

Estudio financiero, técnico y comercial para obtener un mayor rendimiento en la producción de carne de bovino en la Finca La Laja ubicada en la vereda El Luchadero del municipio del Socorro

Juan Gabriel Amaya Nossa

Trabajo de grado para optar al título de Magíster en Gerencia de Negocios – MBA

Director

Carlos Eduardo Díaz Bohórquez

Magíster en Ingeniería Industrial

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Maestría en Gerencia de Negocios - MBA

Bucaramanga

2026

Dedicatoria

A Karoll, mi esposa, y a mis hijos, Juan José y José Joaquín, por su amor incondicional y su apoyo emocional, que fueron el motor para llegar hasta el final. Gracias por el tiempo que sacrificaron, por comprender y aceptar los cambios en nuestros planes familiares y económicos, y por acompañarme en este esfuerzo conjunto durante toda la maestría.

Un agradecimiento especial a los propietarios, por permitirme indagar y profundizar en el manejo de la propiedad, y por su dedicación incansable en el día a día para mantener la finca.

De manera muy especial, agradezco al profesor Carlos Eduardo Díaz Bohórquez por su orientación, por compartir generosamente su conocimiento, por la pertinencia de sus recomendaciones y por su valiosa dirección en el desarrollo de este trabajo. Asimismo, por su paciencia y comprensión durante un proceso que coincidió con un momento difícil en mi vida personal.

Contenido

Introducción	10
1. Oportunidad de mejora Finca La Laja	12
1.1. Contextualización de la oportunidad de mejora.....	12
1.1.1. Pregunta orientadora	15
1.1.2. Justificación de la oportunidad de mejora	15
1.1.3. Objetivos	17
2. Análisis de entorno.....	17
2.1. Análisis PESTEL	17
2.1.1. Entorno político	19
2.1.2. Entorno económico	20
2.1.3. Entorno social	23
2.1.4. Entorno tecnológico	26
2.1.5. Entorno ecológico / ambiental	28
2.1.6. Entorno legal	31
2.2. 5 fuerzas de Porter	32
2.2.1. Poder de proveedores	33
2.2.2. Poder de negociación de los compradores	35
2.2.3. Amenaza de nuevos competidores	37
2.2.4. Amenaza de productos sustitutos	41
2.2.5. Rivalidad entre competidores existentes.....	43
3. Análisis de mercado	49
3.1. Análisis de mercado de ganado en pie en Santander	49
3.1.1. Consumo de ganado en pie	49
3.1.2. Perfil del cliente	51
3.1.3. Producto y pricing.....	53
4. Análisis técnico de la Finca La Laja	57
4.1. Proceso de mejora técnica de la Finca La Laja.....	57
4.1.1. Cadena de valor.....	57
4.1.2. Diagnóstico	59
4.1.3. Estructuración del predio	60

4.1.4. Mejoras en subsistemas.....	67
5. Análisis financiero	86
5.1. Inversión inicial y costos operativos (CAPEX y OPEX).....	86
5.2. Flujo de caja.....	91
5.3. Indicadores financieros	95
5.3.1. Tasa Interna de Retorno (TIR)	95
5.3.2. Valor presente de los flujos y Valor Actual Neto (VAN)	95
6. Conclusiones	98
7. Recomendaciones	101
Referencias bibliográficas.....	104
Apéndices.....	110

Lista de tablas

Tabla 1	<i>Desglose de aspectos que conforman el entorno a través de la herramienta PESTEL.</i>	18
Tabla 2	<i>Normativa aplicable a la operación y modernización de la Finca La Laja.</i>	31
Tabla 3	<i>Matriz de las 5 Fuerzas de Porter.</i>	46
Tabla 4	<i>Dinámica de sacrificio y crecimiento del hato.</i>	50
Tabla 5	<i>Perfil del cliente y solución propuesta por la Finca La Laja.</i>	52
Tabla 6	<i>Cálculo de pricing.</i>	56
Tabla 7	<i>Ficha predial técnica – Finca La Laja.</i>	61
Tabla 8	<i>Cabezas de ganado según escenarios con diferentes UA.</i>	64
Tabla 9	<i>KPIs técnicos para evaluar el éxito del sistema (Finca La Laja).</i>	66
Tabla 10	<i>Parámetros operativos recomendados de rotación (potreros efectivos).</i>	68
Tabla 11	<i>Dimensionamiento de potreros efectivos (base 14,30 ha netas).</i>	70
Tabla 12	<i>Subdivisión en potreros efectivos por temporada (línea base 2024–2026).</i>	70
Tabla 13	<i>Plan de mejora del subsistema forrajero orientado a GDP y capacidad de carga.</i>	75
Tabla 14	<i>Plan de mejora del subsistema hídrico orientado a GDP y capacidad de carga.</i>	76
Tabla 15	<i>Venta de la base poblacional actual.</i>	77
Tabla 16	<i>Criterios de selección de bovinos de ingreso para el sistema de engorde.</i>	78
Tabla 17	<i>Perfiles raciales y funcionales recomendados para la compra de bovinos de engorde.</i>	80
Tabla 18	<i>Operaciones de selección, compra y seguimiento de bovinos de ingreso para el sistema de engorde de la Finca La Laja.</i>	85
Tabla 19	<i>Presupuesto inicial del proceso de mejoramiento predial – Finca La Laja.</i>	88
Tabla 20	<i>Compra de animales de ingreso al sistema de engorde escenario único base.</i>	89
Tabla 21	<i>Costos operativos anuales del proceso de mejoramiento.</i>	90
Tabla 22	<i>Lote tipo propuesto: venta directa a planta de beneficio y valor comercial del lote tipo según ajuste por canal.</i>	92
Tabla 23	<i>Supuestos de evolución comercial escenario base.</i>	93
Tabla 24	<i>Flujo de caja a cinco años para la inversión para el escenario base en la mejora propuesta para la Finca La Laja.</i>	94
Tabla 25	<i>Cálculo de la Tasa interna de Retorno.</i>	95
Tabla 26	<i>Cálculo del VAN y Valor Actual Presente.</i>	96

Lista de figuras

Figura 1 <i>Variación de precios de insumos agropecuarios.</i>	22
Figura 2 <i>Evolución temporal de las tasas de ocupación y cantidades de personas ocupadas a nivel rural con respecto a periodos anteriores y poblaciones urbanas.</i>	25
Figura 3 <i>Top 10 de los mayores exportadores de ganado en pie.</i>	44
Figura 4 <i>Análisis de las 5 fuerzas de Porter en números.</i>	46
Figura 5 <i>Propuesta de valor para cada segmento de cliente</i>	53
Figura 6 <i>Productos diferenciados.</i>	54
Figura 7 <i>Evolución de precios de Fedegan.</i>	55
Figura 8 <i>Cadena de valor de la Finca La Laja.</i>	59
Figura 9 <i>Diagrama de radar para el diagnóstico de la situación actual de la Finca La Laja</i>	60
Figura 10 <i>Ciclo operativo de la Finca La Laja</i>	83

Lista de apéndices

Apéndice A. Lista de proveedores e insumos	111
--	-----

Resumen

Título: Estudio financiero, técnico y comercial para obtener un mayor rendimiento en la producción de carne de bovino en la Finca La Laja ubicada en la vereda El Luchadero del municipio del Socorro*

Autor: Juan Gabriel Amaya Nossa**

Palabras clave: ganadería bovina, engorde por lotes, finca familiar, tecnificación predial, VAN, TIR, rentabilidad.

Descripción:

El presente trabajo de aplicación analiza la viabilidad técnica, comercial y financiera de implementar un sistema de engorde bovino tecnificado en la Finca La Laja, ubicada en la vereda El Luchadero del municipio del Socorro, Santander. La investigación parte de una problemática asociada a la baja rentabilidad, el manejo tradicional del predio, la ausencia de registros productivos y financieros, y la limitada tecnificación de los subsistemas forrajero, hídrico y genético. A partir del diagnóstico, se propone un modelo de engorde por cohortes escalonadas, basado en la compra de animales de aproximadamente 200 kg, su manejo hasta alcanzar 450 kg y su venta directa a planta de beneficio. Técnicamente, el sistema contempla el ingreso de lotes cada seis meses y ventas periódicas a partir del mes 18, con un inventario máximo de 45 animales, organizado en tres lotes de 15 cabezas. Esta estructura permite ordenar la producción, mejorar la programación comercial y aprovechar mejor la capacidad del predio.

No obstante, el análisis financiero proyectado a cinco años evidencia que el escenario base no resulta viable. Aunque se incluyen la venta de la base poblacional actual, la inversión inicial, la compra escalonada de animales, los costos operativos, los ingresos por venta y el valor residual del inventario final, el proyecto presenta un Valor Actual Neto negativo de \$56.505.285 y una Tasa Interna de Retorno de 4,5 %, inferior a la tasa mínima esperada. Se concluye que la propuesta es técnica y estratégicamente coherente, pero no genera suficiente valor económico en su configuración actual. Su implementación solo sería recomendable si se ajustan variables críticas como costos operativos, escala productiva, precio de compra, precio de venta, productividad animal o acceso a apoyos externos.

* Trabajo de grado.

** Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director: Carlos Eduardo Díaz Bohórquez, Magíster en Ingeniería Industrial.

Abstract

Title: Financial, technical, and commercial study to improve beef production performance at Finca La Laja, located in El Luchadero rural area of Socorro municipality*

Author: Juan Gabriel Amaya Nossa**

Keywords: cattle production, batch finishing, family farm, farm technification, NPV, IRR, profitability.

Description:

This application study analyzes the technical, commercial, and financial feasibility of implementing a technified cattle finishing system at Finca La Laja, located in El Luchadero, Socorro, Santander. The study addresses problems related to low profitability, traditional farm management, lack of productive and financial records, and limited technification of forage, water, and genetic subsystems. Based on the diagnosis, a staggered cohort cattle finishing model is proposed. The model consists of purchasing animals weighing approximately 200 kg, managing them until they reach 450 kg, and selling them directly to formal slaughterhouses. From a technical perspective, the system includes the entry of new batches every six months and periodic sales starting in month 18, with a maximum inventory of 45 animals organized into three batches of 15 head each. This structure improves production planning, commercial scheduling, and farm capacity utilization.

However, the five-year financial analysis shows that the base scenario is not financially viable. Although the cash flow includes the initial sale of the current herd, initial investment, staggered animal purchases, operating costs, sales income, and the residual value of the final inventory, the project presents a negative Net Present Value of COP \$56.505.285 and an Internal Rate of Return of 4,5%, which is below the minimum expected return. The study concludes that the proposal is technically and strategically coherent, but it does not generate sufficient economic value under its current configuration. Its implementation would only be advisable if critical variables are adjusted, including operating costs, production scale, purchase price, sale price, animal productivity, or access to external support mechanisms.

* Master's degree project.

** Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Director: Carlos Eduardo Díaz Bohórquez, Magister en Ingeniería Industrial.

Introducción

La relevancia de las granjas familiares es posible establecerla a través de las cifras proporcionadas por la FAO en el presente año, donde se estima que más del 90% de las 570 millones de explotaciones agrícolas en todo el mundo son gestionadas por un individuo o una familia y dependen principalmente de la mano de obra familiar. La gran mayoría de las explotaciones agrícolas del mundo son pequeñas o muy pequeñas. Las explotaciones de menos de 2 hectáreas representan el 84 por ciento del total y controlan solo el 12 por ciento de todas las tierras agrícolas (FAO, 2025; Lowder, et al., 2021). La granja familiar es el ente organizacional que sostiene la red alimentaria mundial, pues producen más del 85% de los alimentos del mundo en términos de valor, lo que confirma la importancia fundamental de la agricultura familiar para la seguridad alimentaria mundial actual y para las generaciones futuras (Verdugo, et al., 2023).

Por otra parte, la relación entre la agricultura familiar y el desarrollo sostenible se reconoce cada vez más como un elemento fundamental para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Las explotaciones familiares, reconocidas por su multifuncionalidad, desempeñan un papel crucial no solo para garantizar la seguridad alimentaria y la nutrición, sino también para la gestión eficaz de los recursos naturales, la preservación del medio ambiente y el establecimiento de medios de vida sostenibles (Chao, 2024). Se desarrolla de esta manera debido a que la agricultura familiar no solo es una actividad productiva, sino también un modo de vida para la población campesina; se caracteriza por el elevado número de personas que trabajan en ella. Tanto hombres como mujeres de la misma unidad familiar emplean principalmente mano de obra familiar y, ocasionalmente, mano de obra contratada. Asimismo, son propietarios de sus medios de producción, utilizan herramientas y equipos de baja tecnología (Verdugo, et al., 2023).

Es claro que para que este tipo de negocios prosperen y sigan estando vigentes, es necesario que se consideren organizaciones, es decir, se puedan gestionar con competencias empresariales, que sea convertida en una actividad profesionalmente viable con una estructura clara de roles y responsabilidades; en este sentido, profesionalizar la explotación fortalece la visión de futuro, mejora la capacidad administrativa, aumenta la rentabilidad y genera una mayor sensación de estabilidad laboral, factores que incrementan significativamente la intención de continuación del negocio. Además, las explotaciones familiares presentan características propias de cualquier empresa familiar: propietarios visibles, orientación a largo plazo, fuerte identidad, voluntad de continuidad y compromiso ambiental, por lo que requieren ser gestionadas como tales, incorporando gobernanza, protocolos de sucesión, planificación estratégica, capacitación en gestión y estructuras organizacionales que garanticen su sostenibilidad transgeneracional (Plana-Farran & Gallizo, 2021).

La innovación del modelo de negocio resulta esencial para que las granjas agroecológicas permanezcan competitivas, ya que las iniciativas exitosas son aquellas que diversifican actividades, como el agroturismo, la agroindustria o la venta directa, desarrollan nuevas propuestas de valor, ajustan precios, canales y estructuras productivas, y gestionan de manera eficiente la información, las certificaciones y las regulaciones. Este conjunto de decisiones exige planificación estratégica, control administrativo y una clara visión empresarial. Asimismo, la gestión administrativa es determinante para la supervivencia, pues mejorar procesos, formalizar rutinas de trabajo, controlar costos, documentar actividades y establecer protocolos internos fortalece la capacidad de adaptación de la granja frente a mercados dinámicos (Prado, et al., 2021). En consecuencia, las explotaciones familiares requieren procesos de gestión equivalentes a los de cualquier empresa moderna.

Aunque la trayectoria familiar aporta identidad, conocimiento local y arraigo territorial, estos elementos ya no son suficientes para garantizar la continuidad y la competitividad de una explotación agrícola. Hoy, las granjas necesitan complementar su legado con prácticas empresariales modernas, adoptar herramientas de gestión, realizar análisis de mercado y desarrollar una planificación financiera y organizacional sólida. La evidencia muestra, además, que cuando existe una mentalidad empresarial dentro de la familia, surgen procesos de diversificación y emprendimientos internos (Prado, et al., 2021). En este sentido, el presente Estudio de prefactibilidad, se alinea con esta perspectiva al iniciar el análisis de una granja familiar sin antecedentes empresariales, con el propósito de aprovechar su potencial productivo y orientarla hacia un modelo de gestión profesional que asegure su sostenibilidad, crecimiento y capacidad de generar nuevas oportunidades para la familia.

1. Oportunidad de mejora Finca La Laja

1.1. Contextualización de la oportunidad de mejora

Las cifras del 3.º Censo Nacional Agropecuario del DANE evidencian un bajo nivel de tecnificación en el campo colombiano, tan solo el 15,9 % de las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) utilizan maquinaria en sus actividades, y otros informes coinciden en que apenas alrededor del 16 % de las UPA tiene acceso real a equipos mecanizados. La desigualdad es marcada: mientras el 44,7 % de las UPA con más de 1.000 hectáreas emplea maquinaria, entre las fincas pequeñas de menos de 5 hectáreas la cifra cae a 11,3 %, mostrando una brecha estructural en capacidad productiva (Perfetti, 2016). Estas limitaciones generan problemáticas debido a que dependen del trabajo manual, lo que reduce eficiencia, productividad y competitividad; la falta de

acceso a crédito, servicios técnicos y recursos tecnológicos profundiza la desigualdad frente a las grandes explotaciones; y la baja mecanización impide la renovación tecnológica, eleva los costos laborales, restringe la escala de producción y limita las posibilidades de modernización y crecimiento sostenible del sector (FAO, 2025).

Otra de las problemáticas radica en la baja productividad que experimentan las fincas familiares, esto se debe a limitaciones estructurales: la tierra es escasa, a ello se suman problemas persistentes como el alto costo de los insumos, las enfermedades del ganado y los daños de fauna silvestre, que reducen rendimientos y elevan los riesgos de producción. Aunque los gobiernos de países en desarrollo impulsan una estrategia de tecnificación basada en semillas mejoradas, fertilizantes y agroquímicos, su implementación resulta poco efectiva para mejorar pastizales y producción de materia prima (Stellmacher & Kelboro, 2019) debido a que existe no sólo poco acceso a financiamiento sino por temores a la inversión y resistencia al cambio.

El choque entre las políticas estatales de especialización (café, maíz, especias) y la lógica campesina de diversificación productiva genera separación y dificultades en los procesos de tecnificación. Las familias practican sistemas complejos que combinan cafetales, cultivos básicos, frutales, huertos, miel y ganadería, configurando una red diversificada que fortalece la resiliencia y la seguridad alimentaria. Sin embargo, esta diversidad, clave para mitigar riesgos climáticos, ecológicos y económicos, no es reconocida por las políticas tecnocráticas que privilegian monocultivos y modelos verticales de intensificación (Stellmacher & Kelboro, 2019). La presión hacia la especialización puede debilitar las estrategias tradicionales de seguridad alimentaria y aumentar la vulnerabilidad de los hogares ante shocks, manteniendo baja la productividad efectiva cuando se evalúa en términos de estabilidad, autosuficiencia y sostenibilidad a largo plazo.

En cuanto a las operaciones y procesos, se observan falencias en el manejo de la cadena de suministro y despachos, especialmente en aquellas que participan en cadenas cortas de suministro de alimentos. En particular, señala que los agricultores no planifican adecuadamente el tipo ni la cantidad de alimentos que producen, lo que genera desajustes entre oferta y demanda, dificultades para abastecer ciertos mercados y pérdida de oportunidades comerciales (Martinelli, et al., 2025). Esto propicia la pérdida de producción que no es necesaria para satisfacer la demanda, mayor inversión y menores ganancias; generalmente, las granjas familiares experimentan una carencia de estandarización, algunas llevan sus contabilidades de manera manual, los convenios y alianzas comerciales se hacen de palabra, la tecnificación es nula y los trabajos manuales son el común denominador.

El conjunto de limitaciones identificadas demuestra que la estructura productiva actual de las fincas pequeñas opera con baja eficiencia y alta vulnerabilidad. La escasa tecnificación, la poca disponibilidad de tierra, los altos costos de insumos y los frecuentes problemas sanitarios y ambientales reducen de forma significativa la capacidad de generar valor. A ello se suma la desarticulación entre las políticas de tecnificación y las prácticas campesinas, que dificulta la adopción efectiva de mejoras productivas. Paralelamente, la falta de planificación operativa, la informalidad en los procesos comerciales, la ausencia de estandarización y las debilidades en la gestión de la oferta y la logística provocan pérdidas, ineficiencias y menor competitividad. Este escenario plantea la necesidad de avanzar hacia un modelo productivo más organizado, tecnificado y orientado al mercado, capaz de mejorar el desempeño económico y asegurar un uso más eficiente y sostenible de los recursos disponibles para el caso de la finca La Laja.

1.1.1. Pregunta orientadora

¿En qué medida la implementación de un sistema de ganadería bovina tecnificada en la finca La Laja puede mejorar su rentabilidad, competitividad y sostenibilidad productiva, considerando las limitaciones actuales del sector rural y los lineamientos nacionales de desarrollo y tecnificación del agro?

1.1.2. Justificación de la oportunidad de mejora

La motivación principal de esta aplicación está enmarcada en el contexto en el que se desarrollan los negocios agropecuarios en Santander, Colombia; en una primera instancia la agricultura familiar colombiana se establece como la base económica y social del desarrollo rural (Pérez, et al., 2025). En ese sentido se justifica plenamente el desarrollo de este Estudio de prefactibilidad, ya que las dinámicas observadas en el departamento revelan un escenario similar al de otras zonas rurales del país: sistemas productivos con potencial, pero estancados por falta de tecnificación, capacidades gerenciales limitadas y dificultades para insertarse en mercados más estables y rentables (Zavala, et al., 2020). Cualquier proceso que pretenda optimizar las granjas familiares de la zona va a ser provechosa para el desarrollo socioeconómico del departamento y tendrá repercusión dentro de los demás agricultores que estén interesados en mejorar la gestión de sus fincas.

Las ventajas de la tecnificación y profesionalización de las granjas no solo mejora la rentabilidad financiera, sino que también crea y sostiene más empleos directos e indirectos, elevando los ingresos sectoriales y las condiciones de vida de las familias vinculadas a la cadena productiva. A su vez, el carácter tecnificado de la explotación fortalece los encadenamientos productivos al incrementar la demanda de insumos y servicios, lo que abre oportunidades para

otros actores del territorio y contribuye a la consolidación de cadenas de valor más sólidas y competitivas. Todo ello se traduce en una mayor capacidad para sustituir importaciones mediante una oferta local más abundante y de mejor calidad, aportando evidencia útil para el diseño de políticas agroalimentarias integrales orientadas al crecimiento regional; además. Como ventaja adicional se expone la posibilidad de realizar mejoras ambientales relevantes, como la reducción de emisiones, articulando productividad, competitividad y sostenibilidad (Zavala, et al., 2020).

Finalmente, El Trabajo se justifica porque responde directamente a las orientaciones del Plan Nacional de Desarrollo y la Ley 2294 de 2023, que reconocen la tecnificación del agro como un pilar para el desarrollo rural. Las políticas nacionales impulsan sistemas de investigación, asistencia técnica, capacitación, transferencia de tecnología, crédito y gestión de riesgos, entendiendo la tecnificación como acceso a conocimiento, innovación y sostenibilidad, y no solo como mecanización. Bajo este marco, evaluar la viabilidad de un sistema ganadero tecnificado en una finca familiar se convierte en un paso necesario para materializar estos lineamientos en el territorio, fortalecer la productividad y contribuir al desarrollo del campo tal como lo promueven las políticas del país.

En el caso particular de la finca La Laja, la adopción de un modelo productivo tecnificado podría generar, además de rentabilidad, empleo rural directo. Esto resulta especialmente relevante cuando los propietarios son adultos mayores, ya que un sistema eficiente permitiría contratar personal para las labores operativas, dinamizando la economía local y mejorando la calidad de vida de los dueños. Este trabajo también responde a uno de los mayores desafíos del sector agropecuario colombiano: fomentar la permanencia de las familias en el campo y frenar el despoblamiento de las zonas rurales. Recuperar el potencial productivo de la tierra es clave para

fortalecer la soberanía alimentaria, generar empleo digno y reducir la migración forzada por razones económicas.

1.1.3. Objetivos

1.1.3.1. Objetivo general. Determinar la ruta a implementar para hacer rentable la ganadería en la finca la Laja vereda el Luchadero del Municipio del Socorro a través de diferentes estudios internos y externos.

1.1.3.2. Objetivos específicos.

- Desarrollar un análisis técnico para determinar la raza/cruces, pastura para obtener la mayor ganancia de peso por día.
- Determinar un presupuesto, plan de inversión, viabilidad operativa con el fin de obtener una métrica en función de la extensión de tierra de una finca.
- Generar estados financieros que incluya diferentes escenarios / situaciones donde se refleje el impacto económico.

2. Análisis de entorno

2.1. Análisis PESTEL

En términos generales, el entorno en el que se inserta la Finca La Laja es estructuralmente favorable pero operativamente exigente. Desde lo político y económico, Colombia atraviesa un momento de consolidación del sector agropecuario como eje de crecimiento, con políticas explícitas de apoyo a la transformación productiva y a la sostenibilidad rural. Socialmente, el peso

del campo en el empleo y la persistencia de brechas en pobreza, informalidad y seguridad alimentaria refuerzan la relevancia de proyectos prediales que mejoren productividad e ingresos.

Sin embargo, este contexto positivo convive con retos significativos: altos niveles de informalidad, presión ambiental creciente, costos de insumos variables y un marco legal cada vez más estricto. En este escenario, la mejora de la Finca La Laja no puede basarse únicamente en expansión productiva, sino en eficiencia técnica, profesionalización de la gestión, adopción gradual de tecnología y prácticas sostenibles. Bien gestionado, el entorno PESTEL no solo condiciona el proyecto, sino que lo justifica estratégicamente como una respuesta coherente a las dinámicas actuales del campo colombiano.

Tabla 1

Desglose de aspectos que conforman el entorno a través de la herramienta PESTEL.

Dimensión	Factores clave	Implicancias para la Finca La Laja
Político	Prioridad estatal al desarrollo rural y transformación productiva del agro (PND 2022–2026 y Plan Sectorial Agropecuario). Existencia de programas de apoyo, incentivos y proyectos público-privados (ganadería sostenible, silvopastoreo). Evaluación y presión internacional sobre políticas agrícolas (OECD).	Existe un marco político favorable para la modernización productiva y la sostenibilidad. Sin embargo, el acceso efectivo a programas depende del nivel de formalización, capacidad técnica y gestión administrativa de la finca, lo que representa tanto una oportunidad como una barrera.
Económico	Crecimiento económico nacional sólido (PIB $\approx$ 3,6 % en 2025). El agro crece por encima del PIB nacional (4,1 %). Alta relevancia estructural de la ganadería ($\approx$ 30 millones de cabezas). Inflación aún elevada ($\approx$ 5,1–5,3 %). Aumento en precios de fertilizantes y alivio parcial en alimentos balanceados. Alta informalidad rural ($\sim$ 80 %).	El entorno macroeconómico es relativamente favorable para invertir y mejorar productividad, con demanda interna en recuperación. No obstante, los costos de insumos, la informalidad y la baja productividad típica de pequeñas explotaciones obligan a priorizar mejoras técnicas que aumenten eficiencia y reduzcan costos unitarios.
Social	Cerca del 20 % de la población vive en áreas rurales. Más de 3,3 millones de personas ocupadas en actividades agropecuarias. Desempleo rural bajo ($\approx$ 5,8 %) pero informalidad muy alta ($>$ 83 %). Alta pobreza multidimensional rural (24,3 %) y fuerte vulnerabilidad alimentaria.	La finca cumple un rol social estratégico como generadora de ingresos y seguridad alimentaria. Mejoras productivas pueden traducirse en mayor estabilidad económica familiar, mejor calidad del empleo y reducción de vulnerabilidades, alineándose con objetivos sociales nacionales.
Tecnológico	Avances en mejoramiento genético (heredabilidades moderadas–altas, uso de BLUP/REML). Tecnologías accesibles de ganadería de precisión (RFID, sensores básicos). Importancia de registros productivos y capacidad analítica básica.	Existe alto potencial tecnológico incremental, sin necesidad de inversiones complejas. El principal cuello de botella no es la tecnología en sí, sino la gestión de datos y disciplina en registros, lo que puede generar mejoras sostenidas en productividad y eficiencia.
Ecológico / Ambiental	Ganadería asociada a emisiones de GEI (metano), alto uso de agua y presión sobre suelos. Colombia impulsa prácticas sostenibles: silvopastoreo, mejoramiento genético, manejo de estiércol, certificaciones ambientales. Tendencia a producción baja en carbono.	La presión ambiental es un riesgo regulatorio y reputacional, pero también una oportunidad estratégica. Adoptar prácticas sostenibles puede reducir costos, mejorar resiliencia climática y abrir acceso a mercados diferenciados.

Dimensión	Factores clave	Implicancias para la Finca La Laja
Legal	Marco normativo amplio: sanidad animal, trazabilidad, bienestar animal, buenas prácticas pecuarias, acción climática y uso del suelo. Obligaciones de registro, vacunación, movilización y posibles licencias ambientales.	El entorno legal exige cumplimiento creciente, lo que implica costos y trámites, pero también ordena y profesionaliza la actividad. Cumplir la normativa habilita acceso a mercados formales, programas públicos e incentivos.

Nota. Elaborado a partir de las fuentes citadas en los apartados 2.1.1–2.1.6, principalmente Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (2023, 2025), OECD (2025), DANE (2025), UPRA (2025) y Fedegán (2024).

2.1.1. Entorno político

El entorno político colombiano ha venido desarrollando un marco normativo ambicioso orientado a la transformación del campo, con énfasis en la modernización productiva, la equidad rural y la inclusión de pequeños productores. El Plan Sectorial Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural 2022-2026 destaca la prioridad otorgada al desarrollo rural como eje estratégico para garantizar el derecho a la alimentación y la protección del suelo rural, además de impulsar una transformación agropecuaria que contemple ciencia, tecnología e innovación como pilares de crecimiento sostenible e inclusivo. Este plan se alinea con las directrices del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 “Colombia Potencia Mundial de la Vida”, que promueve la transformación productiva del sector y la inclusión de factores productivos como riego, tierra formal, tecnología y extensión agropecuaria para fortalecer la competitividad del campo colombiano (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2023).

Además de incentivos directos, las políticas públicas agrarias en Colombia se evalúan y monitorean a nivel internacional, como lo hace la OECD (“Agricultural Policy Monitoring and Evaluation”), que señala que el apoyo de políticas públicas al sector agrícola colombiano ha fluctuado, con importantes impulsores del sector incluido el respaldo a la producción y las cadenas de valor, aunque también retos frente a reducciones históricas de protección arancelaria y mercados. Este tipo de análisis internacional refleja el contexto macro en el cual se inscribe la

ganadería tradicional y la urgencia de consolidar marcos de apoyo productivo estables para que iniciativas como las mejoras de La Laja sean sostenibles (OECD, 2025).

Paralelamente, existen iniciativas privadas y asociativas complementarias con apoyo público que pueden apoyar la transformación productiva hacia sistemas más sostenibles. Un ejemplo es el proyecto Ganadería Colombiana Sostenible, promovido por la Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGÁN) junto con organizaciones ambientales y cofinanciado internacionalmente, que incentiva la adopción de sistemas silvopastoriles y prácticas amigables con el ambiente, lo cual puede tener un impacto directo en la mejora de productividad, sostenibilidad y resiliencia de fincas ganaderas familiares ubicadas en zonas como Santander (Fedegan, 2024).

No obstante, a pesar de estos instrumentos y esfuerzos, la implementación y acceso efectivo a los beneficios políticos y programas sigue siendo un desafío, especialmente para productores con bajos niveles de formalización, organización o capacidad técnica. Por ejemplo, aunque programas financieros y de apoyo existen en la normativa colombiana contemporánea, su aprovechamiento a menudo requiere cumplimiento de documentación, inscripción y coordinación institucional que puede ser una barrera para fincas con gestión técnica limitada, como la Finca La Laja. Superar estas barreras será clave para traducir las oportunidades políticas formales en mejoras tangibles en productividad, profesionalización técnica y sostenibilidad operativa de la finca (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2023).

2.1.2. Entorno económico

La economía colombiana en 2025 mostró un desempeño macroeconómico robusto, con un crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) promedio de alrededor del 3,6 % en el tercer trimestre de ese año, muy por encima de las previsiones de los analistas y situándose como una de

las economías con mejor desempeño en América Latina y el mundo según BBC News Mundo. Este crecimiento estuvo acompañado por una recuperación del consumo privado y público, mejoras en la cartera crediticia y una expansión moderada de la actividad económica general, lo que ha generado un contexto macroeconómico más favorable para sectores tradicionales como el agropecuario (Olmo, 2025; Barone & Zaga, 2025).

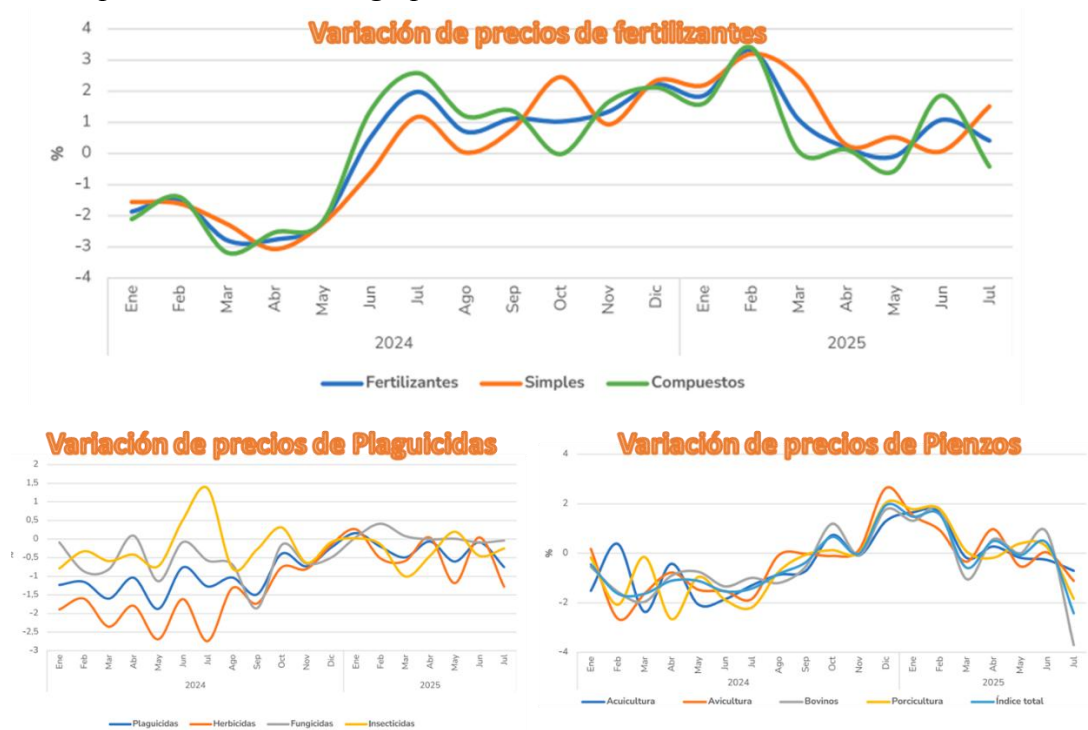
Este contexto se dio en un escenario de inflación moderada pero aún elevada, situada entre 5,1 % y 5,3 %, por encima de la meta del Banco de la República, aunque con señales de desaceleración asociadas principalmente a la evolución de los precios de alimentos y servicios y al manejo de la política monetaria orientada a la estabilidad macroeconómica. En el mercado laboral, la tasa de desempleo se ubicó alrededor del 7 %, evidenciando una mejora gradual en el empleo y la participación laboral, si bien persisten brechas estructurales en las zonas rurales frente a las urbanas. En términos generales, Colombia se consolida como una de las economías más relevantes de América Latina, con un PIB per cápita estimado entre USD 6.800 y USD 7.300, una estructura productiva diversificada y perspectivas de crecimiento positivas, aunque de carácter moderado (Chacón & Torrealba, 2025).

En este marco, las políticas económicas y fiscales han buscado equilibrar la estabilidad con la promoción de sectores productivos clave, lo que ofrece una base más sólida para que fincas ganaderas como La Laja puedan generar estrategias de crecimiento que aprovechen un mayor consumo interno y oportunidades exportadoras.

En el contexto del campo, el sector agropecuario ha consolidado su papel como motor dinamizador de la economía, con un crecimiento del valor agregado en actividades de agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca. En 2025, el valor agregado del agro creció 4,1 % en los primeros nueve meses, superando el crecimiento global del PIB del 2,8 % y reafirmando el rol

dinámico del campo en la economía nacional (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2025). Además, informes sectoriales resaltan que Colombia posee uno de los hatos bovinos más grandes del mundo, con cerca de 30 millones de cabezas, lo que indica el peso estructural de la ganadería en el sector agropecuario nacional y su relevancia para el empleo y la producción de alimentos (BBVA Research, 2024; Chacón & Torrealba, 2025).

Figura 1
Variación de precios de insumos agropecuarios.



Nota. Adaptado de UPRA (2025).

En el caso de insumos productivos, los datos oficiales muestran que los precios de los fertilizantes han tenido incrementos acumulados positivos en 2025, lo que puede impactar en los costos de producción de granjas y fincas ganaderas, mientras que los precios de alimentos balanceados para animales registraron variaciones negativas en ciertos meses, ofreciendo alguna alivio temporal en los costos de alimentación de los hatos. Por otra parte, el mercado laboral rural enfrenta desafíos estructurales de informalidad, ya que las actividades agrícolas y ganaderas

presentan niveles de informalidad que rondan el 80 %, lo que incide en la capacidad de inversión, acceso a crédito y estabilidad de proyectos productivos familiares como La Laja (UPRA, 2025). Estas métricas reflejan un entorno económico con oportunidades reales de crecimiento vinculadas a la ganadería y al agro, así como retos significativos en costos y formalización que deben considerarse al diseñar estrategias de mejora productiva y financiera para la finca.

A pesar de estos avances, retos económicos persisten, incluidos la baja productividad en pequeñas explotaciones, altos niveles de informalidad en el campo y enfoques extensivos con limitaciones tecnológicas, que afectan la competitividad en mercados internos y externos. Esto subraya la importancia de proyectos de mejora técnica y de gestión en fincas rurales como La Laja para aumentar su eficiencia, captar mayor valor económico y responder a las demandas de un mercado dinámico en un entorno de crecimiento general moderado.

2.1.3. Entorno social

En el contexto del proyecto de mejora de la Finca La Laja, la dimensión social está fuertemente condicionada por el peso que sigue teniendo la población rural y campesina en Colombia. Aunque el país se ha urbanizado de forma acelerada, alrededor de una quinta parte de la población vive en áreas rurales, por lo que millones de personas dependen directa o indirectamente de actividades agropecuarias como la agricultura y la ganadería para su sustento (Banco Mundial, 2024). Los informes de demografía rural del DANE muestran que esta población es clave para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible vinculados a pobreza, hambre cero, agua limpia, producción responsable y protección de ecosistemas terrestres, pero al mismo tiempo enfrenta desventajas históricas en acceso a servicios, infraestructura y garantía de derechos frente a las áreas urbanas (DANE, 2025) En este escenario, las fincas familiares como

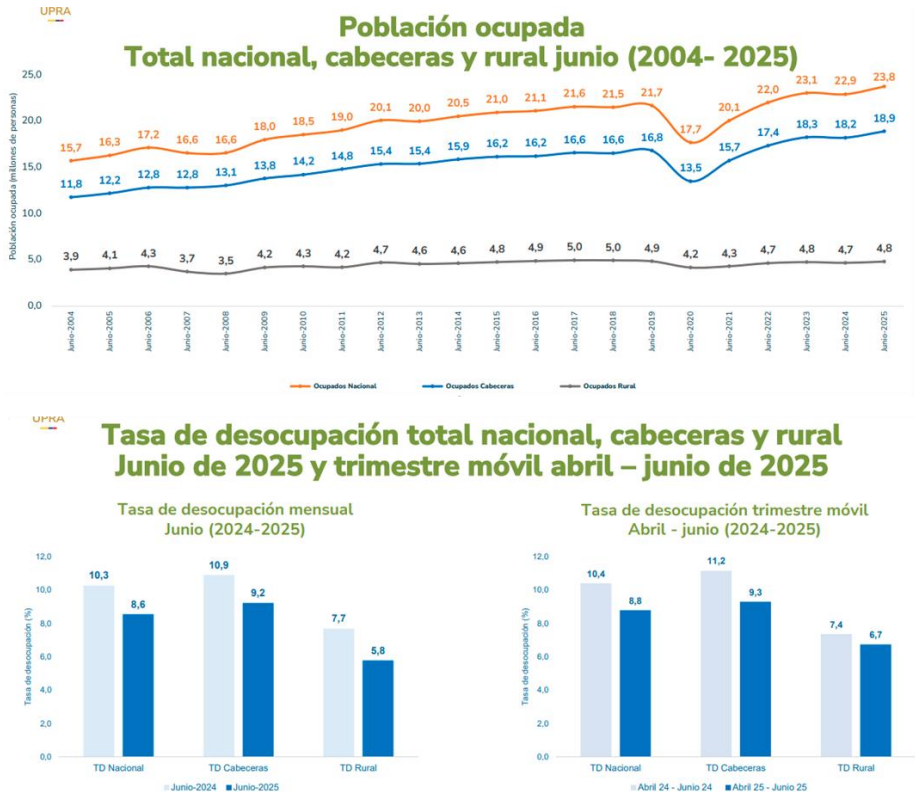
La Laja se configuran como nodos estratégicos: producen alimentos, sostienen ingresos de hogares campesinos y contribuyen a la cohesión comunitaria y a la preservación de formas de vida rurales.

Desde la perspectiva del empleo, las actividades de agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca concentran una fracción significativa de la fuerza laboral colombiana, con más de tres millones de personas ocupadas y un peso muy alto en los centros poblados y el rural disperso (UPRA, 2025). el mercado laboral colombiano mostró una mejora sostenida, con una tasa de desocupación nacional del 8,6 %, inferior en 1,7 puntos porcentuales frente al mismo mes de 2024, mientras que en el ámbito rural la desocupación se redujo al 5,8 %, evidenciando una recuperación más marcada del empleo en el campo (UPRA, 2025). La población ocupada total alcanzó los 23,8 millones de personas, de las cuales 4,8 millones corresponden a zonas rurales, lo que representó un aumento anual del 3,0 % en el empleo rural. Dentro de este contexto, la agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca se consolidaron como una de las principales ramas económicas del país, concentrando aproximadamente 3,3 millones de ocupados (14,0 % del empleo nacional) y más del 53 % del empleo en centros poblados y rural disperso.

Sin embargo, este empleo se caracteriza por altas tasas de informalidad, bajos niveles de protección social y fuerte dependencia del trabajo familiar no remunerado, lo que limita la capacidad de ahorro, acceso a crédito e inversión de los pequeños productores. No obstante, persisten desafíos estructurales relevantes: la informalidad laboral en el sector rural alcanza el 83,8 %, y en las actividades agropecuarias supera el 84 %, lo que limita la estabilidad de ingresos, el acceso a protección social y la capacidad de inversión de las familias campesinas. (DANE, 2025; UPRA, 2025) Estas condiciones refuerzan la pertinencia de proyectos como la mejora integral de la Finca La Laja, donde la profesionalización productiva puede contribuir no solo a elevar la

eficiencia económica, sino también a mejorar la calidad del empleo y la resiliencia socioeconómica del hogar rural.

Figura 2
Evolución temporal de las tasas de ocupación y cantidades de personas ocupadas a nivel rural con respecto a periodos anteriores y poblaciones urbanas.



Nota. Adaptado de UPRA (2025).

A estas condiciones estructurales se suma una incidencia todavía elevada de pobreza y vulnerabilidad alimentaria en los territorios rurales. En términos de pobreza monetaria, los informes recientes muestran que, pese a la reducción observada después de la pandemia, los niveles rurales siguen siendo significativamente más altos que los urbanos. En paralelo, el Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) se redujo al 11,5 % en 2024 —equivalente a 6,018 millones de personas—, pero con fuertes brechas: 7,8 % en cabeceras frente a 24,3 % en zonas rurales, y 19,5 % en hogares cuyo jefe se identifica como campesino frente a 5,5 % en hogares no campesinos (Saavedra, 2025). Asimismo, alrededor del 25,5 % de los hogares del país presenta inseguridad

alimentaria moderada o grave, con prevalencias mayores en áreas rurales (FAO, 2024). Esta paradoja, territorios que producen alimentos pero cuyos hogares siguen siendo vulnerables, refuerza la relevancia de proyectos de mejora como el de la Finca La Laja: una gestión más eficiente del suelo, del hato y de la comercialización puede contribuir a estabilizar ingresos, mejorar el acceso a alimentos de calidad y reducir la vulnerabilidad económica de la familia productora y de su entorno inmediato.

Por otra parte, la política pública vigente reconoce de forma explícita las brechas estructurales entre el campo y la ciudad. El Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026 “Colombia, Potencia Mundial de la Vida” establece como ejes centrales la transformación productiva del campo, la reducción de la pobreza rural y el fortalecimiento de la economía campesina, familiar y comunitaria, mediante inversiones en acceso a tierra, infraestructura, servicios básicos, asociatividad y empleo rural digno. En coherencia con este enfoque, los indicadores oficiales de seguimiento del PND muestran avances graduales en la reducción de la pobreza extrema rural, aunque persisten brechas significativas frente a las zonas urbanas, lo que refuerza la necesidad de proyectos productivos sostenibles a escala predial que mejoren ingresos y condiciones de vida en territorios rurales (Saavedra, 2025; DNP, 2023)

Esto sitúa a iniciativas de modernización productiva de pequeña escala, como la transformación de la Finca La Laja hacia un modelo más tecnificado, rentable y sostenible, como piezas coherentes con las estrategias nacionales: la finca deja de ser solo una unidad productiva aislada y pasa a ser un actor social que contribuye a la reducción de la pobreza multidimensional, a la permanencia de la población en el territorio y al fortalecimiento del tejido rural local.

2.1.4. Entorno tecnológico

Para una finca ganadera como La Laja, la tecnología más directamente vinculada a incrementos sostenibles de productividad es el mejoramiento genético apoyado en información (fenotipos + genealogía + genómica). La evidencia reciente para sistemas tropicales indica que, en razas cebuinas como Brahman, los avances incluyen la identificación de genes y marcadores asociados a crecimiento, calidad de carne y eficiencia alimentaria, además de marcadores vinculados a termotolerancia y resistencia parasitaria, lo que es especialmente relevante en condiciones cálidas y con presión sanitaria (Castro & Velázquez, 2025). En Colombia, la experiencia institucional en evaluación genética también muestra que rasgos clave de crecimiento pueden responder a selección: en Hartón del Valle, se estimaron heredabilidades moderadas–altas para peso al nacimiento y peso al destete (240 días), lo que confirma que hay base técnica para diseñar decisiones de selección y reposición con impacto medible (Quintero, et al., 2023). En términos prácticos para La Laja, esto se traduce en tres frentes tecnológicos:

- (i) registros productivos y reproductivos consistentes (sin datos no hay progreso genético),
- (ii) Selección de reproductores (propios o comprados) con criterios objetivos, y
- (iii) Adopción gradual de genotipado SNP y evaluaciones (cuando sea viable) para aumentar precisión y velocidad del progreso, particularmente en eficiencia alimentaria y calidad de canal.

Un segundo bloque tecnológico crítico e interesante que se maneja internacionalmente es el de la ganadería de precisión (Precision Livestock Farming), que permite pasar de manejo “promedio del lote” a decisiones por animal. En especial, para mejorar costos y desempeño, se vuelven relevantes tecnologías como identificación electrónica (RFID), sensores

(acelerometría/actividad), y sistemas de captura automática de datos en comederos/bebederos o en puntos de manejo. La literatura técnica describe el uso de RFID de baja frecuencia y su integración con infraestructura de establos/instalaciones para trazabilidad y monitoreo (Paudel & Brown, 2025). Para La Laja, estas tecnologías habilitan: control de inventario animal (altas/bajas), trazabilidad interna, alertas tempranas de cambios de comportamiento (indicadores indirectos de enfermedad/celo), y —si el sistema lo permite— mediciones para eficiencia alimentaria y decisiones de suplementación más finas. Son tecnologías que funcionan de manera efectiva sin tanta inversión económica y permiten llevar registro sistemático de las cabezas de ganado que componen la finca.

En la dimensión tecnológica también entra la capacidad analítica: metodologías como modelos mixtos para evaluación genética (p. ej., BLUP/REML) ya se aplican en contextos reales, como demuestra el estudio colombiano que estimó parámetros genéticos con REML (AIREMLF90) y herramientas de la familia BLUPF90 para soportar decisiones de conservación/selección (Gómez, 2025). Para La Laja, sin necesidad de montar “laboratorio”, lo importante es construir el activo tecnológico mínimo: una base de datos simple pero confiable (Excel/Google Sheets o software ganadero), con: identificación animal, eventos reproductivos, pesos/medidas, tratamientos sanitarios, mortalidad, y ventas. Esto permite: comparar lotes/animales, estimar tendencias, depurar problemas (ej. distocias, baja ganancia diaria), y justificar inversiones (suplementación estratégica, cambios de manejo).

2.1.5. Entorno ecológico / ambiental

La sostenibilidad del sector ganadero es un tema prioritario en Colombia, ya que la ganadería tradicional ha sido asociada con emisiones de gases de efecto invernadero, consumo intensivo de agua y degradación del suelo. Estudios globales sobre la producción de alimentos

indican que las actividades agrícolas y pecuarias son responsables de una fracción importante del impacto ecológico: la agricultura (incluyendo la ganadería) genera alrededor de una cuarta parte de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero y usa cerca del 70 % de las extracciones de agua dulce (Ritchie, et al., 2022). Además, aproximadamente tres cuartas partes de la tierra agrícola mundial se destinan a la ganadería (pasturas y cultivos para forraje), aunque la carne y la leche aportan menos de una quinta parte de las calorías que consume la población global. Estas cifras muestran la desproporción entre los recursos usados y la producción de alimentos, y sirven como referencia para evaluar los impactos de la ganadería colombiana en el período 2024-2025.

En Colombia, el sector agropecuario ha crecido alrededor del 4 % anual en 2025, superando el crecimiento total del producto interno bruto (PIB) del país; dentro de esta expansión, la ganadería representa cerca del 14 % del empleo agrícola (aproximadamente 3,3 millones de personas) y ocupa grandes extensiones de pastizales que antes eran bosques o ecosistemas naturales. La ganadería bovina convencional se basa en pastoreo continuo con poca tecnificación, lo que contribuye a altas emisiones de metano por fermentación entérica y deficiente manejo de estiércol. Aunque no se dispone de un inventario público actualizado para 2024-2025, estudios de la FAO estiman que la ganadería mundial produce entre 14 % y 18 % de las emisiones antropogénicas de GEI; en Colombia, el sector pecuario ha sido señalado como responsable de alrededor del 11 % de las emisiones totales (por encima del sector del transporte), sobre todo por la cría bovina y la expansión de pasturas (UPRA, 2025).

Otro aspecto crítico es el uso de agua. La producción de carne bovina y leche demanda grandes volúmenes de agua para el riego de cultivos forrajeros, el suministro a los animales y el procesamiento posterior. Las estimaciones globales del Water Footprint Network indican que producir un kilogramo de carne de res requiere alrededor de 15 000 litros de agua, mientras que

un litro de leche puede demandar entre 700 y 1000 litros. Si bien el sector bovino colombiano está en proceso de modernización, el uso de sistemas extensivos sin riego tecnificado y sin recuperación de nutrientes hace que la huella hídrica sea alta y se concentre en regiones con disponibilidad limitada. La elevada utilización de agua en la ganadería contribuye además a la contaminación por nutrientes; se calcula que el 78 % del exceso de nutrientes que provoca eutrofización en ríos y lagos procede de la agricultura, una parte de la cual está asociada al estiércol y los fertilizantes utilizados para forrajes (Ritchie, et al., 2022).

Durante 2024-2025, Colombia ha impulsado iniciativas para reducir la huella ambiental de la ganadería y mejorar la productividad. Entre las estrategias destacadas se encuentran:

- Silvopastoreo y reconversión de pasturas. Programas del Ministerio de Agricultura y organizaciones como CIPAV promueven sistemas silvopastoriles intensivos que combinan árboles, arbustos y pastos mejorados, los cuales pueden capturar carbono, aumentar la productividad forrajera y mejorar el bienestar animal. Estos sistemas reducen la presión sobre los bosques y mejoran la infiltración de agua.
- Mejoramiento genético y alimentación. Como muestra la literatura reciente sobre la raza Brahman en Sudamérica, la selección de animales con mayor eficiencia alimentaria y resistencia al calor ha permitido mejoras en la producción de carne sin incrementar las emisiones de metano por kilo de producto. La adopción de forrajes de alta digestibilidad y suplementos balanceados disminuye la fermentación entérica y, por ende, las emisiones.
- Manejo de estiércol y biodigestores. Algunos proyectos piloto introducen biodigestores para transformar el estiércol en biogás, reduciendo las emisiones de

metano y generando energía para las fincas. Estas tecnologías también facilitan la producción de biofertilizantes que cierran el ciclo de nutrientes.

- **Certificaciones y mercado sostenible.** La demanda creciente de carnes con sello “baja en carbono” ha incentivado a los ganaderos a adoptar prácticas más sostenibles. Iniciativas como la certificación Carne Sostenible de Fedegán exigen buenas prácticas ambientales, bienestar animal y trazabilidad.

Para la Finca La Laja, estas tendencias plantean la necesidad de reconvertir el sistema extensivo tradicional hacia prácticas de manejo más eficientes y amigables con el ambiente. Implementar sistemas silvopastoriles, gestionar adecuadamente el agua y el estiércol y participar en programas de certificación contribuirá a reducir la huella ambiental y mejorar la resiliencia frente al cambio climático.

2.1.6. Entorno legal

La siguiente tabla sintetiza las principales normas, leyes y resoluciones de Colombia que afectan la operación y modernización de la Finca La Laja. Se incluyen disposiciones sanitarias, ambientales y de bienestar animal que pueden influir positiva o negativamente en el desarrollo de la finca.

Tabla 2

Normativa aplicable a la operación y modernización de la Finca La Laja.

Ley/Decreto/Resolución	Descripción	Afectación a Finca La Laja
Ley L9 de 1979 – Código Sanitario Nacional	Establece normas sanitarias para la producción de alimentos, incluyendo condiciones higiénicas en establecimientos pecuarios y normas de manejo de residuos.	Obliga a mantener instalaciones, corrales y fuentes de agua en condiciones sanitarias adecuadas; incumplir puede acarrear sanciones. Favorece la adopción de buenas prácticas de higiene en la finca.

Ley/Decreto/Resolución	Descripción	Afectación a Finca La Laja
Decreto 1500 de 2007 y Decreto 2270 de 2012	Crean y reglamentan el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne y Productos Cárnicos Comestibles; exige que las plantas de beneficio y fincas cumplan normas de inocuidad y trazabilidad.	Las mejoras en La Laja deberán garantizar la trazabilidad del ganado y cumplir requisitos para comercializar carne (registros, guías sanitarias). Puede requerir inversiones en infraestructura y registros sanitarios.
Resolución 13610 de 2015 (ICA)	Regula el <i>Registro Único de Vacunación y Movilización</i> de ganado bovino. Obliga a reportar vacunaciones (p. ej., contra fiebre aftosa) y obtener guías sanitarias para movilizar animales.	Implica seguir estrictos programas de vacunación y documentación para movilizar animales, aspecto crítico si se busca tecnificación y expansión de la finca.
Ley 1774 de 2016 (por la cual se modifica el Código Penal para proteger a los animales)	Reconoce a los animales como seres sintientes e incrementa las sanciones por maltrato; incluye disposiciones de bienestar animal en producción pecuaria.	Obliga a implementar prácticas de bienestar (buena alimentación, manejo adecuado, instalaciones seguras). El incumplimiento puede tener consecuencias legales.
Resolución 253 de 2019 (ICA)	Adopta el <i>Manual de Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la producción bovina</i> (carne y leche). Contiene lineamientos sobre bioseguridad, bienestar animal, uso de medicamentos y manejo ambiental.	Para acceder a mercados formales y certificaciones, La Laja deberá cumplir las BPP, lo que incluye programas de manejo de estiércol, control de pasturas, registros productivos y medidas de bienestar animal.
Ley 1952 de 2019 – Código Disciplinario y Ley 2111 de 2021	Incluyen delitos ambientales y sanciones por daño a los recursos naturales.	El uso inadecuado del suelo, la contaminación de fuentes de agua o la deforestación pueden ocasionar sanciones y procesos disciplinarios; impulsa la adopción de prácticas sostenibles y la restauración de ecosistemas en la finca.
Ley 2123 de 2021 – Ley de Acción Climática	Establece metas de reducción de emisiones de GEI y promueve la implementación de sistemas productivos bajos en carbono.	Motiva a los ganaderos a reducir emisiones mediante prácticas como silvopastoreo, mejora de pasturas y manejo de estiércol. La finca puede beneficiarse de incentivos y acceso a proyectos de pago por servicios ambientales.
Ley 1876 de 2017 (Ley ZIDRES) y Ley 2294 de 2023 (Plan Nacional de Desarrollo)	Establecen incentivos para la formalización de la tierra, la asociatividad campesina y la tecnificación del agro; incluyen programas de crédito, asistencia técnica y extensión agropecuaria.	Estas leyes facilitan el acceso a crédito y asistencia técnica para proyectos de modernización de la finca. La tecnificación y profesionalización pueden acogerse a programas de extensión rural del gobierno.
Resolución 8430 de 1993 (MADS) y Decreto 1076 de 2015 (Decreto Único Reglamentario del sector Ambiente)	Regulaciones sobre uso y aprovechamiento sostenible del suelo, agua y flora; requieren licencias ambientales para proyectos que puedan causar impactos significativos.	Si La Laja implementa proyectos que involucren cambios significativos en el uso del suelo o construcción de infraestructura (biodigestores, riego), podría requerir trámites ambientales. Exigen planes de manejo y cumplimiento de normas de uso del agua.
Resoluciones del ICA sobre movilización y registro (p. ej., Resolución 20043 de 2015)	Normas específicas para el transporte de animales, el registro de predios pecuarios y los requisitos zoonosanitarios para movilización.	Impactan la logística de compra y venta de ganado; exigen certificaciones de predio libre de enfermedades y la actualización en los sistemas de información pecuaria.

Nota. Elaborado a partir de la normativa colombiana citada en el apartado 2.1.6 y de las fuentes de apoyo allí referenciadas.

2.2. 5 fuerzas de Porter

El modelo de las 5 fuerzas competitivas de Porter permite evaluar la posición estratégica de una industria considerando su entorno competitivo. En este informe se aplica dicho modelo al sector ganadero bovino, con énfasis en la realidad de América Latina (Latam) y en particular de Colombia. Se analizan las cinco fuerzas que están compuestas por: el poder de negociación de proveedores, poder de negociación de compradores, amenaza de nuevos competidores, amenaza de productos sustitutos, y rivalidad entre competidores existentes. En primer lugar, desde una perspectiva latinoamericana y luego abordando el contexto colombiano.

A lo largo del análisis se incorporan aspectos clave como la innovación tecnológica, cambios normativos, sostenibilidad, integración en cadenas de valor, asociaciones estratégicas, y programas de trazabilidad o certificación de la carne bovina. Finalmente, se destacan las oportunidades y desafíos para una finca ganadera familiar tradicional, ejemplificada en Finca La Laja (Santander, Colombia), en el marco de estas fuerzas competitivas.

2.2.1. Poder de proveedores

En la ganadería bovina latinoamericana, los proveedores abarcan insumos críticos como alimentos (forrajes, concentrados y suplementos), medicamentos y vacunas veterinarias, servicios técnicos, genética (reproductores o semen) y, en algunos casos, tierras arrendadas o financiamiento. El poder de negociación de estos actores varía según la estructura productiva. Predominan sistemas extensivos de pastoreo, donde los ganaderos producen su propio forraje, lo que reduce la dependencia de alimentos balanceados frente a sistemas intensivos. No obstante, cuando se requieren suplementos o granos para engorde, los productores enfrentan mercados altamente concentrados en grandes agroindustrias, lo que limita su capacidad de negociación. En

2024, el aumento de los costos de insumos importados —como fertilizantes y concentrados— redujo significativamente los márgenes de rentabilidad del sector (Rodríguez, 2024).

Adicionalmente, las multinacionales de sanidad animal y genética bovina concentran una elevada participación de mercado, lo que les permite imponer precios altos ante la escasez de alternativas locales para pequeños productores. Estudios recientes indican que los altos costos de insumos y medicamentos, junto con deficiencias en infraestructura rural, continúan frenando la modernización ganadera en la región. Este contexto evidencia un poder significativo de los proveedores frente a cientos de miles de productores dispersos que no negocian de forma colectiva. Sin embargo, prácticas como los sistemas silvopastoriles, la mejora en el manejo de praderas, la implementación de bancos de forraje, cultivos locales para suplementación y la reproducción in situ de semen o embriones están reduciendo la dependencia de insumos externos y fortaleciendo la autosuficiencia productiva (FAO, 2025). Asimismo, algunos países han impulsado compras conjuntas y subsidios a insumos, incluidos créditos blandos, para equilibrar la relación proveedor–productor.

Perspectiva en Colombia: En Colombia, el poder de los proveedores se considera relativamente alto debido a la estructura tradicional y altamente atomizada del sector (López & Morato, 2022). El país cuenta con más de 613.000 fincas ganaderas, de las cuales cerca del 80 % posee menos de 50 cabezas de ganado (Rodríguez, 2024). Esta fragmentación reduce la capacidad de negociación y obliga a muchos productores a adquirir insumos a través de intermediarios, enfrentando costos unitarios elevados. Los altos precios de insumos y fármacos veterinarios, junto con limitaciones de financiamiento, asistencia técnica e infraestructura rural (vías deficientes y baja conectividad), constituyen un freno estructural a la mejora productiva y refuerzan la ventaja de los proveedores en la cadena (UPRA, 2025).

Pese a ello, se observan avances orientados a reducir este poder. Fedegán y el Gobierno han promovido compras agregadas, transferencia tecnológica y organización gremial mediante instrumentos como la Cuota de Fomento Ganadero. Destaca la creación de una Comunidad Virtual que agrupa a más de 400.000 ganaderos, facilitando acciones colectivas y potenciales compras en volumen. Paralelamente, el país ha fortalecido el mejoramiento genético local y la adopción de herramientas digitales para la gestión ganadera, reduciendo la dependencia de servicios externos (Fedegan, 2024).

Además, el Plan de Ordenamiento Productivo de la cadena cárnica prevé destinar cerca del 30 % del crédito agropecuario a la ganadería, incluyendo inversión en praderas y capital de trabajo (UPRA, 2025). En conjunto, estas estrategias apuntan a disminuir gradualmente el poder de los proveedores y avanzar hacia una relación más equilibrada en el sector ganadero colombiano.

2.2.2. Poder de negociación de los compradores

Los compradores en la industria de la carne bovina incluyen mataderos y frigoríficos, procesadores, distribuidores y comerciantes minoristas. En el mercado doméstico latinoamericano, la comercialización del ganado suele realizarse mediante subastas e intermediarios locales, lo que fragmenta la demanda. Sin embargo, en el procesamiento industrial y la exportación existe una fuerte concentración: un reducido número de corporaciones frigoríficas multinacionales —principalmente JBS, Minerva Foods y Marfrig— domina gran parte del comercio regional. En los principales países exportadores (Brasil, Argentina, Uruguay y Paraguay), la presencia de pocos frigoríficos de gran escala otorga a estos actores capacidad para influir en los precios pagados al producto (López & Morato, 2022).

En este contexto, el poder de negociación de los compradores ha sido históricamente moderado a alto, dado que muchos ganaderos ofrecen un producto estandarizado frente a un

número reducido de compradores con capacidad de procesamiento. Tradicionalmente, los productores han actuado como *price-takers*, aceptando precios definidos por el mercado, mientras que grandes cadenas de supermercados también han presionado a la baja los precios mayoristas en mercados nacionales cuando actúan de forma coordinada (López & Morato, 2022).

No obstante, en los últimos años se han observado dinámicas que limitan este poder. La creciente demanda internacional —impulsada especialmente por China— ha diversificado los canales de venta y reducido la dependencia de compradores locales (Rodríguez, 2024). Un ejemplo de ello es Brasil, que exportó más de 2,5 millones de toneladas de carne bovina en 2024, consolidándose como el mayor proveedor mundial (ABS, 2025).

Esta presión externa ha elevado los precios internos del ganado en países exportadores, debilitando la capacidad de negociación de los compradores domésticos. Asimismo, la integración vertical y la organización de productores han avanzado: en Uruguay y Argentina, cooperativas ganaderas participan en plantas frigoríficas, equilibrando la relación de poder. A ello se suma la segmentación del mercado por estándares de calidad y sostenibilidad, donde compradores internacionales pagan *premiums* por carne trazada y certificada, reduciendo la intermediación y el poder de los compradores tradicionales. En conjunto, aunque los grandes frigoríficos siguen influyendo en la formación de precios, la diversificación de mercados y la organización productiva han atenuado progresivamente su poder (ABS, 2025).

En Colombia, el poder de negociación de los compradores ha sido históricamente bajo debido a la orientación predominante al mercado interno y a una estructura de demanda fragmentada, con numerosos frigoríficos, mataderos municipales e intermediarios compitiendo por la compra de ganado. Esta dispersión permite a los productores elegir entre distintos canales de

venta, reduciendo la capacidad de cada comprador de imponer precios unilaterales (López & Morato, 2022).

Sin embargo, esta situación se ve matizada por factores estructurales. La alta informalidad en la comercialización —con más de 1,2 millones de bovinos sacrificados clandestinamente al año— genera un canal alternativo que resta poder a los compradores formales, al obligarlos a competir con el mercado ilegal. Al mismo tiempo, esta informalidad produce efectos adversos, como competencia desleal, debilitamiento de las exportaciones y riesgos sanitarios, lo que termina afectando la rentabilidad de los productores formales (ConTexto Ganadero, 2025).

Finalmente, el Plan de Ordenamiento Productivo de la cadena cárnica busca formalizar cerca del 90 % de la comercialización de carne refrigerada y mejorar la articulación entre productores, transformadores y comercializadores. De lograrse, la cadena sería más transparente y eficiente, reduciendo intermediarios y fortaleciendo la posición negociadora del ganadero (Rodríguez, 2025). De modo concluyente, aunque el poder de los compradores en Colombia sigue siendo heterogéneo, la formalización, la trazabilidad y la apertura exportadora están reconfigurando gradualmente la relación de poder en beneficio de productores más eficientes y alineados con los estándares exigidos.

2.2.3. Amenaza de nuevos competidores

A nivel regional latinoamericano, la amenaza de entrada de nuevos competidores en la ganadería bovina involucra tanto a nuevos productores dentro de los países como a la participación de actores y mercados externos. Las barreras de entrada para productores individuales son moderadas: si bien criar ganado exige inversiones en tierra, animales y capital de trabajo, muchos países de la región cuentan con extensiones de tierra apta para ganadería y tradiciones productivas que facilitan el ingreso de pequeños o medianos inversionistas. Esto se ve reflejado en la expansión

sostenida del sector, donde América Latina continúa incrementando su participación en la producción y en las exportaciones globales, apoyada en ventajas competitivas como disponibilidad de tierra, alimento y genética animal (OECD - FAO, 2025).

No obstante, existen barreras importantes que moderan la amenaza de nuevos entrantes independientes. El acceso a tierras productivas de buena calidad puede ser costoso o estar restringido por políticas ambientales ante preocupaciones sobre deforestación, especialmente en la Amazonía y otras zonas ecológicamente sensibles, donde históricamente la ampliación de la frontera ganadera ha sido una fuente de expansión del sector pero también de conflictos ambientales (OECD, 2025). Además, la ganadería bovina exige conocimientos técnicos y sanitarios (manejo reproductivo y control de enfermedades) que constituyen barreras no triviales para productores sin experiencia. Por otra parte, la presencia consolidada de grandes empresas ganaderas y economías de escala, particularmente en países como Brasil, Argentina y Uruguay significa que nuevos productores enfrentan desventajas competitivas en costos y productividad respecto a actores ya establecidos (OECD - FAO, 2025).

La principal amenaza de nuevos competidores para la ganadería bovina latinoamericana proviene de los mercados internacionales de exportación, donde países externos a la región compiten por cuotas de mercado. Durante la última década, América Latina se ha consolidado como líder global, concentrando aproximadamente el 44% de las exportaciones mundiales de carne bovina; pero enfrenta una competencia creciente de otros actores relevantes (FAO, 2025). Entre ellos destaca India, que se ha posicionado como uno de los principales exportadores de carne de búfalo hacia mercados asiáticos, así como Australia y Estados Unidos, que mantienen una fuerte presencia en el segmento de carne bovina de alta calidad (López & Morato, 2022).

La apertura de los mercados asiáticos ha intensificado la competencia internacional, obligando a los exportadores latinoamericanos a mejorar su eficiencia, calidad y cumplimiento de estándares. Asimismo, los cambios normativos internacionales, como la firma de acuerdos comerciales y los requisitos sanitarios, pueden facilitar la entrada de nuevos competidores, permitiendo el ingreso de carne extranjera a mercados latinoamericanos con menores barreras arancelarias, lo que resulta particularmente relevante para países como Colombia (OECD-FAO, 2025). En términos generales se considera que la amenaza de nuevos entrantes en América Latina se considera moderada, debido a que, aunque existen barreras para el ingreso de nuevos productores locales a gran escala, la globalización del comercio cárnico mantiene una presión competitiva constante sobre los productores regionales.

Perspectiva en Colombia. En Colombia, la amenaza de nuevos competidores ha aumentado en los últimos años como resultado de la apertura económica y los acuerdos comerciales. Históricamente, la ganadería nacional abastecía mayoritariamente la demanda interna con baja competencia externa; sin embargo, la entrada en vigor del TLC con Estados Unidos (2012) y otros acuerdos introdujo la posibilidad de importaciones de carne bovina a menores aranceles. Aunque el país sigue siendo en gran medida autosuficiente, la existencia de cupos de importación desde Estados Unidos, Canadá u otros orígenes expone a los productores locales a competir con carne potencialmente de menor costo o mayor calidad. En este sentido, estudios recientes concluyen que la amenaza de nuevos entrantes para el sector bovino colombiano es alta, no solo por las importaciones legales, sino también por el contrabando de ganado y carne desde países vecinos cuando existen brechas de precios significativas (López & Morato, 2022).

Adicionalmente, se observa una creciente entrada de capital empresarial nacional y extranjero en distintos eslabones de la cadena ganadera, impulsada por la disponibilidad relativa

de tierra, recursos hídricos y el potencial exportador del país (FAO, 2023). Esta dinámica se concentra especialmente en los segmentos de sacrificio, procesamiento, logística y exportación, donde los nuevos actores poseen ventajas en escala, capital y cumplimiento de estándares sanitarios y de trazabilidad. La consolidación de estos eslabones genera presiones competitivas indirectas sobre la producción primaria, al promover esquemas de abastecimiento más intensivos y orientados a la eficiencia, que pueden desplazar a fincas tradicionales con menores niveles de tecnificación.

El Plan Nacional de Desarrollo y la Reforma Rural Integral están impulsando la redistribución de tierras hacia campesinos y nuevos productores; si una parte de estas se orienta a la ganadería, podría incrementarse el número de actores productivos, aunque inicialmente a pequeña escala. Paralelamente, la adopción de innovaciones tecnológicas, como la ganadería de precisión, la trazabilidad basada en blockchain y los enfoques de ganadería regenerativa, está otorgando ventajas competitivas a productores más tecnificados, configurando una forma de “nuevos entrantes” internos capaces de desplazar a unidades tradicionales de baja eficiencia (FAO, 2023; López & Morato, 2022).

No obstante, la entrada enfrenta barreras relevantes. Colombia mantiene exigentes requisitos sanitarios, como la vacunación obligatoria contra la fiebre aftosa, que demandan organización y capacidades técnicas. A ello se suman los riesgos de seguridad rural —abigeato, extorsión y presencia de actores armados— que elevan la incertidumbre para nuevos inversionistas. Además, la limitada disponibilidad de tierra (con cerca del 69% de la frontera agrícola ya ocupada por la ganadería, equivalente a 27,1 millones de hectáreas) restringe la expansión sin generar conflictos ambientales o sociales (Fedegan, 2024; UPRA, 2025)

En este contexto, la amenaza de nuevos competidores en Colombia es dual: la apertura comercial y el interés de capital extranjero la intensifican, mientras que las barreras sanitarias, de seguridad y de acceso a tierra moderan la facilidad de entrada. Para responder, el sector apuesta por elevar su competitividad, con metas de incremento de productividad cercanas al 78% en el horizonte de 20 años, buscando consolidar un sistema ganadero más resiliente frente a nuevos entrantes y a la competencia externa.

2.2.4. Amenaza de productos sustitutos

En América Latina, la amenaza de productos sustitutos para la carne de res es elevada, principalmente por la disponibilidad de proteínas animales más económicas y por cambios estructurales en las preferencias de consumo. En las últimas décadas, el pollo y, en menor medida, el cerdo, se han consolidado como los principales sustitutos de la carne bovina, impulsados por menores costos de producción y precios finales más accesibles para los hogares (FAO, 2023; OECD & FAO, 2024).

A nivel regional, el consumo per cápita de carne aviar supera al de carne bovina en la mayoría de los países latinoamericanos, tendencia asociada tanto a restricciones económicas como a la percepción de las carnes blancas como opciones más saludables. En Colombia y otros países de la región, el crecimiento de la demanda de proteína animal ha estado liderado por el pollo, mientras que la carne de res muestra un crecimiento más lento o estancado (Fedegán, 2023; FAO, 2023).

Otros sustitutos relevantes incluyen el pescado, especialmente en países con tradición pesquera, y de forma incipiente los sustitutos vegetales y tecnológicos (proteínas vegetales, análogos cárnicos y carne cultivada). Aunque estos últimos aún representan un nicho reducido en

América Latina, su expansión global está impulsada por preocupaciones ambientales, de salud y bienestar animal, lo que presiona la competitividad de la ganadería tradicional (FAO, 2022).

En este contexto, la facilidad de sustitución de la carne bovina por otras proteínas sin pérdida nutricional refuerza una amenaza alta de sustitución a nivel regional. Como respuesta, el sector ganadero ha avanzado en estrategias de diversificación productiva y diferenciación, promoviendo carne bovina sostenible, de alta calidad y con trazabilidad, orientada a segmentos dispuestos a pagar por atributos que los sustitutos no ofrecen (OECD & FAO, 2024).

En Colombia, la amenaza de productos sustitutos para la carne de res es alta y estructural. El consumo per cápita de carne bovina ha mostrado estancamiento o crecimiento marginal, mientras que el consumo de pollo ha aumentado de forma sostenida. Hacia 2020, el colombiano promedio consumía más del doble de carne de pollo que de res, brecha que continúa ampliándose, impulsada principalmente por diferencias de precio y costos de producción (DNP, 2021; FAO, 2023). El pollo y, en menor medida, el cerdo, se posicionan como sustitutos directos debido a su mayor accesibilidad económica. Ante caídas en el poder adquisitivo, los hogares tienden a reemplazar la carne roja por proteínas más baratas sin sacrificar el aporte proteico, lo que limita el crecimiento de la demanda interna de carne bovina. Entre 2022 y 2023, pese a precios elevados de la carne de res, el consumo no mostró aumentos significativos, sugiriendo una sustitución efectiva hacia otras proteínas animales y canales alternativos (Fedegán, 2023).

De forma incipiente, también emergen sustitutos vegetales y desarrollos tecnológicos (análogos cárnicos y carne cultivada), concentrados principalmente en mercados urbanos. Aunque su participación actual es marginal y el precio sigue siendo una barrera, estos productos atraen a consumidores jóvenes sensibles a temas ambientales y de salud, configurando una amenaza potencial de mediano y largo plazo (FAO, 2022).

Para el productor bovino colombiano, especialmente el pequeño y mediano orientado al mercado interno, la sustitución representa un riesgo relevante de sobreoferta y presión a la baja sobre los precios. Como respuesta, el sector ha comenzado a apostar por la diferenciación del producto, promoviendo carne bovina sostenible, certificada y con trazabilidad. Iniciativas como el Sello Ambiental Colombiano para ganadería sostenible buscan posicionar la carne nacional en nichos menos sensibles al precio y a la sustitución directa por pollo o cerdo (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023). Aunque la amenaza de sustitutos en Colombia es elevada, el sector bovino puede mitigarla mediante estrategias de valor agregado, sostenibilidad y segmentación de mercado, reduciendo su dependencia de la competencia puramente por precio.

2.2.5. Rivalidad entre competidores existentes

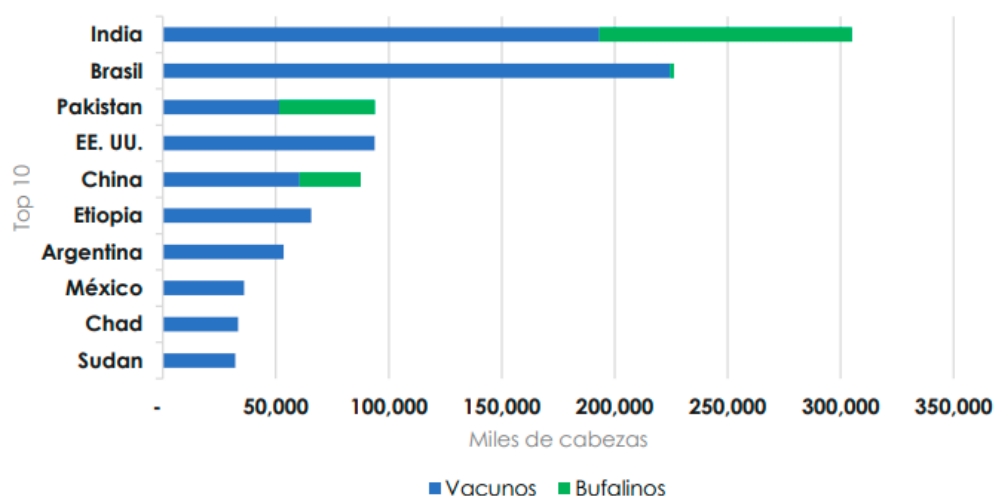
La rivalidad competitiva en la ganadería latinoamericana es elevada, principalmente por la naturaleza comoditizada de la carne bovina y la alta cantidad de productores, lo que limita la diferenciación y favorece la competencia vía precio. Esta rivalidad se expresa tanto en los mercados domésticos, donde múltiples productores compiten por colocar su ganado, como en el mercado internacional, donde los principales países exportadores de la región disputan cuotas frente a otros orígenes (FAO, 2023).

Brasil, Argentina, Uruguay y Paraguay han intensificado en los últimos años la competencia por mercados estratégicos como China, Oriente Medio y la Unión Europea, apoyados en aumentos de productividad, mejoras sanitarias y ventajas cambiarias. Factores macroeconómicos, como devaluaciones, variaciones de costos y restricciones a las exportaciones, generan desplazamientos temporales en la competitividad relativa de cada país, intensificando la rivalidad regional (OECD & FAO, 2024).

A nivel productivo, la rivalidad también se manifiesta en la adopción de tecnologías e innovaciones. Los productores que incorporan mejoras genéticas, manejo intensivo de pasturas, suplementación o engorde tecnificado logran ventajas de costo y productividad frente a sistemas extensivos tradicionales, provocando un proceso gradual de depuración del sector (FAO, 2023). No obstante, la predominancia de explotaciones familiares con baja orientación comercial reduce en algunos casos la agresividad competitiva, pero refuerza la homogeneidad del producto y la competencia basada en precio

Figura 3

Top 10 de los mayores exportadores de ganado en pie.



Nota. Adaptado de ANDI (2023).

Finalmente, la sostenibilidad ambiental emerge como un nuevo eje competitivo. Países que han avanzado en trazabilidad y certificaciones ambientales —como Uruguay o Costa Rica— utilizan estos atributos como ventaja frente a productores de regiones afectadas por deforestación o mayores impactos ambientales, especialmente en mercados exigentes (OECD & FAO, 2024). En conjunto, la elevada rivalidad regional se traduce en márgenes estrechos y rentabilidades cíclicas, donde solo los productores más eficientes y adaptativos logran sostenerse en escenarios adversos.

La rivalidad competitiva en la ganadería colombiana es alta, explicada por la gran cantidad de productores, el crecimiento limitado de la demanda interna y la coexistencia de circuitos formales e informales. Colombia cuenta con cerca de 30 millones de cabezas de ganado distribuidas en más de 600.000 fincas, lo que intensifica la competencia por colocar la producción en el mercado doméstico y presiona los precios al productor cuando la demanda no absorbe la oferta disponible (Fedegán, 2024).

Tras el auge exportador de 2022, diversos análisis advierten que el aumento de inventarios, junto con factores climáticos, ha generado presiones a la baja sobre los precios internos del ganado, intensificando la competencia entre productores por vender su producto (BBVA Research, 2023). Esta rivalidad se ve agravada por la cadena informal, que erosiona la competitividad del sector formal: en 2024, la movilización legal de ganado cayó significativamente, evidenciando un mayor uso de canales ilegales que eluden costos sanitarios y regulatorios (Fedegán, 2024).

Asimismo, existen fuertes disparidades de eficiencia según tamaño y región. Grandes productores tecnificados —especialmente en los Llanos Orientales y algunas zonas de Antioquia— logran menores costos unitarios gracias a economías de escala y mejor manejo productivo, mientras que pequeños productores tradicionales enfrentan mayores costos y menor productividad. Este diferencial ha favorecido un proceso gradual de concentración productiva, donde los actores más eficientes expanden operaciones y desplazan a los menos competitivos (FAO, 2023). No obstante, la rivalidad se ve parcialmente moderada por el carácter social y cultural de la ganadería colombiana. Muchas explotaciones familiares priorizan la subsistencia y la cooperación local mediante asociaciones y subastas regionales, lo que atenúa la competencia directa en ciertos territorios. De cara al futuro, la rivalidad tenderá a reconfigurarse en torno a la formalización, la trazabilidad y la sostenibilidad: los productores que adopten estos estándares accederán a mercados

más estables y de mayor valor, mientras que quienes permanezcan en la informalidad quedarán relegados a segmentos de alta volatilidad (Fedegán, 2025).

Figura 4
Análisis de las 5 fuerzas de Porter en números.



Nota. Elaborado a partir de los indicadores sintetizados en la Tabla 3, con información de ANDI (2023), Fondo Nacional del Ganado (2024), FAO (2023), OECD y FAO (2024), Fedegán (2024, 2025) y BBVA Research (2023).

Tabla 3
Matriz de las 5 Fuerzas de Porter.

Fuerza de Porter	Indicador numérico clave	Valor / Magnitud	Ámbito	Definición / Implicación estratégica
Proveedores	Número de fincas ganaderas	> 613.000 fincas	Colombia	Alta atomización productiva que reduce el poder de negociación individual frente a proveedores de insumos.
	Fincas con ≤ 50 cabezas	~80 % del total	Colombia	Predominio de pequeños productores con baja capacidad de compra en volumen y escaso acceso a economías de escala.

Fuerza de Porter	Indicador numérico clave	Valor / Magnitud	Ámbito	Definición / Implicación estratégica
	Dependencia de sistemas extensivos	Mayoritaria	Latinoamérica	Menor dependencia de alimentos balanceados, pero alta vulnerabilidad climática y limitaciones de productividad.
	Incremento de costos de insumos importados	Aumento significativo en 2024	Latinoamérica	Presión directa sobre márgenes de rentabilidad, fortaleciendo el poder de los proveedores industriales.
	Superficie dedicada a ganadería	27,1 millones ha (≈69 %)	Colombia	Amplia ocupación territorial que dificulta reconversión productiva y aumenta tensiones ambientales y regulatorias.
	Compradores	Exportaciones de carne bovina	Brasil	Elevada concentración exportadora que fortalece el poder de grandes frigoríficos sobre los productores.
		Concentración exportadora	Latinoamérica	Capacidad de fijación de precios y condiciones comerciales a lo largo de la cadena.
		Bovinos sacrificados clandestinamente	Colombia	La informalidad debilita a compradores formales y distorsiona precios de mercado.
		Movilización formal de ganado	Colombia	Evidencia pérdida de control institucional y mayor competencia desleal en la cadena.
		Apertura de mercados	China (2023); EE. UU. y Canadá (2024)	Mejora el poder negociador de productores formales que cumplen estándares sanitarios y de trazabilidad.
	Nuevos competidores	Participación en exportaciones globales	Latinoamérica	Liderazgo exportador que atrae nuevos actores y capitales al sector.
		TLC con EE. UU.	Colombia	Incrementa la amenaza de carne importada y obliga a elevar competitividad interna.
		Incremento proyectado de productividad	Colombia	Necesidad de modernización tecnológica para evitar desplazamiento por nuevos competidores más eficientes.
Productos sustitutos	Consumo relativo pollo vs. res	> 2:1 a favor del pollo	Colombia	Sustitución directa por precio, que limita el crecimiento del consumo de carne bovina.
	Crecimiento consumo pollo	Sostenido última década	Latinoamérica	Cambio estructural en patrones alimentarios hacia proteínas más baratas.
	Aumento consumo carne bovina 2024	≈ +6 %	Colombia	Repunte coyuntural que no revierte la tendencia estructural de sustitución.
Rivalidad competitiva	Hato ganadero total	≈ 30 millones de cabezas	Colombia	Alta oferta interna que intensifica la competencia por precios.
	Número de predios ganaderos	> 613.000	Colombia	Gran cantidad de actores con baja diferenciación del producto.
	Ranking mundial por tamaño de hato	Puesto 13	Colombia	Importancia global que incrementa presión competitiva internacional.
	Caída de formalidad comercial	−4,7 millones de animales	Colombia	Incremento de rivalidad desleal entre cadena formal e informal.
Caso Finca La Laja	Escala productiva	Pequeña / familiar	Santander	Representa la vulnerabilidad típica del pequeño productor frente a todas las fuerzas competitivas.
	Acceso a genética y maquinaria	Limitado	Santander	Restricción estructural para mejorar productividad y competir en mercados formales.
	Potencial de asociatividad	Alto	Regional	Estrategia clave para reducir poder de proveedores y mejorar negociación con compradores.

Nota. Elaborado a partir de ANDI (2023), Fondo Nacional del Ganado (2024), FAO (2023), OECD y FAO (2024), Fedegán (2024, 2025) y BBVA Research (2023).

El análisis PESTEL y el modelo de las Cinco Fuerzas de Porter muestran que la Finca La Laja se inserta en un entorno con señales macro favorables para la modernización del agro, pero

con exigencias operativas crecientes. El marco político y económico ofrece oportunidades concretas para mejorar productividad y sostenibilidad, mientras que la dimensión social refuerza la pertinencia del proyecto por su impacto en ingresos y estabilidad del hogar rural. Sin embargo, estas oportunidades conviven con restricciones estructurales: informalidad elevada, variabilidad de costos de insumos, presión ambiental y un entorno legal cada vez más demandante, donde el cumplimiento sanitario, la trazabilidad y las buenas prácticas dejan de ser opcionales y se convierten en habilitadores de mercado.

Desde la óptica competitiva, el sector opera con márgenes estrechos y una rivalidad alta, en gran parte por la atomización productiva, la baja diferenciación del producto y la coexistencia de circuitos formales e informales. Adicionalmente, la amenaza de sustitutos (especialmente proteínas más económicas) impone un “techo” al precio en el mercado interno, lo que limita las estrategias basadas únicamente en volumen o expansión extensiva. En este contexto, la ventaja competitiva sostenible para una finca familiar no radica en competir por precio, sino en reducir incertidumbre al comprador mediante orden productivo, estandarización del lote, cumplimiento sanitario y planificación de entregas, y en avanzar gradualmente hacia prácticas sostenibles y registros que soporten decisiones técnicas y comerciales.

Por lo anterior, el entorno no solo condiciona el proyecto de mejora de la Finca La Laja, sino que lo justifica estratégicamente: modernizar la gestión y profesionalizar la operación es el camino para capturar valor en una cadena donde aumentan las exigencias y se reconfiguran los incentivos. Con estos hallazgos como base, el Capítulo 3 profundiza en el análisis de mercado, enfocándose en la estructura de demanda, la segmentación de compradores, la propuesta de valor

por segmento y la lógica de pricing coherente con los riesgos, estándares y condiciones comerciales del negocio ganadero.

3. Análisis de mercado

3.1. Análisis de mercado de ganado en pie en Santander

3.1.1. Consumo de ganado en pie

El mercado de ganado en pie opera bajo una lógica estructuralmente distinta al comercio de carne procesada, ya que sus compradores principales son engordadores, importadores, feedlots, Estados o integradores, estos buscan activos biológicos y no solo productos finales. En este ecosistema, la demanda no se rige únicamente por el consumo, sino que está condicionada por la disponibilidad de tierras, los costos de insumos alimenticios y factores socioculturales determinantes. Asimismo, la eficiencia en la logística portuaria y el cumplimiento de estrictas políticas sanitarias definen la viabilidad de las operaciones (Fondo Nacional del Ganado, 2024).

En este escenario, Colombia se posiciona con una ventaja competitiva excepcional. Según datos del FNG (Balance y Perspectivas), el país posee un hato de 29,5 millones de bovinos, lo que lo sitúa en el puesto 13 a nivel mundial por tamaño de inventario. Esta robustez numérica no es solo un dato estadístico, sino que consolida una capacidad estructural exportadora que permite al país competir globalmente no solo con cortes de carne, sino como un proveedor clave de animales vivos para el mundo (Fondo Nacional del Ganado, 2024).

El dinamismo del comercio exterior ratifica que el segmento de animales vivos es el verdadero motor del sector ganadero colombiano, registrando un crecimiento exponencial del 245% entre 2014 y 2021 con una tasa anual del 19,4%, ritmo que supera ampliamente al de la

carne procesada. Esta resiliencia quedó demostrada durante la pandemia de 2020, cuando las exportaciones crecieron un 157,8% pese al contexto global, y se ha mantenido firme en el periodo 2024-2025 con el despacho de 238.600 cabezas de novillos en pie, lo que representó un ingreso de USD 180 millones, destinados al mercado iraquí, egipcio, árabe, jordanes y venezolano (ANDI, 2023; Fondo Nacional del Ganado, 2024).

El crecimiento sostenido del hato ganadero colombiano ha generado un excedente estructural que redefine el potencial exportador del país. Mientras la producción de carne se situó en 1.090.000 toneladas equivalentes en canal, la clave del negocio reside en que el inventario sigue expandiéndose a pesar de que el sacrificio interno cayó un 20,1% entre 2013 y 2021. Esta dinámica se ve acentuada por un cambio en el consumo doméstico, donde el consumo per cápita descendió de 20 kg a 17,3 kg debido a la sustitución de la res por proteínas más económicas como el pollo y el cerdo. El resultado económico es directo: la menor demanda interna de sacrificio libera un stock creciente, transformando ese aumento de inventario en una mayor disponibilidad de animales para la venta en pie hacia mercados internacionales (Banco Mundial, 2020; ANDI, 2023).

Tabla 4
Dinámica de sacrificio y crecimiento del hato.

Bloque	Indicador	Cifra / periodo	Beneficio para venta en pie
Inventario y capacidad de oferta	Tamaño del hato (stock)	Proyección de ~29,6 millones de cabezas (2024)	Más stock = más potencial de disponibilidad para ventas de animales vivos (si no crece el sacrificio al mismo ritmo).
	Producción total de carne (oferta en canal)	Proyección de ~1,09 millones t eq. canal (2024) <i>(en el documento aparece “1090” en unidad de toneladas eq. canal)</i>	Señala capacidad productiva alta, pero no implica necesariamente mayor sacrificio si la demanda interna se debilita.
	Sacrificio bovino (tasa de extracción)	De 4,1 M (2013) a 3,3 M (2021) = -20,1%	Menor extracción → si el hato no cae, queda más inventario “disponible” para rotación/venta en pie.
5. Demanda interna vs externa	Consumo per cápita carne bovina (proxy de demanda interna)	20 kg/hab (2013) → 17,3 kg/hab (2021)	Menor tracción del consumo local reduce presión por faena (se frena la salida vía sacrificio).
	Sustitución por proteínas más baratas	Hogares se desplazan a pollo/cerdo por precio	La sustitución deprime la demanda interna de res, lo que favorece excedentes que pueden canalizarse a ganado en pie (mercado externo o reposición).

Nota. Elaborado a partir de Fondo Nacional del Ganado (2024), ANDI (2023), Banco Mundial (2020) y DANE (2026).

El análisis del sacrificio bovino revela una dinámica de recuperación sectorial, donde las cifras del tercer trimestre muestran un repunte tras la caída registrada entre 2021 y 2023, alcanzando las 880.183 cabezas en 2025 según el DANE (2026), lo que ejerce una presión alcista natural sobre el precio del ganado vivo debido al aumento de la demanda final. En este contexto, Santander se consolida como un mercado estratégico de alto impacto al ubicarse en el tercer puesto del ranking nacional de sacrificio con una participación del 9,0%, superado únicamente por Bogotá y Antioquia. Esta relevancia como centro de consumo, sumada a su aporte del 5,9% al inventario bovino total, posiciona al departamento como un nodo intermedio crítico entre la producción y el mercado final, respaldado además por un estándar de eficiencia productiva competitivo, evidenciado en un rendimiento en canal del 53,4%.

El rendimiento en canal del 53,4% evidencia un nivel de eficiencia productiva competitivo, dado que por cada 100 kg de peso vivo se obtienen aproximadamente 53,4 kg de canal comercial. El 46,6% restante corresponde a la merma al sacrificio y está asociado principalmente a componentes que no hacen parte de la canal, como cuero, cabeza, patas, vísceras, sangre y contenido gastrointestinal. Esta relación permite identificar una oportunidad de mejora en la eficiencia integral del sistema productivo, especialmente mediante estrategias orientadas a incrementar la ganancia de peso, optimizar la alimentación y mejorar las condiciones de manejo y finalización de los animales.³³

3.1.2. Perfil del cliente

Teniendo en cuenta el panorama completo del mercado del ganado en pie, se elige a Santander como mercado principal para adentrarse en profundidad, sumado a la zona aledaña, principalmente Andina. Los compradores que cumplen con el perfil para ser clientes de la finca La

Laja son engordadores, importadores/exportadores, feedlots e integradores, así como plantas de beneficio y acopiadores:

- Engordador / integrador regional (feedlot o ceba intensiva/semi-intensiva): compra ganado flaco o de media ceba para terminarlo y venderlo a planta o exportación. Es el segmento más “natural” para un productor pequeño-mediano.
- Comercializador/exportador de ganado en pie: compra lotes “exportables” y su decisión depende fuerte de logística (puerto), tierra/insumos y cumplimiento sanitario estricto.
- Planta de beneficio / frigorífico formal (cadena formal tipo Decreto 1500): necesita oferta más constante y cumplimiento sanitario; el sector ha tenido cierres y exigencias regulatorias, así que valora proveedores más “ordenados”.
- Acopiador/planta láctea: mercado con canales formales e informales; sensibilidad a calidad e inocuidad y (en algunos nichos) a bienestar/“clean label”.

Tabla 5

Perfil del cliente y solución propuesta por la Finca La Laja.

Qué busca	Qué lo traba	Qué exige como señal de compra	Respuesta Finca La Laja
Disponer de animales en momentos clave y consolidar un proveedor recurrente	Oferta irregular y lotes incompletos o poco consistentes	Entregas planificadas y disponibilidad periódica	Programación de ventas por lotes (cada X semanas) y compromiso de volumen mínimo por periodo
Minimizar rechazos, pérdidas y bloqueos comerciales	Incertidumbre sanitaria asociada al origen del animal	Vacunación/controles al día y evidencia verificable	Implementación de un protocolo sanitario básico y registro simple por lote (hoja de control)
Maximizar eficiencia productiva y reducir merma	Lotes poco homogéneos que aumentan selección y variabilidad	Homogeneidad del lote (peso/edad/raza/condición)	Definición de “lote tipo” con rangos estándar y comercialización por categorías
Comprar con margen sin sorpresas logísticas ni transaccionales	Intermediación y fricciones de transporte/negociación	Reglas claras de negociación y logística ordenada	Priorización de venta directa cuando sea viable y establecimiento de condiciones explícitas (pesaje, descuentos, flete, tiempos)
Evitar pagar sobreprecio sin respaldo técnico	Techo de precio final y presión competitiva de sustitutos	Precio coherente con una calidad observable y estable	Esquema “precio por estándar”: mismo estándar → mismo precio → relación comercial estable

Qué busca	Qué lo traba	Qué exige como señal de compra	Respuesta Finca La Laja
Acceder y sostener canales más exigentes	Trámites y controles que generan demoras y riesgo comercial	Proveedor “formalizable” (orden operativo + documentación mínima)	Trazabilidad básica: origen, fechas, sanidad y manejo/alimentación, para facilitar el cumplimiento del comprador

Nota. Elaborado a partir del análisis de mercado sustentado en Fondo Nacional del Ganado (2024), ANDI (2023) y la normativa sanitaria citada en el documento.

Este diagrama resume la propuesta de valor de la Finca La Laja según cuatro segmentos de compradores de ganado: engordador/integrador, exportador, planta formal e intermediario. La idea central es que una misma oferta base se adapta a prioridades distintas según el cliente.

Figura 5

Propuesta de valor para cada segmento de cliente



Nota. Elaborado a partir del perfil de clientes de la Tabla 5 y del análisis de mercado sustentado en Fondo Nacional del Ganado (2024) y ANDI (2023).

3.1.3. Producto y pricing

La comercialización se centra en la venta por lotes de ganado bovino en pie, específicamente machos de ceba y novillos gordos, diseñada para compradores que exigen continuidad en el suministro, rigurosos estándares de sanidad y una total previsibilidad operativa. Bajo este modelo, la unidad comercial se define por el número de cabezas que integran cada lote, estableciendo un precio basado en el peso por kilogramo en pie. Para adaptarse a las necesidades

logísticas de cada segmento de mercado, el sistema ofrece flexibilidad en la entrega, permitiendo tanto despachos programados bajo contrato como opciones de entrega inmediata. Las características del paquete reducen la incertidumbre del comprador puesto que están diseñadas para que supla las necesidades anteriormente descritas:

- **Estandarización del lote:** rangos definidos (peso/condición), y homogeneidad como atributo vendible.
- **Sanidad verificada:** cumplimiento de vacunación y controles mínimos exigibles.
- **Ficha técnica por lote:** número de animales, peso promedio/rango, condición corporal, calendario sanitario, fecha disponible y condiciones de entrega.
- **Planificación de suministro:** calendario de salida por lotes (para continuidad del abastecimiento).
- **Formalización mínima:** documentación básica para no frenar compra/beneficio, especialmente con planta formal y exportación.

Figura 6

Productos diferenciados.

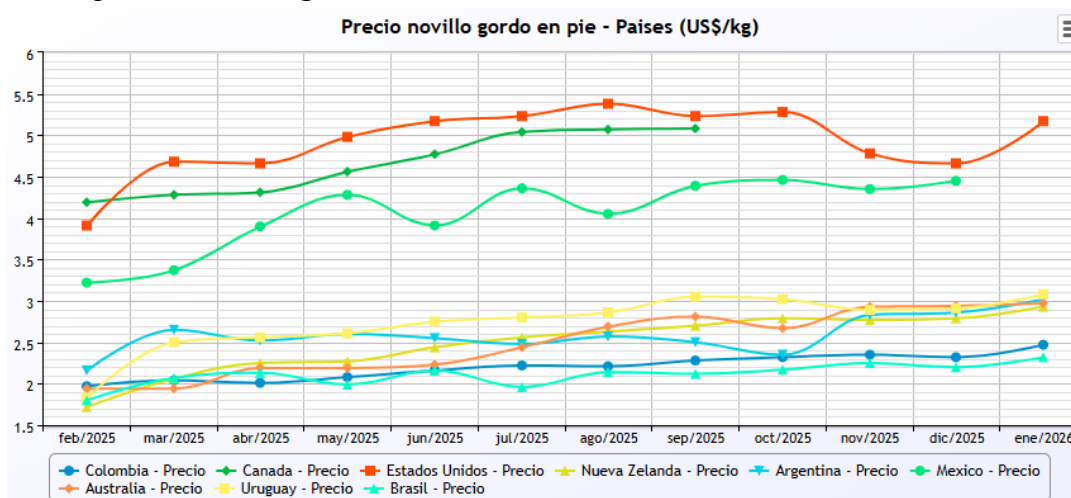


Nota. Elaborado a partir del perfil de compradores de la Tabla 5 y de los requerimientos comerciales y sanitarios analizados con base en Fondo Nacional del Ganado (2024) y ANDI (2023).

La estrategia de precios se fundamenta en un modelo de indexación técnica basado en los precios de referencia de FEDEGÁN, estructurado en dos dimensiones: una referencia nacional que

actúa como precio piso para Santander y su área de influencia —utilizando como base regional el Magdalena Medio, con valores proyectados entre 8.081 y 8.680 COP/kg para 2025— y una referencia internacional que sitúa a Colombia en un rango competitivo de 1,97 USD/kg, permitiendo sustentar la viabilidad exportadora frente a otros productores sudamericanos. A continuación se presenta la evolución de precios.

Figura 7
Evolución de precios de Fedegan.



Nota. Adaptado de FEDEGÁN (s. f.), serie de precios del novillo gordo en pie; periodo mostrado: febrero de 2025 a enero de 2026.

Durante el primer semestre de 2025, el precio del novillo en Colombia mantuvo una estabilidad relativa al oscilar entre US\$ 2,04/kg en marzo y US\$ 2,16/kg en junio, para luego consolidar una tendencia al alza en el segundo semestre que alcanzó los US\$ 2,32/kg en diciembre y un máximo histórico de US\$ 2,47/kg en enero de 2026. Este incremento en dólares se tradujo localmente en un promedio nacional de \$9.231 COP/kg en subastas comerciales al inicio de 2026, manteniendo al país en una posición altamente competitiva en la región al situarse por debajo de los precios de Argentina (US\$ 2,86/kg) y Uruguay (US\$ 3,10/kg), y apenas por encima de Brasil (US\$ 2,32/kg).

El precio final se determina mediante una fórmula defendible que suma al benchmark sectorial ajustes por canal y logística, junto a un Ajuste por Estándar que premia la calidad y regularidad; este componente otorga un margen de +2% a +5% para lotes tipo "Estándar A" (premium), caracterizados por su homogeneidad, fichas técnicas completas y sanidad certificada, mientras que penaliza con descuentos de hasta el 5% a aquellos lotes con alta variabilidad o información incompleta. A continuación se presenta el cálculo de pricing para todos los productos con la siguiente base: 4.140.000 COP/cabeza (450 kg $\times$ 9.200 COP/kg).

Tabla 6
Cálculo de pricing.

Componente del pricing	Segmento / condición	Lógica del ajuste	Ajuste aplicado	Ejemplo
Ajuste por canal (según segmento)	Engordador / Integrador	Tiende a pagar mejor cuando se reduce variabilidad y se garantiza continuidad (repetición y plan de entrega)	0% a +3%	Con +3% $\Rightarrow$ $4.140.000 \times 1,03 =$ 4.264.200 COP
Ajuste por canal (según segmento)	Exportador	Paga por lote "exportable" + velocidad documental (exige cumplimiento sanitario y documental)	+5% a +10%	Con +5% $\Rightarrow$ $4.140.000 \times 1,05 =$ 4.347.000 COP; con +10% $\Rightarrow$ 4.554.000 COP
Ajuste por canal (según segmento)	Planta formal	Valora estándar + suministro estable + formalización mínima (menor "regateo" con contrato/regularidad)	+2% a +6%	Con +2% $\Rightarrow$ 4.222.800 COP; con +6% $\Rightarrow$ 4.388.400 COP
Ajuste por canal (según segmento)	Intermediario	Canal de oportunidad/urgencia; tiende a presionar margen	-3% a -8%	Con -5% $\Rightarrow$ $4.140.000 \times 0,95 =$ 3.933.000 COP (ejemplo solicitado)
Ajuste por condición comercial	Pago inmediato / contado	Menor riesgo financiero para el vendedor; permite sostener el precio (o aplicar leve premio)	0% a +1% (sugerido)	Con +1% $\Rightarrow$ 4.181.400 COP (si se decide premiar contado)
Ajuste por condición comercial	Plazo / pago diferido	Mayor riesgo financiero y costo de capital; se compensa con descuento o recargo financiero	-1% a -3% (sugerido)	Con -2% $\Rightarrow$ 4.057.200 COP (si se descuenta por plazo)
Ejemplo numérico (base)	—	Cálculo de referencia para demostrar efecto de los ajustes	—	Base: $9.200 \times 450 =$ 4.140.000 COP/cabeza
Ejemplo numérico (estándar)	Estándar A	Captura valor por "estándar" (homogeneidad/consistencia)	+3%	$4.140.000 \times 1,03 =$ 4.264.200 COP
Ejemplo numérico (canal agresivo)	Intermediario	Evita "regalar" margen en canal más presionador	-5%	$4.140.000 \times 0,95 =$ 3.933.000 COP

Nota. Cálculos realizados a partir de los precios de referencia de FEDEGAN utilizados en la Figura 7 y del peso objetivo de 450 kg definido para el sistema.

En el ejercicio de pricing, el precio base por cabeza se obtiene a partir del criterio estándar de comercialización de ganado en pie: precio por kilogramo vivo (COP/kg) $\times$ peso del animal (kg). Para ilustrar el mecanismo, se asume un animal de 450 kg en pie y un precio base de 9.200 COP/kg, por lo que el valor inicial resulta de $9.200 \times 450 = 4.140.000$ COP/cabeza. Este monto representa el punto de partida previo a la aplicación de ajustes por estándar del lote, canal de venta y condiciones comerciales.

Aunque el ganado tiene como origen la Finca La Laja y el cargue podría efectuarse directamente en el predio, la plaza de comercialización propuesta no se limita a la venta en finca, sino al mercado regional formal de ganado en pie con destino a planta de beneficio. De esta manera, la finca se entiende como el punto de salida del producto, pero la lógica comercial se orienta a una negociación directa y programada con compradores formales, bajo condiciones previamente definidas de peso, homogeneidad, sanidad y precio.

4. Análisis técnico de la Finca La Laja

4.1. Proceso de mejora técnica de la Finca La Laja

4.1.1. Cadena de valor

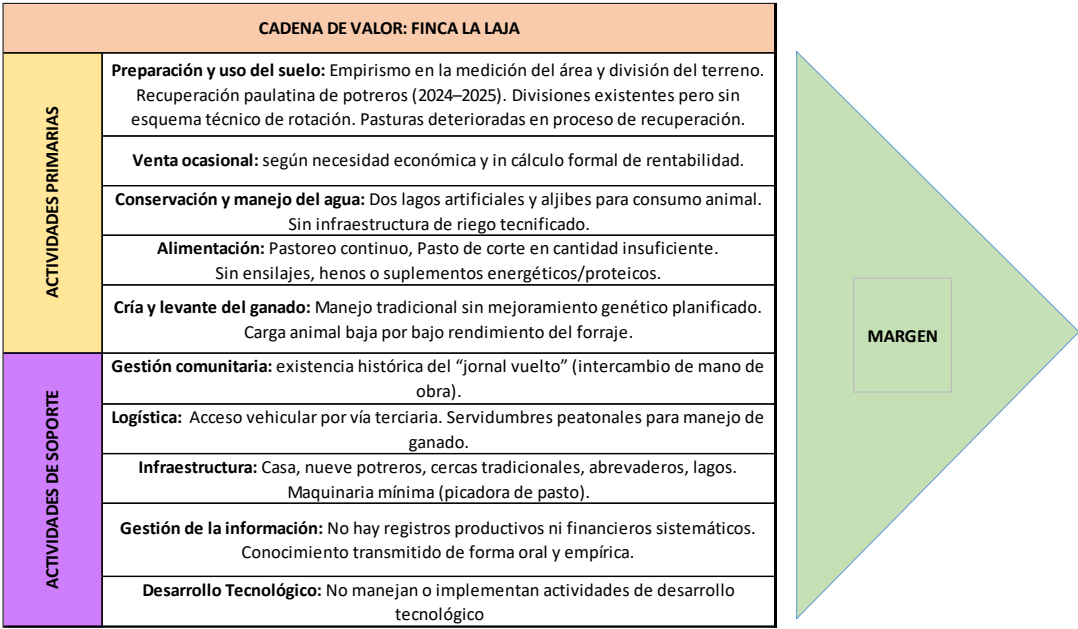
En la cadena de valor de la Finca La Laja se evidencia un sistema productivo ganadero con alto componente empírico y una operación centrada en mantener la actividad con recursos limitados, lo que condiciona el margen principalmente por baja productividad y ausencia de control económico. Dentro de las actividades primarias, la preparación y uso del suelo se realiza sin medición técnica precisa del área ni un diseño planificado de división/rotación; aunque existe una

recuperación paulatina de potreros (2024–2025), las pasturas aún presentan deterioro y se manejan sin un esquema formal de rotación.

La venta aparece como una decisión ocasional, guiada por necesidades económicas inmediatas y no por un cálculo sistemático de rentabilidad. En agua, la finca cuenta con dos lagos artificiales y aljibes para consumo animal, pero no dispone de infraestructura de riego tecnificado, lo que limita la estabilidad forrajera en períodos secos. En alimentación, predomina el pastoreo continuo y el uso de pasto de corte en cantidad insuficiente, sin estrategias de conservación (ensilajes/henos) ni suplementación energética o proteica, aumentando la vulnerabilidad del sistema. Finalmente, la cría y levante se ejecuta con manejo tradicional y sin un plan de mejoramiento genético, reflejándose en una carga animal baja, asociada al bajo rendimiento del forraje disponible.

En cuanto a las actividades de soporte, destaca una gestión comunitaria basada en el “jornal vuelto” como mecanismo de intercambio de mano de obra, que funciona como soporte social-operativo. La logística depende del acceso por vía terciaria y servidumbres peatonales para el manejo de ganado, lo cual condiciona tiempos y facilidades de movilización. La infraestructura existente (casa, nueve potreros, cercas tradicionales, abrevaderos y lagos) es funcional pero básica; la maquinaria es mínima (p. ej., picadora de pasto), lo que restringe la capacidad de intensificación. Un punto crítico transversal es la gestión de la información: no hay registros productivos ni financieros sistemáticos, predominando conocimiento oral/empírico, lo que dificulta evaluar costos, productividad y decisiones de inversión. Por último, el desarrollo tecnológico es prácticamente inexistente, manteniendo el sistema en un nivel operativo tradicional y limitando mejoras sostenibles en eficiencia y margen.

Figura 8
Cadena de valor de la Finca La Laja.



Nota. Elaborado a partir del levantamiento de información y diagnóstico operativo de la Finca La Laja (2026).

4.1.2. Diagnóstico

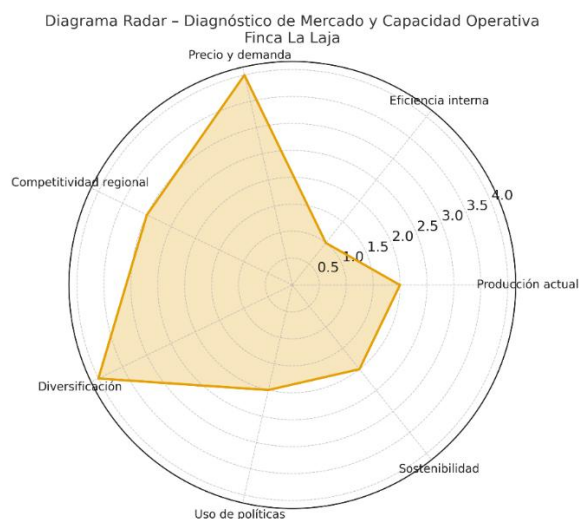
Para visualizar de manera sintética la relación entre las condiciones del mercado bovino y la capacidad operativa actual de la Finca La Laja, se elaboró un diagrama radar (spider chart) que integra siete dimensiones clave del análisis realizado: producción actual, eficiencia interna, precio y demanda del mercado, competitividad regional, potencial de diversificación, aprovechamiento de políticas y programas, y sostenibilidad ambiental.

Con base en el diagnóstico técnico de la finca y la evidencia del mercado regional y nacional, se asignaron valores ordinales entre 1 y 5 (donde 1 representa un nivel muy bajo y 5 un nivel alto), según la siguiente lógica: producción actual (2), eficiencia interna (1), precio y demanda (4), competitividad regional (3), diversificación (4), uso de políticas (2) y sostenibilidad (2).

El resultado permite observar una asimetría notable entre el entorno y las capacidades internas: mientras que el mercado ofrece condiciones favorables: particularmente en precio, demanda y oportunidades de diversificación, el desempeño operativo de la finca se concentra en niveles bajos debido a la falta de tecnificación, la ausencia de registros productivos, prácticas empíricas de manejo y un uso limitado de programas institucionales. En conjunto, el diagrama evidencia que el principal desafío estratégico no radica en el mercado, sino en cerrar las brechas internas para que la Finca La Laja pueda capitalizar oportunidades, mejorar productividad y avanzar hacia modelos sostenibles y competitivos.

Figura 9

Diagrama de radar para el diagnóstico de la situación actual de la Finca La Laja



Nota. Elaborado a partir del diagnóstico técnico de la Finca La Laja (2026) y del análisis de mercado desarrollado en los capítulos 2 y 3.

4.1.3. Estructuración del predio

4.1.3.1. Línea base técnica del predio. La Finca La Laja corresponde a un predio ganadero familiar con una extensión aproximada de 17 hectáreas, de las cuales cerca de 0,5 ha se destinan a la vivienda y árboles frutales, mientras que el área productiva restante se organiza en nueve

potreros. La infraestructura hídrica constituye una fortaleza operativa: el predio dispone de dos lagos artificiales con capacidad aproximada de 2.100 m³, complementados por aljibes y un acueducto, lo que permite abastecer el consumo animal y soportar el uso de abrevaderos en todos los potreros.

No obstante, el desempeño productivo actual se encuentra condicionado por restricciones asociadas al estado de las praderas. En 2020 el predio fue arrendado y sometido a una alta carga ganadera; sumado a temporadas prolongadas de sequía, esto derivó en un proceso de sobrepastoreo que deterioró la cobertura vegetal y redujo la capacidad forrajera. Como respuesta, desde 2024 se adelanta una recuperación progresiva de potreros que se proyecta consolidar entre 2024 y 2026.

De forma complementaria, el predio cuenta actualmente con alrededor de 0,25 ha de pasto de corte en el potrero El Pánamo, recurso relevante pero aún limitado para estabilizar la alimentación en periodos críticos. En conjunto, la caracterización técnica evidencia que la finca dispone de condiciones base favorables en acceso y agua, pero enfrenta una restricción central en la capacidad y estabilidad forrajera, lo cual limita la productividad y la ganancia diaria de peso, y justifica la necesidad de un rediseño técnico del manejo de pasturas y alimentación.

Tabla 7

Ficha predial técnica – Finca La Laja.

Componente	Descripción técnica	Implicancia / restricción clave
Superficie total	~17 ha	Define el techo de escala productiva; obliga a maximizar eficiencia (Ganancia Diaria de Peso) por unidad de área.
Distribución del predio	0,5 ha vivienda/frutales + área productiva en 9 potreros	Potencial para manejo por rotación, siempre que se establezca un esquema formal.
Sistema de potreros	9 potreros (división predial existente)	Ventaja estructural para rotación; su efectividad depende del estado de praderas y disciplina de manejo.
Infraestructura hídrica	2 lagos artificiales (~2.100m ³) + aljibes + acueducto	Fortaleza: asegura agua para consumo y soporte de manejo; reduce riesgo operativo en sequía.
Abastecimiento animal	Abrevaderos en todos los potreros	Facilita rotación y manejo; mejora bienestar y reduce estrés hídrico.
Accesos internos / servidumbres	Servidumbres peatonales y para ganado; uso habitual de entrada vehicular	Complementa movilización, pero puede limitar maniobras/logística en ciertos escenarios.
Recuperación de pasturas	Recuperación progresiva 2024–2026 (en curso)	Oportunidad: reestablecer capacidad forrajera; requiere consolidación con rotación y manejo.

Componente	Descripción técnica	Implicancia / restricción clave
Recurso forrajero actual	~0,25 ha de pasto de corte (Pánamo)	Aporta soporte, pero es insuficiente por sí solo para estabilizar alimentación en sequía.

Nota. Datos obtenidos mediante levantamiento de información en la Finca La Laja (2026).

4.1.3.2. Capacidad de inventario y dinámica de rotación. Como el objetivo comercial de la Finca La Laja es el de vender lotes de ganado, el “potencial total con rotación” debe expresarse en dos dimensiones complementarias: la capacidad de inventario simultáneo, entendida como el número de animales que el sistema puede sostener “dentro” del predio sin degradar las praderas, y la capacidad de salida por lotes, que corresponde al número de animales que pueden comercializarse por tanda con cierta periodicidad. Para este análisis se toma como punto de partida el área pastoreable neta es equivalente a 14,30 ha, obtenida a partir del área en potreros (14,85 ha), menos un descuento operativo por áreas no plenamente pastoreables (senderos internos, puntos de agua, bordes) y menos el área destinada a pasto de corte (0,25 ha), la cual se considera soporte forrajero pero no superficie de pastoreo directo.

Bajo un esquema de rotación de ocupación corta y descansos suficientes para permitir rebrote, un rango de carga objetivo razonable, sin asumir intensificación alta, las cifras reportadas por FAO y por FEDEGÁN - Contexto Ganadero deja valores clave para la estimación de la carga del predio. Los promedios nacionales históricos corresponden 0,86 cabezas/ha, sin embargo, en fincas tradicionales del trópico bajo se presentan promedios de 1,5 a 1,8 bovinos adultos de 400–450 kg por hectárea. En el caso puntual de Santander, se menciona una media de 1,5 (cabezas/ha), pero asegurando que en el caso de lograr tecnificación más marcada la cifra puede aumentar hasta 4 reses/ha, cabe resaltar que para lograr cargas altas se requieren medidas como silo/heno, fertilización y periodos de descanso (pastoreo/rotación) (Castellanos, et al., 2020). En este marco, se utiliza la convención de Unidad Animal (UA), donde 1 UA $\approx$ un animal de 450Kg y 1 UA $\approx$ 250 o 300 como peso de inventario , en cuanto a la carga, esta se presenta como una meta de tecnificación básica coherente con el uso de herramientas que estabilizan la oferta alimentaria en

periodos secos. En consecuencia, para efectos de planificación técnica y comercial (venta por lotes), se adopta un rango objetivo final de 2,5 a 3,0 UA/ha, sujeto a validación mediante monitoreo de pradera y desempeño productivo (GDP) durante la implementación:

$$UA_{totales} = (\text{Área}_{pastoreable}) \times \frac{UA}{ha}$$

Para expresar y calcular la capacidad del sistema se utiliza la Unidad Animal (UA), definida operativamente como el equivalente a un bovino adulto de aproximadamente 450 kg. Con esta convención, el total de UA que puede sostener el predio se estima mediante. Dado que el área pastoreable neta estimada para la Finca La Laja es 14,30 ha, el rango de UA totales bajo la carga objetivo final se calcula así:

Para 2,5 → UA/ha: $UA_{totales} = 14,30 \times 2,5 = 35,75$ UA

Para 3,0 → UA/ha: $UA_{totales} = 14,30 \times 3,0 = 42,90$ UA

La conversión de UA a cabezas depende del peso promedio del lote. Para el sistema de ceba propuesto que va de los 200Kg a los 450Kg, es técnicamente más consistente estimar cabezas usando un peso promedio “de inventario” durante el ciclo (por ejemplo, 300 – 350 Kg), y diferenciarlo del peso de salida comercial tiene como meta alcanzar los 450 Kg. Bajo esta capacidad, la venta por lotes puede estructurarse como un sistema de cohortes. Por ejemplo, si se busca un lote comercial recurrente de 12–15 animales homogéneos, la capacidad estimada permitiría operar con 3 a 4 lotes en engorde en paralelo (según peso promedio y estacionalidad), habilitando programación de salidas y disminuyendo ventas reactivas. La frecuencia real de salida depende del tiempo para pasar de 200 a 450 kg, determinado por el GDP, por lo que el dimensionamiento final de lotes y rotaciones debe validarse con pesajes y monitoreo de pradera durante la implementación.

Para efectos de implementación, el presente trabajo adopta un escenario operativo base de tres lotes coexistiendo simultáneamente, con 15 animales por lote, para un inventario máximo de 45 bovinos en engorde. Esta decisión se alinea con la lógica comercial del proyecto, centrada en la venta programada de lotes homogéneos de 15 animales, y con la capacidad de inventario previamente estimada para la finca, la cual permite sostener entre 46 y 55 animales equivalentes cuando el peso promedio del sistema se ubica alrededor de 350 kg. En este marco, el sistema se organizará como un esquema de cohortes escalonadas, con animales en distintas fases del ciclo de ceba, evitando que el predio soporte simultáneamente la totalidad del inventario en peso final de venta.

Tabla 8

Cabezas de ganado según escenarios con diferentes UA.

Parámetro	Escenario A (2,5 UA/ha)	Escenario B (3,0 UA/ha)
Área pastoreable neta (ha)	14,30	14,30
UA totales (ha × UA/ha)	$14,30 \times 2,5 = 35,75$ UA	$14,30 \times 3,0 = 42,90$ UA
Cabezas equivalentes si 450 kg (1 UA $\approx$ 450 kg)	≈ 36 cabezas	≈ 43 cabezas
Cabezas equivalentes si 300 kg (inventario ceba)	$35,75 \times (450/300) \approx 54$ cabezas	$42,90 \times (450/300) \approx 64$ cabezas
Cabezas equivalentes si 350 kg (inventario ceba)	$35,75 \times (450/350) \approx 46$ cabezas	$42,90 \times (450/350) \approx 55$ cabezas

Nota. Cálculos realizados a partir de la línea base de la Finca La Laja (2026) y de los criterios de capacidad de carga descritos por Castellanos et al. (2020).

Cabezas equivalentes es una conversión por peso promedio; el sistema real operará con animales en distintas fases (no todos a 450 kg simultáneamente), por lo que la cifra de inventario se interpreta como capacidad del sistema para sostener el ciclo productivo con flujo hacia el peso de venta.

La frecuencia de salida por lotes se determina por la interacción entre: la capacidad de inventario que el sistema puede sostener (expresada en UA totales) y la velocidad de engorde hacia el peso objetivo de venta, medida por la Ganancia Diaria de Peso (GDP). En este estudio, a partir del ejercicio de capacidad de carga se estimó un área pastoreable neta de 14,30 ha y se adoptó un rango objetivo de tecnificación básica de 2,5–3,0 UA/ha, lo que equivale a una capacidad de 35,75–42,90 UA totales. En términos operativos, esta capacidad puede representarse como un

inventario aproximado de 46–55 animales cuando el peso promedio del lote en engorde se sitúa alrededor de 350 kg ($\text{cabezas} = \text{UA} \times 450 / 350$), o como 36–43 animales si se expresara en equivalentes de 450 kg. Esta equivalencia permite mantener coherencia entre capacidad técnica (UA) y planificación comercial (cabezas), reconociendo que el sistema no mantiene simultáneamente a todos los animales en peso de salida, sino que opera como un flujo continuo de animales en diferentes fases del ciclo.

Bajo el proceso técnico propuesto de ceba que tiene como meta pasar de novillos de 200Kg a novillos de 450 kg, cada animal debe incrementar aproximadamente 250 kg para alcanzar el peso de venta. En consecuencia, el tiempo de permanencia en el sistema se calcula como $250/\text{GDP}$: con un GDP de 0,5 kg/día, el ciclo sería de aproximadamente 500 días, mientras que con GDP de 0,7 kg/día se reduce a cerca de 357 días. Por lo tanto, la venta por lotes debe gestionarse como un esquema de cohortes: una parte del inventario se encuentra en engorde y otra se aproxima al peso objetivo de salida, permitiendo programar tandas de venta sin depender de decisiones reactivas.

Para mantener consistencia con el apartado de producto y pricing, la capacidad del sistema debe reportarse en UA totales y luego traducirse a “cabezas” según el peso promedio del lote; así, en lugar de indicar únicamente un número de animales, se reporta la capacidad (35,75–42,90 UA) y su equivalencia en cabezas para los pesos de inventario (200–283 kg) y el peso de salida comercial (450 kg), asegurando coherencia entre la planificación técnica y la comercialización por lotes. El cálculo ilustrativo del precio por cabeza se presenta con un peso de salida de 450 kg como referencia de novillo gordo. No obstante, si la comercialización se realiza en una categoría de salida distinta el valor por cabeza se recalcula con el mismo criterio de mercado: precio por kilogramo en pie (COP/kg) $\times$ peso vivo (kg).

Tabla 9
KPIs técnicos para evaluar el éxito del sistema (Finca La Laja)

KPI	Definición	Fórmula / unidad	Frecuencia	Método / instrumento	
GDP (principal)	Ganancia diaria de peso	$(\text{Peso2}-\text{Peso1})/\text{días}$ (kg/día)	Mensual o bimensual	Báscula o cinta bovina	↑ +
Carga animal	Intensidad de uso del área	UA/ha o cabezas/ha	Trimestral	Inventario + área neta	S d
Días a peso de venta	Velocidad del ciclo	días	Por ciclo/lote	Pesajes + registro de fechas	↓ o
Uniformidad del lote	Consistencia comercial	rango o CV de peso	Antes de venta	Pesaje muestra/lote	R “
Disponibilidad de forraje	Oferta forrajera	aforo (kg MS/ha) o altura	Mensual	Aforo simple / regla de pasto	M
Cumplimiento rotación	Disciplina de manejo	% cumplimiento plan	Mensual	Registro de entradas/salidas	>
Morbilidad / tratamientos	Riesgo sanitario	# eventos por lote	Mensual	Registro sanitario	N
Consumo/uso de suplemento	Intensificación alimentaria	kg/animal/periodo	Mensual	Registro de compras/uso	S

Nota. Elaborado a partir del diagnóstico técnico de la Finca La Laja (2026) y de los criterios de capacidad de carga empleados en el estudio con base en Castellanos et al. (2020).

Con respecto a la profesionalización de la Finca La Laja se recomienda que a partir de estas mejoras en sus operaciones sean implementados KPI que permitan monitorear los procesos nuevos estructurados. La Tabla 9 presenta el conjunto de indicadores clave de desempeño KPI que permiten operacionalizar el objetivo técnico del proyecto en la Finca La Laja: maximizar la Ganancia Diaria de Peso (GDP) a partir de decisiones sobre selección de animales de ingreso y manejo forrajero, bajo una implementación gradual y sin inversiones complejas. La lógica de la tabla es jerárquica: en el centro se ubica el GDP como indicador de resultado, acompañado por métricas del ciclo productivo (días a peso objetivo) y de la capacidad del sistema (carga animal), que reflejan si la rotación y la recuperación de praderas permiten sostener más inventario y acelerar la salida comercial.

En paralelo, la tabla incorpora KPIs que explican el desempeño: disponibilidad de forraje, cumplimiento del plan de rotación, reservas forrajeras y suplementación, los cuales controlan la estabilidad alimentaria, especialmente en periodos de sequía y permiten sostener el GDP sin deteriorar la base forrajera. Asimismo, incluye indicadores de sanidad (morbilidad y tratamientos) como condición habilitante para la productividad y la formalización, y un KPI de uniformidad del

lote (rango o variación de peso) que conecta directamente el desempeño técnico con la estrategia comercial de venta por lotes. Finalmente, se incorporan dos métricas de cierre: precio logrado por kg en pie, para evidenciar captura de valor por estándar, y costo directo por kg ganado, para asegurar que la mejora técnica se traduzca en eficiencia económica y no en un aumento desproporcionado de costos. En conjunto, la tabla define qué medir, cómo medirlo y con qué frecuencia, permitiendo evaluar el éxito del sistema como un equilibrio entre productividad, sostenibilidad operativa y viabilidad comercial.

4.1.4. Mejoras en subsistemas

4.1.4.1. Subsistema forrajero. Con el fin de transformar el diagnóstico en un análisis técnico operable, la situación actual de la Finca La Laja se organiza por subsistemas bajo la lógica brecha, causa, acción, priorizando el subsistema forrajero como determinante del desempeño productivo medido por Ganancia Diaria de Peso (GDP). El diagnóstico parte de un hecho central: el sistema posee infraestructura hídrica y división predial suficientes para operar con rotación, pero la capacidad real se encuentra limitada por el estado de las praderas, afectadas por sobrepastoreo y sequía, y actualmente en recuperación progresiva.

- Situación técnica actual: predomina el pastoreo continuo, sin un esquema formal de rotación ni reglas de ocupación/descanso, y existe una capacidad limitada de conservación de forraje (solo ~0,25 ha de pasto de corte en El Pánamo). En consecuencia, el sistema es altamente sensible a la estacionalidad (sequía), generando baches de oferta forrajera que reducen simultáneamente la carga animal y el GDP.
- Brecha crítica: La finca posee la estructura predial para rotación, pero aún no dispone de un “motor forrajero estable” (praderas recuperadas más rotación

disciplinada más reserva estratégica) que permita sostener una dieta consistente y soportar cargas objetivo más altas bajo tecnificación básica.

El subsistema forrajero es el determinante principal del GDP y de la capacidad de carga (UA/ha), dado que define la cantidad, calidad y estabilidad del alimento disponible. La mejora del subsistema no se plantea como expansión de área, sino como incremento de productividad forrajera por hectárea y reducción de riesgo estacional estacionales (especialmente en sequía).

El diseño del sistema de rotación para mantener el forraje se apoya en la división existente de nueve potreros, utilizando su tamaño relativo para asignar funciones (“rol”) y organizar el descanso y la recuperación.

4.1.4.1.1. Operaciones forrajeras. Para operacionalizar la rotación con cargas elevadas, se recomienda distinguir entre potreros macro (los 9 existentes) y para sostener un sistema de tres lotes de 15 animales cada uno, equivalente a un inventario máximo de 45 bovinos en engorde. Esto se debe a que, con 9 potreros y ocupaciones de 3 días, el descanso resultante sería de ~24 días (ciclo 27 días), valor que puede ser insuficiente en periodos secos y en praderas en recuperación. Por tanto, el manejo operativo propuesto utiliza ocupaciones cortas (1–2 días) y descansos ajustados por rebrote observado y estacionalidad, logrados mediante subdivisión con cerco eléctrico móvil dentro de los potreros base y de apoyo. Adicionalmente, se contempla complemento en corral/establo con pasto de corte y ensilaje durante sequía y durante el establecimiento del maíz en Las Lajas, con el fin de reducir presión sobre praderas y sostener GDP.

Tabla 10

Parámetros operativos recomendados de rotación (potreros efectivos)

Temporada	Ocupación por potrero	Descanso objetivo	Ciclo objetivo	Recomendación práctica
Lluvias / alta oferta	1–2 días	28–35 días	30–36 días	Mover franjas cada 1–2 días; <u>mantener remanente para rebrote</u>
Transición	1–2 días	35–42 días	37–44 días	Aumentar descanso; activar suplemento estratégico si cae oferta

Temporada	Ocupación por potrero	Descanso objetivo	Ciclo objetivo	Recomendación práctica
Sequía / baja oferta	1–2 días	42–50 días	44–52 días	Sostener descansos largos con ensilaje de maíz y pasto de corte

Nota. Elaborado a partir de la línea base predial de la Finca La Laja (2026) y del criterio de rotación descrito por Rayburn (2014).

4.1.4.1.2. Dimensionamiento de los potreros. A partir del escenario operativo base definido (tres lotes coexistiendo simultáneamente, con 15 animales por lote) y con una carga objetivo correspondiente a 2,5–3,0 UA/ha, no conviene operar solo con 9 potreros “macro” como se tiene estructurado actualmente, por el contrario, se asume que el sistema debe operar con un rango de 19 a 24 potreros efectivos según la temporada, adoptando 24 potreros efectivos como escenario de diseño conservador para sequía y recuperación. Para calcular el tamaño de los potreros efectivos es calculado bajo los parámetros de esta fórmula:

$$N = \left(\frac{\text{Descanso}}{\text{Ocupación}} \right) + 1$$

Esta fórmula deriva de que, para que un potrero descanse X días mientras el hato avanza, se necesita un número suficiente de potreros para llenar ese tiempo de recuperación antes de regresar al primero (Rayburn, 2014). Ahora bien, el área de cada potrero efectivo está en función de la cantidad de potreros totales necesarios para que la rotación estimada sea ejecutada exitosamente.

$$A_{potrero} = \left(\frac{A_{total}}{N} \right)$$

Durante sequía y durante el periodo en el que el potrero Las Lajas se destine a maíz para ensilaje, se contempla un complemento en corral/establo basado en pasto de corte y ensilaje como reserva estratégica. Este complemento no se plantea como un sistema de estabulación total, sino como un mecanismo de estabilización alimentaria para sostener el GDP y reducir presión sobre praderas, permitiendo mantener descansos más largos y evitando el sobrepastoreo en potreros en recuperación.

Tabla 11*Dimensionamiento de potreros efectivos (base 14,30 ha netas).*

Objetivo de descanso	Ocupación (días)	Potreros efectivos (N)	Tamaño potrero efectivo (ha)	Implicancia
28 días	2	$(28/2)+1 = 15$	$14,30/15 = 0,95$ ha	Viable con subdivisiones moderadas
35 días	2	$(35/2)+1 = 19$	$14,30/19 = 0,75$ ha	Requiere cerco móvil/fajas sistemáticas
45 días	2	$(45/2)+1 = 24$	$14,30/24 = 0,60$ ha	Recomendado para sequía y recuperación

Nota. Cálculos realizados a partir del área pastoreable neta de la Finca La Laja (2026) y de la relación entre ocupación y descanso descrita por Rayburn (2014).

Ahora bien, esto aplicado a los potreros ya previamente encontrados en la finca La Laja se propone un ordenamiento de Potreros efectivos como subdivisiones temporales dentro de cada potrero macro mediante cerco móvil/fajas. Teniendo en cuenta que el área útil excluye pasto de corte (0,25 ha en El Pánamo) y excluye Las Lajas por destinarse a ensilaje durante el ciclo del cultivo.

Tabla 12*Subdivisión en potreros efectivos por temporada (línea base 2024–2026).*

Potrero Macro	Área útil	Estado	Objetivo	Potreros efectivos – lluvias (N≈19)	Área Prom (ha)	Potreros efectivos – sequía (N≈24)	Área prom (ha)
Jaral	3,30	Recuperación en curso (≈60% en 2025)	Consolidar recuperación y ser eje de rotación	6	0,55	7	0,47
La Cuadra	2,00	Recuperado al 100%	Integrar a rotación con descansos definidos	4	0,5	5	0,4
El Higuerón	1,80	Proyectado a culminar recuperación en 2026	Finalizar recuperación y estabilizar carga	3	0,06	4	0,45
El Pánamo (pastoreo)	1,35	Incluye 0,25 ha pasto de corte (se excluye del pastoreo)	Mantener corte como colchón + sostener pastoreo	2	0,68	2	0,68
La Laguna	1,60	Recuperación parcial (≈30% en 2024)	Consolidar recuperación e integrar a rotación	3	0,53	4	0,4
El Totumo	1,15	Recuperación ≈70% (2024) y meta 2026 culminar	Completar recuperación y usar como buffer	2	0,58	2	0,58
El Limón	1,30	Recuperado 100% (2025)	Sostener carga y apoyar rotación	2	0,65	3	0,43
La Loma	0,80	Recuperado 100% (2025)	Descanso prolongado / manejo especial	1	0,80	2	0,40
Área fuera de rotación	1,30	Las Lajas	Maíz para ensilaje (reserva)	—	—	—	—

Nota. Elaborado a partir del levantamiento predial de la Finca La Laja (2024–2026) y de los cálculos de rotación de la Tabla 11 basados en Rayburn (2014).

4.1.4.1.3. Ensilaje de maíz. Con el fin de sostener la capacidad de carga en un escenario de tecnificación básica (2,5–3,0 UA/ha) y evitar caídas del GDP durante periodos de baja oferta forrajera, el ensilaje de maíz se define como una reserva estratégica que permite prolongar los descansos de los potreros efectivos pasar de 28–35 días a 42–50 días en sequía, sin comprometer el desempeño productivo.

Para dimensionar la reserva de ensilaje se utiliza un criterio de planificación por cohortes, coherente con la estrategia de venta por lotes (lotes recurrentes de 12–15 animales). El dimensionamiento parte de cuatro variables: tamaño de la cohorte (N), peso vivo promedio del lote durante el ciclo de ceba (Pmc, en el rango 300–350 kg), días de cobertura requeridos en el periodo crítico (D), y proporción de la dieta que se cubrirá con ensilaje (α), dado que el pastoreo no desaparece, sino que se complementa para proteger la pradera. En este marco, se estima primero el requerimiento diario de materia seca (MS) del lote como proporción del peso vivo (aproximación operativa), y luego se define la fracción de dicho requerimiento que provendrá del ensilaje. De forma general, la reserva requerida puede expresarse como:

$$Ensilaje_{total} = N \times (MS_{día} \times \alpha) \times D$$

Donde MS_{día} se estima a partir del peso vivo promedio del lote y un porcentaje de consumo de MS. Para fines de planificación, este esquema permite fijar una meta de “días de cobertura” (por ejemplo 45–60 días) y ajustar la ración diaria según el monitoreo de pradera (rebrote/altura). En la práctica, el ensilaje se activa principalmente en sequía y en transiciones (establecimiento del cultivo y consolidación de recuperación de potreros), con prioridad sobre los lotes en engorde y, especialmente, aquellos más cercanos a la salida comercial, ya que la estabilidad dietaria en la fase final contribuye a mantener el GDP y la uniformidad del lote.

Finalmente, es importante aclarar la coherencia predial: durante el periodo en que el área destinada a maíz para ensilaje no se encuentra disponible para pastoreo, el ensilaje producido compensa dicha reducción de superficie efectiva, permitiendo sostener el inventario planificado y, al mismo tiempo, proteger los descansos requeridos por la rotación. Por tanto, el ensilaje no se incorpora como una actividad aislada, sino como un componente central del diseño de rotación con cargas elevadas, orientado a reducir riesgo estacional y sostener desempeño.

La implementación del modelo técnico propuesto (rotación por potreros efectivos + conservación de forraje + complemento en corral/establo) exige definir los recursos mínimos que permitan operar con disciplina y consistencia, evitando que la tecnificación dependa de esfuerzos diarios excesivos o de decisiones improvisadas. En primer lugar, la rotación con potreros efectivos requiere un sistema de subdivisión temporal mediante cerco eléctrico móvil (o equivalente), que permita delimitar franjas y ajustar el tamaño del potrero efectivo a la demanda del lote para un periodo de ocupación corto (1–3 días). Los insumos mínimos incluyen estacas, aisladores, cinta o alambre, un energizador si se adopta cerco eléctrico, y un registro operativo simple (bitácora) para controlar entradas/salidas y evitar repastoreo. En términos de operación diaria, la rotación demanda una rutina breve pero constante: mover la franja según el plan (cada 1–3 días), verificar disponibilidad y acceso a agua (abrevaderos operativos), y registrar el cumplimiento del ciclo (ocupación/descanso), ya que el éxito del sistema depende más de la disciplina de ejecución que de infraestructura compleja.

En segundo lugar, la conservación de forrajes mediante ensilaje concentra la mayor carga laboral en momentos puntuales (siembra, cosecha, picado y almacenamiento), reduciendo la necesidad de trabajo pesado diario asociado al corte constante. Por ello, el esquema recomendado combina una persona encargada de la operación cotidiana (rotación, suministro y chequeos) con

jornales puntuales para actividades intensivas: adecuación de cercas, labores de establecimiento del cultivo y jornada(s) de ensilado. Como infraestructura mínima para ensilaje se requiere el uso de la picadora existente y un sistema de almacenamiento compatible con la escala predial (bolsas o silo simple), además de plástico y material de sellado para asegurar compactación y conservación. En periodos críticos (sequía/transición), el suministro de ensilaje y el uso de pasto de corte se gestionan como complemento en corral/establo, no como estabulación total, con el objetivo de disminuir presión sobre potreros en recuperación y sostener el GDP; el criterio de activación se basa en señales del sistema (reducción de rebrote, caída de disponibilidad de pasto o necesidad de prolongar descansos), priorizando lotes en engorde y cercanos a salida.

Finalmente, se recomienda incorporar apoyo técnico externo de baja intensidad pero alto impacto (asistencia en manejo de pasturas/rotación y sanidad preventiva), al menos en la fase de implementación, para calibrar el tamaño de franjas, validar el descanso por rebrote y ajustar el uso de reservas forrajeras. En conjunto, estos requerimientos operativos permiten que la tecnificación sea factible: la rotación se vuelve ejecutable con recursos manejables, el ensilaje reduce la carga de trabajo diaria frente al pasto de corte continuo, y el sistema puede sostener cargas elevadas con monitoreo básico, sin comprometer la recuperación de las praderas ni la estabilidad productiva.

4.1.4.1.4. Plan de mejoramiento del subsistema. El plan de mejora del subsistema forrajero se estructura como una hoja de ruta operativa para sostener una capacidad de carga alta y estabilizar el GDP. En primer lugar, se define la arquitectura de rotación mediante la implementación de potreros efectivos (subdivisiones temporales con cerco móvil), lo que permite ocupaciones cortas y descansos suficientes por estacionalidad (lluvias vs sequía), reduciendo el riesgo de repastoreo y sobrepastoreo. En paralelo, se consolida la recuperación de praderas en los potreros priorizados para aumentar oferta y rebrote, condición necesaria para sostener la carga

objetivo. Como mecanismo de estabilización estacional, se incorpora la conservación de forrajes mediante ensilaje de maíz (Las Lajas) y se mantiene el pasto de corte como complemento en corral para periodos críticos, disminuyendo presión sobre praderas. Finalmente, se contempla suplementación estratégica (no permanente) y un monitoreo mínimo de pradera (altura/rebrote y bitácora).

Tabla 13

*Plan de mejora del **subsistema forrajero** orientado a GDP y capacidad de carga.*

Componente	Actividad	Descripción	Recursos mínimos	Recursos escalables
Arquitectura de rotación	Implementar potreros efectivos	Convertir los 9 potreros macro en 29 efectivos (sequía) con cerco móvil; ocupación 3 días y descansos 30–45 días según estacionalidad	Estacas, aisladores, alambre/energizador, bitácora de rotación	Cerco eléctrico móvil por franjas; bebederos móviles
Recuperación de praderas	Consolidar recuperación 2024–2026	Terminar recuperación de Totumo–Jaral–Higuerón y consolidar Laguna; sostener Limón	Mano de obra; resiembras; herramientas; cercas puntuales	Fertilización estratégica; asistencia técnica en pasturas
Conservación (reserva)	Ensilaje de maíz (Las Lajas)	Producir ensilaje como reserva para sequía/transición; protocolo de picado–compactación–sellado; registro de consumo	Picadora existente; plástico/bolsas o silo simple; mano de obra	Silo trinchera/almacenamiento mejorado; control de calidad
Complemento en corral	Pasto de corte (El Panamá)	Uso de pasto de corte como “colchón” en sequía y transiciones; reduce presión sobre praderas	Manejo de corte; transporte interno; rutina de suministro	Ampliación gradual del área; riego focalizado para corte
Suplementación	Suplementación estratégica	Sales minerales permanentes + refuerzo proteico/energético en sequía/terminación (no permanente)	Sales; compra controlada; registro simple	Ajuste por categoría y objetivo de lote
Control técnico	Monitoreo de pradera	Regla de pasto (altura/condición de rebrote) + bitácora (entrada/salida); aforo simple si aplica	Regla/bitácora	Aforo y seguimiento por potrero

Nota. Elaborado a partir del diagnóstico forrajero de la Finca La Laja (2026) y de los cálculos de rotación presentados en las Tablas 10–12, sustentados en Rayburn (2014).

4.1.4.2. Subsistema hídrico. El subsistema hídrico funciona como habilitador para sostener el subsistema forrajero: agua para bebida (bienestar y desempeño) y agua como soporte para mantener áreas críticas de producción forrajera durante sequía. Aunque el predio cuenta con una base hídrica sólida (lagos, aljibes y acueducto), la brecha principal es que el recurso no está transformado en estabilidad productiva por falta de riego estratégico y control/automatización. En cuanto al subsistema hídrico se plantea la siguiente línea base y las siguientes actividades de mejora.

- Situación actual. El predio dispone de dos lagos artificiales (~2.100 m³), aljibes y acueducto; todos los potreros cuentan con abrevaderos, lo cual es una fortaleza clave para rotación y bienestar animal.

- Brecha. No existe un sistema de riego tecnificado o estratégico; por tanto, el agua disponible no se traduce necesariamente en estabilidad forrajera en periodos secos.
- Acción técnica 2026. Implementar un esquema de “riego puntual” (si es viable operativamente) para sostener áreas críticas del sistema: el pasto de corte y/o un banco forrajero, priorizando uso eficiente del recurso y evitando inversiones complejas. El objetivo no es regar todo el predio, sino sostener el “forraje colchón” que protege el GDP en sequía.

Tabla 14

*Plan de mejora del **subsistema hídrico** orientado a GDP y capacidad de carga*

Componente	Actividad	Descripción	Recursos	Recursos escalables
Continuidad y presión	Asegurar continuidad y presión en puntos críticos	Revisar líneas, corregir fugas/obstrucciones y asegurar conducción hacia abrevaderos y hacia el forraje crítico (pasto de corte/banco)	Mangueras/tubería básica; llaves/válvulas manuales; mano de obra de mantenimiento	Tanque elevado (mejor presión); bomba (si falta caudal/presión)
Estabilidad forrajera en sequía	Implementar riego estratégico focalizado (no total)	Diseñar riego puntual para sostener forraje crítico en periodos secos y evitar colapso de oferta	Tubería/manguera + sectorización básica	Kit de riego (aspersión o goteo) focalizado; bomba si aplica
Eficiencia operativa	Automatizar el riego (escalable)	Automatización simple para regar “lo justo” y a tiempo (programación y control por sectores)	— (puede iniciar manual)	Programadores/temporizadores; electroválvulas; controlador simple; sensores básicos (nivel/presión)
Priorización del recurso	Sectorizar y priorizar uso del agua	Definir y aplicar prioridad en sequía: (1) bebida animal, (2) forraje crítico, (3) usos secundarios	Llaves/válvulas manuales para sectores	Controlador + válvulas automatizadas por sector
Control y sostenibilidad	Protocolizar mantenimiento hídrico	Rutina mensual de revisión (aljibes, mangueras, llaves, canales, bombas si existen) + limpieza y verificación de niveles	Mano de obra; checklist de mantenimiento	Sensores de nivel; registro digital básico

Nota. Elaborado a partir del diagnóstico hídrico de la Finca La Laja (2026) y de los criterios de uso eficiente del agua discutidos con base en Ritchie et al. (2022).

4.1.4.3. Subsistema genético. Para la Finca La Laja, el componente genético se analizó en función de la línea de negocio seleccionada, centrada en el engorde de bovinos por lotes. Por lo tanto, en vez tener en cuenta la composición actual de vacas, novillas, terneras y toros como base del negocio los cuales tienen la siguiente distribución 18 vacas, 5 novillas de 2 a 3 años, 3 terneras de 1 a 2 años, 3 terneras de 6 a 12 meses, 4 terneras de 1 a 6 meses, 2 terneros de 1 a 6 meses, 2 terneros de 1 a 2 años y 2 toros. Esta base poblacional será vendida a un comprador local con el fin de obtener dinero para la inversión inicial se aspira obtener un mínimo de \$118.500.000 COP; el cual está definido en la siguiente tabla:

Tabla 15

Venta de la base poblacional actual.

Categoría	Cantidad	Valor unitario estimado	Subtotal
Vacas	18	\$4.000.000	\$72.000.000
Novillas 2 a 3 años	5	\$3.200.000	\$16.000.000
Terneras 1 a 2 años	3	\$2.200.000	\$6.600.000
Terneras 6 a 12 meses	3	\$1.500.000	\$4.500.000
Terneras 1 a 6 meses	4	\$900.000	\$3.600.000
Terneros 1 a 6 meses	2	\$900.000	\$1.800.000
Terneros 1 a 2 años	2	\$2.000.000	\$4.000.000
Toros	2	\$5.000.000	\$10.000.000

Nota. Datos de inventario obtenidos mediante levantamiento de información en la Finca La Laja (2026); los valores de venta corresponden a la estimación comercial utilizada en el estudio.

El subsistema genético se orientó a la definición de los criterios de selección racial y fenotípica de los animales de ingreso. Se decidió entonces que serán adquiridos animales con pesos cercanos a 200 kg y se llevarán hasta 450 kg para su comercialización. El interés técnico pretende asegurar que los bovinos comprados presenten aptitud para ceba, adaptación al trópico, buena conformación carnicera, rusticidad y afinidad con el manejo forrajero propuesto.

En términos productivos, el subsistema genético es determinante porque influye directamente en variables clave del sistema de engorde, como la ganancia diaria de peso, la uniformidad del lote, la eficiencia de conversión del forraje y la calidad comercial del animal terminado. Por ello, en una finca como La Laja, la decisión genética se tradujo en la compra de

animales con biotipos funcionales para carne, preferiblemente de base cebuina definida o cruces adaptados a condiciones tropicales como el criollo siete colores, evitando lotes excesivamente heterogéneos o de procedencia incierta. Esta lógica es consistente con la literatura disponible sobre desempeño de bovinos criollos, cebuinos y sus cruces en sistemas tropicales de producción de carne (Sastre, et al., 2007; Velasquez & Navas, 2021; Barrera, et al., 2006).

Tabla 16

Criterios de selección de bovinos de ingreso para el sistema de engorde

Criterio	Recomendación para La Laja	Justificación técnica
Peso de compra	Alrededor de 200 kg	Permite desarrollar el ciclo de ceba hasta 450 kg dentro del sistema propuesto
Sexo	Machos	Mayor orientación comercial para engorde y venta por lotes
Tipo racial	Brahman o cruces cebuinos funcionales para carne	Mejor adaptación tropical y potencial de ganancia de peso
Uniformidad del lote	Alta	Favorece manejo, rotación, GDP y venta homogénea
Estado sanitario	Verificado al ingreso	Reduce riesgo de pérdidas y mejora la formalización
Procedencia	Proveedores confiables y cercanos	Disminuye variabilidad y riesgo operativo
Aptitud productiva	Buena conformación carnicera y rusticidad	Mejora el desempeño del sistema y la calidad del lote final

Nota. Elaborado a partir de Barrera et al. (2006), Sastre et al. (2007) y Velásquez y Navas (2021), ajustado a los criterios operativos de la Finca La Laja.

4.1.4.3.1. Valor fenotípico. Las razas criollas colombianas y sus cruces presentan atributos adaptativos de interés para sistemas bovinos en condiciones tropicales. Entre las características más destacadas se reconocen la tolerancia al calor y a la humedad, la resistencia relativa a enfermedades, la rusticidad y la capacidad de sostenerse en ambientes más restrictivos. Además, rasgos externos como piel pigmentada, orejas pequeñas y ombligo corto se han asociado con funcionalidad productiva en climas tropicales (Barrera, et al., 2006). En un sistema de engorde como el propuesto para la Finca La Laja, estas cualidades resultan relevantes no por su valor reproductivo interno, sino porque influyen en la adaptación del animal al medio, su respuesta al manejo forrajero y su desempeño durante la fase de ceba.

En el plano genético, la literatura reporta que las razas criollas colombianas conservan una diversidad importante, destacándose el Casanareño por sus altos niveles de heterocigosis y

variabilidad genética, lo que refuerza su valor como población adaptada y funcional en condiciones tropicales (Barrera, et al., 2006; Sastre, et al., 2007). Sin embargo, para el modelo de negocio definido en este trabajo, centrado en la compra y engorde de bovinos, este valor no se traduce en una estrategia de conservación o cruzamiento dentro de la finca, sino en un criterio técnico para reconocer cuales razas o cruces cumplen con los criterios de selección para lograr fácilmente la meta de alcanzar 450 kg en pie.

4.1.4.3.2. Razas recomendadas. Para la Finca La Laja, conviene diferenciar entre Brahman y cebú genérico, ya que no son equivalentes absolutos. Mientras el término cebú suele usarse de manera amplia para referirse a animales *Bos indicus* o a cebuinos comerciales sin definición racial estricta, el Brahman corresponde a una raza cebuina definida y seleccionada. Esta distinción es relevante porque, desde la perspectiva de un sistema de engorde, no resulta técnicamente suficiente adquirir animales con “sangre cebuina” de forma abierta, sino que se recomienda priorizar biotipos claramente identificables y con respaldo productivo verificable, especialmente en términos de adaptación tropical, rusticidad y capacidad de ganancia de peso (Velasquez & Navas, 2021).

En la Finca La Laja, la alternativa técnicamente más defendible es priorizar la compra de animales Brahman o cruces cebuinos funcionales con orientación cárnica, en lugar de bovinos de composición racial incierta o lotes excesivamente heterogéneos. Esta recomendación se ajusta al objetivo del sistema, que busca llevar animales de aproximadamente 200 kg a 450 kg maximizando la ganancia diaria de peso y la uniformidad comercial del lote. La evidencia disponible indica que los cruces con Brahman constituyen una opción viable para mejorar la producción de carne en condiciones tropicales, con resultados favorables de ganancia de peso en esquemas evaluados en el Piedemonte llanero (Velásquez & Navas, 2021). En consecuencia, la compra debe orientarse

hacia animales con aptitud para ceba, buena conformación carnicera y capacidad de adaptación al entorno productivo de la finca.

Sin embargo, esta recomendación no implica que cualquier bovino con apariencia cebuina resulte adecuado. La literatura sobre razas criollas y sus cruces muestra que el desempeño productivo en el trópico depende de atributos más específicos, como la rusticidad, la adaptación al manejo forrajero, la homogeneidad del lote, el estado sanitario, la estructura corporal, la condición al ingreso y el potencial de crecimiento. Por ello, el criterio de selección no debe basarse únicamente en “que sea cebú”, sino en la combinación entre adaptación, funcionalidad cárnica y uniformidad productiva. Desde esta perspectiva, para La Laja sí resulta técnicamente recomendable priorizar animales con base cebuina definida, especialmente Brahman o cruces funcionales, siempre que cumplan con dichos atributos y no correspondan a animales excesivamente heterogéneos o de procedencia poco clara. A partir de esta orientación, se establecen los criterios de selección para la compra de animales de ingreso al sistema de engorde.

Tabla 17

Perfiles raciales y funcionales recomendados para la compra de bovinos de engorde

Perfil de animal	Fundamento técnico	Ventajas para La Laja	Riesgo principal	Nivel de beneficio
Brahman definido	Raza cebuina seleccionada, con rusticidad, adaptación tropical y uso extendido en sistemas de carne	Mayor previsibilidad productiva, buena adaptación al calor, respuesta favorable en ceba	Variación si el lote no es homogéneo o proviene de orígenes dispares	Alto
Cruces funcionales cebuino × criollo	La literatura reporta ventajas productivas en carne y adaptación en cruces con criollos; en el Piedemonte llanero, Brahman × Romosinuano mostró el mejor desempeño en ganancia de peso en época de mayor precipitación	Combina rusticidad, adaptación y potencial de engorde; puede mejorar GDP y comportamiento en pastoreo	Mayor heterogeneidad si no se controla procedencia, tipo y peso del lote	Alto
Cebú comercial no definido	Aporta rusticidad y adaptación general, pero con menor claridad racial y productiva	Amplia disponibilidad en mercado	Menor uniformidad, desempeño menos predecible y más dificultad para estandarizar lotes	Medio

Perfil de animal	Fundamento técnico	Ventajas para La Laja	Riesgo principal	Nivel de beneficio
Lotes muy heterogéneos	Mezcla de pesos, conformaciones y tipos raciales	Facilidad de compra oportunista	Dificultan manejo, afectan GDP, reducen uniformidad comercial y debilitan la venta por lotes	Bajo
Animales con rasgos adaptativos criollos marcados pero sin aptitud cárnica clara	Reconocen el valor adaptativo del criollo, especialmente en trópico	Buena adaptación ambiental	Si la conformación carnicera no es suficiente, puede limitar desempeño comercial en ceba	Medio, con selección

Nota. Elaborado a partir de Barrera et al. (2006), Sastre et al. (2007) y Velásquez y Navas (2021), ajustado al sistema de engorde propuesto para la Finca La Laja.

Se prioriza la compra de bovinos con base cebuina definida, especialmente Brahman o cruces funcionales cebuino criollo bien seleccionados, dado que este perfil combina adaptación al trópico, rusticidad, aptitud cárnica y potencial de ganancia de peso, atributos coherentes con el sistema técnico propuesto para la Finca La Laja. Esta decisión se sustenta en la evidencia que reporta ventajas productivas de los cruces cebuinos con criollos en sistemas de carne tropical, así como en el valor adaptativo de razas criollas como el Casanareño; por ello, no se descarta el aporte del componente criollo. Sin embargo, la selección no debe limitarse al componente racial, sino que debe asegurar homogeneidad del lote, buena condición corporal, estado sanitario adecuado y potencial de desempeño en ceba.

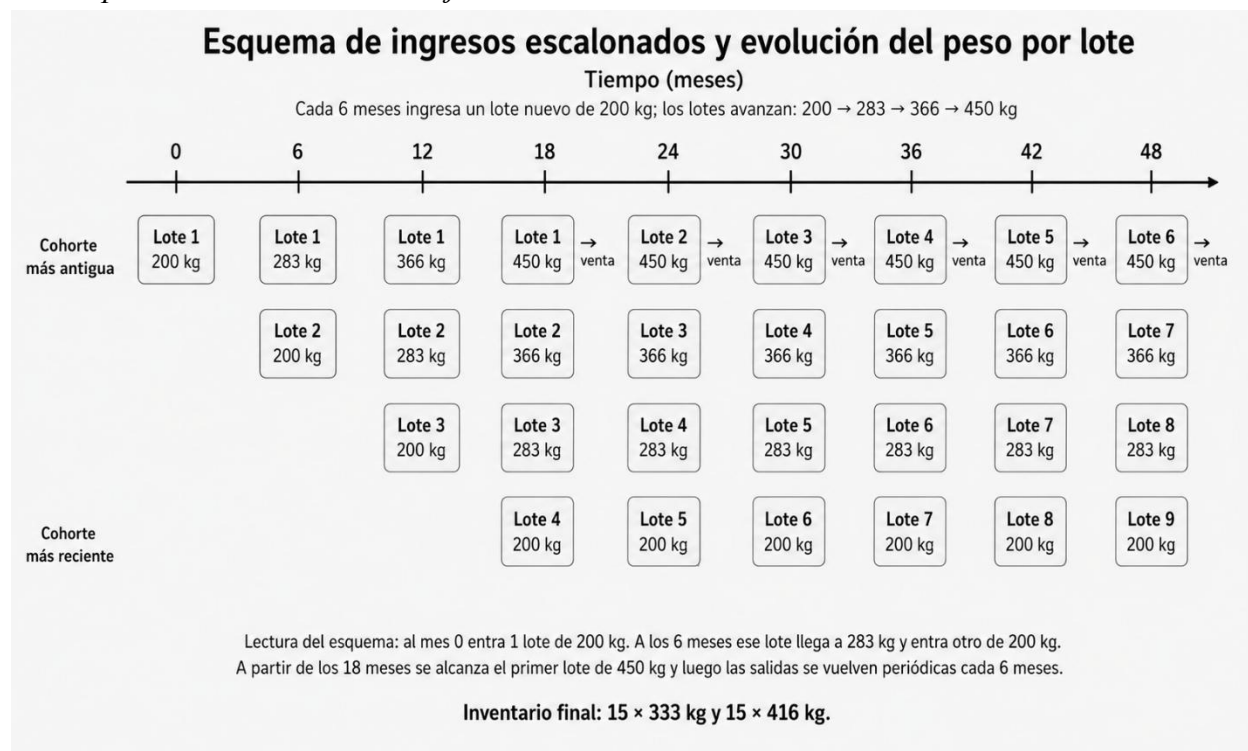
En términos de abastecimiento, la compra de animales en este contexto se realiza a criterio del comprador experimentado a partir de la evaluación directa de los bovinos disponibles en fincas vecinas y en ferias ganaderas estacionales, especialmente las de mayo y noviembre. Esto indica que, más que depender de proveedores altamente formalizados, la viabilidad de compra está ligada a la disponibilidad regional efectiva y a la capacidad de seleccionar animales que cumplan con las características requeridas al ingreso. En consecuencia, para la Finca La Laja se recomienda priorizar compras en circuitos cercanos y de fácil acceso logístico, donde sea posible verificar de manera presencial la uniformidad, el tipo racial, el estado físico y la facilidad de traslado al predio,

reduciendo así el riesgo de adquirir animales excesivamente heterogéneos o poco aptos para el sistema de engorde propuesto.

4.1.4.3.3. Escenario operativo y lógica de comercialización. Para efectos de la evaluación financiera, el presente trabajo adopta un escenario operativo base de engorde por cohortes escalonadas. En este esquema, la Finca La Laja iniciará con la compra de un primer lote de 15 novillos con peso aproximado de 200 kg. Seis meses después se proyecta la compra de un segundo lote de 15 animales con el mismo peso de ingreso, y al cumplirse doce meses se incorporará un tercer lote de 15 novillos de 200 kg. De esta manera, hacia el primer año de operación el sistema alcanzará un inventario de 45 animales en tres fases distintas del ciclo, con pesos aproximados de 200, 283 y 450 kg, respectivamente. Esta organización permite que el predio opere con continuidad productiva y con una lógica comercial basada en lotes homogéneos de salida.

A partir del mes 18, el primer lote habrá alcanzado el peso proyectado de 450 kg y se programará su venta conforme al precio esperado de comercialización para esa fecha. Desde ese momento, el sistema generará una salida recurrente de un lote de 15 animales cada seis meses, mientras simultáneamente se mantendrá la reposición escalonada para sostener el ciclo productivo, este ciclo es mostrado a través de la siguiente figura. En términos financieros, esto implica que los ingresos no se concentran en una sola venta al final del periodo, sino que se vuelven periódicos, mientras que los costos de mano de obra y operación tienden a mantenerse relativamente estables en términos reales, aunque deben ajustarse por inflación en la proyección. Bajo esta lógica, el flujo de caja a cinco años debe construirse considerando tanto las compras y ventas semestrales como el valor del inventario remanente al final del horizonte de evaluación, momento en el cual aún permanecerán animales dentro del sistema en diferentes etapas de engorde.

Figura 10
Ciclo operativo de la Finca La Laja



Nota. Elaborado a partir del escenario operativo de cohortes definido para la Finca La Laja (2026).

El sistema mantendrá un inventario estable máximo de 45 animales en engorde, organizados en tres lotes de 15 cabezas. Cada seis meses se programará la venta del lote que alcance 450 kg y, en el mismo corte operativo, se realizará la reposición de un nuevo lote de 15 animales de 200 kg, de manera que el inventario estable no supere las 45 cabezas, es decir que el sistema estable es de tres lotes en engorde; el lote de 450 kg en el mes 18 no cuenta como lote coexistente estable, sino como lote en salida comercial.

4.1.4.3.4. Actividades para mejorar el subsistema genético. Siguiendo los subsistemas y sus respectivas mejoras se organizan bajo la relación brecha–causa–acción. En la Finca La Laja, la brecha principal no radicó en la ausencia de animales con potencial productivo, sino en la falta de criterios técnicos estandarizados para la selección, compra y seguimiento de los bovinos que ingresan al sistema de engorde. Desde esta perspectiva, la función operativa del componente

genético consiste en definir y aplicar criterios de compra que permitan priorizar bovinos con base cebuina definida, especialmente Brahman o cruces funcionales cebuino × criollo bien seleccionados, con aptitud carnicera, rusticidad, adaptación al trópico y potencial de ganancia diaria de peso.

La selección no debe basarse únicamente en el nombre racial, sino también en variables observables como conformación corporal, sanidad, peso de ingreso, uniformidad del lote y procedencia. En consecuencia, el componente genético se integra al sistema como una herramienta de gestión que mejora la previsibilidad productiva, facilita la estandarización de los lotes y fortalece la coherencia entre el diseño técnico del predio y la estrategia comercial de salida.

La implementación del subsistema de selección y compra de animales debe organizarse por horizontes temporales para que la mejora no dependa de decisiones aisladas, sino de una secuencia técnica y acumulativa. En el corto plazo (0–3 meses), la prioridad es ordenar la base del sistema mediante la organización del inventario, la identificación individual de los animales, la clasificación del inventario existente y definición de criterios de compra para el nuevo sistema de engorde.

Tabla 18

Operaciones de selección, compra y seguimiento de bovinos de ingreso para el sistema de engorde de la Finca La Laja.

Acción técnica	Tareas	Tiempo	Recursos	Apoyo
Definir el biotipo objetivo	Establecer el tipo de animal que ingresará al sistema: peso cercano a 300 kg, aptitud carnífera, adaptación tropical, rusticidad y uniformidad funcional	Mes 1	Criterios técnicos escritos, registro básico	Asesoría de MVZ o zootecnista
Estandarizar el lote	Adquirir animales dentro de rangos de peso homogéneos, evitando mezclar categorías muy dispares en una misma cohorte	En cada compra	Báscula o cinta bovina, registro simple	Pesaje en origen o precompra
Priorizar biotipos funcionales	Escoger animales Brahman o cruces funcionales cebuino × criollo	En cada compra	Observación fenotípica, experiencia técnica	Evaluación más rigurosa por proveedor
Verificación al ingreso	Revisar condición corporal, estado sanitario, ausencia de lesiones, problemas locomotores y antecedentes básicos de manejo	En cada compra	Inspección visual, registros sanitarios	Revisión veterinaria previa
Selección de proveedores	Priorizar proveedores con historial conocido, lotes relativamente homogéneos y posibilidad de compras repetidas	Permanente	Registro de proveedores y resultados	Relaciones comerciales más estables
Trazabilidad del ingreso	Marcar cada animal al entrar y registrar peso, fecha, procedencia y observaciones iniciales	En cada ingreso	Chapetas, aplicador, cuaderno o Excel	Identificación electrónica (RFID)
Organización del inventario	Agrupar animales por peso, condición y etapa de engorde para facilitar manejo, suplementación y salida comercial	En cada ingreso y reagrupación	Registro de lotes, observación, pesajes	Software ganadero básico
Monitoreo de desempeño	Registrar peso inicial, intermedio y final, junto con observaciones de adaptación, consumo, morbilidad y uniformidad	Cada 30–60 días	Báscula o cinta bovina, registro simple	Pesaje sistemático con báscula
Ajuste de la compra futura	Comparar resultados por proveedor, tipo racial, peso de ingreso y comportamiento del lote	Cada ciclo	Registros acumulados, análisis comparativo	Apoyo técnico periódico
Manejo preventivo	Aplicar protocolos básicos de recepción, observación y adaptación al ingreso	En cada compra	Área de recepción, manejo básico	Protocolos más formales de cuarentena

Nota. Elaborado a partir de los criterios de selección de las Tablas 16 y 17, sustentados en Barrera et al. (2006), Sastre et al. (2007) y Velásquez y Navas (2021).

5. Análisis financiero

El modelo final del negocio para realizar el análisis financiero se define como un sistema de engorde bovino por lotes, basado en la compra de animales de aproximadamente 200 kg, su manejo técnico hasta 450 kg y su venta directa a planta de beneficio bajo esquema de lotes homogéneos. Para el análisis financiero se plantea un escenario conservador de 2 lotes anuales de 15 animales. Esta definición resulta consistente con la capacidad técnica estimada para el predio, expresada en 35,75–42,90 UA, con equivalencias aproximadas de 46–55 animales cuando el inventario promedio se sitúa alrededor de 350 kg, así como con el manejo por cohortes planteado en el estudio técnico y con el tiempo de permanencia esperado para llevar los animales de 200 a 450 kg según la ganancia diaria de peso proyectada.

5.1. Inversión inicial y costos operativos (CAPEX y OPEX)

El modelo final del negocio para la evaluación financiera se define como un sistema de engorde bovino por lotes, basado en la compra de novillos de aproximadamente 200 kg, su manejo técnico hasta 450 kg y su venta directa a planta de beneficio bajo un esquema de lotes homogéneos. Para efectos financieros, se adopta un escenario base único de dos lotes anuales de 15 animales cada uno, lo que equivale a una operación prudente y progresiva, inferior al techo técnico del predio, pero consistente con la estrategia de implementación gradual propuesta en el componente técnico. Esta decisión resulta coherente con la capacidad estimada para la finca, expresada en 35,75–42,90 UA, y con la equivalencia aproximada de 46–55 animales cuando el inventario promedio del sistema se ubica alrededor de 350 kg; en consecuencia, el escenario financiero no fuerza la máxima intensidad posible del predio, sino que plantea una senda de entrada más conservadora y manejable.

Para el análisis financiero del mejoramiento se distinguen dos componentes. El primero corresponde a la inversión inicial (CAPEX), orientada a adecuar el predio para el sistema de engorde y poner en marcha el primer ciclo productivo. El segundo corresponde a los costos operativos (OPEX), que incluyen los egresos recurrentes necesarios para sostener el funcionamiento del sistema en el tiempo. Dado que la propuesta no implica expansión de área, el CAPEX se concentra en adecuaciones puntuales de los subsistemas de selección e ingreso, forrajero e hídrico, mientras que el OPEX se asocia principalmente con compra de animales de ingreso, mano de obra, sanidad, suplementación, mantenimiento, transporte y operación rutinaria del sistema. Esta lógica coincide con la estructura técnica del predio ya definida, en la que la mejora se fundamenta en organización, rotación efectiva, reservas forrajeras y optimización del agua, más que en ampliación física de la finca.

En materia de mano de obra, el presupuesto diferencia entre actividades ocasionales de adecuación y operación permanente del sistema. Para las primeras, se adopta un jornal completo de \$99.859, calculado a partir del salario mínimo legal mensual vigente de 2026 (\$1.750.905), el auxilio de transporte (\$249.095) y una carga laboral diaria adicional de \$33.192, que incorpora prestaciones sociales, seguridad social, parafiscales, vacaciones y dotación. Bajo un criterio conservador, este valor se utiliza para costear la adecuación inicial del sistema y el ingreso del primer lote. En total, se estiman 14 jornales para esta fase: 2 jornales para ingreso y clasificación inicial de animales, 8 jornales para establecimiento y adecuación del componente forrajero y 4 jornales para instalación y ajuste del componente hídrico. Por tanto, el costo total de mano de obra ocasional para adecuar el predio e ingresar el primer lote asciende a \$1.398.026 COP.

Se resalta que la compra del primer lote de 15 animales no se incorpora en el CAPEX predial, sino que debe registrarse como capital de trabajo inicial, dado que corresponde al activo biológico con el que empieza el primer ciclo de engorde y no a una adecuación permanente del predio. En consecuencia, el presupuesto inicial presentado a continuación recoge únicamente las inversiones necesarias para dejar operativa la finca bajo el modelo propuesto; posteriormente, en el flujo de caja, se deberán integrar tanto el capital de trabajo como los costos operativos recurrentes del sistema.

Tabla 19

Presupuesto inicial del proceso de mejoramiento predial – Finca La Laja.

Subsistema	Rubro	Unidad	Cantidad	Valor unitario (COP)	Valor total (COP)
Selección e ingreso	Visita técnica diagnóstica/productiva	servicio	2	195.000	390.000
Selección e ingreso	Chapeta bovina ICA doble	unidad	45	4.500	202.500
Selección e ingreso	Aplicador de orejera automático	unidad	1	119.900	119.900
Selección e ingreso	Mano de obra auxiliar para ingreso y clasificación	jornal completo	2	99.859	199.718
Subtotal selección e ingreso					912.118
Forrajero	Semilla de pasto <i>Brachiaria decumbens</i>	kg	15	49.100	736.500
Forrajero	Fertilizante Triple 15 x 50 kg	bulto	15	153.000	2.295.000
Forrajero	Fumigadora 8 litros	unidad	1	58.300	58.300
Forrajero	Impulsor panel solar 30 km	unidad	1	1.465.500	1.465.500
Forrajero	Cordón eléctrico 200 m	rollo	8	50.100	400.800
Forrajero	Aislador traba puntilla	unidad	200	190	38.000
Forrajero	Plástico negro C6 4 m x 100 m	rollo	1	570.000	570.000
Forrajero	Arado de la tierra para silo en Las Lajas	servicio	1	500.000	500.000
Forrajero	Abono para establecimiento de silo	servicio	1	600.000	600.000
Forrajero	Mano de obra de establecimiento y rotación inicial	jornal completo	8	99.859	798.872
Subtotal forrajero					7.462.972
Hídrico	Tanque 2.000 L	unidad	1	1.122.800	1.122.800
Hídrico	Bebedero 500 L	unidad	2	469.000	938.000
Hídrico	Flotador para bebedero	unidad	4	18.300	73.200
Hídrico	Manguera polietileno 1" x 100 m	rollo	2	288.900	577.800
Hídrico	Mano de obra de instalación y ajuste	jornal completo	4	99.859	399.436
Subtotal hídrico					3.111.236
Total CAPEX predial inicial					11.486.326

Nota. Cálculos realizados a partir de las cotizaciones y referencias de precios consignadas en el Apéndice A.

La compra de animales de ingreso constituye uno de los rubros centrales del sistema de engorde, por lo que debe incorporarse de manera diferenciada tanto en el presupuesto como en el flujo de caja. Para efectos de la evaluación financiera, se adopta un único escenario base de operación correspondiente a dos lotes anuales de 15 animales cada uno, lo que equivale a la compra de 30 bovinos por año bajo un esquema de salida semestral a partir del mes 18 y reposición programada. Este supuesto es coherente con la estrategia de mejoras progresivas definida para la Finca La Laja, ya que permite consolidar el manejo técnico del sistema sin exigir desde el inicio la máxima intensidad posible del predio. En consecuencia, el valor unitario y el valor total de este rubro deberán calcularse con base en la cotización real de mercado del bovino de aproximadamente 200 kg, dado que se trata del principal insumo del modelo de engorde y de una de las variables con mayor incidencia sobre la rentabilidad final del negocio.

Tabla 20

Compra de animales de ingreso al sistema de engorde escenario único base.

Escenario	Lotes anuales	Animales por lote	Unidad	Cantidad total de animales	Valor unitario estimado (COP)	Valor total estimado (COP)
Base	2	15	animal	30	\$2.134.600	\$64.038.000

Nota. Cálculos realizados a partir del precio promedio del macho de levante reportado por SubaCasanare para la subasta del 31 de marzo de 2026.

Los valores presentados en esta tabla corresponden a un estimado de referencia calculado con base en el precio promedio del macho de levante publicado por SubaCasanare para la subasta del 31 de marzo de 2026, equivalente a \$10.673 COP/kg en pie. El valor unitario se obtuvo multiplicando dicho precio por un peso de ingreso de 200 kg por animal, coherente con el modelo técnico de engorde adoptado para la Finca La Laja. Bajo el escenario base definido para la evaluación financiera, este supuesto se aplica a la compra de dos lotes anuales de 15 animales cada uno, es decir, 30 bovinos por año. Dado que el precio del ganado puede variar según la plaza de compra, la calidad y homogeneidad del lote, la procedencia de los animales y las condiciones del mercado, estas cifras deben interpretarse como una base de trabajo para el presupuesto y el flujo

de caja, y no como una cotización comercial definitiva. En una versión final del análisis, este rubro podrá ajustarse con base en la cotización directa del proveedor o de la plaza efectivamente seleccionada para la compra.

Los costos operativos incorporan egresos recurrentes indispensables para sostener la operación técnica del modelo propuesto en la Finca La Laja, incluyendo mano de obra permanente, seguimiento técnico, sanidad, suplementación mineral, mantenimiento del componente forrajero e hídrico, transporte y obligaciones prediales. La estructura del presupuesto se formula bajo un criterio conservador, con el propósito de reflejar de manera más precisa el costo real de funcionamiento del sistema y evitar subestimaciones en rubros esenciales para la continuidad productiva.

Tabla 21

Costos operativos anuales del proceso de mejoramiento.

Subsistema	Rubro operativo	Unidad	Escenario base (2 lotes = 30 animales)
Operación general	Mano de obra permanente de cuidado, suministro y manejo	año	\$36.000.000
Operación general	Visita técnica y seguimiento productivo	servicio	\$390.000
Operación general	Jornales puntuales para ensilaje, cercas y apoyos intensivos	año	\$1.198.308
Sanitario	Vacuna contra fiebre aftosa	anual	\$96.000
Sanitario	Vacuna contra carbón / ántrax	anual	\$14.421
Sanitario	Desparasitantes	anual	\$600.000
Sanitario	Medicinas y contingencia sanitaria	anual	\$1.200.000
Nutricional	Sal mineralizada	anual	\$2.400.000
Nutricional	Complementación estratégica	anual	\$1.200.000
Forrajero	Fertilizante Triple 15 x 50 kg	anual	\$2.295.000
Forrajero	Plástico negro C6 4 m x 100 m	anual	\$570.000
Forrajero	Gasolina y consumibles para guadaña	anual	\$600.000
Forrajero	Mantenimiento anual de cerca eléctrica	anual	\$1.200.000
Hídrico / servicios	Electricidad	anual	\$2.400.000
Hídrico / servicios	Servicios de acueducto	anual	\$600.000
Hídrico	Mantenimiento anual de red hídrica y bebederos	anual	\$800.000
Logística comercial	Transporte de ingreso y salida de animales	anual	\$2.400.000
Predial / administrativo	Impuesto de la finca	anual	\$2.500.000
Total costos operativos anuales			\$56.463.729

Nota. Cálculos realizados a partir de las referencias de costos del Apéndice A y del escenario operativo definido para la Finca La Laja.

A continuación, se presentan los costos operativos anuales del sistema de engorde para el escenario base adoptado en este Estudio de prefactibilidad, correspondiente a la movilización de

dos lotes anuales de 15 animales cada uno, para un total de 30 bovinos por año. El costo de mano de obra se registra como costo laboral anual del trabajador permanente encargado del cuidado, suministro y manejo del sistema, incorporando salario, auxilio de transporte y carga prestacional, dado que este recurso humano cubre las labores cotidianas del predio.

En consecuencia, no se adicionan como rubros separados las actividades rutinarias de siembra, riego, abonada, corte, suministro de alimento o cuidado diario, aunque sí se contemplan jornales puntuales para labores intensivas o estacionales, como adecuaciones, ensilaje o ajustes de infraestructura. Los rubros de electricidad, acueducto, impuesto predial, gasolina y consumibles de guadaña, fertilización y mantenimiento se proyectan como costos operativos recurrentes del sistema, mientras que el componente sanitario y nutricional incorpora vacunación, medicamentos, desparasitantes, sal mineralizada y complementación estratégica, en la medida en que estos egresos son necesarios para sostener la estabilidad técnica, sanitaria y productiva del modelo propuesto para la Finca La Laja.

5.2. Flujo de caja

El flujo de caja del proyecto se estructura a partir de cinco componentes principales. El primero corresponde al ingreso inicial derivado de la venta de la base poblacional actual de la Finca La Laja, conformada por vacas, novillas, terneras, terneros y toros, cuya liquidación se estima en un valor mínimo de \$118.500.000 COP. Este ingreso constituye la principal fuente de financiación para la transición hacia el nuevo modelo de negocio, centrado en el engorde bovino por lotes. El segundo componente corresponde a la inversión inicial requerida para adecuar el sistema de engorde, incluyendo los ajustes de los subsistemas de selección e ingreso, forrajero e hídrico, con un valor estimado de \$11.486.326 COP.

El tercer componente corresponde a la compra de animales de ingreso, que constituye el principal rubro del modelo productivo y se registra como capital de trabajo del sistema; bajo el escenario base adoptado, esta compra equivale a dos lotes anuales de 15 animales cada uno, es decir, 30 bovinos por año. El cuarto componente agrupa los costos operativos anuales, que incluyen mano de obra permanente con carga prestacional, sanidad, suplementación mineral, mantenimiento, transporte y obligaciones prediales. Finalmente, el quinto componente corresponde a los ingresos por venta de ganado terminado, calculados a partir de la comercialización semestral de lotes homogéneos de 15 animales con peso objetivo de 450 kg, bajo el canal de planta formal definido en la estrategia comercial del proyecto.

En coherencia con el modelo técnico y comercial definido para la Finca La Laja, el flujo de caja se proyecta para un único escenario base, sustentado en un sistema de engorde por cohortes escalonadas con dos lotes anuales y mejoras progresivas del predio. Bajo este esquema, la venta de la base poblacional actual no se interpreta como ingreso ordinario del negocio, sino como un ingreso de reconversión que permite financiar el arranque del proyecto y reducir la presión de capital inicial. A partir de allí, el flujo refleja la dinámica normal del sistema: compras programadas de animales de 200 kg, costos operativos recurrentes e ingresos semestrales por la venta de lotes terminados de 450 kg. De este modo, la evaluación financiera integra tanto la reconversión inicial del predio como la operación regular del modelo propuesto en un horizonte de cinco años.

Tabla 22

Lote tipo propuesto: venta directa a planta de beneficio y valor comercial del lote tipo según ajuste por canal.

Variable	Valor definido
Número de cabezas por lote	15
Peso vivo por cabeza	450 kg
Peso total del lote	6.750 kg
Precio base por kg	\$9.200 COP
Precio base por cabeza	\$4.140.000 COP
Canal de venta	Planta de beneficio / frigorífico formal
Ajuste por canal aplicable	+2 % a +6 %

Variable	Valor definido	
Tipo de venta	Directa	
Condición comercial sugerida	Contado o pago acordado sin intermediación	
Característica del lote	Homogéneo, con sanidad verificada y ficha técnica	
Referencia comercial	Precio por cabeza (COP)	Precio total lote 15 cabezas (COP)
Precio base sin ajuste	\$4.140.000	\$62.100.000
Planta formal – ajuste mínimo (+2 %)	\$4.222.800	\$63.342.000
Planta formal – ajuste máximo (+6 %)	\$4.388.400	\$65.826.000

Nota. Cálculos realizados a partir del esquema de pricing de la Tabla 6 y del escenario de venta directa a planta de beneficio definido en el estudio.

La siguiente tabla resume los supuestos de evolución comercial utilizados para la proyección del flujo de caja bajo el escenario base adoptado para este Estudio de prefactibilidad. En este caso, la proyección combina la consolidación gradual del sistema de engorde con la valorización comercial obtenida en el canal de planta de beneficio, tomando como referencia el rango de ajuste previamente definido para este segmento (+2 % a +6 %). Esta estructura permite reflejar que los ingresos del sistema no permanecen estáticos a lo largo del horizonte de evaluación, sino que evolucionan conforme mejoran la capacidad operativa del predio, la estandarización de los lotes, la continuidad del suministro y la capacidad de negociación comercial.

Tabla 23

Supuestos de evolución comercial escenario base.

Supuesto general	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Escenario base	2 lotes, ajuste +2 %	2 lotes, ajuste +3 %	2 lotes, ajuste +4 %	2 lotes, ajuste +5 %	2 lotes, ajuste +6 %

Nota. Supuestos contruidos a partir del rango de ajuste comercial definido en la Tabla 22 y del escenario operativo proyectado para la Finca La Laja.

La siguiente tabla presenta el flujo de caja proyectado a cinco años para el escenario base del proyecto, estructurado bajo un sistema de engorde bovino por cohortes escalonadas. La proyección incorpora el ingreso inicial derivado de la venta de la base poblacional actual de la finca, la inversión inicial requerida para adecuar el predio, la compra escalonada de animales de ingreso hasta alcanzar un inventario estable de 45 bovinos en engorde, los costos operativos anuales ajustados por una inflación del 5,56 %, y los ingresos generados por la venta de lotes terminados en el canal de planta formal. Asimismo, se incluye el valor residual del inventario

remanente al cierre del horizonte de evaluación, dado que el proyecto no finaliza con inventario nulo, sino con animales aún en diferentes etapas del ciclo de engorde. Bajo esta lógica, el flujo refleja tanto la fase inicial de conformación del sistema como su operación recurrente en el mediano plazo. La inflación anual de 5,56 % corresponde a la variación anual del IPC reportada por el DANE para marzo de 2026.

Tabla 24

Flujo de caja a cinco años para la inversión para el escenario base en la mejora propuesta para la Finca La Laja.

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión inicial (CAPEX)	-11.486.326	0	0	0	0	0
Compra de animales de ingreso	0	-96.057.000	-67.598.513	-71.356.990	-75.324.439	-39.756.239
Costos operativos anuales	0	-56.463.729	-59.603.112	-62.917.045	-66.415.233	-70.107.920
Ingresos por venta de ganado terminado	0	0	133.727.630	142.546.837	151.933.338	161.922.955
Flujo del año	-11.486326	-152.520.729	6.526.005	8.272.801	10.193.666	52.058.796
Flujo neto del periodo	-11.486326	-164.007.055	-157.481.050	-149.208.249	-139.014.582	-86.955.786
Valor residual del inventario	0	117.162.000	126.149.731	134.469.182	143.323.782	116.764.442

Nota. Cálculos realizados a partir de las Tablas 15 y 19–23 y de la variación anual del IPC reportada por DANE para marzo de 2026.

El flujo de caja proyectado para el escenario base muestra la dinámica financiera del proyecto bajo un esquema de engorde bovino por cohortes escalonadas, considerando un aporte adicional de capital en el año 1 por \$45.507.055 COP por parte de los propietarios. En este marco, el año 0 incorpora el ingreso derivado de la venta de la base poblacional actual de la finca y la inversión inicial requerida para adecuar el sistema. Durante el año 1 no se generan ingresos por

venta de ganado terminado, dado que la primera salida comercial ocurre en el mes 18; por ello, este periodo concentra la compra de tres lotes de 15 animales para conformar el inventario estable de 45 bovinos en engorde, así como los costos operativos anuales del sistema. A partir del año 2, el flujo refleja una dinámica recurrente de dos ventas y dos reposiciones anuales, manteniendo el inventario estable y ajustando por inflación la compra de animales, los costos operativos y el precio base de venta.

5.3. Indicadores financieros

5.3.1. Tasa Interna de Retorno (TIR)

La TIR del 4,5% evidencia una rentabilidad marginal del proyecto, muy inferior al costo de capital estimado, lo que confirma la destrucción de valor económico. Este resultado refuerza la conclusión obtenida a partir del VAN negativo, indicando que el proyecto, en su configuración actual, no es viable desde una perspectiva financiera

Tabla 25

Cálculo de la Tasa interna de Retorno.

Año	Flujo
0	-\$ 11.486.326
1	-\$ 152.520.729
2	\$ 6.526.005
3	\$ 8.272.801
4	\$ 10.193.666
5	\$ 168.823.238
TIR	4,5%

Nota. Cálculo financiero realizado a partir de los flujos proyectados en la Tabla 24.

5.3.2. Valor presente de los flujos y Valor Actual Neto (VAN)

Para evaluar la conveniencia económica del proyecto no basta con proyectar los ingresos, compras, costos operativos y valor residual en términos nominales a lo largo de los cinco años.

Dado que esos valores ocurren en distintos momentos del tiempo, es necesario expresarlos en una misma base de comparación, es decir, llevarlos a valor presente. Este procedimiento permite determinar cuánto valen hoy los flujos futuros del proyecto y compararlos con los recursos comprometidos en su puesta en marcha. En este sentido, el análisis financiero no debe limitarse a observar si el negocio genera ingresos nominales crecientes, sino si dichos flujos, una vez descontados, son suficientes para justificar la inversión frente al rendimiento mínimo exigido por el inversionista.

En términos metodológicos, la proyección del flujo de caja se construye primero en pesos corrientes, incorporando la inflación estimada en compras de animales, costos operativos e ingresos por ventas. Posteriormente, esos flujos se traen a valor presente mediante una tasa de descuento que representa el costo de oportunidad del capital y la rentabilidad mínima esperada por quien financia el proyecto. Esta tasa no corresponde a la inflación, sino al rendimiento que el inversionista consideraría aceptable frente a otras alternativas de colocación de recursos. Bajo esta lógica, si el proyecto no supera una tasa mínima de referencia, por ejemplo 18% efectivo anual, o una exigencia mayor como 20% efectivo anual, su ejecución no resultaría financieramente atractiva frente a opciones de menor riesgo como los son los Certificado de Depósito a Término CDT que hoy tienen tasa de rentabilidad alrededor del 12% EA.

Tabla 26
Cálculo del VAN y Valor Actual Presente

Año	Flujo	Flujo Descontado 20%	
0	-\$ 11.486.326	-\$	11.486.326
1	-\$ 152.520.729	-\$	127.100.608
2	\$ 6.526.005	\$	4.531.948
3	\$ 8.272.801	\$	4.787.501
4	\$ 10.193.666	\$	4.915.927
5	\$ 168.823.238	\$	67.846.273
TIR	4,5%		
	VAN	-\$	56.505.285

Nota. Cálculo financiero realizado a partir de los flujos de la Tabla 24 y de una tasa de descuento del 20 % E.A. definida para el escenario de evaluación.

El Valor Actual Neto (VAN) evidencia una pérdida de \$56.505.285, lo que indica que los flujos de caja generados por la operación de la finca La Laja no logran compensar el costo de oportunidad del capital invertido, destruyendo valor económico bajo este nivel de exigencia. Es importante resaltar que este resultado se obtiene sin considerar el valor del predio ni un costo asociado por concepto de arrendamiento; de incluirse alguno de estos factores, el detrimento económico del proyecto sería aún mayor, profundizando su inviabilidad financiera.

Lo anterior evidencia que el proyecto no solo es inviable en su escenario base, sino que presenta una estructura altamente sensible a la inclusión de costos adicionales.

6. Conclusiones

El análisis desarrollado permite concluir que la Finca La Laja cuenta con condiciones técnicas y territoriales que podrían facilitar una transición desde un sistema ganadero tradicional hacia un modelo de engorde bovino más organizado, planificado y orientado al mercado. La disponibilidad de área productiva, la existencia de fuentes hídricas, la posibilidad de mejorar el manejo forrajero y la ubicación en una región con vocación pecuaria constituyen elementos favorables para estructurar una operación más eficiente. Sin embargo, estas condiciones no son suficientes por sí solas para garantizar la viabilidad económica del proyecto, debido a que la rentabilidad depende de la relación entre escala productiva, costos operativos, precios de compra, precios de venta y velocidad de rotación del capital.

Desde el punto de vista técnico, la propuesta de trabajar con cohortes escalonadas permite ordenar el ciclo productivo y superar la lógica de venta ocasional. El modelo de entrada de lotes de 15 animales cada seis meses y venta periódica a partir del mes 18 permite estabilizar la operación con un inventario máximo de 45 bovinos en engorde. Esta estructura facilita la programación de compras, ventas, manejo sanitario, uso de potreros y seguimiento de indicadores. No obstante, para que el sistema funcione, es indispensable que los animales alcancen el peso objetivo de 450 kg dentro del tiempo previsto; cualquier retraso en la ganancia diaria de peso afectaría el flujo de caja, aumentaría los costos de sostenimiento y reduciría aún más la rentabilidad.

En el componente comercial, la venta directa a planta de beneficio o frigorífico formal representa una alternativa pertinente frente a la intermediación tradicional. Esta estrategia puede permitir mejores condiciones de negociación, siempre que la finca logre ofrecer lotes homogéneos, animales sanos, pesos consistentes y documentación en regla. Sin embargo, esta mejora comercial

no compensa por sí sola las debilidades financieras del escenario base, debido a que el margen generado por cada ciclo de venta no resulta suficiente para cubrir adecuadamente los costos operativos, la reposición de animales y el costo de oportunidad del capital.

El análisis financiero muestra que el proyecto, en las condiciones evaluadas, no es viable financieramente. Aunque el flujo de caja incorpora la venta inicial de la base poblacional actual, la inversión inicial, la compra escalonada de animales, los costos operativos ajustados por inflación, los ingresos por venta de ganado terminado y el valor residual del inventario remanente, el resultado del Valor Actual Neto es negativo en \$56.505.285. Esto indica que los flujos esperados no compensan el costo de oportunidad del capital invertido y que, desde una perspectiva financiera, el proyecto destruye valor económico. Asimismo, la Tasa Interna de Retorno de % confirma una rentabilidad marginal e inferior a alternativas financieras de menor riesgo, por lo que la implementación del proyecto no se justifica bajo el escenario base actual.

Una de las principales limitaciones identificadas es la estructura del OPEX, especialmente la mano de obra permanente. Este rubro se comporta como un costo fijo crítico, ya que la operación requiere personal estable independientemente de que el inventario sea bajo o alto. En consecuencia, una finca con escala limitada tiene menor capacidad para diluir este costo entre un mayor número de animales, lo que reduce el margen por cabeza. Esto evidencia que el problema central no es únicamente técnico, sino también de escala: el mismo recurso humano podría soportar una operación más amplia, pero en el escenario de 45 animales la carga del costo laboral afecta de manera significativa la rentabilidad.

También se concluye que el valor residual del inventario es un elemento relevante del análisis financiero, porque el proyecto no termina con inventario nulo al cierre del año cinco. Al finalizar el horizonte evaluado permanecen animales dentro del sistema en diferentes fases de

engorde, incluyendo el inventario final ajustado de 15 animales de 333 kg y 15 animales de 416 kg. Este reconocimiento mejora la lectura del flujo, pero aun así no logra revertir la inviabilidad financiera del escenario base, lo que refuerza la necesidad de revisar supuestos productivos y económicos antes de una eventual implementación.

Finalmente, el estudio permite afirmar que la propuesta es técnicamente estructurada y gerencialmente útil para ordenar la finca, pero financieramente insuficiente en su configuración actual. Por tanto, no se recomienda ejecutar el proyecto tal como fue evaluado. Su implementación solo debería considerarse si se ajustan variables críticas como el costo de compra de los animales, el precio de venta, la ganancia diaria de peso, la reducción del OPEX, el acceso a apoyos institucionales o la ampliación de la escala operativa. En este sentido, el trabajo cumple su función como estudio de prefactibilidad al demostrar que la tecnificación no debe asumirse automáticamente como rentable, sino que debe validarse mediante indicadores financieros rigurosos.

7. Recomendaciones

Se recomienda no implementar el proyecto en su configuración financiera actual, dado que el escenario base presenta un VAN negativo y una TIR inferior a la tasa mínima esperada. La decisión de inversión debe aplazarse hasta que se rediseñen los supuestos críticos del modelo, especialmente aquellos relacionados con precio de compra de animales, precio de venta, costos laborales, productividad por animal y escala de operación. Ejecutar el proyecto sin estos ajustes podría comprometer capital familiar sin generar una compensación económica suficiente.

Se recomienda realizar una nueva simulación financiera con escenarios alternativos antes de tomar una decisión definitiva. Estos escenarios deberían incluir, como mínimo, un escenario optimista con mayor precio de venta, un escenario de reducción de costos, un escenario con subsidios o financiación preferencial, y un escenario de mayor escala productiva. También es conveniente modelar la sensibilidad del proyecto frente a variaciones en el precio del ganado de ingreso, precio por kilogramo vendido, inflación, mortalidad, ganancia diaria de peso y costo de mano de obra.

Se recomienda revisar la estructura de mano de obra permanente, debido a que representa uno de los principales factores de presión financiera. Antes de contratar personal fijo, la finca podría evaluar esquemas mixtos de operación, uso de jornales por actividad, acuerdos familiares organizados, tercerización puntual o contratación compartida con predios cercanos. El objetivo debe ser reducir la rigidez del costo laboral mientras el sistema alcanza una escala suficiente para absorberlo.

Se recomienda fortalecer el componente técnico antes de ampliar la compra de animales. La finca debe priorizar la recuperación de praderas, la división efectiva de potreros, el manejo rotacional, la disponibilidad hídrica, la suplementación estratégica y la conservación de forrajes.

Sin estas condiciones, el sistema corre el riesgo de no alcanzar los pesos proyectados en los tiempos establecidos, afectando directamente el flujo de caja y la programación de ventas semestrales.

Se recomienda implementar un sistema básico de registros productivos y financieros desde la fase inicial, incluso si el proyecto no se ejecuta de inmediato. Estos registros deben incluir fecha de compra, peso de ingreso, costo por animal, gastos sanitarios, suplementación, mortalidad, peso estimado por periodo, fecha de venta, precio por kilogramo, costos de transporte y margen por lote. Esta información permitirá tomar decisiones basadas en datos y no únicamente en experiencia empírica.

Se recomienda negociar previamente canales comerciales formales antes de iniciar el sistema de engorde. La venta directa a planta de beneficio solo será viable si existen compradores dispuestos a reconocer mejores condiciones por lotes homogéneos, sanidad documentada y programación de entrega. Por ello, la finca debe validar precios reales, condiciones de pago, costos logísticos y requisitos de documentación antes de comprometer capital en la compra de animales.

Se recomienda explorar apoyos institucionales, programas de asistencia técnica, créditos blandos, incentivos a ganadería sostenible o alianzas con entidades públicas y gremiales. Estos mecanismos podrían reducir el costo de inversión inicial, mejorar la productividad o disminuir la presión de capital de trabajo. En un proyecto con baja rentabilidad financiera, cualquier apoyo externo puede modificar significativamente los resultados del flujo de caja.

Se recomienda conservar el estudio como hoja de ruta técnica y gerencial, aunque la conclusión financiera sea negativa. El trabajo permite identificar brechas, ordenar procesos, definir indicadores y establecer una lógica operativa más profesional para la finca. Por tanto, su utilidad

no se limita a aprobar o rechazar la inversión, sino que sirve como base para rediseñar un modelo más rentable, gradual y ajustado a la capacidad real del predio y de los propietarios..

Referencias bibliográficas

- ABS. (2025). *Retrospectiva 2024 en el mercado bovino de Latinoamérica: Desafíos y Perspectivas para 2025*. ABS Global.
<https://www.absglobal.com/ar/articles/retrospectiva-2024-en-el-mercado-bovino-de-latinoamerica-desafios-y-perspectivas-para-2025/#:~:text=En%202024%20Latinoam%C3%A9rica%20se%20consolid%C3%B3,tone ladas%20exportadas%20en%20el%20a%C3%B1o>
- ANDI. (2023). *Análisis de producto: ganado bovino y bufalino*. Gerencia Corporativa de Analítica y Estudios Económicos.
- Banco Mundial. (2020). *Mercados internacionales para la carne vacuna y los productos lácteos de Colombia*. GIRA.
- Barone, N., y Zaga, D.. (2025). *Perspectivas económicas de Colombia 2025*. Deloitte Insights.
<https://www.deloitte.com/us/en/insights/topics/economy/americas/colombia-economic-outlook.html?>
- Barrera, G., Martínez, R., Pérez, J., Polanco, N., y Ariza, F.. (2006). Evaluación de la variabilidad genética en ganado Criollo Colombiano mediante 12 marcadores microsatélites. *AGRI*, 38, 35-45.
- BBVA Research. (2024). *Sembrando el futuro: sector agropecuario: informe ganado bovino*.
- Castellanos, A., Lara, F., y Rodríguez, A.. (2020). La capacidad bovina: una investigación sobre el uso de la tierra para ganadería por hectárea en Colombia. *Observatorio de Tierras Rurales -OTR- Agencia Nacional de Tierras -ANT*, 4, 1-40.
- Castro, A., y Velázquez, E.. (2025). Avances genéticos y producción cárnica de la raza Brahman en Sudamérica. *Código Científico Revista de Investigación*, 6(2), 1093-1118.

- Chacón, C., y Torrealba, O.. (2025). *Seguimiento a la economía: Informe mensual que recopila y analiza información estadística actualizada del DANE y del Banco de la República*. ICP.
- Chao, K.. (2024). Family farming in climate change: Strategies for resilient and sustainable food systems. *Heliyon*, 10(7), 28599. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e28599>
- ConTexto Ganadero. (2025). *Fedegán alerta al Congreso sobre las deficiencias del Sinigán y el aumento del sacrificio clandestino*.
<https://www.contextoganadero.com/gremialidad/fedegan-alerta-al-congreso-sobre-las-deficiencias-del-sinigan-y-el-aumento-del-sacrificio-clandestino>
- DANE. (2025). *Informes de Estadística Sociodemográfica Aplicada*. Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Colombia.
- DANE. (2026). *Encuesta de Sacrificio de Ganado - ESAG*.
- DNP. (2023). *Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026: Colombia, Potencia Mundial de la Vida*. Departamento Nacional de Planeación.
- FAO. (2022). *The future of food and agriculture – Drivers and triggers for transformation*.
- FAO. (2023). *Avances y desafíos en la ganadería de América Latina y el Caribe - Medidas de mitigación apropiadas para cada país*.
- FAO. (2024). *Cae inseguridad alimentaria en la zona urbana, pero persiste en zonas rurales y hogares vulnerables*. <https://www.fao.org/colombia/noticias/detail-events/en/c/1738232/>
- FAO. (2025). *Ganadería sostenible en América Latina y el Caribe*.
- FAO. (2025). *The State of Food and Agriculture - Addressing land degradation across landholding scales*. ONU. <https://doi.org/10.4060/cd7067en>
- Fedegán. (2024). *2024: Entre el propósito y el deseo*. <https://www.fedegan.org.co/columna-presidente/2024-entre-el-proposito-y-el->

deseo#:~:text=instancia%20de%20apoyo%20c%C3%ADvico%20y,nuestro%20peri%C3%B3dico%20virtual%20%E2%80%9CContexto%20Ganadero%E2%80%9D

Fedegán. (2024). *Ganadería Colombiana Sostenible*.

<https://www.fedegan.org.co/programa/ciencia-y-tecnologia>

Fondo Nacional del Ganado. (2024). *Balance y perspectivas del sector ganadero colombiano 2024-2025*. FNG.

Gómez, E.. (2025). *Análisis Sistemático de Literatura: Modelos de Evaluación Genética en Bovinos de Leche en Colombia*. UCC.

López, L., y Morato, D.. (2022). Competitividad del sector ganadero colombiano en relación al TLC con estados unidos, bajo la perspectiva de las fuerzas de Porter. *Competitividad Global*, 16(16).

Lowder, S., Sánchez, M., y Bertini, R.. (2021). Which farms feed the world and has farmland become more concentrated?. *World Development*, 142(105455).

<https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2021.105455>

Martinelli, S., Mello, V., Barletto, S., Bernardo, G., Fernandes, A., Lazzarin, P., El Kadri, Y., y Bray, J.. (2025). Strategies to Overcome Local Family Farmers' Difficulties in Supplying Vegetables Through Short Food Supply Chains: A Brazilian Case Study. *Green Health*, 1(2), 12. <https://doi.org/10.3390/greenhealth1020012>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2023). *Plan Sectorial Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural 2022 – 2026*. Gobierno de la República de Colombia.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2025). *El campo colombiano se afianza como motor de la economía, con un crecimiento del 2,4% en el tercer trimestre de 2025*.

<https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/el-campo-colombiano-se-afianza->

como-motor-de-la-economia-con-un-crecimiento-del-2-4-en-el-tercer-trimestre-de-2025.aspx

OECD. (2025). *Agricultural Policy Monitoring and Evaluation 2025*.

OECD y FAO. (2025). *OECD-FAO Agricultural Outlook 2025-2034*.

Olmo, G.. (2025). *Cómo logró Colombia convertirse en una de las mejores economías de 2025 y qué retos afronta*. BBC News Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/articles/cn0k9rrv0qlo>

Paudel, S., y Brown, T.. (2025). Advancements in Individual Animal Identification: A Historical Perspective from Prehistoric Times to the Present. *Animals*, 15(17), 2514.

Pérez, P., Garzón, J., Bellon, D., Hernández, A., Ortiz, F., y Garavito, Y.. (2025). A Competitive Model for Rural Agricultural Development: Insights from Family Farming in Lebrija, Santander, Colombia. *Agriculture*, 15(5), 512.

<https://doi.org/10.3390/agriculture15050512>

Perfetti, M.. (2016). *¿Qué dijo el Censo Agropecuario sobre el uso de maquinaria en el campo?*. Sociedad de Agricultores de Colombia. <https://sac.org.co/que-dijo-el-censo-agropecuario-sobre-el-uso-de-maquinaria-en-el-campo/>

Plana-Farran, M., y Gallizo, J.. (2021). The Survival of Family Farms: Socioemotional Wealth (SEW) and Factors Affecting Intention to Continue the Business. *Agriculture*, 11(6), 52.

<https://doi.org/10.3390/agriculture11060520>

Prado, O., Ramos, M., y Torres, A.. (2021). Dynamic capabilities and business model innovation in sustainable family farming. *Innovation & Management Review*, 19(3), 252-265.

<https://doi.org/10.1108/INMR-07-2021-0136>

- Quintero, D., Bejarano, D., Ospina, S., Vargas, L., y Ramírez, E.. (2023). Parámetros y tendencias genéticas para peso al nacimiento y peso al destete en ganado hartón del valle en Colombia. *Chilean journal of agricultural & animal sciences*, 39(2), 177-187.
- Rayburn, E.. (2014). Number and Size of Paddocks in a Grazing System. *West Virginia University*.
- Ritchie, H., Rosado, P., y Roser, M.. (2022). *Environmental Impacts of Food Production What are the environmental impacts of food production? How do we reduce the impacts of agriculture on the environment?*. Our World in Data.
<https://ourworldindata.org/environmental-impacts-of-food>
- Rodríguez, D.. (2024). *Hato ganadero en Colombia se aceleró desde 2017 y alcanza 30 millones de cabezas*. Agronegocios. <https://www.agronegocios.co/agricultura/colombia-tiene-un-hato-de-ganado-cercano-a-las-30-millones-de-cabezas-3863110#:~:text=>
- Rodríguez, D.. (2025). *Portal portafolio: Colombia proyecta transformación de la cadena cárnica bovina*. Portafolio. <https://www.portafolio.co/economia/agro/colombia-lanza-plan-para-transformar-la-cadena-de-carne-bovina-a-2045-631671>
- Saavedra, F.. (2025). *La pobreza multidimensional en Colombia registró su nivel más bajo en los últimos cuatro años, según el Dane*. Infobae.
<https://www.infobae.com/colombia/2025/04/22/la-pobreza-multidimensional-en-colombia-registro-su-nivel-mas-bajo-en-una-decada-segun-datos-del-dane/>
- Sastre, H., Rodero, E., Rodero, A., Azor, P., Sepúlveda, N., Herrera, M., y Molina, A.. (2007). Estudio genético de la raza bovino criolla Casanare de Colombia y su relación con otras razas. *Revista Científica, FCV-LUZ*, 17(5), 490-498.

- Stellmacher, T., y Kelboro, G.. (2019). Family farms, agricultural productivity, and the terrain of food (in)security in Ethiopia. *Sustainability*, 11(18), 4981.
<https://doi.org/10.3390/su11184981>
- UPRA. (2025). Colombia tiene 29,5 millones de cabezas de ganado y más de un millón de empleos generados por la carne bovina. <https://upra.gov.co/es-co/sala-de-prensa/noticias/colombia-tiene-295-millones-de-cabezas-de-ganado-y-mas-de-un-millon-de#:~:text=reducir%20la%20informalidad%20en%20la,ganadera%20a%20un%2030>
- UPRA. (2025). Índice de insumos agrícolas y alimentos balanceados para animales. Unidad de Planificación Rural Agropecuaria.
- UPRA. (2025). Mercado laboral Junio 2025. <https://upra.gov.co/sites/default/files/2025-11/Empleo%20junio%20de%202025.pdf>
- Velasquez, J., y Navas, A.. (2021). Evaluación productiva de novillos cebú cruzados con razas criollas BON y Romo en el Piedemonte llanero. *Revista Médica Veterinaria*, 42, 67-76.
- Verdugo, G., Cuadrado, G., y Castillo, Y.. (2023). Family Farming as a Contribution to Food Sovereignty, Case Guarainag Parish. *Agriculture*, 13(9), 1827.
<https://doi.org/10.3390/agriculture13091827>
- Zavala, J., Sosa, J., Sánchez, E., Barreras, A., y Nemesio, E.. (2020). Estimación del impacto económico regional de una granja porcícola tecnificada utilizando una matriz Insumo-Producto. *Nova scientia*, 12(24). <https://doi.org/10.21640/ns.v12i24.2317>

Apéndices

Apéndice A

Lista de proveedores e insumos.

Fuente	Ítem / referencia de precio	Valor
Consejo Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de Colombia	Visita técnica general en campo	\$195.000
Mundo del Ganadero	Chapeta bovina ICA doble	\$4.500/unidad
Mundo del Ganadero / referencia comercial equivalente	Aplicador de orejera automático	\$119.900
Tierragro	Semilla de pasto <i>Brachiaria decumbens</i> x 1 kg	\$49.100
Tierragro	Fertilizante Triple 15 x 50 kg	\$153.000
Agropaisa Bucaramanga	Fumigadora 8 litros	\$58.300
Agropaisa Bucaramanga	Impulsor panel solar 30 km	\$1.465.500
Agropaisa Bucaramanga	Cordón eléctrico 200 m	\$50.100
Agropaisa Bucaramanga	Aislador traba puntilla	\$190/unidad
Agropaisa Bucaramanga	Plástico negro C6 4 m x 100 m	\$570.000
Agropaisa Bucaramanga	Tanque Colempaques 2.000 L	\$1.122.800
Agropaisa Bucaramanga	Bebedero 500 L	\$469.000
Agropaisa Bucaramanga	Flotador para bebedero	\$18.300
Homecenter Colombia	Manguera polietileno 1" x 100 m	\$288.900
Presidencia de la República / referencia salarial 2026	Salario mínimo mensual legal vigente 2026	\$1.750.905
Presidencia de la República / referencia salarial 2026	Auxilio de transporte mensual 2026	\$249.095
Cálculo presupuestal con base salarial 2026	Salario + auxilio de transporte mensual	\$2.000.000
Cálculo presupuestal con base salarial 2026	Jornal base diario (salario + auxilio)	\$66.667/día
Referencia técnica de costos laborales diarios 2026	Prestaciones, seguridad social, parafiscales, vacaciones y dotación	\$33.192/día
Cálculo presupuestal adoptado	Jornal completo con carga laboral total	\$99.859/día