no tradicionales? Escriba en números el precio que paga por kilo</p> <p>_____</p> <p>9. ¿Con qué frecuencia consume proteína animal en la semana?</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> 1 - 2 Veces</p> <p><input type="radio"/> 3 - 4 Veces</p> <p><input type="radio"/> 5 Veces o más</p>		Sí	No	Pollo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Res	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Cerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Pescado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Todas las anteriores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Otra	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<p>10. ¿Sabía usted que la carne de Res es una de las explotaciones que mas genera impactos ambientales a nivel mundial?</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> Sí</p> <p><input type="radio"/> No</p> <p>11. ¿Conoce usted las propiedades y beneficios que tiene la carne de conejo?</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <p><input type="radio"/> sí</p> <p><input type="radio"/> No</p> <p>12. En una escala de 1 a 5, siendo 1 el rango más bajo y 5 el rango más alto ¿Qué tan interesado estaría en probar la carne de conejo?</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> </table> <p>13. En una escala de 1 a 5, siendo 1 muy difícil y 5 muy fácil ¿Qué grado de dificultad considera que tiene usted para conseguir carne de conejo?</p> <p>Marca solo un óvalo.</p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1	2	3	4	5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	Sí	No																																								
Pollo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																								
Res	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																								
Cerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																								
Pescado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																								
Todas las anteriores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																								
Otra	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																								
1	2	3	4	5																																						
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																						
1	2	3	4	5																																						
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																						

14. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por un kilo de carne de conejo? (El conejo viene entero)

Marca solo un óvalo.

\$15.000-\$20.000

\$21.000-\$25.000

\$26.000-\$30.000

\$31.000-\$35.000

15. ¿Qué canales de distribución le parece que son los más adecuados para adquirir la carne de conejo?

Selecciona todos los que correspondan.

Tiendas locales

Website

Almacenes de cadena

Famas

Pedido a domicilio

### Anexo C. Datos generales y específicos con respecto al consumo de una dieta diaria para los conejos y los bovinos en sus distintas etapas de aprovechamiento hasta su beneficio

Tabla 18. Componentes nutricionales y proteicos de los conejos en las etapas de reproducción (gestación, lactancia), producción de carne (levante y engorde)

ETAPAS	Tiempo Por Etapas (días)	Cantidad De Alimento Suministrado Por Conejo (gr / día)	Requerimiento Proteico (gr / día)
Gestación (Conejas)	29 - 35	180	28,8
Levante (Lactantes)	41	380 - 400	25
Engorde	80 - 90	55 - 140	21,7
ETAPA DE ENGORDE DISCRIMINADA			
Peso Vivo (kg)	Alimento (gr / día)	Energía Digerida (Kcal)	Proteína Bruta (gr / día)
0,8	50	135	7,75
1	55	148,5	8,52
1,3	70	189	10,85
1,6	96	256	14,80
1,8	108	291	16,74
2	120	324	18,60
2,2	130	351	20,15
2,4	140	378	21,70

Nota: Descripción de los requerimientos proteicos y nutricionales para el desarrollo de los conejos en sus distintas etapas. Adaptado de "Estudio de factibilidad para la creación de una granja cunicola en la sabana de Bogotá D.C & SENA. cunicultura. Capítulo 5. Alimentación conejos", por (Parra Figueroa, 2018).

Tabla 19. Componentes nutricionales y proteicos de los bovinos en las etapas de reproducción (gestación) y producción de carne (levante y engorde)

ETAPAS	Ciclo Productivo (días)	Cantidad De Alimento que Consume el ganado (kg / día)	Requerimiento Proteico (gr/día)
Reproducción (Gestación)	270 - 283	16 – 18,4	901
Levante (Iniciación - Lactancia)	140 - 180	11 - 14	449
Engorde (Ceba)	≥ 610	4 - 13	554
ETAPA DE ENGORDE DISCRIMINADA			
Peso Vivo (kg)	Alimento (kg / día)	Energía Digerida (Mcal)	Proteína Bruta (kg / día)
100	4,5	1,43	0,243
150	5,7	3,06	0,778
200	6,3	3,79	0,963
250	7,5	5,73	1,021
300	8,2	6,75	1,046
350	8,7	7,37	1,043
400	9,3	8,15	1,030
450	10,5	8,22	1,024
500	11,3	8,90	1,004

Nota: Descripción de los requerimientos proteicos y nutricionales para el desarrollo del ganado en sus distintas etapas. Adaptado de “Tablas de requerimientos de nutrientes para recría y engorde de bovinos & Formulación de raciones para carne y leche. desarrollo de un módulo práctico para técnicos y estudiantes de ganadería de Guanacaste”, por (Mac Loughlin, 2009; Universidad et al., 2013).

## Anexo D. Requisitos para desempeñar los diferentes cargos y aspectos legales dentro de la empresa

- ✓ Requisitos para aplicar al cargo

Tabla 20. Ficha técnica para el cargo de Gerencia

FICHA DEL PUESTO	GERENTE
<b>Capacitación para el puesto</b>	
Formación: Ingeniero ambiental	
Experiencia: En formación	
Habilidades: Trabajo en equipo, liderazgo, visión, capacidad de planificar y proyectar	
<b>Funciones</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación del estado financiero de la empresa.</li> <li>• Seguimiento de los rendimientos de la empresa.</li> <li>• Crear alternativas de mejora.</li> <li>• Valoración de aspectos ambientales y verificación de todo el control operacional.</li> </ul>	
<b>Responsabilidades</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza la información recibida para generar nuevas estrategias que requiera la empresa en su crecimiento.</li> <li>• Supervisión del cumplimiento de las labores que se hacen en la empresa.</li> <li>• Realizar el cumplimiento de los objetivos de la empresa.</li> </ul>	
<b>Tipo de contrato</b>	
Contrato por escrito y a término fijo durante un año.	

Nota: Requerimientos y funciones que debe cumplir la persona que se postule para el cargo, por Arrieta & Ramírez (2020)

Tabla 21. Ficha técnica para el cargo de Contador

FICHA DEL PUESTO	CONTADOR
<b>Capacitación para el puesto</b>	
Formación: Auxiliar contable o contador	
Experiencia: En formación	
Habilidades: Responsabilidad, trabajo en equipo, cooperación, comunicación.	
<b>Funciones</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informar sobre el estado financiero de la empresa en términos de finanza.</li> <li>• Generar reportes de ingresos y egresos.</li> <li>• Establecer base de datos de la empresa con sus respectivos movimientos financieros</li> </ul>	
<b>Responsabilidades</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registrar todo tipo de movimiento financiero.</li> <li>• Archivar cada factura que se genere por orden cronológico.</li> <li>• Realizar balances frecuentemente sobre el balance de la empresa</li> </ul>	
<b>Tipo de contrato</b>	
Contrato por prestación de servicios.	

*Nota: Requerimientos y funciones que debe cumplir la persona que se postule para el cargo, por Arrieta & Ramírez (2020)*

Tabla 22. Ficha técnica para el cargo de Marketing

FICHA DEL PUESTO	MARKETING
<b>Capacitación para el puesto</b>	
Formación: Comunicador social	
Experiencia: En formación	
Habilidades: Creatividad, innovación, responsable, comunicador	
<b>Funciones</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar estrategias publicitarias que promuevan el consumo de la carne de conejo.</li> <li>• Crear un análisis de mercado.</li> <li>• Identificar pilares de venta.</li> <li>• Identificar puntos estratégicos para la venta de la carne de conejo.</li> <li>• Conocer ventajas y desventajas de nuestro producto ante la competencia.</li> </ul>	
<b>Responsabilidades</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dar a conocer el producto por los medios sociales.</li> <li>• Establecer análisis sobre el comportamiento de la oferta y demanda de la carne de conejo.</li> </ul>	
<b>Tipo de contrato</b>	
Contrato por escrito y a término fijo por un año	

*Nota: Requerimientos y funciones que debe cumplir la persona que se postule para el cargo, por Arrieta & Ramírez (2020)*

Tabla 23. Ficha técnica para el cargo de Jefe de Producción

FICHA DEL PUESTO	JEFE DE PRODUCCIÓN
<b>Capacitación para el puesto</b>	
Formación: Tecnólogo en producción pecuaria en especies menores.	
Experiencia: En formación	
Habilidades: Responsabilidad, trabajo en equipo, cooperación, comunicación, conocimiento en especies menores	
<b>Funciones</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los aspectos que requieran en la empresa para así de este modo sumir toda la actividad en cuanto al proceso de producción.</li> <li>• Seguimiento de los objetivos planteados por la empresa.</li> <li>• Generar evaluación de indicadores ambientales y control operacional.</li> <li>• Observar y dirigir al personal para orientarlo con sus tareas pertinentes.</li> </ul>	
<b>Responsabilidades</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservar el sistema de alimentación.</li> <li>• Alimentar a los conejos y que estén sus óptimas condiciones de salubridad.</li> <li>• Generar apoyo al sistema de aprovechamiento de residuos y otras áreas.</li> </ul>	
<b>Tipo de contrato</b>	
Contrato por escrito y a término fijo por un año.	

*Nota: Requerimientos y funciones que debe cumplir la persona que se postule para el cargo, por Arrieta & Ramírez (2020)*

Tabla 24. Ficha técnica para el cargo de Auxiliar de Producción y sacrificio

FICHA DEL PUESTO	AUXILIAR DE PRODUCCIÓN Y SACRIFICIO
<b>Capacitación para el puesto</b>	
Formación: Técnico en manejo de alimentos o producción pecuaria en especies menores.	
Experiencia: En formación	
Habilidades: Cooperación, trabajo en equipo, respeto y ordenado.	
<b>Funciones</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar distintas actividades en las áreas de producción y beneficio.</li> </ul>	
<b>Responsabilidades</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorear y velar por el área de producción y beneficio que estén en óptimas de condiciones de salubridad.</li> </ul>	
<b>Tipo de contrato</b>	
Contrato por escrito a término de 6 meses	

*Nota: Requerimientos y funciones que debe cumplir la persona que se postule para el cargo, por Arrieta & Ramírez (2020)*

Tabla 25. Ficha técnica para el cargo de Auxiliar de Operaciones

FICHA DEL PUESTO	AUXILIAR DE OPERACIONES
<b>Capacitación para el puesto</b>	
Formación: Técnico en operaciones y logística	
Experiencia: En formación	
Habilidades: Responsabilidad, trabajo en equipo, cooperación, comunicación, gestión.	
<b>Funciones</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar rutas de entrega de los pedidos que tiene la empresa.</li> <li>• Recoger los insumos o artículos necesarios que requiera la empresa.</li> <li>• Realizar diversas actividades en todas las áreas de la empresa</li> </ul>	
<b>Responsabilidades</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir con el cronograma de las actividades propuestas.</li> <li>• Buena manipulación de los productos que genera la empresa.</li> </ul>	
<b>Tipo de contrato</b>	
Contrato por escrito a término de 6 meses	

*Nota: Requerimientos y funciones que debe cumplir la persona que se postule para el cargo, por Arrieta & Ramírez (2020)*

- ✓ Aspectos legales de la empresa

Tabla 26. Requisitos administrativos

Documentos administrativos	Sede de tramite
Tipo de sociedad	Cámara y comercio de Villavicencio
Certificado de homonimia y NIT(Registro mercantil)	Cámara y comercio de Villavicencio
Código CIUU	1011 Procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos
RUT	DIAN
Registro ICA	Instituto Colombiano Agropecuario (ICA)
Registro INVIMA	Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA)

Nota: Requisitos administrativos para la operatividad de la empresa Cuni Ariari, por Arrieta & Ramírez (2020).

## Anexo E. Análisis financiero del proyecto

Tabla 27. Estimación de Ventas proyecto Cuni Ariari periodos 2021-2025

	Concepto	Unidades (Kg)	precio de Venta	Ingresos	Ingresos Total
Periodo 1	Carne Cunicola	71,155	15,000	1,067,328,000.00	1,072,664,640.00
	Pieles	3,558	1,500	5,336,640.00	
Periodo 2	Carne Cunicola	106,366	15,900	1,691,213,040.00	1,699,669,105.20
	Pieles	5,318	1,590	8,456,065.20	
Periodo 3	Carne Cunicola	114,875	16,854	1,936,100,688.19	1,945,781,191.63
	Pieles	5,744	1,685	9,680,503.44	
Periodo 4	Carne Cunicola	124,065	17,865	2,216,448,067.84	2,227,530,308.18
	Pieles	6,203	1,787	11,082,240.34	
Periodo 5	Carne Cunicola	133,990	18,937	2,537,389,748.07	2,550,076,696.81
	Pieles	6,700	1,894	12,686,948.74	

Nota: Presupuesto de las ventas proyectadas de la empresa en un periodo de 5 años, por Arrieta & Ramírez (2020)

Tabla 28. Inversión Inicial

Inversion Inicial Cuni - Ariari	
Estudios Tecnico, Mercado, Legal y Financiero	\$ 2,000,000
Gastos Legales (Constitucion)	\$ 3,850,000
Canon de Arrendamiento	\$ 12,000,000
Adquisicion de Maquinaria y Equipos (Administrativos)	\$ 149,198,300
Adquisicion de Materia Prima	\$ 132,166,934
Adquisicion de Crias Hembras y Machos	\$ 42,680,000
Gastos de Marketing	\$ 6,000,000
Siembra de Biomasa	\$ 5,000,000
Talento Humano (Nomina y Otros)	\$ 66,601,832
Adecuaciones de Planta de produccion	\$ 26,400,000
Servicios Publicos (Agua, Luz e internet)	\$ 24,800,000
Imprevistos	\$ 13,000,000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 483,697,066</b>

Nota: Discriminación de la inversión inicial, por Arrieta & Ramírez (2020)

Tabla 29. Adecuaciones

Activos	Cantidad	Valor unitario	Valor total	Vida útil en años
<b>Construcción de área de producción y sacrificio.</b>	300m <sup>2</sup>	\$80.000	\$24.000.000	<b>30 años</b>
<b>Construcción de oficina</b>	30m <sup>2</sup>	\$80.000	\$2.400.000	<b>30 años</b>
<b>TOTAL</b>			<b>\$26.400.000</b>	

Nota: Costo requerido en las adecuaciones de la empresa, por Arrieta & Ramírez (2020)

Tabla 30. Inversión inicial

Inversión Equipo y Maquinaria			
EQUIPOS Y MAQUINARIA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Jaula para reproductoras y machos	1067	25,000	26,675,000
Jaulas de engorde	1050	30,000	31,500,000
Comederos	2117	3,000	6,351,000
Bebedores	2117	2,500	5,292,500
Equipo de aturdimiento	2	450,000	900,000
Equipo corto punzante	2	29,900	59,800
Bascula	3	30,000	90,000
Congelador (Cuarto Frio)	1	20,000,000	20,000,000
Empacadora al vacío	1	2,800,000	2,800,000
Planta Electrica	1	10,000,000	10,000,000
Automovil con Cadena de Frio	1	40,000,000	40,000,000
Mesa	4	150,000	600,000
Sillas	9	120,000	1,080,000
Impresora	1	450,000	450,000
Computador	1	1,300,000	1,300,000
Estabilizador	1	440,000	440,000
Botiquin	1	60,000	60,000
Escritorio	2	350,000	700,000
Archivador	1	250,000	250,000
Fichas de Señalización (Seguridad)	5	20,000	100,000
Celular	1	550,000	550,000
<b>TOTAL</b>			<b>149,198,300</b>

Nota: Discriminación de la inversión en equipos y maquinaria, por Arrieta & Ramírez (2020)

Tabla 31. Capacidad de Producción

Capacidad instalada 2021		Capacidad instalada 2022-2025	
	Produccion		Produccion
Cutrimestre 1	21000	Cutrimestre 1	23,835
Cutrimestre 2	21,000	Cutrimestre 2	23,835
Cutrimestre 3	21,000	Cutrimestre 3	23,835
Anual	<b>64,067</b>	Anual	<b>72,716</b>
Periodos	C. Instalada	C Utilizada	C. Ociosa
año 2021	100%	<b>65.3%</b>	<b>34.7%</b>
año 2022	100%	<b>98.3%</b>	<b>1.7%</b>
año 2023	100%	<b>98.3%</b>	<b>1.7%</b>
año 2024	100%	<b>98.3%</b>	<b>1.7%</b>
año 2025	100%	<b>98.3%</b>	<b>1.7%</b>

Nota: Capacidad de producción por parte de la empresa, por Arrieta & Ramírez (2020)

Tabla 32. Costo de producción por kilogramos de carne cunicola

Costos de Produccion por Kilogramo Total	2021	2022	2023	2024	2025
Costos de la MP Utilizada	\$ 9,000	\$ 9,450	\$ 9,923	\$ 10,419	\$ 10,940
Costos de la MOD	\$ 526	\$ 403	\$ 416	\$ 429	\$ 443
Costos CIF	\$ 1,305	\$ 593	\$ 563	\$ 535	\$ 509
Total costos por Kilogramo	\$ 10,831	\$ 10,446	\$ 10,902	\$ 11,383	\$ 11,892

Nota: Costo estimado de producción por kilogramos de la carne de conejo, por Arrieta & Ramírez (2020)

Tabla 33. Mano de Obra Directa MOD

Mano de Obra Directa (MOD)				
Talento Humano		Salario	Total x día	Total Hora
Jefe de Produccion	1	\$ 16,690,248	57,952.25	\$ 7,244
Auxiliar de Produccion	1	\$ 10,917,252	37,907.13	\$ 4,738
Auxiliar operativo	1	\$ 10,917,252	37,907.13	\$ 4,738
<b>Total</b>		<b>\$ 38,524,752</b>	<b>\$ 133,767</b>	<b>\$ 16,721</b>
Costo Mensual	\$ 3,210,396	cantidad a comercializar		
Costo Cuatrimestral	\$ 38,524,752	73,214		
<b>Costo por Kilogramo de Carne Cunicola</b>		<b>526.19</b>	<b>Total Costo MOD x Kilogramo 2021</b>	
<b>Costo por Kilogramo de Carne Cunicola</b>	42,916,573.73	<b>403.48</b>	<b>Total Costo MOD x Kilogramo 2022</b>	
<b>Costo por Kilogramo de Carne Cunicola</b>	47,809,063.13	<b>416.18</b>	<b>Total Costo MOD x Kilogramo 2023</b>	
<b>Costo por Kilogramo de Carne Cunicola</b>	53,259,296.33	<b>429.29</b>	<b>Total Costo MOD x Kilogramo 2024</b>	
<b>Costo por Kilogramo de Carne Cunicola</b>	59,330,856.11	<b>442.80</b>	<b>Total Costo MOD x Kilogramo 2025</b>	

Nota: Presupuesto de la mano de obra indirecta, por Arrieta & Ramírez (2020)

Tabla 34. Costos Indirectos de Fabricación CIF

Costos Indirectos de Fabricacion (CIF)					
Concepto	2021	2022	2023	2024	2025
Canon de Arrendamiento	\$ 12,000,000	\$ 12,000,000	\$ 12,000,000	\$ 12,000,000	\$ 12,000,000
Dotaciones Industriales	\$ 1,737,000	\$ 1,823,850	\$ 1,915,043	\$ 2,010,795	\$ 2,111,334
Servicio Publicos	\$ 29,760,000	\$ 31,248,000	\$ 32,810,400	\$ 34,450,920	\$ 36,173,466
Deprecacion Lineal	\$ 5,967,932	\$ 5,967,932	\$ 5,967,932	\$ 5,967,932	\$ 5,967,932
Canon de Arrendamiento	\$ 12,000,000	\$ 12,000,000	\$ 12,000,000	\$ 12,000,000	\$ 12,000,000
Adecuaciones de Planta de produccion	\$ 26,400,000				
Biomasa	\$ 5,000,000		\$ -	\$ -	\$ -
<b>TOTAL CIF</b>	<b>\$ 92,864,932</b>	<b>\$ 63,039,782</b>	<b>\$ 64,693,375</b>	<b>\$ 66,429,647</b>	<b>\$ 68,252,732</b>
<b>Total CIF por Kg de Carne Cunicola</b>	<b>1,305</b>	<b>593</b>	<b>563</b>	<b>535</b>	<b>509</b>

Nota: Costos indirectos de fabricación por un periodo de 5 años, por Arrieta & Ramírez (2020)

Tabla 35. Gastos Administrativos y Ventas

Gastos Administrativos					
Concepto	2021	2022	2023	2024	2025
Nomina Talento Humano Admon	\$ 42,082,248	\$ 43,681,373	\$ 45,341,266	\$ 47,064,234	\$ 48,852,675
Gastos legales	\$ 3,850,000	\$ 1,400,000	\$ 1,400,000	\$ 1,400,000	\$ 1,400,000
Servicios publicos	\$ 29,760,000	\$ 31,248,000	\$ 32,810,400	\$ 34,450,920	\$ 36,173,466
Estudios Tecnico, Mercado, Legal y Financiero	\$ 2,000,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Servicios Publicos (Agua, Luz e internet)	\$ 7,440,000	\$ 7,812,000	\$ 8,202,600	\$ 8,612,730	\$ 9,043,367
Improvisto	\$ 13,000,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Total</b>	<b>\$ 98,132,248</b>	<b>\$ 84,141,373</b>	<b>\$ 87,754,266</b>	<b>\$ 91,527,884</b>	<b>\$ 95,469,507</b>
Gastos de Ventas					
Concepto	2021	2022	2023	2024	2025
Publicidad	\$ 6,000,000	\$ 6,228,000	\$ 6,464,664	\$ 6,710,321	\$ 6,965,313
Nomina Talento Humano Ventas	\$ 16,690,248	\$ 17,324,477	\$ 17,982,808	\$ 18,666,154	\$ 19,375,468
<b>Total</b>	<b>\$ 22,690,248</b>	<b>\$ 23,552,477</b>	<b>\$ 24,447,472</b>	<b>\$ 25,376,475</b>	<b>\$ 26,340,782</b>

Nota: Presupuesto que se requiere para gastos administrativos y ventas en un periodo de 5 años, por Arrieta & Ramírez (2020)

Tabla 36. Inventarios

Inventario de Carne Cunicola - Cuni Ariari					
	2021	2022	2023	2024	2025
Kilogramos a Comercializar	71,155	106,366	114,875	124,065	133,990
Kilogramos a Producir	71,155	121,559	121,559	121,559	121,559
Inv.Inicial de Produccion (cunicola)	-	-	15,193	21,877	19,370
Inv.Final de Produccion (cunicola)	-	15,193	21,877	19,370	6,939
<b>inv Final producto terminado</b>	<b>-</b>	<b>15,193</b>	<b>21,877</b>	<b>19,370</b>	<b>6,939</b>
costo.del Producto Terminado (Kg)	\$ 10,831	\$ 10,446	\$ 10,902	\$ 11,383	\$ 11,892
costo.Final de Producto Terminado	-	158,707,350	238,494,842	220,498,027	82,513,163

Nota: Inventario de la producción para un periodo de 5 años, por Arrieta & Ramírez (2020)

Tabla 37. Punto de Equilibrio

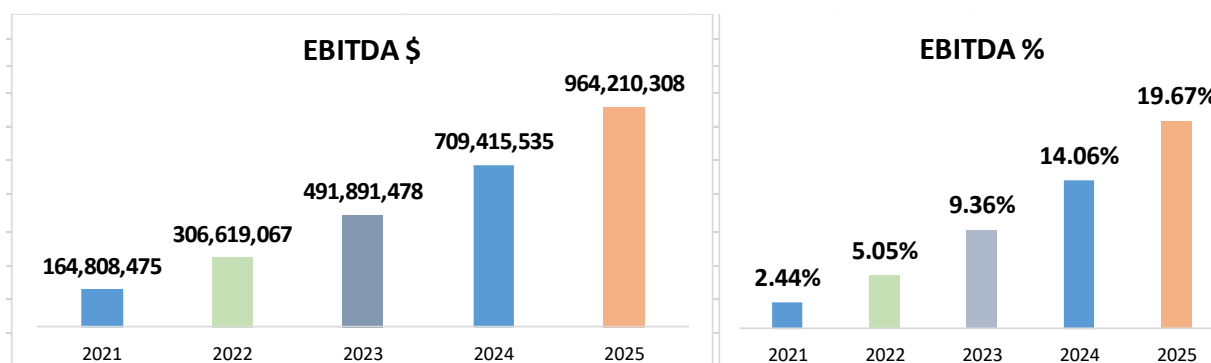
(Cantidades) Kilogramos	71,155.20
(C.U.V) Costo Unitario Variable x Kg	\$ 10,831.30
Costos fijos	\$ 120,822,496.00
Margen Contribucion (MG)	27.8%
Precio de Venta x Kg	\$ 15,000.00
<b>Punto de Equilibrio en Cantidades (PQ) x Kg</b>	<b>28,983</b>
Frecuencia	40.73%
Costeo Variables	\$ 434,748,666.38
Costo Variables CV	\$ 313,926,170.38
Margen de Contribucion MC	\$ 120,822,496.00
Costo Fijos	\$ 120,822,496.00

Nota: Discriminación de los componentes necesarios para tener el punto de equilibrio, por Arrieta & Ramírez (2020)

Tabla 38. Estado de Resultados Integrales

Estado de Resultados Integrales (Proyectado) Cuni-Ariari					
Concepto	2021	2022	2023	2024	2025
Ingresos de actividades ordinarias	\$ 1,067,328,000	\$ 1,691,213,040	\$ 1,936,100,688	\$ 2,216,448,068	\$ 2,537,389,748
Costo de ventas	\$ 793,001,601	\$ 1,291,324,120	\$ 1,347,655,908	\$ 1,407,178,346	\$ 1,470,024,032
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>\$ 274,326,399</b>	<b>\$ 399,888,920</b>	<b>\$ 588,444,780</b>	<b>\$ 809,269,722</b>	<b>\$ 1,067,365,716</b>
Otros ingresos	\$ 5,336,640	\$ 8,456,065	\$ 9,680,503	\$ 11,082,240	\$ 12,686,949
Gastos Administracion	\$ 98,132,248	\$ 84,141,373	\$ 87,754,266	\$ 91,527,884	\$ 95,469,507
Gastos de Ventas	\$ 22,690,248	\$ 23,552,477	\$ 24,447,472	\$ 25,376,475	\$ 26,340,782
<b>Utilidad Operativa</b>	<b>\$ 158,840,543</b>	<b>\$ 300,651,135</b>	<b>\$ 485,923,546</b>	<b>\$ 703,447,603</b>	<b>\$ 958,242,376</b>
Depreciaciones y amortizaciones	\$ 5,967,932	\$ 5,967,932	\$ 5,967,932	\$ 5,967,932	\$ 5,967,932
<b>Utilidad antes de intereses e impuestos (UAI)</b>	<b>\$ 152,872,611</b>	<b>\$ 294,683,203</b>	<b>\$ 479,955,614</b>	<b>\$ 697,479,671</b>	<b>\$ 952,274,444</b>
Gastos Financieros	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Utilidad antes de Impuestos (UAI)</b>	<b>\$ 152,872,611</b>	<b>\$ 294,683,203</b>	<b>\$ 479,955,614</b>	<b>\$ 697,479,671</b>	<b>\$ 952,274,444</b>
Impuesto de Renta	\$ 47,390,509	\$ 88,404,961	\$ 143,986,684	\$ 209,243,901	\$ 285,682,333
<b>Utilidad Neta del Periodo</b>	<b>\$ 105,482,101</b>	<b>\$ 206,278,242</b>	<b>\$ 335,968,930</b>	<b>\$ 488,235,770</b>	<b>\$ 666,592,111</b>

Nota: Estado presente de los resultados integrales de la empresa para un periodo de 5 años, por Arrieta & Ramírez (2020)



Gráfica 16. Margen EBITDA, por Arrieta & Ramírez (2020)

Tabla 39. Flujo de Caja

Flujo de Caja (Proyectado)					
Concepto	Año 1 (2021)	Año 2 (2022)	Año 3 (2023)	Año 4 (2024)	Año 5 (2025)
<b>Ingresos</b>					
Ventas del Periodo	\$ 1,072,664,640.00	\$ 1,699,669,105.20	\$ 1,945,781,191.63	\$ 2,227,530,308.18	\$ 2,550,076,696.81
Capital inicial	\$ 500,000,000.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Total Ingresos</b>	<b>\$ 1,572,664,640.00</b>	<b>\$ 1,699,669,105.20</b>	<b>\$ 1,945,781,191.63</b>	<b>\$ 2,227,530,308.18</b>	<b>\$ 2,550,076,696.81</b>
<b>Egresos</b>					
Adquisición de M.y E.	\$ 149,198,300.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Adquisición de M.P.	\$ 829,561,473.37	\$ 1,388,018,190.19	\$ 1,459,843,435.76	\$ 1,504,604,078.35	\$ 1,512,422,109.46
Talento Humano (Nomina)	\$ 97,297,248.00	\$ 100,994,543.42	\$ 104,832,336.07	\$ 108,815,964.84	\$ 112,950,971.51
Dotaciones Industriales T.H.	\$ 1,737,000.00	\$ 1,823,850.00	\$ 1,915,042.50	\$ 2,010,794.63	\$ 2,111,334.36
Estudios Tecnico, Mercado, Legal y Financiero	\$ 2,000,000.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Gastos Legales (Constitucion)	\$ 3,850,000.00	\$ 1,400,000.00	\$ 1,400,000.00	\$ 1,400,000.00	\$ 1,400,000.00
Servicios Publicos (Agua, Luz e internet)	\$ 26,400,000.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Improvisto	\$ 13,000,000.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Gastos de Marketing	\$ 6,000,000.00	\$ 6,228,000.00	\$ 6,464,664.00	\$ 6,710,321.23	\$ 6,965,313.44
Siembra de Biomasa	\$ 5,000,000.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Adquisición de Crias Hembras y Machos	\$ 48,440,000.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Servicios Publicos	\$ 29,760,000.00	\$ 31,248,000.00	\$ 32,810,400.00	\$ 34,450,920.00	\$ 36,173,466.00
Deprecación Lineal	-\$ 5,967,932.00	-\$ 5,967,932.00	-\$ 5,967,932.00	-\$ 5,967,932.00	-\$ 5,967,932.00
<b>Total Egresos</b>	<b>\$ 1,230,211,953.37</b>	<b>\$ 1,535,744,651.61</b>	<b>\$ 1,613,297,946.34</b>	<b>\$ 1,664,024,147.06</b>	<b>\$ 1,678,055,262.76</b>
Flujo Neto del Periodo	\$ 342,452,686.63	\$ 163,924,453.59	\$ 332,483,245.30	\$ 563,506,161.13	\$ 872,021,434.04
Saldo Inicial de Caja	\$ -	\$ 342,452,686.63	\$ 506,377,140.22	\$ 838,860,385.52	\$ 1,402,366,546.64
<b>Saldo Final En Caja (\$)</b>	<b>\$ 342,452,686.63</b>	<b>\$ 506,377,140.22</b>	<b>\$ 838,860,385.52</b>	<b>\$ 1,402,366,546.64</b>	<b>\$ 2,274,387,980.68</b>

Nota: Flujo de caja que se proyecta para un periodo de 5 años, por Arrieta & Ramírez (2020)

Tabla 40. Estado de Situación Financiera

Estado de Situación Financiera					
Cuni-Arairi (al 31 de Diciembre)					
Periodo	2021	2022	2023	2024	2025
<b>Activo Corriente</b>					
<b>Disponible</b>					
Efectivo y equivalentes de efectivo	\$ 342,452,687	\$ 506,377,140	\$ 838,860,386	\$ 1,402,366,547	\$ 2,274,387,981
Inventario de Producto Terminado	\$ -	\$ 158,707,350	\$ 238,494,842	\$ 220,498,027	\$ 82,513,163
Inventario producto en Proceso	\$ 48,440,000	\$ 48,440,000	\$ 48,440,000	\$ 48,440,000	\$ 48,440,000
Gastos Pagados Anticipados	\$ 118,749,556	\$ 43,410,446	\$ 22,690,362	\$ 30,674,002	\$ 39,667,975
<b>Total Activo Corriente</b>	<b>\$ 509,642,243</b>	<b>\$ 756,934,936</b>	<b>\$ 1,148,485,589</b>	<b>\$ 1,701,978,576</b>	<b>\$ 2,445,009,119</b>
<b>Activo No Corriente</b>					
Propiedad, planta y Equipo	\$ 149,198,300	\$ 149,198,300	\$ 149,198,300	\$ 149,198,300	\$ 149,198,300
Activos por Impuesto diferido	\$ 5,967,932	\$ 5,967,932	\$ 5,967,932	\$ 5,967,932	\$ 5,967,932
<b>Total Activo Fijo</b>	<b>\$ 143,230,368</b>	<b>\$ 143,230,368</b>	<b>\$ 143,230,368</b>	<b>\$ 143,230,368</b>	<b>\$ 143,230,368</b>
<b>Total Activo</b>	<b>\$ 652,872,611</b>	<b>\$ 900,165,304</b>	<b>\$ 1,291,715,957</b>	<b>\$ 1,845,208,944</b>	<b>\$ 2,588,239,487</b>
<b>Pasivo Corriente</b>					
Obligaciones por pagar	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Obligaciones Fiscales	\$ 47,390,509	\$ 88,404,961	\$ 143,986,684	\$ 209,243,901	\$ 285,682,333
Otras cuentas por pagar	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Total pasivo corriente</b>	<b>\$ 47,390,509</b>	<b>\$ 88,404,961</b>	<b>\$ 143,986,684</b>	<b>\$ 209,243,901</b>	<b>\$ 285,682,333</b>
<b>Pasivo a Largo Plazo</b>					
Obligaciones bancarias L.P.	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Total pasivo largo plazo</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>
<b>Total Pasivo</b>	<b>\$ 47,390,509</b>	<b>\$ 88,404,961</b>	<b>\$ 143,986,684</b>	<b>\$ 209,243,901</b>	<b>\$ 285,682,333</b>
<b>Patrimonio</b>					
Capital social	\$ 500,000,000	\$ 500,000,000	\$ 500,000,000	\$ 500,000,000	\$ 500,000,000
Reserva legal	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidades retenidas	\$ -	\$ 105,482,101	\$ 311,760,343	\$ 647,729,273	\$ 1,135,965,043
Utilidad del ejercicio	\$ 105,482,101	\$ 206,278,242	\$ 335,968,930	\$ 488,235,770	\$ 666,592,111
<b>Total Patrimonio</b>	<b>\$ 605,482,101</b>	<b>\$ 811,760,343</b>	<b>\$ 1,147,729,273</b>	<b>\$ 1,635,965,043</b>	<b>\$ 2,302,557,153</b>
<b>Total pasivo y Patrimonio</b>	<b>\$ 652,872,611</b>	<b>\$ 900,165,304</b>	<b>\$ 1,291,715,957</b>	<b>\$ 1,845,208,944</b>	<b>\$ 2,588,239,487</b>

Nota: Discriminación de la situación financiera que se tiene para el plan de negocios, por Arrieta & Ramírez (2020)

Tabla 41. Indicadores Financieros

Indicadores		Formula	2021	2022	2023	2024	2025
Liquidez	Razón corriente	Activo corriente/ pasivo corriente	10.75	8.56	7.98	8.134	8.558
	Capital de trabajo	Activo corriente -Pasivo corriente	414,861,224	668,529,975	1,004,498,905	1,492,734,675	2,159,326,785
	Prueba ácida	(Activo corriente - inventario) / pasivo corriente	9.73	6.22	5.98	6.85	8.10
Endeudamiento	Nivel de endeudamiento	Pasivos/total activo	0.073	0.098	0.11	0.113	0.110
Actividad	Rotacion del activo total	Ventas/activos totales	1.643	1.888	1.506	1.207	0.985
	Rotacion de inventarios	Costo de Ventas /Inventarios	16.371	6.234	4.697	5.232	11.226
Rentabilidad	Margen operacional	Utilidad operacional/ventas	14.81%	17.69%	24.97%	31.58%	37.58%
	Margen neto ROS	Utilidad neta/ventas	9.83%	12.14%	17.27%	21.92%	26.14%
	Rendimiento del patrimonio ROE	Utilidad neta/patrimonio	16.16%	25.41%	29.27%	29.84%	28.95%
	Rendimiento del activo total ROA	Utilidad neta/activo total	16.16%	22.92%	26.01%	26.46%	25.75%

Nota: Indicadores financieros presentes para la empresa por un periodo de 5 años, por Arrieta & Ramírez (2020)

Tabla 42. Modelo de Sensibilidad

Análisis Sensibilidad					
Escenario Pesimista		Escenario Normal		Escenario Optimista	
variación en ventas	-8%	variación en ventas	Normal	variación en ventas	8%
VPN	\$ 513,847,821.74	VPN	\$ 818,490,178.73	VPN	\$ 1,040,010,462
TIR	46.87%	TIR	77%	TIR	79.10%
TIRM (Verdadera)	34.77%	TIRM (Verdadera)	46.93%	TIRM (Verdadera)	46.52%
Utilidad 2021	\$ 96,714,103	Utilidad 2021	\$ 105,482,101	Utilidad 2021	\$ 114,250,099.20
Utilidad 2022	\$ 189,441,778	Utilidad 2022	\$ 206,278,242	Utilidad 2022	\$ 223,114,705.34
Utilidad 2023	\$ 308,757,211	Utilidad 2023	\$ 335,968,930	Utilidad 2023	\$ 363,180,648.39
Utilidad 2024	\$ 448,842,704	Utilidad 2024	\$ 488,235,770	Utilidad 2024	\$ 527,628,835.43
Utilidad 2025	\$ 612,930,538	Utilidad 2025	\$ 666,592,111	Utilidad 2025	\$ 720,253,683.96
RB/C Relacion Beneficio/Costo	2.03	RB/C Relacion Beneficio/Costo	2.64	RB/C Relacion Beneficio/Costo	\$ 3.08
CAE Costo Anual Equivalente	\$160,610,260.85	CAE Costo Anual Equivalente	\$ 255,830,453	CAE Costo Anual Equivalente	\$ 325,069,688.98
Periodo Recuperacion de la Inversion	533	Periodo Recuperacion de la Inversion (días)	409	Periodo Recuperacion de la Inversion	350

Nota: Discriminación de los escenarios planteados en base al plan de negocios, por Arrieta & Ramírez (2020)