

# Cartera de Inversión Ganadería baja en carbono Nicaragua

30 junio 2021

Rein van der Hoek, Karen Enciso, Martín Mena, Manuel Díaz, Josue Rodriguez, Anayansi Garcia,  
Stefan Burkart

Alianza



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura

## Contenido

Contenido.....	i
Lista de Tablas.....	iii
Lista de Figuras.....	iii
Abreviaciones.....	iv
1. Introducción .....	1
2. Análisis y datos principales de la Cadena Ganadera.....	6
2.1 Cadena láctea.....	6
2.2 Cadena cárnica.....	7
3. Tipología de fincas; caracterización tecnológica, económica y ambiental; escenarios viables .	9
3.1 Tipología de fincas .....	9
3.2 Impacto ambiental – Línea Base.....	10
3.3 Aspectos económicos – Línea Base.....	11
3.4 Intervenciones .....	11
4. Definición de áreas estratégicas de inversión y análisis de escenarios, de sensibilidad al nivel de finca y regional.....	13
4.1 Características nivel finca .....	13
4.2 Productividad del ganado .....	13
4.3 Impactos ambientales.....	14
4.4 Aspectos económicos .....	16
4.4.1 General.....	16
4.4.2 Nueva Frontera Agrícola .....	17
4.4.3 Vía Láctea Ampliada.....	18
4.4.4 Zona de Transición.....	19
4.4.5 Zona Pacífico .....	19
4.4.6 Zona Seca .....	20
4.5 Impacto de las intervenciones – nivel regional .....	20
5. Estrategia para lograr una ganadería rentable y baja en emisiones de carbono.....	23
5.1 Sistemas forrajeros y alimentación animal.....	23
5.2 Aumento de la disponibilidad recursos hídricos y reducir impactos ganadería.....	23
5.3 Fortalecimiento del estatus sanitario y la salud del hato.....	24
5.4 Certificación en las cadenas de valor leche y carne .....	24
6. El papel de la infraestructura en el desarrollo de la ganadería .....	25

6.1 Introducción .....	25
6.2 Metodología.....	26
6.3 Resultados.....	26
6.3.1 General.....	26
6.3.2 Caracterización de la infraestructura para la ganadería – Carne .....	27
6.3.3 Caracterización de la infraestructura para la ganadería – Leche .....	29
7. Programas básicos desarrollados en ganadería .....	31
8. Portafolio de Perfiles de proyectos clave para el desarrollo de la cadena de valor de la Ganadería Baja en Carbono en Nicaragua 2021-2030.....	33
8.1 Producción primaria y secundaria .....	33
8.1.1 Sistemas forrajeros y alimentación animal.....	33
8.1.2 Sistemas de semilla forrajera.....	34
8.1.3 Recursos hídricos .....	35
8.1.4 Restauración recursos naturales, fertilidad de suelo y reforestación.....	36
8.1.5 Mejoramiento genético .....	37
8.1.6 Sanidad animal.....	38
8.2 Infraestructura .....	38
8.2.1 Mejora de caminos para vías secundarias y terciarias .....	39
8.2.2 Certificación de las fincas y trazabilidad bovina .....	40
8.2.3 Modernización y remodelación de centros de acopio .....	41
8.2.4 Implementación de buenas prácticas de ordeño en producción primaria .....	41
8.2.5 Modernización de instalaciones en finca para manejo del ganado .....	42
8.3 Rubros transversales.....	42
8.3.1 Análisis biofísicos y entornos para apoyar la toma de decisiones .....	42
8.3.2 Fortalecimiento de capacidades .....	44
8.3.3 Financiación y créditos.....	45
Referencias.....	46

## **Lista de Tablas**

Tabla 1: Características generales de tipologías de finca por zona ganadera .....	4
Tabla 2: Características productivas del ganado por zona ganadera .....	5
Tabla 3: Características productivas de tipologías de finca por zona ganadera .....	9
Tabla 4: Características económicas de tipologías de finca por zona ganadera .....	11
Tabla 5: Efecto de las inversiones propuestas en indicadores de producción y eficiencia reproductiva.....	13
Tabla 6: Distancias y tiempos entre las plantas de beneficio y los puntos de comercialización .	29

## **Lista de Figuras**

Figura 1: Infraestructura existente en Nicaragua para la ganadería de carne y leche.....	27
--	----

## Abreviaciones

<b>BCN</b>	Banco Central de Nicaragua
<b>CANICARNE</b>	Cámara Nicaragüense de Plantas Exportadoras de Carne Bovina
<b>CENAGRO</b>	Censo Nacional Agropecuario
<b>GEI</b>	Gases de Efecto Invernadero
<b>INETER</b>	Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales
<b>INTA</b>	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
<b>IPSA</b>	Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria
<b>LB</b>	Línea Base
<b>MAGFOR</b>	Ministerio Agropecuario y Forestal
<b>MARENA</b>	Ministerio de Ambiente y los Recursos Naturales
<b>MIFIC</b>	Ministerio de Fomento Industria y Comercio
<b>MINSA</b>	Ministerio de Salud
<b>MTI</b>	Ministerio de Transporte e Infraestructura
<b>Mz</b>	Manzana
<b>NFA</b>	Nueva Frontera Agrícola
<b>OCAN</b>	Oficina de Certificación Agropecuaria Nicaragüense
<b>OIRSA</b>	Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria
<b>ONA</b>	Organismo Nacional de Acreditación
<b>PIB</b>	Producto Interno Bruto
<b>PM</b>	Pasturas mejoradas
<b>PRI</b>	Pastoreo Rotacional Intensivo
<b>RACCN</b>	Región Autónoma de la Costa Caribe Norte
<b>RACCS</b>	Región Autónoma de la Costa Caribe Sur
<b>SSP</b>	Sistema Silvopastoril
<b>SSPB</b>	Sistema Segregado de Producción Bovina
<b>TIR</b>	Tasa Interna de Retorno
<b>USD</b>	Dólar Estados Unidos
<b>VLA</b>	Vía Láctea Ampliada
<b>VPN</b>	Valor Presente Neto
<b>ZP</b>	Zona Pacífico
<b>ZS</b>	Zona Seca
<b>ZT</b>	Zona de Transición

## 1. Introducción

La ganadería bovina es una de las principales actividades productivas de Nicaragua con un aporte significativo a la economía y a aspectos sociales relevantes, como la seguridad alimentaria y la generación de empleos. Según estadísticas publicadas a finales de 2020 por el Banco Central de Nicaragua (BCN), en el período 2017 -2020 el subsector pecuario tuvo una contribución promedio al Producto Interno Bruto (PIB) nacional del 5.8% y un aporte del 40.2% en el PIB Agropecuario. El mayor porcentaje del PIB pecuario es representado por el rubro de la ganadería bovina, con una participación del 75% (2020, estimación BCN). Por otro lado, la ganadería es una importante fuente de alimento de origen animal para la población nicaragüense, aunque el consumo *per cápita* estimado de carne y leche es uno de los más bajos en la región, lo que revela un gran potencial de la demanda interna por esos productos. No obstante, el potencial que tiene la ganadería bovina, su contribución al crecimiento económico del país ha estado limitada por una serie de retos que ocasionan un bajo desempeño en sus indicadores técnicos, financieros, ambientales y sociales, a nivel general de las cadenas de valor de carne y leche, y de manera particular en el eslabón de la producción primaria. La capacidad del subsector para enfrentar esos retos se ha visto limitada por aspectos financieros relacionados con la baja capacidad de inversión que enfrentan la mayoría de los productores y el bajo nivel del gasto público destinado al sector.

Los capítulos 1 a 5 están basados principalmente en los informes producidos anteriormente en el marco de esta consultoría. Favor consulte estos documentos para información y datos más detallados.

### *Características de los sistemas ganaderos predominantes*

En Nicaragua se puede distinguir cinco zonas ganaderas (Alemán, 2020):

- Nueva Frontera Agrícola (NFA): la mayor parte de los territorios de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe (RACCN y RACCS). Concentra el 20% y 21.5% del hato nacional y de la superficie nacional en uso bajo pastos; el 35% del área de pastoreo ha sido cultivada con cultivares de pastos mejorados y el 65% tienen pastos naturalizados, mayormente Retana (*Ischaemum indicum*). La carga animal es 0.92 animales/Mz. Contribuye en 20% y 21% a la producción nacional de leche y carne bovina.
- Vía Láctea Ampliada (VLA): la mayor parte de los municipios de las regiones Central Norte (Matagalpa) y Central Sur (Boaco-Chontales), que comparten fronteras con las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Norte y Sur, y los municipios de la RACCS y RACCN aledaños a la NFA. Es la zona con mayor contribución a la producción nacional de ganado bovino; se concentra el 44% del hato ganadero nacional y el 47% del área de pastos. En promedio el 23% de la superficie destinada a pastoreo está sembrada con cultivares mejorados y el 77% con pastos naturalizados; la carga animal promedio es 0.96 cabezas/Mz. A pesar de ser la región más productora de leche, los rendimientos de leche por vaca solo superan a la zona seca.
- Zona de Transición (ZT). Abarca casi todos los municipios de Jinotega y gran parte del norte de Matagalpa y Nueva Segovia. Concentra el 12% del hato y de la superficie de pastos, con lo que contribuye apenas en un 13% y 11% de la producción nacional de leche y carne, a pesar de que tiene un alto potencial para la crianza de ganado bovino.
- Zona Pacífico (ZP): Predominando la parte agrícola, desplazando a la ganadería y sin mucho desarrollo en los últimos años, con rendimientos bajos.

- Zona Seca (ZS): mayoría de los municipios de la región Central Norte (Estelí, Nueva Segovia, Madriz, Matagalpa) y de la región del Pacífico de Nicaragua que se ubican en el denominado corredor seco centroamericano. concentrando un tercio de las fincas ganaderas; aquí se concentra el 18% del hato nacional y el 14% de la superficie nacional dedicada a pastoreo, y contribuye en 13% y 16% en la producción nacional de leche y carne, respectivamente. La carga animal es la más baja de todas las regiones con 0.77 animales por Mz. Esto se asocia con bajos rendimientos de biomasa verde de pastos debido a déficit de humedad en suelo por las bajas e irregulares precipitaciones. La disponibilidad de agua es un limitante en gran parte de la zona, y con más severidad en la época seca.

De las 166 mil fincas con ganado bovino, el 70% producen leche y carne (crianza de terneros o novillos para venta en diferentes edades) y un 24% ponen más énfasis en la producción de leche, incentivada por la cercanía a centros de acopio o existencia de rutas de acopio de leche, que aseguran buenos precios y estables a lo largo del año.

El primer sistema (doble propósito) predomina casi en la totalidad de los sistemas de fincas de pequeña a mediana escala con tamaños desde menos de 5 Mz hasta 200 Mz. Concentra el 62% del hato ganadero y tiene los mayores aportes en la producción nacional de leche y de terneros y novillos para la producción de carne. La racionalidad económica es producir leche para el flujo de caja diario y producir terneros o novillos para la venta después del destete, o a mayor edad en dependencia de la capacidad de la finca. En la mayoría de los casos, los productores con sistemas doble propósito enfrentan limitaciones financieras en su capacidad de inversión en innovaciones tecnológicas. Otras variantes del sistema doble propósito tienen más énfasis en la crianza y desarrollo de novillos, producidos en la finca o comprados a otros productores, para la producción de carne. Mercado (2020) señala que, en la medida que incrementa el tamaño de las fincas doble propósito, aumenta la participación de la carne en la generación de los ingresos, alcanzando hasta un 58% del ingreso total anual.

Otra característica común entre los sistemas doble propósito es la base de la alimentación de los animales. Durante el período de lluvias, que dura desde 5-6 meses en la Zona Seca y alcanza hasta los 9-10 meses en la Nueva Frontera Agrícola predomina el consumo exclusivo de biomasa verde de pastos. Hasta ahora la tendencia ha sido a pastorear las vacas en ordeño con los toros en los potreros más cercanos y en mejores condiciones, mientras que los potreros más alejados de la casa y en malas condiciones se destinan para el ganado horro, afectando mayormente el crecimiento de las vaquillas y novillos lo cual es una de las causas de que esos animales alcancen la edad al primer parto o la edad del peso al sacrificio, respectivamente, hasta los 40 meses después de su nacimiento. Sin embargo, también existen deficiencias en el pastoreo de las vacas en ordeño, ya que la tendencia es dejarlas las primeras 3-4 horas después del ordeño y mantenerlas durante la noche en los potreros denominados como plazuelas, por lo que el tiempo que permanecen en buenas pasturas se reduce a 6-7 horas, de las cuales el 50% son las horas de mayor intensidad en radiación solar y de mayor temperatura en el día.

La alimentación del ganado durante los primeros meses de la época seca (con una duración promedio desde 2 meses en la Nueva Frontera Agrícola hasta 6 meses en las Zonas Seca y Pacífico) también está basada principalmente en el pastoreo, aprovechando la capacidad de rebrote de algunos cultivares de pastos bajo condiciones de mínimas precipitaciones y bajo nivel

de humedad en el suelo, y luego en el suministro de pastos mediante sistema de corte y acarreo, solo (en la zona seca) o combinado con caña de. Un bajo porcentaje de los productores (menos del 25%) adquieren recursos alimenticios fuera de la finca, como cascarilla de maní, gallinaza, semolina, para mezclarlos con sorgo, maíz u otro alimento producido en la finca y suministrarles a las vacas en ordeño como suplemento alimenticio.

Se definió cinco sistemas productivos con base en la escala de producción y propósitos de productivos de la explotación ganadera:

- **Micro Ganaderos de Subsistencia:** Son productores que mantienen pocas vacas en ordeño y producen diariamente pequeñas cantidades de leche durante determinados meses en el año exclusivamente para consumo familiar. Son productores con sistemas de producción mixtos (agricultura y ganadería), limitado acceso a tierra por lo cual el área para producción de forrajes es escasa. Su capacidad de inversión y capital de trabajo para ganadería son casi nulas, lo que limita su capacidad para realizar innovaciones y las prácticas se limitan a aquellas basadas en uso intensivo de mano de obra familiar.
- **Mini y Pequeños Ganaderos, productores de Leche y crianza de terneros menores de 1 año:** Son productores cuya finalidad productiva es la producción de leche para consumo familiar y venta de excedentes, como alternativa de mejora de ingresos y para el flujo diario de caja. Debido a limitaciones de tierra, venden los terneros después del destete o a más tardar cuando tienen un año de edad, y las terneras las dejan en la finca como futuras productoras.
- **Medianos ganaderos, productores de leche y crianza de terneros menores de 1 año:** Similares a la tipología anterior, el fin productivo es la producción de leche para consumo familiar y venta de excedentes, como alternativa de mejora de ingresos y para el flujo diario de caja
- **Medianos ganaderos, productores de leche y crianza terneros menores de 18 meses.** Producción de leche a mayor escala. Gracias a la mayor disponibilidad de tierra (fincas en el estrato de 100 a 200 Mz en todas las zonas), retienen los terneros 10 a 20 meses más después del destete, para obtener mayores ingresos por la venta de los mismos. Cuenta con mayor acceso a servicios de financiamiento y asistencia técnica, mano de obra familiar y mayor capacidad de contratar trabajadores asalariados, pero el sistema de explotación tiende a ser más extensivo.
- **Medianos ganaderos, productores de leche y desarrollo de terneros.** Son productores que se ubican en el estrato de fincas que poseen entre 200 y 500 Mz. Producen leche para venta a plantas de acopio o intermediarios que se dedican al procesamiento de lácteos o venta de leche fluida a la industria láctea. Retienen los terneros nacidos en su finca y compran terneros o novillos a otros productores para desarrollarlos y venderlos con un peso igual o próximo al peso ideal para sacrificio.

Dependiendo de la zona ganadera, se definió entre cinco y ocho estratos de fincas basado en tamaño y sistema de producción. La Tabla 1 presenta detalles.



**Tabla 1: Características generales de tipologías de finca por zona ganadera**

Zona	Estratos de fincas	N	Porc.	Rango tamaño de fincas (Mz)	Sistema de producción ganadera	Area promedio por finca (Mz)	Cabezas por finca	Area promedio de pastos por finca (Mz)
<b>Nueva Frontera Agrícola</b>	Mini	6,167	29%	5-20	Leche y crianza terneros < 1 año	12	10	9
	Pequeño	11,312	53%	20-100	Leche y crianza terneros < 1 año	55	35	38
	Mediano	2,514	12%	100-200	Leche y crianza de terneros < 18 meses	142	85	106
	Mediano	1,150	5%	200-500	Leche y desarrollo de terneros	299	159	199
	Grande	277	1%	> 500	Leche-desarrollo de terneros-repasto	871	367	459
	<b>Total</b>	<b>21,420</b>						
<b>Vía Láctea Ampliada</b>	Micro	2,899	9%	1-5	Subsistencia	3	6	2.5
	Mini	6,378	20%	5-20	Leche y crianza terneros < 1 año	13	14	10
	Pequeño	15,882	49%	20-100	Leche y crianza terneros < 1 año	53	44	42
	Mediano	4,213	13%	100-200	Leche y crianza de terneros < 18 meses	144	102	117
	Mediano	2,251	7%	200-500	Leche y desarrollo de terneros	304	192	252
	Grande	531	2%	> 500	Leche-desarrollo de terneros-repasto	848	433	670
	<b>Total</b>	<b>32,154</b>						
<b>Zona de Transición</b>	Micro	5,321	20%	1-5	Subsistencia	3	4	1
	Mini	9,124	35%	5-20	Leche y crianza terneros < 1 año	11	9	7
	Pequeño	9,819	37%	20-100	Leche y crianza terneros < 1 año	43	32	32
	Mediano	1,372	5%	100-200	Leche y crianza de terneros < 18 meses	139	70	73
	Mediano	576	2%	200-500	Leche y desarrollo de terneros	297	105	162
	Grande	170	1%	> 500	Leche-desarrollo de terneros-repasto	818	214	385
	<b>Total</b>	<b>26,382</b>						
<b>Zona Pacifico</b>	Micro	1,274	7%	0.5-1	Subsistencia	0	6	0.1
	Micro	5,753	32%	1-5	Subsistencia	3	8	0.8
	Pequeño	5,104	28%	5-20	Leche y crianza terneros < 1 año	11	12	6
	Pequeña	2,053	11%	20-50	Leche y crianza terneros < 1 año	32	21	16.5
	Mediano	775	4%	50-100	Leche y crianza terneros < 1 año	72	40	36
	Mediano	345	2%	100-200	Leche y crianza de terneros < 18 meses	141	63	77
	Grande	247	1%	200-500	Leche y desarrollo de terneros	315	130	180
	Grande	135	1%	> 500	Leche-desarrollo de terneros-repasto	1269	355	514
	<b>Total</b>	<b>15,686</b>						
<b>Zona Seca</b>	Micro	1,161	3%	0.5-1	Subsistencia	0	6	0.1
	Micro	9,956	26%	1-5	Subsistencia	3	6	1.1
	Mini	12,909	33%	5-20	Leche y crianza terneros < 1 año	11	10	3.5
	Pequeño	6,877	18%	20-50	Leche y crianza terneros < 1 año	33	21	21
	Mediano	3,204	8%	50-100	Leche y crianza terneros < 1 año	72	40	44
	Mediano	1,551	4%	100-200	Leche y crianza de terneros < 18 meses	141	72	88
	Mediano	817	2%	200-500	Leche y desarrollo de terneros	313	151	194
	Grande	293	1%	> 500	Leche-desarrollo de terneros-repasto	1140	335	670
	<b>Total</b>	<b>36,768</b>						

Fuente: Censo 2011, elaboración propia

El rendimiento promedio diario de leche, para venta y consumo familiar, por vaca se ubica en el rango entre 3.8 y 4.2 kg/vaca/día, dependiendo de la zona del país y del tipo de productor. La producción promedio de leche diaria de leche por vaca en sistemas ganaderos de Camoapa y Matiguás fue 4.1 kg/vaca/día (Van der Hoek et al. (2016), citado por Mercado, 2021). Mena

(2020) reporta que el promedio de producción en fincas monitoreadas en municipios de la zonas subhúmeda y húmeda de Chontales, Nueva Guinea y la Vía Láctea fue de 4.2 kg/vaca/día. Alemán (2020) reporta promedios de 3.0, 3.1, 2.8, 3.2 y 3.2 kg/vaca/día en las zonas Vía Láctea, Transición, Seca, Frontera Agrícola y Pacífico, respectivamente.

Otros indicadores importantes son el Intervalo Interpartos (IIP) y porcentaje de pariciones, los que se encuentran estrechamente relacionados. Durante las últimas dos décadas el progreso en ambos indicadores ha sido bajo, pasando de 24 meses y 45-50% en 2000 a 20-21 meses y 55-56% en 2020, respectivamente. Debido a un deficiente manejo en la crianza de los terneros y hembras jóvenes en crecimiento, hay retrasos en las edades que las vaquillas se logra incorporarlas a la reproducción llegando alcanzar su primer parto hasta después que tienen 3.5 años, lo que significa la pérdida de casi una lactancia.

La producción de carne se realiza con diferentes variantes según la edad de salida de la finca de los machos: crianza con ordeño, cría-desarrollo y cría-desarrollo-engorde. El sistema desarrollo-engorde es complementario al doble propósito, para desarrollar y finalizar los novillos que se producen en los sistemas de cría y cría-desarrollo (IICA et al., 2014, citado por Mercado, 2021). La producción de terneros y novillos para las cadenas de valor de la carne, también presenta bajos indicadores de producción y productividad. La ganancia promedio diaria de peso durante el primer año de vida de los terneros se encuentra entre los 0.35 y 0.4 kg/animal/día, lo cual incide en que la mayoría de los terneros que se comercializan presentan pesos inferiores a los 180 kg al primer año. Ver la Tabla 2 para más detalles.

**Tabla 2: Características productivas del ganado por zona ganadera**

Zona	NFA	VLA	ZT	ZP	ZS
Producción leche (kg/vaca/día)	4	4	4	4	4.5
Duración lactancia (días)	230	230	230	230	215
Leche - promedio por vaca (kg/año)	550	550	700	445	600
Crecimiento novillos (kg/año)	157	170	170	164	146
Crecimiento terneros (kg/año)	117	130	130	128	110
Intervalo interpartos (meses)	20	20	20	24	20
Partos (número)	5	5	5	4	5
Edad primer parto (meses)	41	37	35	38	44
Edad destete (meses)	8.5	8.5	8.5	8.5	8.5
Peso destete (kg)	112	124	117	112	106
Peso vaca descarte (kg)	385	420	400	400	400

## 2. Análisis y datos principales de la Cadena Ganadera

### 2.1 Cadena láctea

A lo largo de la cadena se distinguen los siguientes cinco eslabones: producción primaria, acopio, transformación, comercialización y consumidor final. En la cadena láctea se pueden identificar al menos tres canales a través de los cuales circula el producto hasta llegar al consumidor final. Cada canal difiere en cuanto a número y tipo de actores que participan en la relación de compra-venta, producto comercializado y mercado final de destino, estos son: i) la industria procesadora dedicada a la producción de leche pasteurizada, leche entera ultra pasteurizada (UHT), leche en polvo y derivados lácteos (productos con destino al mercado local y centroamericano); ii) queserías semi industriales dedicadas a la producción de quesos (principalmente Morolique y quesillo) y otros derivados lácteos para el mercado local y externo (principalmente Centroamérica y EEUU); y iii) queserías rurales que producen queso para consumo local, siendo los dos primeros canales formales de comercialización de la leche, mientras que el tercero representa el canal informal.

#### *Centros de Acopio*

Los centros de acopio cumplen la función de reunir la producción de leche cruda de los ganaderos y enfriarlo a 4°C utilizando tanques de frío. En Nicaragua se estiman alrededor de 110 centros de acopio refrigerado ligados a la industria láctea (Mercado, 2021). Muchos de los centros de acopio se concentran en la zona de la Vía Láctea Ampliada. Los centros se encuentran bajo las siguientes figuras de organización empresarial: cooperativas, empresas privadas, acopios que pertenecen a la industria y acopios mixtos o COMODATO (la empresa pasteurizadora es dueña de los tanques y el mantenimiento lo realizan los socios) (Aleman, 2020). Generalmente los centros de acopio se ubican en sitios con buenas vías de acceso y cuentan con buena infraestructura (energía, agua potable) y condiciones higiénicas (Holmann, 2014).

A nivel nacional, se estima un nivel de producción de leche de 359.1 millones de galones para el 2019 (proveniente de un inventario de 1.2 millones de vacas de ordeño), y un volumen de acopio formal, según cifras reportadas por el BCN (2021a), de 156 millones de galones de leche en el mismo año. Del volumen total de acopio a nivel nacional, se estima que las grandes industrias tienen una participación que podría variar entre el 25% y 30%, equivalentes a un rango entre 40 y 50 millones de galones de leche anualmente (Aleman, 2020). Se reporta que los centros de acopio están siendo subutilizados por limitaciones en infraestructura como caminos en mal estado y falta de energía eléctrica.

El volumen de acopio en el tiempo ha presentado un crecimiento de 4% anual entre 2011 y 2019, ligado a tres importantes dinámicas: i) el crecimiento en la demanda interna de leche pasteurizada; ii) el crecimiento en la demanda de quesos artesanales a nivel regional; y iii) la mayor competitividad de la producción láctea asociada a los bajos costos de producción (Aleman, 2020).

Los actores en el eslabón de la transformación láctea pueden dividirse en tres segmentos según sus volúmenes de acopio, transformación y comercialización de los productos procesados: i) transformación industrial; ii) quesería semiindustrial; y iii) quesería rural.

El canal de transformación industrial está conformado por cuatro grandes industrias: i) Lácteos Centroamericanos S.A. CENTROLAC con 2 plantas de producción; ii) Grupo LALA con 3 plantas y

más de 25 mil puntos de distribución; iii) NILAC con una planta de producción; y iii) PROLACSA-Nestlé con una planta de producción. Anualmente estas empresas acopian y procesan entre 40 y 50 millones de galones de leche, equivalentes al 12% de la producción nacional.

El segundo canal hace referencia a la transformación regional por parte de las queserías semiindustriales (medianas y pequeñas) y queserías artesanales para la producción de queso con destino al mercado local, y la exportación hacia el mercado Centroamericano. Las plantas semiindustriales son plantas formales que cuentan con un aparato administrativo, reguladas e inspeccionadas por el MINSa, IPSA, Alcaldías y cuentan con certificaciones y licencias para exportar a USA y los mercados regionales (Alemán, 2020). Se estima este segmento procesa el 46% de la producción nacional (Mercado, 2021).

Finalmente, las queserías rurales agrupan una gran cantidad de pequeños negocios familiares quienes realizan transformación en quesos suaves (con alto contenido de suero y sal) para el mercado local y queso prensado (Morolique) principalmente para el mercado salvadoreño (Alemán, 2020). Estos negocios se caracterizan por presentar una infraestructura básica, y no contar con certificación ni regulación por parte del IPSA y MINSa. Procesan alrededor del 43% de la producción nacional (Mercado, 2021).

### *Comercialización*

Este eslabón se puede dividir en tres categorías por medio de los cuales se comercializan los productos lácteos dentro del país: i) pulperías; ii) mercados; y iii) supermercados.

Para el año 2020 Nicaragua reportó un volumen de exportación de productos lácteos de 67 mil toneladas, equivalentes a 191 millones de dólares (CETREX citado por Mercado, 2021). Las exportaciones a Estados Unidos, un mercado más exigente en términos de calidad, ha estado en aumento en los últimos años

## **2.2 Cadena cárnica**

### *La estructura de la cadena cárnica*

En la cadena cárnica bovina se identifican los siguientes cinco eslabones: producción primaria, comercialización de ganado en pie, transformación, comercialización/distribución, y consumo final. En general se pueden identificar dos canales determinados por el mercado final de destino: i) producción hacia el mercado nacional y ii) producción hacia el mercado internacional, principalmente hacia Centroamérica, y EEUU. En el primero el producto llega al consumidor final en el mercado local a través de las carnicerías que se abastecen de los mataderos municipales, y los supermercados o mercados que se abastecen de los mataderos industriales. En el segundo, las plantas de beneficio industrial juegan un rol predominante exportando alrededor del 85% de su producción a países centroamericanos y EEUU en forma de carne congelada, refrigerado y ganado en pie.

### *Comercialización en pie*

El segundo eslabón de la cadena productiva corresponde a la comercialización de ganado en pie, donde se encuentran intermediarios o comerciantes quienes compran los animales en finca (terneros, machos de levante y cebados) para su posterior negociación y venta del ganado con destino a los siguientes propósitos: reproducción, desarrollo, engorde y sacrificio. Se destaca el rol de estos comerciantes en la clasificación del ganado según características como la raza, porte,

tamaño, y peso (Aleman 2020). En este eslabón se encuentran algunas plantas industriales, como las empresas SuKarne y Matadero San Martín,, quienes realizan la compra directa de las cabezas de ganado al productor ganadero, para desarrollo y engorde en feedlots, además de integrar los procesos de sacrificio y comercialización para abastecer el mercado local de Nicaragua y exportar a otros países de Centroamérica, Estados Unidos y México. SuKarne también realiza exportación de ganado en pie a Centroamérica. Para 2016 se registró una exportación total nacional de ganado en pie de 27.3 miles de cabezas de ganado y para 2019 el nivel de exportaciones fue tan solo de 6,150 novillos de forma legal (Mercado, 2021). La vía contrabando también es un renglón importante para la comercialización de ganado en pie, , que sale del país al mercado centroamericano, principalmente Honduras y México.

### *Plantas de sacrificio*

El tercer eslabón analizado corresponde a las plantas de beneficio animal donde se realiza el sacrificio del ganado para obtener la carne en canal, despojos comestibles (vísceras) y no comestibles (subproductos). Se pueden distinguir tres tipos de plantas de beneficio: los mataderos rurales, los rastros municipales y las plantas industriales. Nicaragua cuenta con siete plantas: Nuevo CARNIC, San Martín, MACESA, San Isidro, Nicabeef, Novaterra y SuKarne. Estos establecimientos cuentan con las certificaciones de Análisis de Riesgos y Control de Puntos Críticos (HACCP) y de USDA para exportación a los Estados Unidos. De acuerdo a los últimos datos reportados por el BCN (2021a), en 2020 se faenaron 764 mil cabezas de ganado bovino, en donde las plantas industriales tuvieron una participación del 86% en el total de sacrificio (aproximadamente 664 mil). El porcentaje restante de sacrificio (14%) fue realizado por plantas artesanales.

### *Comercialización y distribución*

Los procesos de comercialización y distribución de la carne se diversifican según el mercado de destino: interno o externo. El tipo de producto comercializado también depende del mercado destino. Se pueden diferenciar tres principales productos: i) carne refrigerada o congelada proveniente de la industria cárnica nacional, cuyo principal destino es la exportación a mercados internacionales; ii) carne caliente proveniente de los rastros municipales y mataderos rurales, dedicados a abastecer el mercado local; y iii) ganado en pie para exportación (de manera legal o por contrabando). En el mercado local, el producto llega al consumidor a través de dos vías: i) carnicerías que se abastecen de carne caliente, manejando el 15% de la producción nacional; y ii) mercados o supermercados que se abastecen del sector industrial (32% de la producción industrial es destinada al mercado nacional) (Mercado, 2021). En el mercado externo, las exportaciones son realizadas fundamentalmente por los mataderos industriales existentes en el país. La información sobre exportaciones e importaciones se presenta en la siguiente sección: Mercado de carne.

### *Mercado de carne*

Durante el 2019 las exportaciones de origen bovino ascendieron a 117 mil toneladas, equivalentes a 522 millones de dólares. El destino de las exportaciones para el mismo año fue principalmente a USA (48.7%), El Salvador (20%), México (7.3%), Guatemala (6.6%), y Costa Rica (6.1%). A USA se exporta especialmente carne congelada, mientras que a los destinos centroamericanos predomina la exportación de carne fresca o refrigerada.

### 3. Tipología de fincas; caracterización tecnológica, económica y ambiental; escenarios viables

#### 3.1 Tipología de fincas

Para el análisis más detallado de la situación actual (“Línea Base”) y del impacto de intervenciones (basados en un portafolio de inversiones), para cada zona ganadera se definió tres tipologías (“pequeña”, “mediana”, “grande”), basadas en las tipologías originales y la proporción que representan del total de fincas ganaderas; las tres tipologías definidas comprenden por lo menos 75% de las fincas con ganado y tienen gran potencial para aumentar productividad y mitigación de impactos ambientales y climáticos. Predomina el uso de pasturas naturales las cuales representan en promedio el 70% de las áreas de pastoreo, lo cual incide en la baja carga animal por unidad de superficie de pastoreo y el carácter extensivo de la ganadería, asociado esto a bajos niveles de productividad. La Tabla 3 presenta detalles.

**Tabla 3: Características productivas de tipologías de finca por zona ganadera**

Tipología	Nueva Frontera Agrícola (NFA)			Vía Láctea Ampliada (VLA)			Zona de Transición (ZT)		
	NFA-Peq	NFA-Med	NFA-Gra	VLA-Peq	VLA-Med	VLA-Gra	ZT-Peq	ZT-Med	ZT-Gra
Porcentaje	29%	53%	12%	20%	49%	13%	35%	37%	5%
Rango tamaño de fincas (Mz)	5-20	20-100	100-200	5-20	20-100	100-200	5-20	20-100	100-200
Sistema de producción	leche y crianza terneros < 1 año	leche y crianza terneros < 1 año	leche y crianza terneros < 18 m.	leche y crianza terneros < 1 año	leche y crianza terneros < 1 año	leche y crianza terneros < 18 m.	leche y crianza terneros < 1 año	leche y crianza terneros < 1 año	leche y crianza terneros < 18 m.
Area Finca (Mz)	16	55	142	13	53	144	13	43	139
Area Pastos (Mz)	9	38	106	10	43	122	7	32	73
Pastos naturalizados (%)	62	65	68	80	80	78	70	67	73
Pastos mejorados (%)	38	35	32	20	20	22	30	33	27
Bosques (Mz)	7	13	14	3	4	4	5	7	11
Vacas	3	10	23	4	12	25	3	9	18
Toros/ Toretas	0	2	3	1	1	3	0	1	2
Novillos	0	2	8	1	5	17	0	3	9
Vaquillas	2	5	13	2	6	14	1	5	10
Terneros(as)	3	10	23	4	12	25	3	9	18

Tipología	Zona Pacífico (ZP)			Zona Seca (ZS)		
	ZP-Peq	ZP-Med	ZP-Gra	ZS-Peq	ZS-Med	ZS-Gra
Porcentaje	32%	28%	16%	29%	33%	26%
Rango tamaño de fincas (Mz)	1-5	5-20	20-100	0.5-5	5-20	20-100
Sistema de producción	subsistencia	leche y crianza terneros < 1 año	leche y crianza terneros < 1 año	subsistencia	leche y crianza terneros < 1 año	leche y crianza terneros < 1 año
Area Finca (Mz)	3	11	43	2	11	72
Area Pastos (Mz)	1	6	30	1	4	37
Pastos naturalizados (%)	60	60	71	74	71	68
Pastos mejorados (%)	40	40	29	26	29	32
Bosques (Mz)	2	4	6	3	3	4
Vacas	4	6	18	2	3	9
Toros/Toretos	0	0	1	0	0	1
Novillos	1	1	5	0	1	4
Vaquillas	1	2	4	1	1	7
Terneros(as)	2	3	9	2	3	9

### 3.2 Impacto ambiental – Línea Base

- Balance de nitrógeno: en general la salida de nitrógeno (biomasa) exceda la entrada (estiércol) y varía entre -19 y -30 kg por ha (-13 y -21 kg por Mz). Este balance negativo es una de las causas de la degradación de las pasturas, lo cual merece una atención prioritaria buscando alternativas que contribuya a reducir o eliminar ese balance negativo con énfasis en aquellas que permitan aprovechar el ciclaje de nutrientes como especies forrajeras fijadoras de nitrógeno o con potencial de inhibir la nitrificación en el suelo, pastoreo intensivo con altas cargas en pequeñas áreas, entre otras.
- Erosión: varía entre 0.3 y 1.5 toneladas de tierra por ha (0.2 y 1 t/Mz), los valores más altos en la NFA y VLA, posiblemente relacionado con una mayor erosión hídrica en pasturas con altos niveles de degradación.
- Comparación entre el área para la alimentación animal (pasturas) según los datos oficiales (basados en el Censo agropecuario de 2011) y el requerimiento de tierra basado en los requerimientos de energía (Energía Metabolizable) y proteína (Proteína Cruda) de las diferentes categorías de ganado, los rendimientos de pastos y otras fuentes de alimentación en las diferentes zonas, las tasas de aprovechamiento, etc. En general, salvo en el caso de las fincas medianas en la NFA y las fincas grandes en la NFA y VLA, el área requerida es superior al área real, indicando una sobreexplotación, una causa principal de la degradación de las pasturas.
- Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI): en casi todos los casos es superior a 4 kg de CO<sub>2</sub> equivalentes por kg de leche. La FAO reporta un promedio 3.4 kg de CO<sub>2</sub> equivalentes para una producción anual de 1,947 kg/vaca para Latino América y el Caribe (FAO and GDP,

2018). Esta cifra se compara bien con este análisis (promedio de 6.6 kg de CO<sub>2</sub> equivalentes por kg de leche para una producción anual de 950 kg/vaca en sistemas extensivos con una baja productividad y una alta proporción de ganado que no produce leche).

- Las emisiones por hectárea varían entre 2.3 y 3 t (1.6 y 2.1 t/Mz); por otro lado, la captura de carbono varía mucho, y depende principalmente de la presencia de bosque secundario en la finca, observándose una tendencia a un balance positivo de carbono generado por tasas de secuestro mayores que las tasas de emisiones.
- El requerimiento de agua por kg de leche varía de 1.7 a 3 m<sup>3</sup>. Este resultado concuerda con otros análisis, por ejemplo de CATIE en Jinotega y Matiguás (Ríos et al, 2013).
- La carga animal es relativamente constante, alrededor de una cabeza por Mz.

### 3.3 Aspectos económicos – Línea Base

La Tabla 4 presenta aspectos económicos. Ellos incluyen:

- Los costos de operaciones de la producción: manejo del ganado (mano de obra, costos sanitarios), mantenimiento de los potreros (mano de obra, algunos insumos), pastos de corte (mano de obra incluye también suministro al ganado)
- El requerimiento de la mano de obra (manejo del ganado, manejo de pasturas y forrajes): la mano de obra constituye entre 60 y 70 % de los costos operacionales.

**Tabla 4: Características económicas de tipologías de finca por zona ganadera**

Tipología	Nueva Frontera Agrícola (NFA)			Vía Láctea Ampliada (VLA)			Zona de Transición (ZT)		
	NFA-Peq	NFA-Med	NFA-Gra	VLA-Peq	VLA-Med	VLA-Gra	ZT-Peq	ZT-Med	ZT-Gra
Valor producción (USD)	2,117	6,308	15,835	2,823	9,434	20,030	2,091	7,666	14,487
Costos operacionales producción (USD)	1,719	6,628	16,453	2,684	8,570	18,691	1,924	6,559	14,198
Mano de obra	203	817	2,037	314	1,003	2,164	211	700	1,519
Porcentaje costos operacionales	67%	70%	71%	67%	67%	66%	62%	61%	61%

Tipología	Zona Pacífico (ZP)			Zona Seca (ZS)		
	ZP-Peq	ZP-Med	ZP-Gra	ZS-Peq	ZS-Med	ZS-Gra
Valor producción (USD)	1,503	2,279	6,775	1,179	2,027	6,914
Costos operacionales producción (USD)	1,309	1,965	5,991	1,080	1,816	6,268
Mano de obra	147	221	674	114	191	642
Porcentaje costos operacionales	64%	64%	64%	60%	60%	58%

Fuente: Grupos focales, elaboración propia

### 3.4 Intervenciones

Los grupos focales realizados con los productores ganaderos en las diferentes regiones del país revelan que las intervenciones en fincas debían girar en torno a: a) los sistemas silvopastoriles; b) el aumento de bancos energéticos; c) el establecimiento de cercas vivas; d) los bancos de proteína; y e) la rotación intensiva.



### *Sistemas silvopastoriles: pastos mejorados con árboles dispersos en potreros*

Consiste en el establecimiento de pastos mejorados al espeque o en surcos, en dosis y distancias de siembra que garanticen una correcta densidad o cobertura de plantas de pastos por unidad de superficie, asociado con árboles dispersos dentro del área de potreros en densidades entre 35 y 70 árboles por manzana (50 a 100 árboles por hectárea).

### *Bancos Energéticos*

Consiste en el establecimiento de cultivares de gramíneas con tallos de crecimiento erecto y prominente y altos rendimientos de biomasa forrajera por unidad de superficie, sembradas en monocultivo en lotes o áreas compactas para usarlos principalmente en sistemas de corte y acarreo para suministro como forraje verde picado o para la conservación de forraje verde mediante la técnica del ensilaje para suministro en épocas críticas.

### *Bancos proteicos*

Consiste en el establecimiento de arbustivas forrajeras, leguminosas y no leguminosas, sembradas en monocultivo en lotes o áreas compactas para usarlos principalmente en sistemas de corte y acarreo para suministro como en forma de forraje verde picado como suplemento forrajero de alta calidad nutritiva, para mejorar suministro de proteína y energía digestible.

### *Pastoreo Rotacional Intensivo (PRI) o Pastoreo Rotacional Voisin (PRV)*

Esta innovación consiste en la división de pasturas en potreros de tamaño pequeño, mediante el uso de cercas eléctricas (preferiblemente) o cercas convencionales de alambre de púas. Los pequeños potreros son manejados con períodos adecuados de descanso después de un pastoreo y períodos cortos de pastoreo (preferiblemente un día) con altas cantidades de ganado, los cuales se definen con base en la biomasa de pasto disponible para asegurar mayor eficiencia en su utilización sin afectar la cantidad de forraje residual para el rebrote de los pastos.

Estas intervenciones provocarían cambios en las áreas de fincas y composición de las dietas de los animales y, dado que estos cambios se entienden como una condición para generar cambios en los indicadores productivos, son a su vez un insumo para el análisis de los estudios económicos propuestos.

Las intervenciones tendrían un efecto directo sobre indicadores técnicos y, por tanto, sobre la rentabilidad económica. En primer lugar, se observa una notable disminución del área requerida para pastoreo y a la vez un incremento en la carga animal, y mejoras en la eficiencia productiva como son los incrementos en la producción lechera (50% respecto al escenario base) y la mejora en la tasa de parición (20% respecto al escenario base). Asimismo, se evidencia una disminución generalizada de las tasas de mortalidad de ganado adulto y de terneros (60% respecto al escenario base) y la necesidad de incrementar la mano de obra en un rango del 3% al 38%, el cual se explica por el aumento del inventario ganadero en las fincas. Conviene tener claro que dichos beneficios se observan en cada una de las tipologías de productores identificadas. Otro elemento a tener en cuenta es que la reducción del área para pastoreo también puede conllevar a ventajas ambientales y productivas distintas a la ganadería puesto que libera área para establecer nuevos cultivos, o bien, mejorar el paisaje a través de la reforestación de árboles.

#### 4. Definición de áreas estratégicas de inversión y análisis de escenarios, de sensibilidad al nivel de finca y regional

Se consideran dos escenarios: i) un crecimiento de 2% anual (*Inv 2%*), ocasionado por una mayor tasa de selección y extracción de hembras, tal a como han sugerido algunos especialistas nacionales con el fin de reducir costos, aumentar productividad, producción individual y eficiencia reproductiva, mediante la eliminación de hembras improductivas, o con problemas reproductivos o con bajo potencial genético de producción y reproducción, y ii) un escenario de proyección de crecimiento del hato del 5% anual (*Inv 5%*), similar al estimado por fuentes oficiales y especialistas nacionales para el período 2010-2020 para el que tomaron como base el hato nacional reportado en CENAGRO 2011.

##### 4.1 Características nivel finca

Con la implementación de las intervenciones tecnológicas se logra un aumento en la oferta de alimentos (forrajes y suplementos) de buena calidad. Además del aumento significativo en la proporción de pastos mejorados y pastos de corte, con las inversiones se alcanza a mejorar el manejo del pastoreo en el 100% de las áreas de pastos mejorados, mediante la implementación de un sistema de pastoreo rotacional intensivo.

##### 4.2 Productividad del ganado

En general, el efecto esperado de las inversiones en las innovaciones propuestas, bajo ambos escenarios de crecimiento del hato, es un aumento o mejora significativa en los principales indicadores productivos y eficiencia reproductiva con respecto a la situación actual (Línea Base) (Tabla 5).

**Tabla 5: Efecto de las inversiones propuestas en indicadores de producción y eficiencia reproductiva**

Zona	NFA	VLA	ZT	ZP	ZS
Crecimiento de terneros	45%	51%	51%	48%	49%
Crecimiento novillos	17%	18%	23%	16%	25%
Edad 1er parto	-20%	-22%	-20%	-18%	-20%
Leche/vaca/año	116%	114%	100%	82%	70%
Peso destete	32%	39%	37%	32%	33%

Los aumentos o mejora en los principales indicadores se explican por una mejora en la composición de la dieta de los animales con un aumento considerable en el porcentaje de participación de pastos mejorados y la inclusión de otras fuentes alimenticias como pastos de corte, forrajes con mayores contenidos de proteínas (como leguminosas y otras arbustivas forrajeras) y concentrados.

El efecto será mayor en las zonas VLA y ZT, lo cual se explica por las mejores condiciones climáticas y mayores niveles de adopción tecnológica.

El porcentaje de aumento en la ganancia anual de peso es mayor para el crecimiento de los terneros menores de 1 año que para los novillos, lo que también se refleja en un porcentaje de aumento mayor en el indicador de peso al destete. También tiene un efecto positivo en la edad al primer parto de las hembras.

Las inversiones aumentarán la producción anual de leche por vaca adulta en el hato en un rango promedio por zona entre 70% y 117%. A nivel de zonas, los aumentos serán mayores en las zonas NFA, VLA y ZT.

### **4.3 Impactos ambientales**

#### *Balance de nitrógeno*

En general en todas las zonas, tipologías y escenarios de crecimiento del hato, la salida de nitrógeno por hectárea excede las entradas (provenientes en mayor parte del aporte que hace el estiércol y la orina) al sistema ganadero. Este balance negativo merece una especial atención porque es una de las principales causas de la degradación de las pasturas. La cantidad de nitrógeno que sale está en relación directamente proporcional a la producción de biomasa de pastos y de follaje de especies arbustivas y arbóreas en los potreros, de allí que el balance negativo de nitrógeno es 2 a 3 veces más en los escenarios con intervenciones pastos mejorados manejados bajo sistema PRI e integración de estas intervenciones con SSP, principalmente en las zonas NFA, VLA y ZT. Esto obliga a considerar la inclusión de algunas estrategias u opciones tecnológicas de manejo de la fertilidad del suelo en pasturas que contribuyan a reducir ese desbalance de nitrógeno.

#### *Erosión*

El nivel de erosión del suelo en las fincas varía entre 0.7 hasta 1.5 t/ha/año, estimándose los mayores niveles para las zonas NFA y VLA, lo cual se asocia con la erosión hídrica por las mayores cantidades de precipitación a lo largo del año en ambas zonas y combinado con bajos niveles de cobertura vegetal en potreros por la degradación de pasturas y deforestación en pasturas para el escenario de línea base. Con las inversiones en tecnologías se estima una ligera reducción en este indicador, en comparación con la línea base.

#### *Requerimiento de tierra*

Con las inversiones en tecnologías los requerimientos de tierra estimados se reducen en promedio en 50% con respecto a la cantidad de tierra usada actualmente, siendo un poco mayor la reducción de tierra en el escenario con 2% de crecimiento del hato. Al comparar las zonas, el efecto de reducción del área requerida para la producción de forrajes y otros alimentos es mayor en las zonas NFA y VLA, lo cual brindará beneficios ambientales adicionales como la reducción en

la expansión territorial de la ganadería, teniendo en cuenta que es en esas zonas donde se encuentran las principales reservas naturales del país.

Entre los principales efectos de esos cambios de las proporciones de los tipos de pastos en el área total de producción de forraje y en la composición de la dieta diaria, caben destacar el aumento de la capacidad de carga de los potreros en 166%, pasando de una carga menor a una cabeza animal por manzana a un promedio de 2.6 cabezas por manzana, lo cual implica un menor requerimiento de tierra para mantener un hato ganadero con una adecuada nutrición y altos niveles de producción y reproducción, y un aumento de 162% y 92% en la producción promedio total de leche y carne por finca, respectivamente.

El aumento en la capacidad de carga en los potreros y la reducción en el área requerida para producción de forrajes, conlleva a una reducción en el área requerida por tonelada de producto animal.

En los escenarios de LB se estima un requerimiento promedio de 3.30 manzanas de tierra por cada tonelada de leche que se produce, lo cual se reduce en 77% en promedio para ambos escenarios de crecimiento del hato (2 y 5%) con inversiones en tecnologías. Para el caso de la producción de carne, se estima que se requiere en promedio 30 Mz por cada tonelada de ganancia de peso vivo, lo que se reduce en promedio a 8.5 Mz para ambos escenarios con inversiones, lo que significa una reducción del 72%. Esta intensificación en la producción de leche y carne se asocia con el aumento promedio de 166% en la capacidad de carga de los potreros, por efecto de las inversiones para mejorar el manejo de las áreas de pastoreo y aumento en el rendimiento de biomasa de pastos. Además, este beneficio en reducción del área por aumentos en productividad, también implica beneficios ambientales y económicos.

#### *Emisiones de GEI y captura de carbono*

La intensidad de emisiones de GEI por unidad de producto animal en el escenario línea base se estima en un promedio 6.12 kg CO<sub>2</sub>eq/kg leche y 55.2 kg CO<sub>2</sub>eq/kg carne. La implementación de las intervenciones aumenta la disponibilidad y calidad de alimentos, y a la vez esto genera un aumento en la producción y productividad de leche; en consecuencia, la intensidad de la intensidad de las emisiones se reduce. Con la intervención de solo cambiar pastos naturales por pastos mejorados la intensidad de emisiones GEI baja a un promedio de 4.11 kg CO<sub>2</sub>eq/kg leche, lo que equivale a una reducción del 32% respecto a la línea base, mientras que al complementar con las intervenciones de PRI y la combinación de este con SSP la reducción en la intensidad de emisiones por kg de leche es de 34% y 38%, respectivamente. En el caso de la producción de carne, la implementación de las intervenciones baja la intensidad de emisiones GEI a promedios de 47.8 y 44.0 kg CO<sub>2</sub>eq/kg carne, lo que equivale a reducciones del 13% y 20%, respectivamente para las intervenciones de solo pastos mejorados y la combinación de esta con PRI y SSP.

Las emisiones GEI por unidad de superficie en los sistemas de producción ganadera en el escenario línea base es en promedio 3.6, 2.1 y 1.7 t CO<sub>2</sub>-eq/ha, respectivamente para las tipologías de fincas pequeño, mediano y grande. Considerando que el mayor aporte de emisiones GEI provienen de la fermentación entérica, las variaciones entre tipologías de productores se explican por la intensidad en el uso de la tierra, lo cual es más extensivo a medida que aumenta la escala de producción.

Por otro lado, se estimó que los niveles de almacenamiento de carbono son mayores que las emisiones, aún en el escenario línea base, lo que genera un balance positivo en el carbono almacenado en todos los escenarios. El balance de carbono considerando solo el carbono almacenado por la implementación de SSP, a diferentes niveles o escalas de inclusión de árboles y arbustivas en el sistema ganadero, es de -2.50, -4.18, -6.34 y 0.93 t CO<sub>2</sub>-eq capturado/ha para los escenarios LB, Pasturas Mejoradas (PM), PM mas sistema de pastoreo rotacional intensivo (PRI) y PM+PRI+Sistema Silvopastoril (SSP); el mayor balance en los escenarios con SSP se deben a la mayor cantidad de carbono secuestrado tanto por las pasturas mejoradas (principalmente carbono en el suelo) como el carbono secuestrado por el componente arbóreo (se considera tanto la parte aérea como raíces), lo cual hace que el almacenamiento de carbono en el escenario que combina las tres intervenciones (PM+PRI+SSP) sea significativamente superior que en los otros escenarios analizados.

El balance de carbono por unidad de superficie aumenta significativamente en todos los escenarios al incluir en las estimaciones el secuestro de carbono que hay en las áreas de bosques secundarios que se mantienen en las fincas ganaderas. El bosque secundario secuestra en promedio 6 t CO<sub>2</sub>-eq por ha.

#### *Requerimiento hídrico*

Otro de los indicadores ambientales de importancia se refiere al consumo de agua para la producción ganadera. Las estimaciones acerca de la intensidad del consumo de agua reflejan un consumo promedio de 2.25 m<sup>3</sup>/kg de leche producido (no incluye leche dejada para el consumo de los terneros) en el escenario de línea base, lo cual se reduce en 37%, 72% y 74% en los escenarios con las intervenciones PM (1.41 m<sup>3</sup>/kg de leche), PM+ PRI (0.63 m<sup>3</sup>/kg de leche) y PM+PRI+SSP (0.58 m<sup>3</sup>/kg de leche), respectivamente. El consumo de agua por kg de carne se estimó en 20.50 m<sup>3</sup>/kg de carne para el escenario de línea base, y con las intervenciones el patrón de comportamiento es similar a los efectos estimados en el consumo de agua para la producción láctea; el consumo de agua se reduce con la implementación de las intervenciones en 20%, 65% y 67%, respectivamente para PM (16.38 m<sup>3</sup>/kg de carne), PM+PRI (7.31 m<sup>3</sup>/kg de carne) y PM+PRI+SSP (6.74 m<sup>3</sup>/kg de carne).

## **4.4 Aspectos económicos**

### *4.4.1 General*

El valor total de la producción y los costos operacionales presentan una clara tendencia a aumentar con la realización de inversiones de capital en innovaciones tecnológicas, observándose mayores aumentos en un escenario con una tasa de crecimiento anual del hato del 5%, tanto para todas las zonas como para las tipologías de productores. No obstante, ambos indicadores son menores en las zonas Pacífico y Seca que en las otras tres zonas, lo que se explica por las mayores escalas de producción en las zonas NFA, VLA y ZT.

Los costos operacionales de producción aumentan con la implementación de las innovaciones con respecto a la línea base (LB), aunque existe una tendencia a que estos costos sean menores con la implementación de pastoreo rotacional intensivo (PRI) y la integración de las innovaciones en mejoramiento de pasturas con SSP (PM/PRI/SSP) en comparación con pasturas mejoradas en monocultivo (PM), gracias al aumento en la oferta de biomasa de pastos en cantidad y calidad lo

que permite un aumento en la carga animal y por consiguiente una reducción considerable en el área total de pastos requerida para mantener el hato con similares características en los tres escenarios tecnológicos.

Los modelos incluyen los costos e ingresos derivados de la producción bajo un sistema doble propósito, teniendo en cuenta los indicadores técnicos particulares en cada tipología y zona de estudio. Se observa para todas las zonas que la producción y venta de leche cruda, participa en promedio con más del 50% en los ingresos y, el restante la venta de ganado en pie. Estos porcentajes varían de acuerdo a la orientación de cada sistema productivo. A medida que las fincas son más grandes, tienden a tener una mayor orientación hacia carne. Respecto a los costos de producción, estos corresponden en mayor medida a la mano de obra (entre el 48% y el 62%), seguido de los insumos para praderas (entre el 16%-24%), amortización de las inversiones (entre el 9% y el 14%), suplementos (entre el 8% y el 13%), medicamentos (entre el 1.2% y el 1.8%) y otros costos de diversa índole (entre el 1% y el 2%).

#### *4.4.2 Nueva Frontera Agrícola*

La Nueva Frontera Agrícola puede entenderse como una zona de alta prioridad para procesos de intensificación de la producción ganadera que permita la liberación de áreas para reforestación y conservación del bosque y que evite la expansión de la ganadería a las zonas núcleos de las principales reservas naturales del país.

La evaluación económica evidenció que, en el escenario base, el mediano productor no podría ejecutar la actividad ganadera de manera rentable ( $VPN < 0$  y  $TIR < \text{tasa de descuento}$ ) pues se presenta una baja tasa de parición (57%) respecto al pequeño y gran productor (67% y 60%) así como una menor carga animal. El 53% de los ingresos de los pequeños y medianos productores en esta zona se explican por la venta de leche, seguidos de la venta de terneros, con una participación del 15% y la venta de otros animales con un 27% de participación. En el caso del gran productor, el 40% de los ingresos proviene de la venta de leche, el 34% de la venta de novillos de entre 1 y 2 años, y el 27% la venta de otros animales. El costo unitario de producción fue en promedio de USD 0.24 para el pequeño productor, y de USD 0.34 y USD 0.33 para el mediano y grande productor respectivamente.

En el escenario con intervenciones, se contempla un cambio en la distribución de áreas de las fincas respecto al escenario base y, por tanto, en la composición de las dietas. Tales transformaciones hacen referencia a la reducción en pastos naturalizados (38% del área promedio por finca), al aumento de pastos mejorados (42% del área promedio por finca), el incremento en el área dedicada a pastos de corte (1.3%) y caña (1.6%), la implementación de bancos de proteína (6.3%), las cercas vivas (10.9%) y la rotación intensiva en las zonas de pastoreo. La mayor intensificación de la producción asociada a las intervenciones y al aprovechamiento de los forrajes permitiría reducir el área total requerida en pastos del 34%, 56% y 39% para el pequeño, mediano y grande respectivamente, así como incrementar el total de cabezas en un 3.3% en promedio anual. Los impactos esperados de dichas intervenciones a nivel productivo son: mayores rendimientos de producción leche vaca día con un promedio de 5.8 kg, mejora en la tasa de parición (promedio de 73%), mayor peso al destete (148 kg), periodo más largo de lactancia (280 días), y reducción en las tasas de mortalidad de adultos y terneros (2% y 5% respectivamente).

El escenario con intervenciones evidencia una mejora de los indicadores económicos y productivos para cada tipología de productor, obteniéndose incrementos significativos en la producción y en la venta de leche; para el pequeño mediano y gran productor dicho aumento corresponde al 154%, 176% y 148% respectivamente. La TIR giró en torno al 30% para cada tipología evidenciando así la alta rentabilidad de la actividad ganadera en esta región una vez que se han aplicado los procesos de intervención. Asimismo, los costos unitarios de producción se redujeron en más del 56% para las tres tipologías, lo que también incrementa el margen unitario de rentabilidad.

#### *4.4.3 Vía Láctea Ampliada*

Existe una mayor integración a las cadenas ganaderas, mejor dotación en infraestructura de acopio de la industria pasteurizadora, plantas de procesamiento y caminos, buen régimen de lluvias y acceso al agua (Aleman, 2021).

De acuerdo al análisis económico, en el escenario base, la actividad ganadera no es rentable para los pequeños y medianos productores ( $VPN < 0$  y  $TIR < \text{tasa de descuento}$ ), quienes dependerían principalmente de la venta de leche cruda para la generación de ingresos (52%). Los indicadores negativos se asociarían principalmente al carácter extensivo de la ganadería (mayores costos de manejo dada las grandes áreas), y los bajos indicadores técnicos del sistema. Para los grandes productores, los ingresos se explican, en promedio, en un 35% por la venta de novillos entre 1 a 2 años, el 30% por venta de otros animales y el 39% por la venta de leche cruda. Aunque el margen por kg de leche resulta negativo, la mayor parte de los ingresos no provienen de la venta de leche y, por tanto, la actividad sigue siendo rentable.

En el escenario con intervenciones se contempla el cambio en la distribución de áreas de las fincas del escenario base. Habría una reducción de pastos naturalizados (participación del 58% al 30% en la dieta) y un aumento de pastos mejorados (del 37% al 55% de la dieta). Las áreas dedicadas a pastos de corte aumentarían, en promedio, de 0.37 a 0.52 manzanas. Con la implementación de bancos de proteína, cercas vivas y pastoreo rotacional intensivo esta intensificación llevaría a una reducción en el área requerida en pastos del 24%, 47% y 40% para el pequeño, mediano y gran productor respectivamente. Los impactos esperados se asocian a un mejor comportamiento en los indicadores de productividad; esto es, un promedio de producción 5.8 kg de leche por cada vaca, una mejora de la tasa de parición del 73%, una ampliación en la duración de la lactancia (270 días), mayor peso al destete de los terneros (172 kg), y una reducción en las tasas de mortalidad de adultos y terneros (2% y 5% respectivamente).

Los indicadores de viabilidad económica mejoran para cada tipología de productor: los incrementos en la producción de leche por año serían entre 149% y 186% respecto del escenario base, lo que significaría un incremento proporcional en el ingreso. También se presenta, en el caso del pequeño y mediano, un incremento en la venta de terneros destetos de entre un 45% y 60%, asociado a la mejora en la tasa de parición. Los costos unitarios de producción se reducirían en más del 50% para las tres tipologías y, por tanto, el margen unitario de rentabilidad aumenta. En general, los mayores ingresos financieros llevarían a una mejora socioeconómica de los productores en la región.

#### 4.4.4 Zona de Transición

Al analizar las características del escenario base se observa que las tres tipologías tienen márgenes de rentabilidad ( $VPN > 0$  y  $TIR > \text{tasa de descuento}$ ) ya que el ingreso bruto por manzana es de USD 233, y la venta de leche tiene una participación promedio del 51% para el pequeño y mediano ganadero, y del 35% en el caso del grande. Además, la venta de terneros destetos participa con el 12%, y la venta de otros animales el 36% para el pequeño y mediano productor. El gran productor por su parte, genera el 36% de sus ingresos a través del levante de animales y la venta de novillos de 1 a 2 años. El costo unitario de producción se estimó en promedio en USD 0.23, con un margen por kg de USD 0.11.

Al igual que en las otras zonas de análisis, en el escenario con intervenciones se contempla una mayor intensificación de las pasturas ( $1.65 \pm 0.19$  cabezas / Mz) y una reducción en el área requerida en pastos del 52%, 39% y 46% para el pequeño, mediano y gran productor respectivamente. La reducción de pastos naturalizados estaría en torno al 50% mientras que el aumento de pastos mejorados sería de alrededor del 30%. Las áreas dedicadas a pastos de corte y caña aumentarían en promedio 2.7% y 1.5% del total promedio finca, y, además, también incrementaría la implementación de bancos de proteína, las cercas vivas y pastoreo rotacional intensivo.

Se espera un promedio de producción de 7 kg de leche por cada vaca, una mejora de la tasa de parición del 72%, una ampliación en la duración de la lactancia (270 días), mayor peso al destete de los terneros (160 kg), y una reducción en las tasas de mortalidad de adultos y terneros (2% y 5% respectivamente).

Los incrementos en la producción de leche y, consecuentemente, en los ingresos, corresponden a un 89%, 136% y 157% para el pequeño, mediano y gran productor respectivamente. Llevando a un incremento en el ingreso bruto percibido por manzana de alrededor de 228% (USD 769 promedio/Mz) para las tres tipologías. En este escenario, la venta de leche explicaría, en promedio, el 57% de los ingresos de los pequeños y medianos ganaderos, el 14% lo genera la venta de terneros destetados y el 29% la venta de otros animales como vacas de descarte. En el caso del gran productor, el 43% de sus ingresos dependen de la venta de leche, el 32% de la venta de novillos y el 24% la venta de otros animales.

#### 4.4.5 Zona Pacífico

El escenario Línea Base no resulta rentable para las tres tipologías de finca ( $VPN < 0$  y  $TIR < \text{tasa de descuento}$ ). Esto se asocia principalmente a las bajas tasas de parición. El nivel de producción por manzana fue de 260 kg, generando un ingreso bruto por la venta de leche de USD 88, y representando alrededor del 48% de los ingresos para todas las tipologías. La venta de terneros destetos y la venta de otros animales como vacas de descarte generan respectivamente 15% y 37% de los ingresos.

En el escenario con intervenciones se evidencia una reducción de pastos naturalizados (25% del área promedio por finca) y un aumento de las áreas de pastos mejorados (52% del área promedio por finca). El área total requerida en pastos se redujo en promedio en el 51% para pequeño y mediano productor, y 45% para el grande. El área dedicada a los pastos de corte es de 3.3%, bancos de proteína 10.7%, cercas vivas 8.7% y se establece pastoreo rotacional intensivo. Estas intervenciones permitirían una mayor intensificación del uso del suelo (1.9 cabezas/Mz), mejores rendimientos de leche (5.6 kg/vaca/día), un aumento en la tasa de parición (60%), una reducción



de los índices de mortalidad (29%) y aumentos en el peso al destete (148 kg) y en la duración de la lactancia (240 días).

Hay una mejora generalizada de los indicadores económicos y productivos para cada una de las tecnologías de los productores, lo que se traduce principalmente en los incrementos en la producción de leche anual y en la mejora de los ingresos de alrededor del 81%, 85% y 91% para los pequeños, medianos y grandes productores. Llevando a un incremento promedio por venta de leche en un 86%. El costo unitario de producción se redujo en un 49% (USD 0.22 /kg), e incremento en el margen de ganancia por kg de 245%.

#### *4.4.6 Zona Seca*

En el análisis económico, el escenario Línea Base no es rentable para los productores medianos y grandes ( $VPN < 0$  y  $TIR < \text{tasa de descuento}$ ), dados los bajos niveles de carga animal (promedio de 0.8 cabezas/ Mz), los cortos periodos de lactancia (210 días) y una baja tasa de parición (60%) respecto al escenario base para el pequeño productor. Para todos los tamaños de productores, la venta de leche proporciona en promedio el 51% de los ingresos, mientras que la venta de terneros destetos y otros animales contribuyen con el 15% y el 30% respectivamente. Los ingresos brutos promedios por finca estuvieron alrededor de 2 mil dólares total año el caso de los pequeños y medianos productores, y de 7 mil dólares para el grande productor. El costo unitario de producción fue en promedio para las tres tipologías de USD 0.32, dando un margen de ganancia de tan solo USD 0.02 por kg vendido.

En el escenario con intervenciones, se observa una reducción en pastos naturalizados (del 65% al 37% del área), un incremento de pastos mejorados (33% al 42% de área), al igual que el área dedicada a pastos de corte (de 0.13 a 0.4 manzanas, en promedio), la implementación de bancos de proteína (promedio de 1.2 Mz), cercas vivas (promedio 1 Mz) y rotación intensiva en las zonas de pastoreo. La mayor intensificación ( $1.3 \pm 0.08$  cabezas / Mz) en el escenario con intervención llevarían en promedio, a una reducción del 19% del área total requerida en pastos, así como un incremento en el total de cabezas del 1.23% anual.

Los impactos esperados en la productividad hacen referencia a una mayor producción vaca día promedio de 6.5 kg, tasa de parición del 75%, mayor peso al destete (141 kg), y reducción en las tasas de mortalidad de adultos y terneros (2% y 5% respectivamente). De acuerdo al análisis económico, los indicadores de viabilidad económica mejoraron para cada tipología de productor. Los incrementos en la producción de leche año e ingreso bruto por la venta de leche aumentaron en un 61%, 75% y 98% para las tipologías de pequeño, mediano y gran producto respectivamente. Esto hace que la actividad ganadera sea rentable para las para las tres tipologías ( $VPN > 0$  y  $TIR > \text{tasa de descuento}$ ) puesto que los costos unitarios de producción se redujeron en más del 37% y, por tanto, el margen unitario de rentabilidad aumentó (153%).

### **4.5 Impacto de las intervenciones – nivel regional**

Esta sección presenta las consecuencias al nivel regional y nacional, basándose en una extrapolación de los datos en nivel de finca para los diferentes escenarios (Línea Base, Inversiones basadas en un crecimiento anual del hato de 2% y 5% respectivamente con la implementación de la combinación de pastos mejorados, pastoreo rotacional intensivo y sistemas silvopastoriles.

### *Evolución del hato*

El impacto de las intervenciones se proyectó bajo dos escenarios de crecimiento del hato:

- 2% de crecimiento anual, asumiendo una mayor presión en las tasas de extracción, principalmente a través de la selección y descarte de hembras con problemas reproductivos y bajo potencial genético para producción de leche y ganancias de peso vivo, lo que significa un aumento a 5.2 millones de cabezas
- 5% de crecimiento anual, asumiendo tasas de extracción similares a las estimadas durante el período 2010-2020 que ha generado esa tasa de crecimiento anual, lo que significa un aumento a un total de 7.15 millones de cabezas.

### *Producción de leche y carne*

La implementación de las intervenciones tendrá impactos significativos en los principales indicadores productivos y de eficiencia reproductiva, principalmente en la tasa de parición del hato, producción anual de leche por hembra adulta disponible en el hato y las tasas de ganancia de peso vivo en animales jóvenes desde 1 hasta 24 meses después del nacimiento. Este impacto en los indicadores productivos generará un aumento significativo en la producción nacional de leche de 127% y 219% con respecto a la línea base al pasar de 1.28 t a 2.9 y 4.1 t de leche en los escenarios de crecimiento del hato del 2% y 5%, respectivamente. El aumento en la producción láctea nacional será liderado por las zonas VLA y ZT con una contribución promedio del 41.5% y 27%, respectivamente para cada zona, seguidos por la zona NFA y ZS con una contribución promedio del 16% y 11.5%, respectivamente.

El crecimiento en la producción de carne se estima será menor que el crecimiento de la producción láctea, con tasas de crecimiento anual del 66% y 125%, respectivamente para los escenarios del 2% y 5% de crecimiento del hato. Este crecimiento también será liderado por las zonas NFA y ZT con aportes promedios del 46.5 y 25%, respectivamente, seguido por la contribución del 13.5% y 10.% de las zonas NFA y ZS, respectivamente.

### *Requerimiento de tierra*

Aunque al nivel nacional la modelación con la herramienta CLEANED estima para los escenarios de línea base un requerimiento de tierras para producción de forrajes y otros alimentos similar a lo que está actualmente en uso reportado en CENAGRO (2011), hay diferencias considerables entre las zonas ganaderas. En ZT, ZP y ZS el requerimiento excede la disponibilidad, lo que ratifica las opiniones y percepciones de especialistas nacionales acerca del déficit alimenticio del ganado, en cantidad y calidad, que se expresa en los bajos niveles de producción y productividad del ganado. Como mostrado al nivel de finca, las intervenciones propuestas reducen considerablemente el requerimiento de tierra, en algunos casos con más de 50%.

### *Balance de nitrógeno*

El balance de nitrógeno en el total del área requerida para producción de pastos y cultivos forrajeros será afectado en forma negativa, producto de las mayores salidas de este elemento que las entradas en dichas áreas, sin considerar aportes de fertilización. La estimación de este balance para el escenario de LB es de -107.1 miles de t de nitrógeno, lo cual se estima aumentará en promedio casi 4 veces al pasar a -559.7 y -553.5 miles de t de nitrógeno en los escenarios del 2 y 5% de crecimiento del hato. Los aportes por zonas en estas pérdidas de nitrógeno serán en

promedio -293.8, -139.5, -120.8, -2.5 y -0.256 miles de t de nitrógeno, respectivamente para las zonas VLA, ZT, NFA, ZP y ZS.

#### *Emisiones de gases de efecto invernadero y captura de carbono*

Las emisiones anuales de GEI también aumentarán en los escenarios con intervenciones en comparación al escenario de LB. Las emisiones en los escenarios del 2 y 5% se estiman en 15.6 y 21.5 MT de CO<sub>2</sub>-eq, lo que representan aumentos del 31 y 80%, respectivamente. Los mayores aportes en las emisiones nacionales de GEI por la actividad ganadera serán por las zonas VLA y ZT, seguidas por las zonas NFA, ZS y ZP, con 44%, 25%, 16%, 11% y 3.5% de las emisiones totales, respectivamente para cada zona.

Aunque se estiman aumentos en las emisiones GEI con la implementación de las intervenciones, esto se verá compensado con el aumento en el potencial de captura de carbono lo cual generará aumentos considerables en el almacenamiento de carbono en los escenarios con intervenciones respecto a la LB. El almacenamiento de carbono en el escenario de la LB se estima en 0.35 MT de CO<sub>2</sub>-eq, lo cual aumentará considerablemente a un promedio de 49 MT de CO<sub>2</sub>-eq en ambos escenarios con intervenciones tecnológicas. El balance de carbono resulta positivo en todas las zonas y las contribuciones por zonas presenta el mismo patrón de comportamiento que los otros indicadores, siendo siempre mayor en las zonas VLA y ZT.

#### *Requerimiento de agua*

El consumo total de disminuyera en casi todos los casos en comparación con la Line Base, por tres razones principales, (1) el requerimiento reducido de área por rendimientos más altos de pastos y otros forrajes, (2) una proporción más alta de pastos y forrajes más adaptados a condiciones de sequía, (3) más altos niveles de producción animal.

#### *Valor de producción y costos operacionales*

En términos económicos, los aumentos en los volúmenes de producción de carne y leche representan un valor de 29.9 y 71.4 millones de USD, que equivalen a aumentos del 90 y 162%, respectivamente para los escenarios del 2 y 5% decrecimiento anual del hato, lo cual implica una contribución significativa en la economía del país a través de la generación de mayores empleos a los largo de las cadenas de valor de leche y carne, aumentos en la capacidad adquisitiva de esos trabajadores y por las exportaciones de carne y lácteos. No obstante que esos aumentos en los volúmenes y valores de la producción de carne y leche implicarán aumentos en los costos de producción, el balance económico de la actividad se mantendrá en valores positivos y aumentará en relación al valor de la línea base, pasando de 53 millones de USD a 680 y 945 millones de USD en los escenarios de 2 y 5% de crecimiento del hato, respectivamente. Las contribuciones por zonas en los valores de producción, costos y balance de la actividad ganadera a nivel nacional, sigue el mismo patrón que los indicadores productivos, destacando las zonas VLA y ZT como las de mayores aportes seguidas por las zonas NFA, ZS y ZP.

## **5. Estrategia para lograr una ganadería rentable y baja en emisiones de carbono**

### **5.1 Sistemas forrajeros y alimentación animal**

La baja productividad ganadera está asociada a tamaños grandes de potreros, pastos que se lignifican rápidamente y el mal manejo de pasturas (como rotación intensiva de Retana que no permite recuperación del mismo). Por consiguiente, las líneas de inversión más apropiadas son:

- Realizar mapeos o levantamientos del área de finca para diseñar y organizar la explotación pecuaria en función la gestión eficiente del pastoreo. Dar prioridad al pastoreo según la condición del animal (vacas vacías, horras o paridas). Monitorear la cantidad de materia seca que se produce por mes, relacionada a la cantidad de agua de lluvia. Ya que con esto se puede monitorear el resultado de potrero mes a mes y planificar el pastoreo mismo. Es necesario que exista la interpretación de la información, no solamente la información.
- Invertir en tecnologías como la teledetección, sensores remotos, equipos NIRS, softwares especializados, entre otros, para agilizar los análisis de materia seca dentro de las pasturas.
- División de potreros con cercas eléctricas complementado con red de suministro de agua para que los animales en pastoreo tengan acceso a agua fresca y limpia a voluntad todo el tiempo. El uso de sistemas de pastoreo rotacional intensivo. Capacitación en el uso de manejo de pasturas para aumentar la productividad.
- Integrar leguminosas en áreas de pastoreo: herbáceas (e.g., en asocio con gramíneas), arbustivas (e.g., como cercas vivas, bancos proteicos), para mejorar la calidad de la alimentación animal y reducir el desbalance en nitrógeno.
- Ampliar el programa vigente de producción de semilla de pastos y forrajes, y fortalecer la estrategia de bancos comunitarios para llevar la semilla a los territorios desatendidos. En combinación con un plan de fortalecimiento de capacidades de productores en tecnologías para la producción local de semilla de pastos. Proveer condiciones para la producción de semilla, acompañada con una correcta inversión pública para su difusión. Tener en cuenta iniciativa INTA.
- Inversión para programas de investigación y validación del material forrajero generado localmente, así como también el importado hacia el país.
- Sistemas silvopastoriles: regeneración espontánea - dejar áreas para crecimiento de árboles, en zonas con pendiente o bajo potencial ganadero y zonas de recarga.
- Invertir en biodigestores para la generación de biol y biosol a partir de los desechos sólidos de animales: para reducir emisiones de metano y mitigar el desbalance de nitrógeno y otros nutrientes en las pasturas.

### **5.2 Aumento de la disponibilidad recursos hídricos y reducir impactos ganadería**

- Reforestación de áreas estratégicas para los recursos hídricos como las zonas altas de recarga hídrica y la rivera de las fuentes de agua.
- Concentración de la ganadería en las partes bajas de las laderas para reforestar las partes altas o con mayor pendiente.
- Hacer inversiones en el monitoreo climático con estaciones meteorológicas inteligentes que capten y analicen la información que conecten a un sistema de alerta temprana, no solo de lluvia sino en el periodo seco para vientos, golpes de calor, entre otras. Mejorar la

masificación de la información disponible en INETER e IPSA. Aunque se cuenta con boletines informativos y aplicaciones móviles, habría que incluir la variable de la disponibilidad a tecnologías de información en el campo, ya que puede ser limitada. Una alternativa es el envío de mensajes de texto masivos en las regiones.

- Fomentar proyectos de cosecha de agua para productores, con especial foco en el desarrollo de capacidades adaptadas a la zona y la tipología de productor.
- Perforación de pozos en el caso de zonas subhúmedas y en las zonas húmedas, por ejemplo, con el sistema tradicional de bombas de ariete que significa una baja inversión en el tema energético. Es necesario campañas que trabajen estas temáticas.

### **5.3 Fortalecimiento del estatus sanitario y la salud del hato**

- Mejorar capacidades para hacer más eficientes los procesos de vigilancia y control de enfermedades (fortalecer laboratorios, capacitación de técnicos, certificación de profesionales que viven en zonas rurales).
- Creación de un programa de monitoreo de tendencias y mercados relacionados con calidad de carne y leche, que permita proveer información a productores que les estimule y les ayude a tomar decisiones para realizar inversiones tecnológicas en sus fincas.
- Incluir enfermedades como rabia, mastitis, hemoparásitos al monitoreo sanitario. Vigilancia sanitaria y monitoreo de la calidad e inocuidad de leche y carne. Habilitación y fomento a emprendimientos con técnicos locales para la tercerización de servicios de sanidad y trazabilidad. Fortalecer la implementación del esquema que maneja el IPSA con inversión pública-privada.
- Mejorar la accesibilidad a medicinas veterinarias de alta calidad, complementado con estudios diagnósticos y de prevalencia.

### **5.4 Certificación en las cadenas de valor leche y carne**

- Pagos por servicios ambientales. Sistema de monitoreo de emisiones GEI y captura de carbono. Certificación de fincas. Mejorar la parte legal. OIRSA ha venido trabajando en un esquema de certificación para acreditarse ante la ONA como una entidad certificadora denominada Oficina de Certificación Agropecuaria Nicaragüense (OCAN), con el propósito de tener un instrumento que permita cumplir con las equivalencias de certificaciones de calidad. Esto contribuirá a tener las certificaciones nacionales de calidad para acceso a mercados internacionales y a mejorar la calidad de los productos en las cadenas nacionales.
- Aumentar la capacidad de financiamiento, por ejemplo, a través de un fideicomiso, con bajas tasas y a largo plazo, invertir en líneas de crédito.
- Ampliar cobertura de servicios e indicadores de trazabilidad para certificar que los productos carne o leche provienen de fincas que están contribuyendo en la reducción de emisiones GEI. En esta misma línea, se sugiere complementar con el fomento a la creación de empresas de servicios de asistencia técnica de jóvenes profesionales que brinden acompañamiento a los productores en un horizonte de 3 años.
- Fortalecer el Sistema Segregado de Producción Bovina (SSPB) de IPSA en colaboración con CONAGAN, para ampliar la cobertura geográfica y el número de fincas certificadas por buenas prácticas productivas y ambientales.

## **6. El papel de la infraestructura en el desarrollo de la ganadería**

### **6.1 Introducción**

La ganadería bovina ha ocupado un papel preponderante en la economía nicaragüense: tan solo en el 2020 aportó alrededor del 4.4% del PIB y generó al menos 600,000 empleos directos (FAO, 2021). Su rol en la actividad económica ha venido ganando protagonismo, no sólo por los cambios en las dinámicas del comercio internacional sino también porque se ha hecho evidente el potencial de mejora frente a sus competidores. No obstante, también se enfrenta a importantes retos que limitan su normal desarrollo. En el país se requieren inversiones en bienes públicos muy variados que pueden tener una diversidad de impactos directos e indirectos; por ejemplo, una red vial eficiente equivaldría a menores costos de transacción para la producción agropecuaria debido a los menores tiempos de desplazamiento, la ampliación de la diversidad de opciones de transporte, la mejora en la movilidad de la mano de obra y la salida de los productos, bien sea hacia los centros de abasto y comercialización como hacia los puertos de exportación. Asimismo, la reducción de los tiempos en el transporte puede traer consigo la mejora en la calidad de los productos cárnicos, el bienestar animal y hasta una reducción significativa de los GEI provocados directamente por la actividad ganadera.

Para esta actividad, las intervenciones en infraestructura pueden ser muy variadas, desde el establecimiento de centros de acopio y plantas de beneficio, hasta el suministro de energía, telecomunicaciones y el establecimiento adecuado de vías (Lozano y Restrepo, 2016). En Nicaragua, la infraestructura presenta importantes deficiencias, lo que incrementa los sobrecostos a lo largo de la cadena de valor de carne y leche, y desincentiva la introducción a esta actividad. En términos de la malla vial, las carreteras que van desde los predios hacia las plantas de beneficio o los centros de acopio se encuentran en mal estado o no responden al potencial y las demandas de las actividades económicas. Esto podría generar demoras en la recepción de animales, lo que puede triplicar los gastos de transporte y, en consecuencia, los costos de los productos. Dadas las demoras en los trayectos, los animales pueden durar varios días sin alimento, reduciendo su peso considerablemente, situación que se agrava si aumenta el nivel de ruralidad donde el nivel de las vías pavimentadas disminuye considerablemente. Además, se presentan otras problemáticas, tales como los riesgos de inseguridad en el camino al cruzar las fronteras.

Estas circunstancias limitan los niveles de competitividad frente a otros países puesto que, si los tiempos de desplazamiento para el transporte de insumos o para llevar el ganado de las fincas a las cabeceras municipales o a los centros minoristas y/o mayoristas de comercialización son muy extensos, aumenta el costo por tonelada transportada. Teniendo en cuenta dicha problemática, el presente documento tiene como objetivo caracterizar la infraestructura existente en el territorio nicaragüense en relación a la ganadería, así como identificar las posibles falencias y tipos de inversiones que mejoren la eficiencia y competitividad de las cadenas de carne y leche en el país.

El documento se estructura como sigue: en primer lugar, se explica el proceso metodológico llevado a cabo y se destacan las limitaciones de información a las que la investigación se ha enfrentado. Acto seguido, se exponen los resultados tanto para la producción de carne como de leche. Finalmente, y con base en los resultados del estudio, se proveen algunas recomendaciones generales para invertir y que permitan lograr mejoras sustanciales en la competitividad.

## **6.2 Metodología**

El estudio analizó el papel de la infraestructura en la ganadería nicaragüense. Debido a las profundas restricciones que se presentan respecto a la disponibilidad de datos, se adoptó un enfoque cualitativo que permitiera clarificar el panorama: se utilizaron artículos relacionados con la descripción de la infraestructura, bases de datos referentes al estado de las vías, ubicación de centros de acopio y plantas de beneficio. Asimismo, se utilizaron los resultados de los grupos focales realizados en los meses de marzo y abril del 2021, en el que se identificaron posibles vías de inversión en infraestructura.

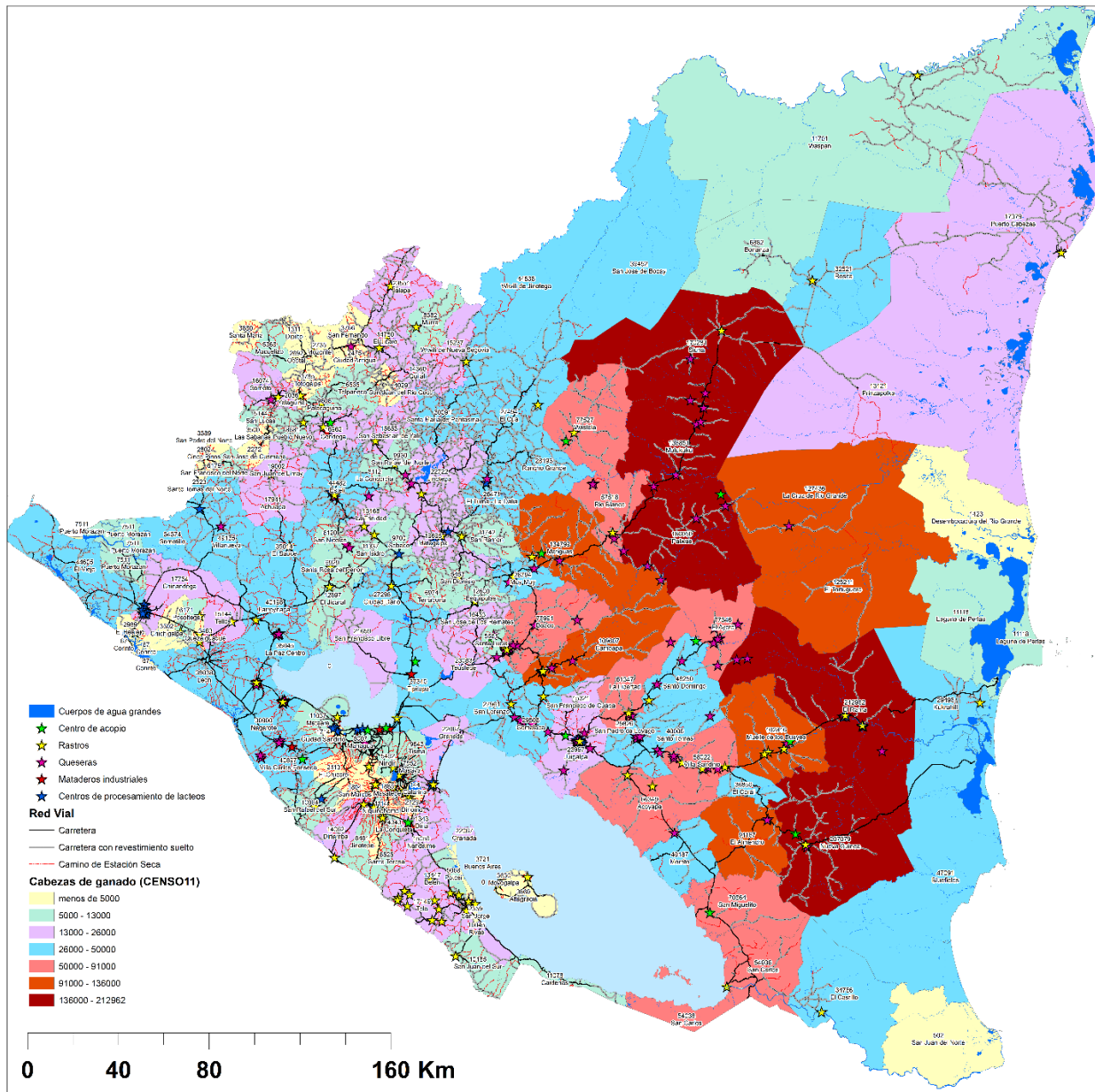
Para simplificar el análisis y mitigar los problemas asociados al acceso a la información, se han seleccionado los centros de acopio y las plantas de beneficio que revisten mayor importancia por sus volúmenes de producción, descartando muchos centros registrados en estudios previos. El estudio se ha apoyado en entrevistas con expertos y con actores involucrados en las cadenas de carne y leche para a) llenar muchos vacíos de información; b) decantar posibles escenarios de intervención; y c) estimar algunos costos de las inversiones propuestas.

El análisis se realizó a partir de la importancia estratégica de cada zona de acuerdo al inventario del país y de las proyecciones observadas en el crecimiento del hato ganadero. Estos datos se obtuvieron principalmente del Censo Nacional Agropecuario de 2011 y fueron actualizados a partir de una encuesta ganadera realizada en 2013 y 2014. Por su parte, los datos correspondientes a los rastros son de 2000 y fueron realizados por el Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR). Para completar el análisis, se apeló a los estudios de Mercado (2020) y Mercado (2021).

## **6.3 Resultados**

### *6.3.1 General*

La Figura 1 destaca la presencia de centros de acopio, plantas de beneficio, rastros y queseras, así como el estado de las vías en Nicaragua. Como se mencionó en la metodología, los datos corresponden a Cenagro (2011), MAGFOR (2000) y encuestas ganaderas del 2013 y 2014. Se destacan los territorios con mayor concentración de ganado y las vías primarias, secundarias y terciarias del país. Se observa que la mayoría de las plantas de beneficio industriales rodean Managua, mientras que los centros de acopio se encuentran distribuidos por todo el país, ubicándose principalmente en la región de la vía láctea ampliada. Asimismo, el mapa señala las vías primarias, secundarias y terciarias construidas para los años de referencia.



**Figura 1: Infraestructura existente en Nicaragua para la ganadería de carne y leche**

### 6.3.2 Caracterización de la infraestructura para la ganadería – Carne

Como se observa en la Figura 1, seis de las plantas de beneficio identificadas se encuentran cerca a Managua o en sus alrededores (Tabla 1). Se estima que el 80%-85% del volumen sacrificado en las plantas industriales es destinado a exportación mientras que el porcentaje restante corresponde al consumo nacional, el cual es también alimentado por la provisión de los mataderos rurales.

Algunas industrias como San Martín, SuKarne y Nuevo Carnic cuentan con sistemas integrados de producción; es decir, corrales de engorde, plantas de sacrificio, plantas de procesamiento, deshuese y almacenamiento. Para estas empresas, el 60% de la carne que exportan provienen de dicho sistema, mientras que el porcentaje restante proviene de las distintas fincas del país.



Existen otras plantas de beneficio ubicadas de la Zona Seca, en la Vía Láctea Ampliada o en la Región Autónoma de la Costa Caribe Norte (RAAN) pero tienen un menor tamaño y revisten menor importancia en la producción.

Los camiones llegan hasta ciertas fincas con condiciones para embarque y van recogiendo sobre una ruta. En general, se recorren de 20 a 50 km por caminos no pavimentados. El ganado destinado a sacrificio proviene principalmente de fincas de la Nueva Frontera Agrícola, la Vía Láctea Ampliada y la Zona de Transición, especialmente de los departamentos de Jinotega y Matagalpa. En la Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS), el ganado proviene principalmente de Nueva Guinea, El Rama, El Tortuguero y Paiwás. En el camino hacia las plantas de beneficio cercanas a Managua, el ganado debe recorrer aproximadamente entre 250 y 300 kilómetros. Si se dirigen hacia las plantas de sacrificio de Macesa deben recorrer aproximadamente 136 kilómetros. En ambos trayectos se presentan vías en mal estado; esto es, de la vía de Wapí a Tortuguero se recorren alrededor de 30 a 50 kilómetros de carreteras sin pavimentar. Por su parte, el ganado de Mulukukú (RACCN) y de Paiwás (RACCS) puede sufrir importantes trastornos puesto que recorren un trayecto de aproximadamente 30 a 40 kilómetros de vías sin asfaltar. Cuando salen de estas vías, continúan por las vías asfaltadas o cemento hidráulico durante más de 300 kilómetros. Así, alrededor del 15% del total del recorrido se da en malas condiciones de las vías. En la zona pacífico la ganadería de carne es enviada principalmente a plantas de beneficio locales y no se utiliza para fines de exportación.

De acuerdo al Banco Mundial (2015) después de abandonar las plantas de beneficio, los productos cárnicos deben viajar alrededor de 600 kilómetros por tierra, bien sea hacia Puerto Cortés en Honduras o hacia Limón en Costa Rica. En los últimos años, los mercados objetivo y los volúmenes de exportación han variado generando así cambios en las rutas para la exportación. Asimismo, las rutas se han ido configurando de acuerdo a las preocupaciones en temas de seguridad, por lo que se ha preferido la ruta hacia Limón que hacia Puerto Cortés. Los productos tienen que recorrer 427 kilómetros hasta llegar a Puerto Cortés. Se estima que los costos logísticos del viaje de ganado desde Juigalpa hasta Puerto Cortés corresponden al 11% del precio mayorista de un kilogramo de carne molida, pero en algunas ocasiones los costos pueden doblarse al tener en cuenta gastos adicionales y las mayores demoras (Banco Mundial, 2013). La Tabla 6 expone las ocho plantas de beneficio más representativas del país y las distancias que se deben recorrer, tanto hacia Managua o hacia los principales puertos de exportación.

**Tabla 6: Distancias y tiempos entre las plantas de beneficio y los puntos de comercialización**

Planta de beneficio	Municipio	Distancia a Managua (Kms)*	Tiempo a Managua (Horas)*	Distancia a Limón (Kms)*	Tiempo a Limón (Horas)*	Distancia a Puerto Cortés (Kms)**	Tiempo a Puerto Cortés (Horas)
Industrial Comercial San Martín	Nandaime	63.3	1h 20 min	464	8 h 37 min	685	11 h 10 min
MACESA	San Esteban	INTERIOR	INTERIOR	518	9 h 50 min	630	10 h 10 min
NOVATERRA	Tipitapa	41.5	50 min	540	9 h 20 min	626	10 h 30 min
Nuevo Carnic	Managua	INTERIOR	INTERIOR	546	9 h 20 min	667	11 h 20 min
PROINCASA	Tipitapa	15.3	24 min	540	9 h 10 min	642	10 h 30 min
SuKarne - Ganadería Integral de Nicaragua (GINSÁ)	Villa El Carmen	45.8	1h 15 min	554	10 h 30 min	619	9 h 50 min
Nica Beef PACKERS	San Ramón	220	4h 20 min	680	11 h 40 min	495	8 h 20 min
MAINCA	El Recreo	270	4h 37 min	474	8 h 30 min	880	14 h 50 min

\*Las distancias y los tiempos asociados a los viajes del ganado y los productos cárnicos fueron calculados con la herramienta Google Maps.

Por otro lado, las necesidades de inversión comprenden una serie de condiciones estructurales para mejorar el proceso productivo. Se requieren avances en la integración entre sistemas de trazabilidad y mejorar la eficiencia de los controles que se realizan en la fase de transporte puesto que los camiones deben realizar múltiples paradas, lo que provoca viajes más largos y mayor exposición del ganado. Así, la modernización de los camiones y equipos de transporte es importante puesto que el país ha venido avanzando en la firma de acuerdos para la exportación de carne y, dado que el bienestar animal surge como una condición importante para dicho proceso, se debe avanzar en el cumplimiento de los lineamientos técnicos para el transporte de los animales.

### 6.3.3 Caracterización de la infraestructura para la ganadería – Leche

De acuerdo a Mercado (2021), diversos estudios destacan la importancia de realizar procesos de inversión pública en el desarrollo de la red vial y la infraestructura energética, especialmente para el sector lácteo. Esto es consistente con los resultados obtenidos de los grupos focales con los productores quienes además de priorizar la inversión en vías y en la provisión energética, señalan la importancia del mejoramiento de las redes de frío y los equipos de almacenamiento. Los expertos también destacan los apoyos en términos de inversión inicial para la certificación sanitaria de los predios y los mecanismos de control para evitar la deforestación.

Es importante la inversión en las vías que conectan a los municipios con Managua, así como la conexión entre los predios de los productores con los centros de acopio. En Nicaragua, el sistema de recolección y transporte de la leche se lleva a cabo con camiones que transitan por caminos secundarios y terciarios e inician su recorrido en la puerta de la finca o puntos de recolección sobre la carretera donde convergen distintos productores. Los centros de acopio clasifican las distancias entre éstos y las fincas productoras con el ánimo de planificar las rutas de recolección. Aunque las mediciones varían, de manera general se pueden clasificar en tres rangos: a) entre 1-15 kilómetros; b) entre 15-30 km; c) entre 15-60 km. Para esta última, la recolección puede tardarse hasta 4 horas, tiempo en el que la leche recolectada habría perdido una amplia variedad

de propiedades organolépticas. La falta de reparaciones y mantenimiento de las vías impiden que el tiempo de traslado de la leche disminuya y que estos recorridos no puedan cumplirse en menores tiempos provocando la baja calidad de la leche en territorios más alejados. Adicionalmente, hay una pérdida en los niveles de productividad puesto que aquellos productores cuyos predios se encuentran alejados de las vías se ven imposibilitados para acceder a la recolección de leche, por lo que deciden transformar su producción en quesos y derivados en vez de destinarla hacia la industrialización.

En la vía láctea, la inversión en vías secundarias y terciarias se entienden como una prioridad dado que los centros de acopio, las queseras y las microempresas de transformación láctea se concentran principalmente en esta región. Las cooperativas más grandes de productores en esta región son Masiguito y Nicacentro, las cuales asocian alrededor de 1,200 productores. En la zona de transición, ubicada entre la Vía Láctea y el frente pionero de expansión de la frontera agrícola, se presenta una baja dotación de infraestructura en finca y una mínima densidad vial. Es una zona con potencial de expansión de las rutas lecheras, aunque su lejanía respecto a Managua ocasiona que los costos de transporte sean mayores, exponiéndose como un limitante para la industria (Alemán, 2020). Actualmente se están desarrollando trabajos de mejoramiento de vías circundantes a Jinotega, Nueva Segovia y parte de Matagalpa, lo que permitirá que en el mediano plazo sea posible contar con mejores rutas para que la leche y el ganado lleguen a las plantas de sacrificio y procesamiento de leche con una mejor eficiencia.

Además de las condiciones de las vías, dentro de las principales circunstancias que afectan la calidad de la leche y requieren inversiones, se encuentra la mejora de los vehículos de transporte, así como de los equipos de almacenamiento y enfriamiento puesto que se han deteriorado con el tiempo. Se requiere entonces reemplazarlos por maquinaria más moderna, pero esto debe ir acompañado con asesoría técnica para implementar programa de mantenimiento preventivo, ya que la cultura organizacional se limita a dar respuestas correctivas hasta que los equipos finalmente fallan por completo. Asimismo, el cambio de los recipientes plásticos por unos recipientes metálicos y la utilización de lonas u otras estructuras para evitar que la leche se vea expuesta al sol devienen como recursos importantes para optimizar el proceso productivo.

Como se ha mencionado anteriormente, se requieren transformaciones para el suministro de energía en los centros de acopio. Los equipos se encuentran configurados para trabajar con energía trifásica, pero en los territorios rurales predomina energía monofásica por lo que se realizan adaptaciones para que los equipos trabajen con este tipo de energía. No obstante, dicho ajuste provoca pérdidas en la capacidad y eficiencia de los equipos, además de reducción de su vida útil. En cuanto a los centros de acopio, se destaca que no cumplen con las facilidades para buenas prácticas de ordeño (lavamanos, baños, áreas de desinfección), no tienen laboratorios y equipos adecuados y no hay plantas idóneas para el tratamiento de aguas residuales, entre otras deficiencias.

Ahora bien, dado que resulta necesario ajustarse a las exigencias de los consumidores y los mercados internacionales, un aspecto importante es generar apoyos financieros (iniciales) para los procesos de certificación sanitaria de los predios. En el mediano plazo la certificación de los predios permitirá a los productores acceder a mejores mercados y generar una mejora en sus ingresos; se trata de un mecanismo que incentiva a los productores para que mejoren sus procesos productivos y de tecnificación. En este sentido, el apoyo no sólo es necesario para obtener la certificación sino más bien para el fortalecimiento de capacidades.

## 7. Programas básicos desarrollados en ganadería

Desde principios del siglo XXI en Nicaragua se han observado proyectos enfocados en el impulso de la actividad ganadera, con una clara orientación hacia los aumentos en la productividad, sostenibilidad y el aumento de los ingresos de los productores y comerciantes en las zonas rurales. Dichos proyectos han sido diseñados para intervenir, bien sea un eslabón específico de la cadena o toda la cadena productiva; aquellos que intervienen un eslabón específico pueden estar orientados a intervenir un determinado proceso (p. ej., adopción de tecnologías forrajeras). Sin embargo, la gran mayoría han buscado intervenir bajo un enfoque holístico en el que las intervenciones comienzan desde la adopción de tecnologías y su manejo, hasta la inserción a los mercados y prácticas de emprendimiento.

Analizando las inversiones públicas de las últimas décadas se puede notar como la mayoría de los proyectos han estado orientados hacia el productor primario. El Proyecto “Enfoques silvopastoriles integrados para el manejo de ecosistemas”, iniciado en 2003, se entiende como el primer proyecto orientado a la adopción de sistemas silvopastoriles en la ganadería nicaragüense.

Para el productor primario (principalmente el pequeño y el mediano), los proyectos se han enfocado en el establecimiento y mantenimiento de sistemas silvopastoriles, servicios ambientales y en técnicas de manejo de los predios para mejorar la calidad y productividad de la leche. El objetivo no es otro que incentivar el uso de sistemas de tierra con capacidad para mejorar la rentabilidad de las fincas y, a su vez, contribuir en la generación de servicios ambientales, solventando los problemas ocasionados por la ganadería tradicional. Para ello, las diferentes iniciativas han apelado a un elemento común como es la provisión de servicios de asistencia técnica, y así, fortalecer, tanto las instituciones locales (p. ej., cooperativas y capacitadores) como a los productores en aspectos técnicos.

Otro elemento que aparece como constante es el establecimiento de fincas demostrativas que permiten a los productores observar los beneficios (productivos y ambientales) de adoptar nuevas prácticas y tecnologías.

Los proyectos han sido financiados principalmente a través de iniciativas internacionales y empresas privadas presentes en el país. Dentro del primer grupo se destaca el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés), *The Nature Conservancy* (TNC), el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID). Dentro del segundo grupo, se destaca la presencia de Heifer International, LALA y Lácteos Centroamericanos S.A (Centrolac). Asimismo, la presencia de las instituciones del gobierno en estos proyectos ha sido una constante: tanto el Ministerio Agropecuario y Forestal de Nicaragua (MAGFOR) como el Ministerio de Economía Familiar, Comunitaria y Asociativa (MEFFCA) componen a los actores que planifican y ejecutan los proyectos. Igualmente, el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), el Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA) han hecho parte de los proyectos en cuestión. A estas instituciones las acompañan un amplio rango de organismos en las fases de planeación y ejecución; desde universidades nicaragüenses y diversas ONG.

El alcance de los proyectos ha estado determinado en gran medida por los presupuestos con los que han contado: se observan proyectos que han abarcado una gran cantidad de productores en zonas concentradas, o bien, proyectos que han intervenido en regiones más amplias y dispersas con una menor cantidad de productores.

## 8. Portafolio de Perfiles de proyectos clave para el desarrollo de la cadena de valor de la Ganadería Baja en Carbono en Nicaragua 2021-2030

En esta parte se presenta un portafolio de perfiles de proyecto, basado en los resultados de este análisis, de los grupos focales al nivel territorial y la consulta nacional. Los diferentes colores representan diferentes líneas de acción.

### 8.1 Producción primaria y secundaria

#### 8.1.1 Sistemas forrajeros y alimentación animal

Características	Descripción
Título	Sistemas forrajeros y alimentación animal
Localización y alcance	Nacional
Justificación de la Propuesta	Deficiente alimentación en cantidad y calidad es el factor más limitante para la producción animal e impacta más en la emisiones de GEI.
Objetivos	Mejorar la alimentación animal en cantidad y calidad a través de forrajes mejorados, sistemas silvopastoriles, pastoreo intensivo rotacional, suministro de agua fresca y limpia en potreros, conservación de forrajes y suplementación estratégica basada mayormente en recursos locales, entre otros.
Costo estimado	Se estima un costo total de USD 200 a 500 por Mz.
Actores o Partes Interesadas	Productores, organizaciones de productores, industria láctea y cárnica
Beneficios esperados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejor producción animal (&gt;50%)</li> <li>• Mejor rentabilidad (&gt;50%)</li> <li>• Reducción de emisiones de GEI (hasta 50% por kg de leche y carne)</li> <li>• Aumento en captura de carbono</li> <li>• Reducción en requerimiento de tierra (hasta 50%)</li> </ul>

## Actividades/Detalles

Nacional	Observaciones						
Rehabilitación/establecimiento sistemas silvopastoriles	Prestamos, capacitaciones						
Forrajes mejorados (gramíneas, leguminosas)							
Manejo de pasturas (Sistemas rotacionales como Voisin) y sistema de suministro de agua	Capacitaciones, promotores						
Conservación /transformación de forrajes y otras fuentes de alimentación animal	Prestamos, capacitaciones						
Cercas eléctricas							
Por región	NFA	VLA	ZT	ZP	ZS	R	F
Sistemas silvopastoriles							
Pasturas mejoradas							
Pasturas de corte							
Bancos forrajeros con leguminosas							
Manejo de leguminosas nativas							
Bodegas de almacenamiento de pasto							
Equipos de embalaje y picadora de pasto							
Ensilaje							
Nutrición del hato							
Suplementos y minerales							
Alternativas de alimentación en verano							
Adquisición de semilla forrajera							
Cercas eléctricas							
Cerca perimetral reforestada							

NFA: Nueva Frontera Agrícola; VLA: Vía Láctea Ampliada; ZT: Zona de Transición; ZP: Zona Pacífico; ZS: Zona Seca; R: Nivel regional; F: Nivel Finca

### 8.1.2 Sistemas de semilla forrajera

Características	Descripción
Título	Establecimiento y ampliación de sistemas de semilla forrajera
Localización y alcance	Nacional
Justificación de la Propuesta	La disponibilidad de, y acceso a, semilla de buena calidad es un limitante principal para la producción de forrajes adecuados para las diferentes condiciones biofísicas y socio-económicas
Objetivos	Aumentar la disponibilidad de semilla forrajera
Costo estimado	Se estima un costo total de USD 500 a USD 1000 por Mz.
Actores o Partes Interesadas	Productores, pequeñas y medianas empresas agropecuarias
Beneficios esperados	Mejor disponibilidad de semilla forrajera a un precio alcanzable

### Actividades/Detalles

Nacional	Observaciones
Establecimiento programa de producción de semilla forrajera, incluso leguminosas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acompañamiento técnico</li> <li>• Fortalecimiento de capacidades de productores en tecnologías para la producción local de semilla de pastos</li> <li>• Inversión pública para difusión</li> <li>• Bancos comunitarios, inversiones en plantas para beneficiado de semillas, capacitaciones en aspectos administrativos y gerenciales</li> </ul>

### 8.1.3 Recursos hídricos

Características	Descripción
Título	Protección y rehabilitación de recursos hídricos
Localización y alcance	Nacional
Justificación de la Propuesta	La disponibilidad de agua es un factor limitante para la vegetación natural, la producción forrajera y la producción animal
Objetivos	Aumentar la disponibilidad sostenible de agua
Costo estimado	No hay información
Actores o Partes Interesadas	Productores, población en general
Beneficios esperados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejor producción animal</li> <li>• Mejor cobertura vegetal</li> </ul>

### Actividades/Detalles

Nacional	Observaciones						
Mejorar disponibilidad y calidad de agua, cosecha de agua, reforestación/protección zonas de recarga hídrica, rivera de ríos y otras fuentes de agua, red hídrica y bebederos para suministro de agua en potreros	Inversiones y desarrollo de capacidades						
Perforación de pozos en zonas subhúmedas y húmedas	Implementar sistema de bombas de ariete por bajo costo energético						
Por región	NFA	VLA	ZT	ZP	ZS	R	F
Cosecha de agua							
Sistemas de riego para pastos							
Suministro de agua en potreros con bebederos							

NFA: Nueva Frontera Agrícola; VLA: Vía Láctea Ampliada; ZT: Zona de Transición; ZP: Zona Pacífico; ZS: Zona Seca; R: Nivel regional; F: Nivel Finca



### 8.1.4 Restauración recursos naturales, fertilidad de suelo y reforestación

Características	Descripción
Título	Restauración de fertilidad de suelo, recursos arbóreos y reforestación
Localización y alcance	Nacional
Justificación de la Propuesta	Más de 75% de las pasturas tienen cierta medida de degradación, por una gran parte causada por un agotamiento de los nutrientes como nitrógeno. La intensificación sostenible requerida para una ganadería baja en carbono debe incluir actividades que (1) preservan y mejoran la fertilidad y la integridad del suelo y (2) mejoran la capacidad de captura de carbono. Deforestación e inadecuado uso del suelo sin tener en cuenta su vocación o uso potencial
Objetivos	Preservar y mejorar la base de recursos naturales para una producción sostenible
Costo estimado	Se estima un costo total de USD 200 a 500 por Mz, y un costo promedio de USD 1200-1500 por biodigestor con mediana capacidad
Actores o Partes Interesadas	Productores
Beneficios esperados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejor producción animal, reducción efecto estrés térmico e impactos de vientos</li> <li>• Aumento en captura de carbono</li> <li>• Reducción en requerimiento de tierra</li> </ul>

### Actividades/Detalles

Nacional	Observaciones						
Regeneración espontánea: dejar crecer árboles en zonas con pendiente o bajo potencial ganadero y zonas de recarga, cercas vivas, cortinas rompevientos	Bajo costo de implementación						
Reforestación de las zonas altas de recarga hídrica	Reduce riesgos ambientales y pérdidas por desastres naturales						
Pagos por servicios ambientales	Certificación de fincas						
Biodigestores	Reducción emisiones de metano, biol como fertilizante						
Por región	NFA	VLA	ZT	ZP	ZS	R	F
Reforestar el 25% de cada unidad productiva, crear viveros con árboles de valor económico							

NFA: Nueva Frontera Agrícola; VLA: Vía Láctea Ampliada; ZT: Zona de Transición; ZP: Zona Pacífico; ZS: Zona Seca; R: Nivel regional; F: Nivel Finca

### 8.1.5 Mejoramiento genético

Características	Descripción
Título	Mejoramiento genético de ganado
Localización y alcance	Nacional
Justificación de la Propuesta	Para aprovechar bien de mejoras en alimentación y manejo hay que asegurar que las características genéticas no son un factor limitante. La gran variabilidad genética del ganado en Nicaragua es una buena base para un programa de selección de sementales y vientres, complementado con semen de fuera del país.
Objetivos	Mejorar la base genética del hato nacional, producción, productividad y eficiencia reproductiva
Costo estimado	No hay información.
Actores o Partes Interesadas	Productores y otros actores de las cadenas de valor láctea y cárnica.
Beneficios esperados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejor producción animal (&gt;50%)</li> <li>• Mejor rentabilidad (&gt;50%)</li> <li>• Reducción de emisiones de GEI (hasta 50% por kg de leche y carne)</li> <li>• Reducción en requerimiento de tierra (hasta 50%)</li> </ul>

#### Actividades/Detalles

Nacional	Observaciones						
Análisis de fertilidad de reproductores (hembras/machos)	Requerido como base para selección genética						
Por región	NFA	VLA	ZT	ZP	ZS	R	F
<b>Selección y descarte por desempeño animal</b>							
Adquisición de sementales							
Adquisición de vientres							
Inseminación artificial							

NFA: Nueva Frontera Agrícola; VLA: Vía Láctea Ampliada; ZT: Zona de Transición; ZP: Zona Pacífico; ZS: Zona Seca; R: Nivel regional; F: Nivel Finca

### 8.1.6 Sanidad animal

Características	Descripción
Título	Sanidad animal y inocuidad de productos
Localización y alcance	Nacional
Justificación de la Propuesta	La sanidad animal es una condición principal para el bienestar animal, la productividad y la inocuidad de la leche y la carne.
Objetivos	Fortalecer y mantener estatus sanitario para aumentar productividad animal y mejorar acceso a mercados (internacionales).
Costo estimado	No hay información.
Actores o Partes Interesadas	Productores
Beneficios esperados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejor producción animal</li> <li>• Mejores precios y rentabilidad</li> </ul>

### Actividades/Detalles

Nacional	Observaciones
Fortalecer y mantener estatus sanitario para acceder a mercados internacionales	Fortalecimiento y ampliación de los laboratorios móviles, para facilitar el acceso para diagnóstico de enfermedades
Ampliar servicios e indicadores de trazabilidad	Ampliar la cobertura con la habilitación y fomento a emprendimientos con técnicos locales para la tercerización de servicios de sanidad y trazabilidad.
Fortalecer laboratorios	Capacitación de técnicos, certificación de profesionales
Adquisición de productos veterinarios	Mediante análisis de los canales de comercialización con miras a estandarizar precios

### 8.2 Infraestructura

Los mecanismos y las inversiones propuestos buscan obtener resultados en términos de competitividad, calidad y cantidad; la finalidad es consolidar su presencia en los mercados internacionales y mejorar las condiciones socioeconómicas de los productores. Las limitaciones en la información fueron una constante, no obstante, fue posible identificar algunas vías de inversión identificadas a través de grupos focales y entrevistas con actores de las cadenas productivas. Dentro de los perfiles de inversión encontrados se destaca la pavimentación de vías secundarias y terciarias en las regiones lecheras del país, así como la promoción de infraestructura energética que permita optimizar el funcionamiento de los equipos técnicos para el acopio y la transformación de la leche.

Pero la mejora de las vías también cumple una función de la cadena cárnica puesto que no sólo permiten acortar los tiempos y, por ende, reducir los costos, sino que también logran pueden lograr mejoras en el bienestar animal si existe un marco legal y la capacitación adecuada. En este último aspecto es vital que aquellos transportadores adquieran conocimiento de la importancia de mantener velocidades adecuadas y transportar el ganado en determinadas horas.

Como se pudo observar, la mayoría de las caracterizaciones y perfiles de inversión estuvieron dirigidos a las zonas de la vía láctea y la zona de transición dejando de lado otras zonas con importantes contribuciones productivas. Lo anterior dado que se ha destacado el potencial exportador y productivo que tienen estos territorios y el capital físico distribuido en ellas. En este orden de ideas, es recomendable que futuros estudios discutan acerca del grado de inversión que debe recibir la nueva frontera agrícola y el enfoque otorgado a éstas puesto que se trata de un territorio de abundante riqueza natural. Dada la naturaleza de los procesos de intervención social, inversiones para incentivar la ganadería en este territorio bien pueden generar dinámicas no deseadas o, por el contrario, pueden contribuir a la armonía entre una ganadería ya establecida y los ecosistemas presentes, por lo que se trata de una situación que debe examinarse detenidamente con tomadores de decisiones del sector público.

### 8.2.1 Mejora de caminos para vías secundarias y terciarias

<b>Características</b>	<b>Descripción</b>
Título	Mejora de caminos para vías secundarias y terciarias
Localización y alcance	Vía Láctea Ampliada, Zona de transición
Justificación de la Propuesta	El mal estado de vías secundarias y terciarias para la recolección de la leche en finca ocasiona mayores tiempos de traslado hasta el centro de acopio o planta de procesamiento y, por tanto, se afecta la calidad de la leche
Objetivos.	Mejorar la calidad de la leche a través de la reducción de los tiempos en el transporte.
Costo estimado	Se estima un costo total por kilómetro de mejora de camino de 420,000 córdobas (12,000 dólares).
Actores o Partes Interesadas	Productores, cooperativas, centros de acopio locales, industria láctea nacional, alcaldías municipales, MTI
Beneficios esperados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción en el tiempo de recolección de la leche</li> <li>• Mejora en la calidad de la leche</li> <li>• Reducción en los costos de transporte</li> </ul>

### 8.2.2 Certificación de las fincas y trazabilidad bovina

<b>Características</b>	<b>Descripción</b>
Título	Apoyo para la certificación de los predios y trazabilidad bovina
Localización y alcance	Nueva Frontera Agrícola, Via Láctea Ampliada, Zona de transición.
Justificación de la Propuesta	La certificación de sanidad (brucelosis y tuberculosis) y trazabilidad significa para un ganadero un encarecimiento de su producto, sin percibir un beneficio adicional de tener dichas certificaciones. Esto porque a nivel informal (queseros e intermediarios) les compran la leche sin el requisito de certificado.
Objetivos.	Contribuir al mejoramiento de los indicadores sanitarios para acceder a nuevos mercados.
Costo estimado.	Se estima aproximadamente un costo por vaca año de 5 dólares para arete de trazabilidad (arete y puesta del arete) y un dólar para examen de brucelosis y un dólar para examen de tuberculosis. Esto son 7 dólares año por cada cabeza de ganado. Asumiendo que un pequeño productor tiene un hato de 25 cabezas, el costo por año sería de 175 dólares.
Actores o Partes Interesadas.	Productores, empresas de transformación láctea, Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria IPSA.
Beneficios esperados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trazabilidad bovina efectiva</li> <li>• Fortalecimiento del estatus sanitario y acceso a nuevos mercados. En un futuro (mediano plazo) la certificación de los predios le va a permitir a los productores a acceder a mejores mercados. Aquellos que no tengan esa certificación se consideraran como una leche de menor calidad.</li> </ul>

### 8.2.3 Modernización y remodelación de centros de acopio

<b>Características</b>	<b>Descripción</b>
Título	Modernización y remodelación de centros de acopio
Localización y alcance	Nacional, énfasis en Vía Láctea Ampliada
Justificación de la Propuesta	Actualmente diferentes proyectos han venido ampliando la red eléctrica en la zona rural, beneficiando así a los centros de acopio. Dichos esfuerzos deben ir acompañados del fortalecimiento de capacidades para un manejo eficiente de los centros de acopio, y evitar fallas en el funcionamiento de los mismos.
Objetivos	Mejorar la eficiencia en el proceso productivo en el eslabón de acopio.
Costo estimado	Se estima un costo total de inversión aproximadamente de 350 mil dólares por cada centro. Esta inversión incluiría equipos de enfriamiento, laboratorio para análisis de calidad, las instalaciones puedan tener el material para higiene y para aislar calor, remodelación de instalaciones.
Actores o Partes Interesadas.	Cooperativas, Industria Láctea, consumidores, IPSA, MINSA
Beneficios esperados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejora en la calidad de la leche en el proceso de acopio y preservación de la leche para la industria de transformación.</li> </ul>

### 8.2.4 Implementación de buenas prácticas de ordeño en producción primaria

<b>Características</b>	<b>Descripción</b>
Título	Implementación de buenas prácticas de ordeño en producción primaria
Localización y alcance	Nacional, énfasis en Vía Láctea Ampliada y Zona de Transición
Justificación de la Propuesta	Uno de los principales problemas se asocia a la mala calidad higiénica de la leche en el país asociado al mal manejo que se le da desde que la leche abandona los predios.
Objetivos	Mejorar la inocuidad de la leche en la etapa de ordeño.
Costo estimado	Infraestructura y equipos para un buen ordeño se estiman en 3,500 dólares por finca. Esto incluye instalaciones para el ordeño, implementos de desinfección y limpieza y utensilios como pichingas y baldes de aluminio.
Actores o Partes Interesadas	Productor, cooperativas, empresas de acopio y transformadoras de leche, consumidores, IPSA, MINSA
Beneficios esperados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejorar la calidad higiénica de la leche en la etapa de ordeño</li> <li>Acceder a nuevos mercados</li> <li>Leche mejor remunerada</li> <li>Salud pública</li> </ul>

### 8.2.5 Modernización de instalaciones en finca para manejo del ganado

Características	Descripción
Título	Modernización de instalaciones en finca para manejo del ganado
Localización y alcance	Vía Láctea Ampliada, Nueva Frontera Agrícola y Zona de Transición
Justificación de la Propuesta	Para entrar a economías más competitivas y rentables es necesario lograr mejoras en el bienestar animal y en la calidad de los productos cárnicos. Se necesitan equipos Corrales ajustados a las normas de bienestar animal como son los corrales manga y ramplas más amplias.
Objetivos	Lograr mejoras en el bienestar de los animales en los predios
Costo estimado	No hay información
Actores o Partes Interesadas	Productores, transportadores, plantas de sacrificio, cámara nicaragüense de la industria cárnica
Beneficios esperados	Mejoras sustanciales en el bienestar animal y en la calidad de los productos cárnicos

### Actividades/Detalles

Nacional	Observaciones						
Manejo sanitario, inocuidad							
Por región	NFA	VLA	ZT	ZP	ZS	R	F
Mejoramiento de infraestructura para manejo del ganado							

NFA: Nueva Frontera Agrícola; VLA: Vía Láctea Ampliada; ZT: Zona de Transición; ZP: Zona Pacífico; ZS: Zona Seca; R: Nivel regional; F: Nivel Finca

## 8.3 Rubros transversales

### 8.3.1 Análisis biofísicos y entornos para apoyar la toma de decisiones

Características	Descripción
Título	Análisis biofísicos y entornos para apoyar la toma de decisiones sobre inversiones y guiar intervenciones
Localización y alcance	Nacional
Justificación de la Propuesta	Hay aspectos que requieren más análisis para la identificación de prioridades de inversión.
Objetivos	Generar conocimiento suplementario para guiar inversiones
Costo estimado	Se estima un costo total de USD 500,000
Actores o Partes Interesadas	Tomadores de decisión, productores y otros actores de cadenas valor láctea y cárnica
Beneficios esperados.	Mejor impacto de inversiones e intervenciones

## Actividades/Detalles

Nacional	Observaciones
Planes de finca	Mapeos de finca para diseñar y organizar la explotación pecuaria en función de la gestión eficiente del pastoreo
Análisis de suelos, nutrientes, disponibilidad biomasa pasturas	Inversiones en el mapeo de suelos para conocer la disponibilidad de macro y micro nutrientes en el suelo Capacitaciones
Análisis meteorológicos, monitoreo de variables climáticas claves para la producción de forrajes y producción animal, pronósticos	Sistema de alerta temprana, masificación de la información disponible
Monitoreo de tendencias y mercados relacionados con calidad de carne y leche	Permite proveer información a productores y les ayude a tomar decisiones para realizar inversiones tecnológicas en sus fincas
Oportunidades de financiamiento – servicios ambientales, fideicomisos	Incentivos económicos a productores aumentan la disposición a implementar medidas de conservación ambiental
Estudios de mercado productos lácteos, cárnicos	Estudios de tendencia del mercado para tener productos más competitivos
Análisis de los canales de comercialización de productos veterinarios	Ayuda a tener un mejor seguimiento a la calidad de los productos que se están utilizando
Censo ganadero actualizado, monitoreo	Actualizar el censo ganadero permite mayor control sobre todas las variables del rubro

Por región	NFA	VLA	ZT	ZP	ZS	R	F
Análisis de fertilidad							
Perfiles de la raza (leche y carne)							

NFA: Nueva Frontera Agrícola; VLA: Vía Láctea Ampliada; ZT: Zona de Transición; ZP: Zona Pacífico; ZS: Zona Seca; R: Nivel regional; F: Nivel Finca



### 8.3.2 Fortalecimiento de capacidades

Características	Descripción
Título	Fortalecimiento de capacidades
Localización y alcance	Nacional
Justificación de la Propuesta	Los actores requieren suficiente conocimiento para una implementación adecuada de intervenciones
Objetivos	Brindar conocimiento/habilidades para una implementación adecuada de intervenciones
Costo estimado	Se estima un costo total de USD 2 M
Actores o Partes Interesadas	Productores
Beneficios esperados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejor producción animal (&gt;50%)</li> <li>• Mejor rentabilidad (&gt;50%)</li> <li>• Reducción de emisiones de GEI (hasta 50% por kg de leche y carne)</li> <li>• Aumento en captura de carbono</li> <li>• Reducción en requerimiento de tierra (hasta 50%)</li> </ul>

#### Actividades/Detalles

Nacional	Observaciones
Expertos especializados en sistemas ganaderos de bajo carbono	
Trazabilidad - certificación de fincas	
Emprendimiento y servicios técnicos pecuarios liderados por profesionales locales con una visión de integración de jóvenes	Creación de empresas de servicios de asistencia técnica de jóvenes profesionales que brinden acompañamiento a los productores en un horizonte de 3 años.
Invertir en iniciativas con el sector académico para elaborar aplicaciones para el mejor uso de la tecnología, como mercados digitales, servicios técnicos, información-documentación.	Incentivo para los estudiantes a que se interesen a desarrollar innovaciones para el sector ganadero.

Por región	NFA	VLA	ZT	ZP	ZS	R	F
Intercambio de experiencias entre productores locales							
Fortalecimiento de capacidades teóricas y prácticas (forrajes)							
Manejo eficiente de potreros							
Uso y manejo adecuado de equipos veterinarios							
Mejoramiento de hato ganadero							

NFA: Nueva Frontera Agrícola; VLA: Vía Láctea Ampliada; ZT: Zona de Transición; ZP: Zona Pacífico; ZS: Zona Seca; R: Nivel regional; F: Nivel Finca

<b>Características</b>	<b>Descripción</b>
Título	Campañas de sensibilización en transportadores de ganado
Localización y alcance	Nacional
Justificación de la Propuesta	Las mejoras en la competitividad dependen en gran medida de los avances en materia del transporte pues esta fase productiva incide directamente en la calidad de los productos por lo que es importante que los conductores y personal involucrado en el transporte del ganado conozcan la importancia de los aspectos técnicos relacionados con el manejo de animales
Objetivos	Mejorar el grado de sensibilización que tienen los conductores de los camiones que transportan ganado para mejorar las condiciones de bienestar animal
Costo estimado	No hay información
Actores o Partes Interesadas	Productores, transportadores, Plantas de beneficio, Cámara nicaragüense de la industria cárnica, IPSA, MIFIC
Beneficios esperados	Mejoras sustanciales en el bienestar animal y en la calidad de los productos cárnicos

### 8.3.3 Financiación y créditos

<b>Características</b>	<b>Descripción</b>
Título	Financiación y créditos
Localización y alcance	Nacional
Justificación de la Propuesta	Un factor limitante principal para la implementación de intervenciones para una ganadería baja en carbono es la falta de acceso a recursos financieros para productores, procesadores y otros actores de las cadenas de valor láctea y cárnica.
Objetivos	Mejorar el acceso a financiamiento (créditos)
Costo estimado	No hay información
Actores o Partes Interesadas	Productores, procesadores y otros actores de las cadenas de valor láctea y cárnica.
Beneficios esperados	Mejor impacto de intervenciones para una ganadería baja en carbono (macro, y al nivel de finca)

### Actividades/Detalles

<b>Nacional</b>	<b>Observaciones</b>
Fortalecer el Sistema Segregado de Producción Bovina (SSPB)	Aumentar cobertura geográfica y número de fincas certificadas por buenas prácticas productivas y ambientales, para mejores mercados pero que son más exigentes
Fideicomiso que pueda llegar a los productores, con bajas tasas y a largo plazo	Con bajas tasas y a largo plazo

## Referencias

- Adame, P., Brandeis, T. J., & Uriarte, M. (2014). Diameter growth performance of tree functional groups in Puerto Rican secondary tropical forests. *Forest Systems*, 23(1). <https://doi.org/10.5424/fs/2014231-03644>
- Alemán, M., (2020). Análisis del estado del arte de las principales cadenas productivas en Nicaragua y el potencial impacto de la pandemia Covid-19. Caracterización de la cadena del lácteos y carne en Nicaragua. FAO, Managua, Nicaragua.
- Banco Central de Nicaragua (2021a). Producción pecuaria [Base de datos]. Recuperado de: [https://www.bcn.gob.ni/estadisticas/sector\\_real/produccion/index.php](https://www.bcn.gob.ni/estadisticas/sector_real/produccion/index.php) (Acceso el 13 de marzo, 2021).
- Cenagro IV (2011). Censo Nacional Agropecuario 2011.
- FAO and GDP (2018). Climate change and the global dairy cattle sector – The role of the dairy sector in a low-carbon future. Rome. 36 pp. Licence: CC BY-NC-SA- 3.0 IGO
- Holmann, F., (2014). Situation analysis of the dual purpose milk & beef value chains in Nicaragua. CGIAR Research Program Livestock and Fish.
- Lozano-Espitia, I., Restrepo-Salazar, J., (2016). El papel de la infraestructura rural en el Desarrollo agrícola en Colombia. *Coyuntura Económica: Investigación Económica y Social*. 107–147.
- Mercado (2021). Hacia una ganadería nicaragüense con mayor productividad y baja en emisiones GEI. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Mercado, M. (2020). Estudio “Análisis del estado del arte de las principales cadenas productivas en Nicaragua y el potencial impacto de la pandemia COVID-19”.
- Mercado (2021). Hacia una ganadería nicaragüense con mayor productividad y baja en emisiones GEI. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Ríos, N., Lanuza, E., Gámez, B., Montoya, A., Díaz, A., Sepúlveda, C., & Ibrahim, M. (2013). Cálculo de la huella hídrica para producir un kg de leche en fincas ganaderas en Jinotega y Matiguás, Nicaragua. VII Congreso Latinoamericano de Sistemas Agroflorestais Para a Produção Pecuária Sustentável.
- World Bank (2013). “Nicaragua. Country Economic Memorandum: Promoting Competitiveness and Inclusive Growth.” World Bank, Washington, D.C
- World Bank (2015). Agriculture in Nicaragua: Performance, Challenges, and Options. World Bank, Washington D.C