

Análisis focalizado de escenarios para la ganadería bovina en trópicos en Perú (TSA)

Caso de estudio en Huánuco y Ucayali

Producto 4. Informe final TSA



Tabla de contenidos

Lista de acrónimos	1
Introducción	3
Antecedentes	3
Servicios ecosistémicos y ganadería en la Selva	4
Metodología	4
Paso 1: Objetivos, alcance y preguntas del TSA	5
1.1. Identificación de los clientes (tomadores de decisiones) y sus metas institucionales	5
1.2. Alcance geográfico	6
1.3. Preguntas meta del análisis	8
1.4. Limitaciones consideradas para determinar el alcance del TSA	8
Paso 2: Definición de línea de base BAU e intervenciones SEM	8
2.1. Línea de base BAU	8
2.2. Intervenciones SEM	11
2.3. Línea base BAU vs Intervenciones SEM	13
Paso 3: Selección de criterios e indicadores	14
3.1. Supuestos considerados para los cálculos de los indicadores y sub-indicadores	16
Paso 4: Análisis y formulación de escenarios BAU y SEM	17
4.1. Resultados	18
4.1.1. Distribución de costos totales del área de pastoreo de un predio promedio	18
4.1.2. Distribución de Ingresos totales del área de pastoreo de un predio promedio	20
4.1.3. Flujo de caja del área de pastoreo de un predio promedio	22
4.1.4. Captura y emisión de CO2 equivalente a nivel de predio	24
4.1.5. Beneficio social neto en el área de estudio	28
4.1.6. Análisis de sensibilidad	29
4.1.7. Servicios ecosistémicos	35
4.2. Conclusiones	36
Paso 5. Recomendaciones	38
Referencias	41
Anexo I - Caracterización de la línea base. Discusión sobre los datos disponibles	43
Anexo II – Cálculos de indicadores y sub-indicadores	45
Anexo III - Cálculos de captura de CO2 equivalente	0
Anexo IV - Cálculos de emisión de CO2 equivalente	0
Anexo V – Lista de actores entrevistados	3

Lista de acrónimos

Acrónimo	Significado
BAU	Business as Usual (continuar con la tendencia actual)
CANCC	Comisión de Alto Nivel de Cambio Climático
DCI	Declaración Conjunta de Intención
DGDG	Dirección General de Desarrollo Ganadero
ENA	Encuesta Nacional Agropecuaria
ERDBE	Estrategias Regionales de Desarrollo Bajo en Emisiones
FAO	Food and agriculture organisation of United Nations (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura)
GE	Ganadería Empresarial
GEF	Global Environment Facility (Fondo Mundial del Ambiente)
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GF	Ganadería Familiar
IGV	Impuesto General a las Ventas
INEI	Instituto Nacional de Estadísticas e Informática
INIA	Instituto Nacional de Innovación Agraria
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático)
MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
MIDAGRI	Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego
MINAM	Ministerio del Ambiente
NDC	Nationally Determined Contributions (Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional del Perú)
PIP	Proyecto de Inversión Pública
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PPA	Padrón de Productores Agropecuarios
PPS	Paisaje Productivos Sostenibles en la Amazonía Peruana
PROMEG Tropical	Proyecto de Mejoramiento Genético de Ganadería Tropical
PTRT3	Proyecto Catastro, Titulación y Registro de Tierras Rurales en el Perú – Tercera etapa
ROF	Reglamento de Organizaciones y Funciones
SEM	Sustainable Ecosystem Management (Manejo sostenible de ecosistemas)

Acrónimo	Significado
SIEA	Sistema Integrado de Estadística Agraria
SSP	Sistemas Silvopastoriles
TEA	Tasa de interés efectiva anual
TIR	Tasa Interna de Retorno
TSA	Targeted Scenario Analysis (Análisis focalizado de escenarios)
VAN	Valor Actual Neto (o NPV, en inglés)

Introducción

El Producto 4 presenta los resultados del análisis focalizado de escenarios (TSA por sus siglas en inglés) para el caso de estudio de la ganadería bovina de carne en las regiones de Huánuco y Ucayali en Perú. El Producto 4 incluye todas las actividades establecidas en la metodología TSA; así como, la absolución de los comentarios dados al Producto 3 (informe borrador TSA) luego de su socialización y revisión de pares. Los resultados del análisis focalizado de escenarios se nutren de los insumos recibidos a través del proceso de consulta realizado entre el 27 de marzo y el 21 de abril con actores clave del sector público, privado, incluyendo asociaciones de productores ganaderos y academia (Producto 2). Se llevaron a cabo un total de 17 entrevistas virtuales y 14 entrevistas presenciales en una visita de campo a las zonas de estudio de 5 días de duración. El listado completo de actores entrevistados se incluye en el Anexo V. Con la información recabada, se procedió a la elaboración de los modelamientos necesarios para responder a las preguntas de políticas planteadas en el Producto 1.

A continuación, se proveen los antecedentes del estudio, las relaciones entre servicios ecosistémicos y ganadería y se presenta a modo de introducción la metodología TSA. Seguidamente, se muestran los resultados de aplicar la metodología paso a paso. En el Paso 1 se abordan los objetivos, alcance y preguntas del TSA. En el Paso 2, se define la línea base BAU (continuar con la tendencia actual, o Business as usual en inglés) e intervenciones SEM (manejo sostenible de ecosistemas, o Sustainable Ecosystem Management en inglés). En el Paso 3, se presenta la selección de criterios e indicadores utilizados. En el Paso 4 se detalla el análisis y formulación de escenarios BAU y SEM, incluyendo las conclusiones del análisis. Por último, en el Paso 5, se presentan las recomendaciones que destilan del estudio.

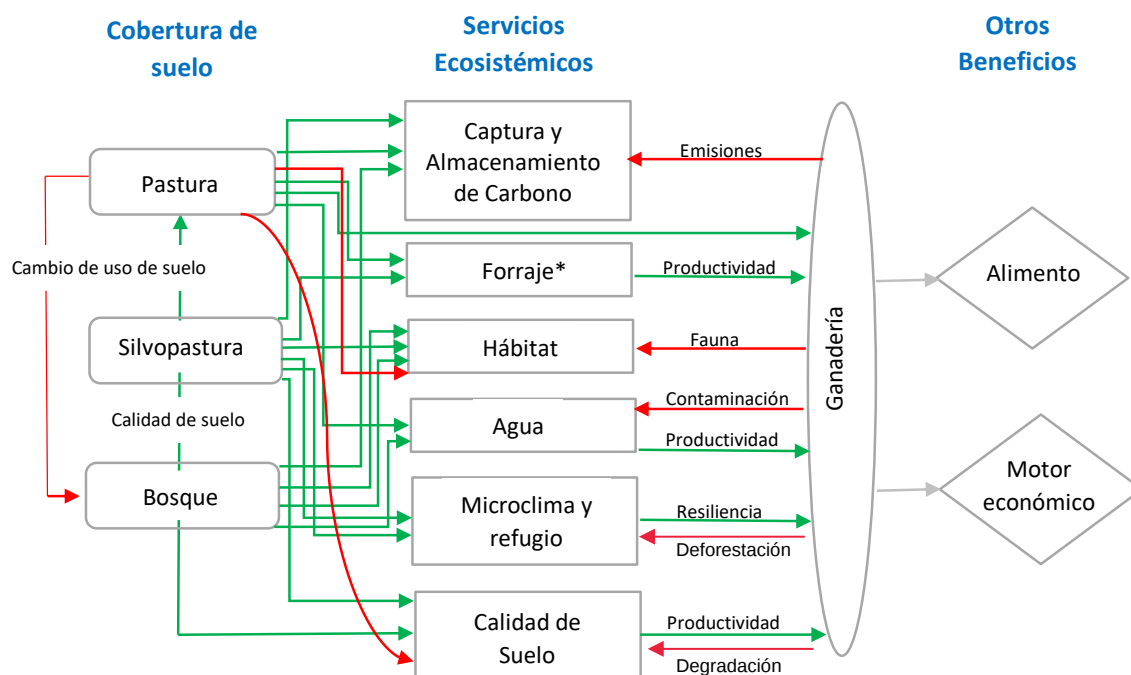
Antecedentes

El estudio de “Análisis focalizado de escenarios (TSA por sus siglas en inglés) para la cadena ganadera en trópicos en Perú” es parte del proyecto de Paisaje Productivos Sostenibles en la Amazonía Peruana (PPS). El PPS se enmarca en un programa regional circunscrito territorialmente a la cuenca amazónica; por lo que, además de Perú, abarca países como Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guyana y Surinam. Dicho programa regional busca mejorar la gestión integrada del paisaje y la conservación de ecosistemas en sitios priorizados dentro de la Amazonía. En el Perú, el proyecto PPS es una iniciativa del Estado peruano liderada por el Ministerio del Ambiente (MINAM), y la cooperación técnica del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), financiada por el Fondo Mundial del Ambiente (GEF). El Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI) es el aliado estratégico del proyecto PPS.

El PPS busca obtener beneficios ambientales del manejo integrado de los paisajes amazónicos mediante la promoción de prácticas de producción sostenible, conservación de la biodiversidad, mitigación del cambio climático y el manejo forestal sostenible. En este caso, PPS pretende fomentar la producción sostenible del sector ganadero en el trópico peruano. Dicha producción sostenible conduciría a la obtención de beneficios económicos; sin embargo, se requiere un estudio que estime tales beneficios. De esta forma, el PPS requiere un análisis focalizado de escenarios o TSA que responda las dudas del sector público y privado con respecto al impacto potencial de realizar una inversión para la adopción de sistemas de producción ganadera sostenible en la Amazonía.

Servicios ecosistémicos y ganadería en la Selva

La Figura 1 resume las relaciones entre la ganadería bovina y los servicios ecosistémicos encontrados en la Amazonía. El bosque provee insumos y servicios ecosistémicos fundamentales (marcados por las flechas verdes) para la ganadería, como la base material para los pastos y la silvopastura, base de la alimentación del ganado; pero también ofrece (aguas arriba) servicios de regulación del ciclo del agua (factor de producción primordial de la actividad ganadera) y clima local, solo por citar algunos. Las flechas en color rojo reflejan los impactos de la actividad ganadera sobre los ecosistemas y servicios ecosistémicos en la Amazonía.



(*) A pesar de ser un producto de un ecosistema antropizado (concretamente, agrícola), el forraje es un servicio ecosistémico según la definición de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (2003).

Figura 1: Mapa conceptual de impactos y dependencias de la ganadería bovina en Selva con relación a los servicios ecosistémicos

Las flechas verdes y rojas indican los impactos positivos y negativos, respectivamente, entre la cobertura de suelo, los servicios ecosistémicos y la ganadería.

Metodología

El Análisis Focalizado de Escenarios (TSA) se trata de un enfoque analítico innovador elaborado por el PNUD para captar y presentar el valor de los servicios de los ecosistemas como parte del proceso de toma de decisiones, con miras a demostrar cuando una inversión gestión de ecosistemas es económicamente viable y necesaria para la selección de políticas e inversiones sostenibles. La Figura 2 muestra gráficamente la metodología TSA.

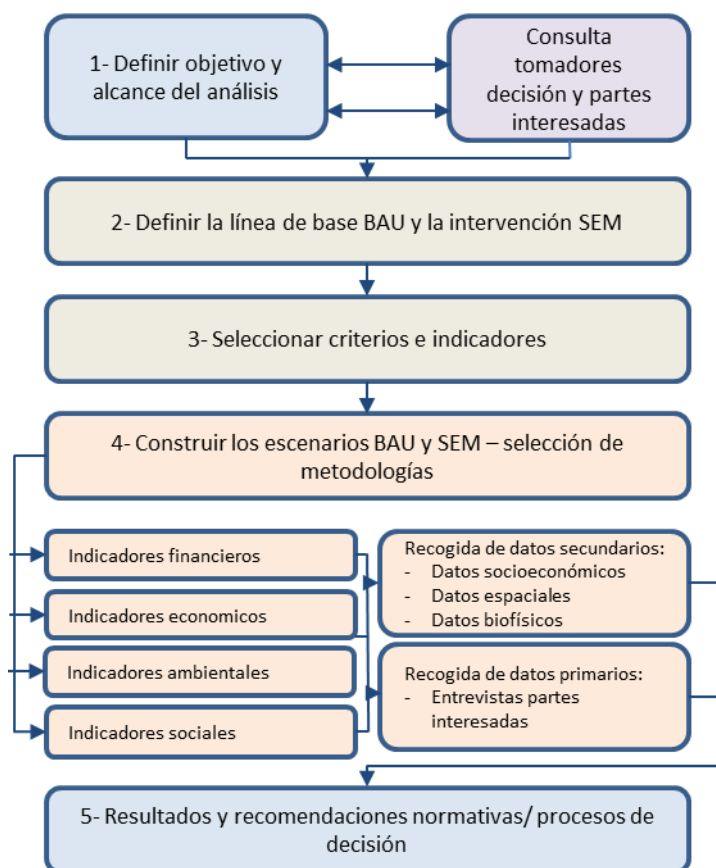


Figura 2. Figura con la metodología paso a paso del TSA.

En las secciones a continuación se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de la metodología en cada uno de sus pasos para el caso de estudio de ganadería en Selva en los departamentos de Huánuco y Ucayali.

Paso 1: Objetivos, alcance y preguntas del TSA

El objetivo del TSA es determinar si existe una justificación económica para promover las medidas necesarias para alcanzar el desarrollo sostenible del sector ganadero en la Amazonía peruana. De este modo, el TSA evaluará el equilibrio en el logro de dos (2) objetivos específicos de forma simultánea: 1) actividad ganadera bovina de muy bajo impacto ambiental sobre el bosque amazónico, 2) beneficio económico y social de la actividad ganadera sostenible en la región amazónica.

1.1. Identificación de los clientes (tomadores de decisiones) y sus metas institucionales

Los clientes o beneficiarios de los futuros resultados del TSA serán la Dirección General de Desarrollo Ganadero (DGDG) del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego del Perú (MIDAGRI), como el ente rector del diseño de las normas de alcance nacional; y los Gobiernos Regionales de Huánuco y Ucayali, como los encargados de adaptar las políticas con efecto nacional de acuerdo a la realidad local, e implementar dichas políticas en las circunscripciones territoriales correspondientes.

La DGDG como ente rector en Ganadería (MIDAGRI, 2021), debe disponer de argumentos económicos, sociales y ambientales basados en evidencias para incidir con estrategias, planes, normas o lineamientos diferenciados para ganadería, de manera tal que se traduzcan en actividades concretas y medibles con metas programadas por las unidades ejecutoras del MIDAGRI. Asimismo, dichas evidencias deberían estar también vinculadas a los compromisos adquiridos por el sector ganadería en materia de cambio climático (como las NDCs). Por tanto, los resultados del TSA permitirían justificar la propuesta de mecanismos; tales como, políticas, programas presupuestales y/o proyectos de inversión, para la implementación de buenas prácticas ganaderas alineadas a las obligaciones ambientales de mitigación del cambio climático.

De esta manera, se realizaron consultas con la DGDG para el establecimiento de las preguntas meta del análisis y alcance del estudio (espacial y temporal). Posteriormente, se procedió a la definición conjunta de la línea base BAU e intervenciones SEM, basado también en la disponibilidad de información.

1.2. Alcance geográfico

El TSA se enfocará en el ámbito territorial objetivo del Proyecto Paisajes Productivos Sostenibles en la Amazonía, que incluye los departamentos de Ucayali (provincia de Padre Abad y distrito de Nueva Requena) y Huánuco (provincia de Puerto Inca) (ver Figura 3: Alcance espacial del TSA

), donde la tasa de deforestación se encuentra por encima del promedio de la Amazonía peruana (MINAM, 2018) tal y como refleja la Figura 4.

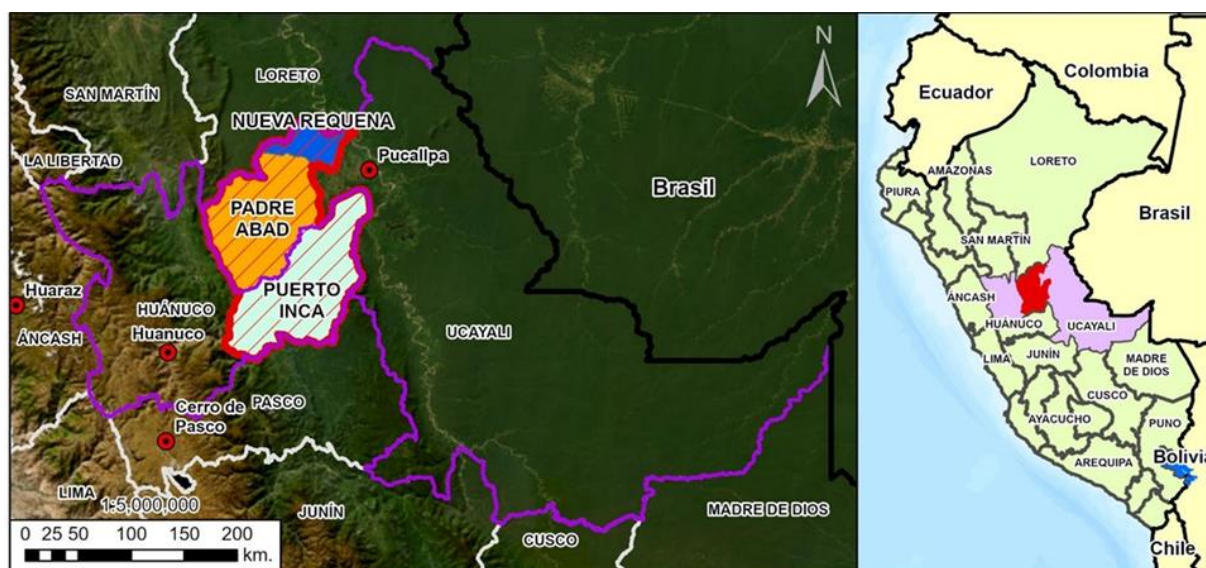


Figura 3: Alcance espacial del TSA

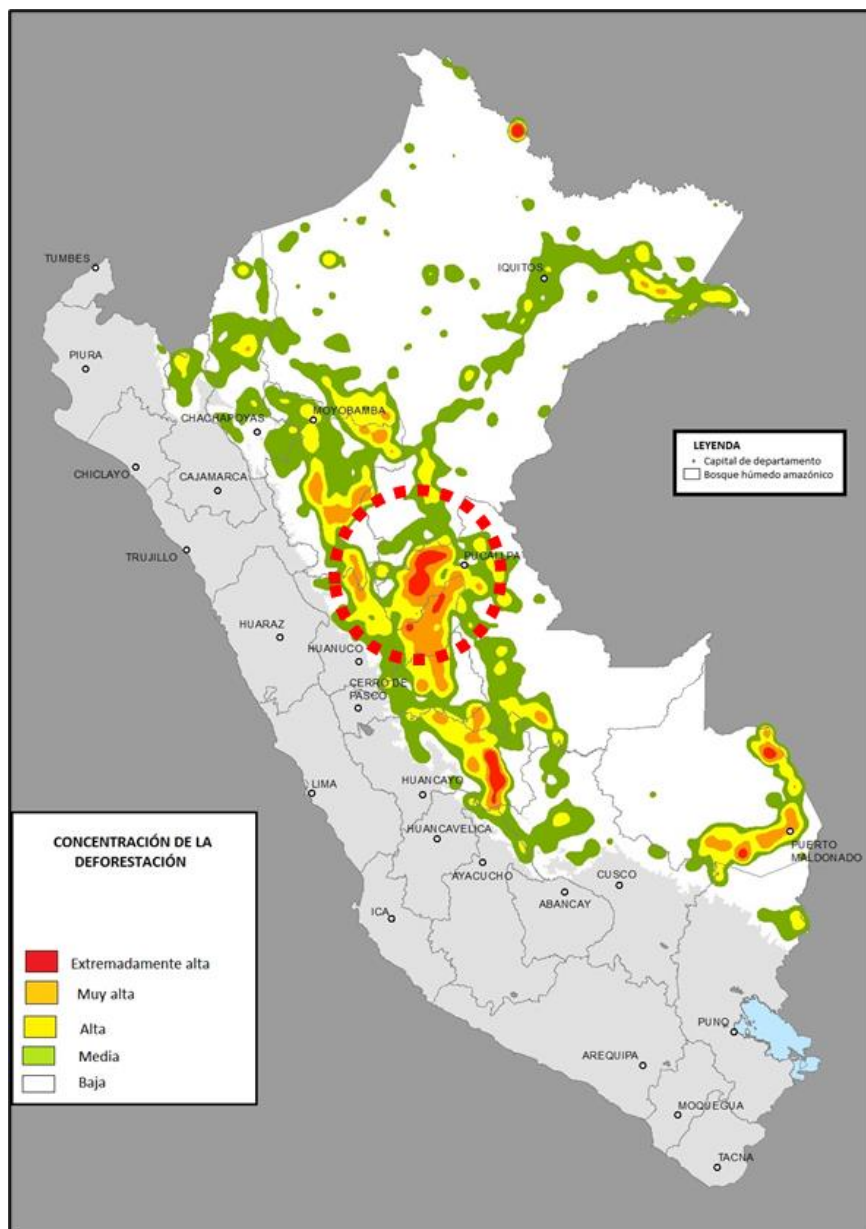


Figura 4: Concentración de la deforestación en la Amazonía peruana

En este ámbito territorial y conforme a los resultados finales del análisis de la cadena de valor de la ganadería en trópicos (innovation2value, 2023, pág. 90 y 108), la producción principal es la de ganado bovino para carne. Por tanto, el alcance del TSA comprenderá el análisis y la comparación del modelo actual de producción de ganado bovino para carne, con uno más sostenible, de tal manera que favorezca el cumplimiento de la medida 3 para el sector agricultura de las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional del Perú (NDC en inglés), donde se propone la instalación de pasturas mejoradas en una superficie de pastos cultivados ponderada con relación a la meta total propuesta para la Amazonía (119,000 ha) con el fin de reducir la emisión de GEI por fermentación entérica del ganado bovino para el 2030 (Comisión de Alto Nivel de Cambio Climático (CANCC), 2020). De igual forma, se propone un alcance temporal para el TSA de 25 años (2020-2045) debido al ciclo de madurez de las especies arbóreas a plantar como parte de las intervenciones SEM (ver más detalle en el paso 2).

1.3. Preguntas meta del análisis

Considerando las necesidades de la DGDG, se formulan las siguientes preguntas meta del análisis:

- ¿Hay suficiente evidencia económica y ambiental para robustecer la implementación de la política de las NDCs y facilitar la realización de las inversiones necesarias para cumplir con los compromisos adquiridos?
- ¿Cuáles son los flujos de caja actuales bajo BAU y las potenciales, para los productores bovinos, resultantes de los cambios de BAU a SEM en los próximos 25 años?
- ¿Cuáles son las pérdidas y ganancias sociales, económicas y ambientales (monetarias y no monetarias) en los escenarios BAU y SEM?, y ¿cómo se distribuyen?
- ¿Cuáles son los costos de inversión para la transición de un escenario BAU a SEM?

1.4. Limitaciones consideradas para determinar el alcance del TSA

Las limitaciones consideradas para determinar el alcance del TSA incluyen la poca disponibilidad, confiabilidad e incongruencias de información, incluso de la misma fuente (ver Anexo I). Por ejemplo, las Estadísticas Agropecuarias del Sistema Integrado de Estadística Agraria (SIEA) del Ministerio de desarrollo agrario y riego (MIDAGRI) son proyecciones en base a informantes. Asimismo, la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA), presenta información proveniente de una muestra de pequeños y medianos productores, mas no incluye grandes productores o comunidades campesinas o nativas. Por otro lado, MIDAGRI viene implementando el Padrón de Productores Agropecuarios (PPA); sin embargo, esta es una plataforma que se sigue trabajando y de la cuál no conocemos el avance del empadronamiento; asimismo, se verificó que esta no desglosa el detalle de las cabezas de ganado con fines lecheros o cárnicos. Por tanto, el TSA se decantó por utilizar como base la información recabada en la ENA 2018 por los siguientes motivos: a) es lo suficientemente representativa del área de estudio; y cuenta con b) datos abiertos que permiten ser fácilmente revisados y corroborados; c) documentos metodológicos disponibles en su página web oficial; y d) datos más amplios y detallados que SIEA y PPA. Finalmente, el tiempo disponible y la temporalidad en la cual se realizó los trabajos de campo no permitió recoger información de una cantidad más grande de productores en el área de estudio.

Paso 2: Definición de línea de base BAU e intervenciones SEM

2.1. Línea de base BAU

Tal y como se refleja en la sección 1.2, el alcance del estudio TSA se enfoca en el ámbito territorial objetivo del Proyecto Paisajes Productivos Sostenibles en la Amazonía, que incluye los departamentos de Ucayali (provincia de Padre Abad y distrito de Nueva Requena) y Huánuco (provincia de Puerto Inca), donde la tasa de deforestación se encuentra por encima del promedio de la Amazonía peruana. En este ámbito territorial la producción principal es la de ganado bovino para carne (innovation2value, 2023).

Las regiones de Huánuco y Ucayali, que ocupan el caso de estudio objeto de análisis del presente TSA se encuentran en la Selva, cuyas potencialidades (e.g., a nivel de ecosistemas, infraestructura) determinan los diversos sistemas de producción ganadera. Así, a nivel nacional, la ganadería se desarrolla básicamente bajo dos sistemas productivos:

- **Sistema productivo familiar:** Se caracteriza por ser una actividad semi intensiva o extensiva¹. No obstante, en el área de estudio, el sistema productivo familiar es principalmente extensivo. Asimismo, está orientada al mercado local y regional. En este grupo se encuentra también la ganadería con producción de subsistencia o autoconsumo que se caracteriza por poseer pocas cabezas de ganado. Predominan las comunidades campesinas, así como los criadores de ganado ovino, bovino, porcino y camélidos sudamericanos. Es importante resaltar que, en coordinación con el MIDAGRI, ante la inexistencia de una definición oficial de pequeña ganadería o ganadería familiar y ganadería mediana y de gran escala (ganadería empresarial), y para los fines del presente análisis, se ha optado por el valor de 40 cabezas de ganado como la cota superior de ganadería familiar (GF). La ENA 2018 (INEI, 2018) registra 4362 predios con menos de 40 cabezas de ganado, donde la extensión promedio por predio es 62 ha; no obstante, ca. 55% del predio se dedica con fines de pastoreo de ganado bovino. Asimismo, la ganadería familiar diversifica sus fuentes de ingreso con el objetivo de diluir el potencial impacto de eventos climáticos extremos (inundaciones); además, los productores requieren liquidez de dinero en medio del periodo de maduración de la producción; por tanto, acuden a la siembra de frejoles, plátanos, yuca, etc.
- **Sistema productivo empresarial:** Se realiza de forma limitada y se caracteriza por ser una crianza moderna, semi intensiva² o intensiva, de ganados de raza, i.e., porcinos, engorde de bovinos (vacas, bueyes y toros) y ganadería lechera. En coordinación con el MIDAGRI, y para los fines del presente análisis, la ganadería empresarial (GE) reporta 41 o más cabezas de ganado. Sin embargo, cabe señalar que en el área de estudio, el sistema productivo empresarial recurre frecuentemente a prácticas extensivas. La ENA 2018 (INEI, 2018) registra en el área de estudio 2149 predios con más de 41 cabezas de ganado, donde la extensión promedio por predio es 145.8 ha; no obstante, ca. 70% del predio se dedica a fines de pastoreo de ganado bovino. Al igual que los productores familiares, los productores empresariales diversifican sus ingresos al sembrar productos agrícolas como plátano, frejol, etc.

A continuación, se describen en más detalle las características de la ganadería en Selva, donde predominan las explotaciones extensivas. Dicho tipo de explotación se realiza en terrenos sobre los cuáles los productores no cuentan con la titularidad. Es así que, de acuerdo al PPA, en el área de estudio, menos del 10% de los productores son propietarios de sus predios, dificultando la obtención de créditos bancarios. Asimismo, la ganadería extensiva cuenta generalmente con pastos mal manejados, estando asociada esta práctica en gran parte a la deforestación en la Amazonía. Al respecto, Geo Bosque (MINAM, 2020) estima que desde el 2001 hasta el 2019 en toda la Amazonía peruana se perdió en promedio 130,500 ha al año. La misma fuente señala que la agricultura por sí sola es responsable de entre el 49 y 54%, aproximadamente, del total de deforestación, lo que representa una pérdida de casi 70,000 hectáreas por año en toda la selva.

¹ Se entiende por ganadería extensiva a aquella que es pastoril. En el área de estudio ambos sistemas productivos (familiar y empresarial) se caracterizan por ser extensivos.

² Se entiende por semi-intensiva aquella ganadería en que, además de pasto, el productor hace uso de suplementos alimenticios. En el área de estudio, como se mencionó antes, el sistema prevalente es extensivo, con nula o poca suplementación.

De igual forma, el PPS concluyó que en el área de estudio anualmente se perdió en promedio 24,324 ha de bosque entre 2001 y 2021; adicionalmente, el Anexo 02 de la Estrategia Nacional sobre Bosques y Cambio Climático (MINAM, 2016) precisa las causas directas de deforestación en la Amazonía peruana, donde se indica que la ganadería representa el 39.9% de la deforestación total (2001-2013) en los bosques amazónicos³; en consecuencia, se estima que la deforestación anual atribuible a la ganadería en el área de estudio ascendería a 9,700 hectáreas de bosques primarios⁴, marcando así la tendencia a futuro en un escenario sin intervención (escenario BAU). La deforestación provocada por la actividad ganadera es más permanente en comparación con la agricultura, porque las áreas de pastoreo se utilizan durante muchos años e, incluso, si están abandonadas, tardan más en restablecerse como bosques secundarios. Los gestores del territorio son principalmente productores de pequeña escala, que realizan actividades de producción mixtas (ganadería y cultivo en el predio), con escaso apoyo del gobierno local, regional o nacional. Los niveles de producción de leche por vaca en zonas de trópico oscilan entre los 3 a 4 litros por día con ternero al pie y un solo ordeño.

En las explotaciones semi-intensivas, los niveles de producción oscilan entre 8 a 14 litros por vaca por día en dos ordeños y con amamantamiento restringido. La producción de bovinos de carne se basa principalmente en el pastoreo de las vacas conjuntamente con las crías (ternero) hasta el destete (6 a 8 meses), siendo las vacas ordeñadas de forma limitada o no se ordeñan. Después del destete la cría es separada de su madre. De acuerdo al sexo de los animales, las crías se agrupan de forma separada en: Toretas (animales para carne o engorda) y vaquillas (como animales de reposición para reemplazar a las vacas de saca). En lo que refiere al engorde solamente los toretes (enteros) son sometidos a este proceso. Nótese que no se producen novillos en el país dado que su precio de comercialización es menor al de un entero. El engorde en la zona se hace de forma extensiva (pastoreo) o engorde mixto en donde se complementa la alimentación con residuos de cosecha y subproductos agrícolas.

Por tanto, basándonos en la situación actual de la ganadería en el área de estudio y para fines de la modelización de escenarios, se considera que la línea de base BAU del área dedicada al pastoreo de los predios ganaderos presenta pastura *Brachiaria* con alto grado de degradación (30% -70%), altos niveles de degradación del suelo debido al manejo inapropiado del suelo, utilización sub-eficiente de pastos por parte de vacunos, como falta de separación por potreros y/o inadecuado control de la rotación de potreros, ausencia de árboles maderables y arbustos palatables en el sistema, bajos niveles de biodiversidad en el área dedicada al pastoreo de los predios vacunos, y desmalezado generalmente con uso de herbicidas.

³ Otras causas directas de la deforestación del bosque amazónico son la agricultura (51.6%), los cultivos de coca (2.3%), la minería ilegal (5.8%), y la expansión de infraestructuras (0.3%)

⁴ Se considera que el valor anual promedio de la deforestación potencialmente atribuible a la ganadería en el área de estudio es conservador; dado que mientras el número de cabezas de ganado se incrementó en 16.2% entre 2015 y 2018 en el área de estudio según la ENA (ver Tabla 4), la deforestación acumulada atribuible a la ganadería entre dichos años ascendió a 43047.08 ha (considerando 39.9% del total de la deforestación en el área de estudio y utilizando los shapefiles proporcionados por PPS), lo cual representa el 11.7% del total del área ganadera del área de estudio.

2.2. Intervenciones SEM

Desde la perspectiva de la sostenibilidad del uso del suelo para fines ganaderos y la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) provenientes del sector, se destaca el compromiso nacional de reducción de GEI mediante la instalación de pasturas mejoradas en 119,000 hectáreas de pastos cultivados, con arreglo silvopastoril (SSP).

Las pasturas mejoradas consisten en semillas mejoradas que producen forrajes de alta calidad alimenticia. Los principales pastos mejorados en la Amazonía son el Kudzu (*Pueraria phaseoloides*), Castilla (*Panicum maximum*), Yaragua (*Hyparrhenia rufa*), Andropogon (*Andropogon gayanus*), *Centrocema pubescens*, King Grass, y los del género *Brachiaria* (*Brachiaria decumbens*, *B. dictioneura*, *B. brizantha*) (MIDAGRI, 2015). Con esta intervención se deben reducir emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) equivalentes a 1.2 MtCO₂eq en el 2030 principalmente por la disminución de las emisiones proyectadas de metano de la fermentación entérica de los animales, disminución de las emisiones de óxido nitroso del manejo de estiércol y pastoreo mediante la instalación de biodigestores y por un incremento en la captura de CO₂ bajo arreglos silvopastoriles.

Esta iniciativa se encuentra alineada con las acciones propuestas por el MIDAGRI, que en su Plan Nacional de Desarrollo Ganadero declara como prioritario impulsar procesos de revegetación con especies gramíneas y leguminosas nativas o introducidas para la recuperación de praderas naturales e impulsar el desarrollo de sistemas silvopastoriles, principalmente en zonas tropicales. De hecho, se puede observar que dentro de las metas propuestas en este plan se tiene proyectado incrementar la superficie de pastos cultivados instalados de 797,443 ha en 2017 a 1,073,247 ha en 2027. No obstante lo anterior, si bien el país tiene el compromiso de reducir emisiones, las inversiones no están adecuadamente distribuidas. Las medidas de mitigación todavía no son muy bien entendidas y se espera involucrar a la cooperación internacional para desarrollar notas conceptuales para el diseño de SSP para el cumplimiento de las NDC y la consiguiente liberación de inversiones para su implementación en la práctica.

De este modo, el presente TSA se enfocará en analizar los efectos de transformar los modelos ganaderos actuales hacia una producción más sostenible a través de buenas prácticas. Las buenas prácticas incluyen la implementación de sistemas silvopastoriles (SSP) compuestos de árboles maderables y arbustos palatables, siembra de pastos mejorados y rotación de potreros. Estas prácticas se reflejarán tanto en el incremento de la productividad (capacidad de carga) y como en la reducción de la deforestación y las emisiones de gases de efecto invernadero. Con ello se espera que el análisis arroje recomendaciones que permitan fortalecer en la práctica la toma de decisiones y la facilitación de inversiones para la transformación de los sistemas de producción ganadera con un uso más sostenible del suelo y menores emisiones de GEI. Estas medidas se alinean con las NDC Perú y con las medidas propuestas a nivel regional, concretamente, para Huánuco en su Estrategia Regional de Desarrollo Rural Bajo en Emisiones.

El escenario SEM, se modeliza sobre la base de tres pilares. En primer lugar, se propone la implementación de las intervenciones SEM en el 15% del total de predios del área de estudio. Este porcentaje se obtuvo considerando la medida 3 para la mitigación de los gases de efecto invernadero (GEI) en el Perú del sector agricultura propone la instalación de pasturas mejoradas en 119,000 ha de pastos cultivados a través de SSP en la selva (Comisión de Alto Nivel de Cambio Climático (CANCC), 2020, pág. 81). Por otra parte, de la ENA (INEI, 2018) se obtuvo que el número total de cabezas de ganado en el área de estudio asciende a

293,727. Dichas cabezas de ganado se reparten entre los sistemas productivos familiares (99,732) y empresariales (193,995), los cuales representan el 14.62% y 28.44% del total de cabezas de ganado de la Amazonía peruana, respectivamente. Es decir, considerando las cabezas de ganado en sistemas familiares y empresariales, la ganadería en el área de estudio representaría el 43.06% del total de la ganadería bovina en la Amazonía. Por tanto, al aplicar estos porcentajes en las 119,000 ha objetivo de la medida 3, se obtiene que la medida 3 de la NDC abarcaría 17,398.68 ha y 33,843.27 ha de áreas de pastoreo de los predios familiares y empresariales del área de estudio, respectivamente. Estas extensiones de área de pastoreo corresponderían a 510 y 332 predios, los cuales representan el 11.40% y 15.03% del total de predios ganaderos familiares y empresariales del área de estudio. Con fines prácticos, el modelo consideró que en el 15% del total de los predios tanto familiares como empresariales se aplican las intervenciones SEM.

En segundo lugar, se propone la incorporación de árboles y arbustos con la siguiente densidad por hectárea: *Gliricidia septium*, *Leucaena leucocephala*, *Guazuma crinita* y *Calycophyllum spruceanum*, 320, 320, 70, y 60 árboles respectivamente. La especie *Gliricidia septium*, se utilizará como cerco vivo y alimento para forraje; *Leucaena leucocephala* se utilizará como alimento de ramoneo ya que esta especie permite incrementar la calidad nutritiva de la dieta. Estas especies arbustivas son bastante adaptables a los trópicos y son conocidas por los ganaderos de la zona debido a la alta aceptabilidad por los animales vacunos y calidad nutricional. Cabe señalar que hay ocasiones en las que la *Leucaena* no prospera en las zonas bajas de la amazonía, debido al exceso de humedad en una determinada época del año, pero sí pueden prosperar en zonas onduladas. Para las zonas donde no prosperara la *Leucaena* se remplazaría por la *Gliricidia septium* la cual presenta similar aporte nutricional que la *Leucaena*. Por su parte, *Guazuma crinita* se utilizará como árbol maderable de rápido crecimiento, con una edad de extracción de 7 años, año en el cual se resembrará la especie para mantener el sistema con una productividad constante en el tiempo. Asimismo, se usará *Calycophyllum spruceanum* como árbol de lento crecimiento, cuya edad de extracción será de 15 años. Estos árboles maderables permitirán al sistema ganadero tener animales más saludables, con un nivel de confort superior gracias a la sombra y con mejor producción, lo que permitirá diversificar los ingresos no solo por incremento de productividad animal, sino también por obtener ingresos por la venta de madera, a lo que se deberá añadir el beneficio social derivado de capturar carbono en el sistema ganadero silvopastoril. Las especies maderables escogidas son bastante adaptables a zonas tropicales, cuentan con alto nivel de comercialización y un crecimiento más acelerado comparado con otras especies maderables como el cedro y la caoba.

Por último, se destaca la incorporación de prácticas de división de potreros con cercos vivos (árboles y setos forrajeros), rotación de potreros, también planteados por la ERDRBE, estas cuestiones están contempladas como parte de las intervenciones SEM. Asimismo, el diseño de los potreros considera la ubicación de las fuentes de agua de tal manera que se garantice el acceso adecuado que cubra las necesidades del vacuno; así como, la protección del recurso hídrico. En la Figura 5 se aprecia el diseño de una hectárea de predio dedicado al pastoreo luego de la implementación de las medidas intervenciones SEM. Cabe resaltar que, la introducción de ganado genéticamente mejorado sirve para incrementar la productividad ganadera. Sin embargo, para que tenga efectividad se requiere un ambiente productivo en mejores condiciones que las actuales, como pasturas mejoradas e implementación de SSP. Por ello, esta variable no es tomada en cuenta en los supuestos para la modelización del SEM, como tampoco lo son algunas otras cuestiones, tales como la suplementación de

alimento para el ganado bovino o el fomento específico de hábitat de especies (aves polinizadoras), intervenciones planteadas en la ERDRBE del GORE Ucayali (2022).

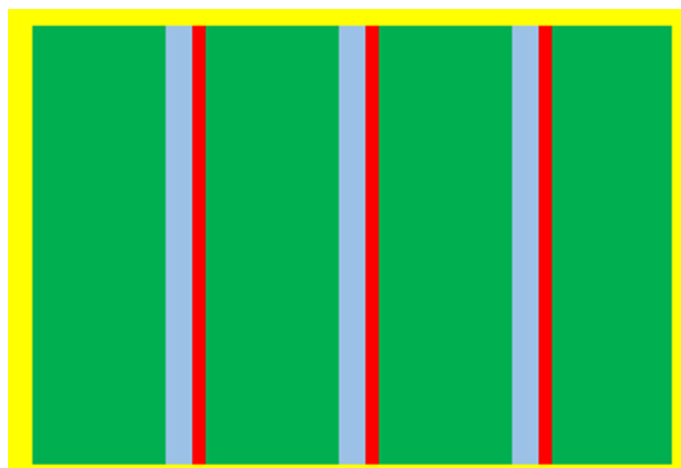


Figura 5: Diseño de 1 ha de área de pastoreo de un predio en el escenario SEM
 En amarillo 320 arbustos de la especie *Gliricidia septiu*. En celeste 320 arbustos de la especie *Leucaena leucocephala*. En rojo 130 árboles maderables de las especies *Guazuma crinita* y *Calycophyllum spuceanum*

2.3. Línea base BAU vs Intervenciones SEM

A modo de resumen, las características más notables del sistema de producción sin intervención (escenario BAU) vs. las del sistema productivo sostenible (escenario SEM), se presentan en la Tabla 1, donde se muestra cómo el SEM se caracteriza por prácticas inversas a las de BAU, que como resultado permiten un incremento de la productividad (capacidad de carga) de forma sostenible.

Tabla 1: Línea base BAU vs Intervenciones SEM

Línea base BAU	Intervenciones SEM
- Presencia de pastura <i>Brachiaria</i> con alto grado de degradación (30% -70%) - Altos niveles de degradación del suelo debido al manejo inapropiado del suelo. - Utilización sub-eficiente de pastos por parte de vacunos, como falta de separación por potreros y/o inadecuado control de la rotación de potreros. - Ausencia de árboles maderables y arbustos palatables en el sistema - Bajos niveles de biodiversidad en el área dedicada al pastoreo de los predios vacunos - Desmalezado generalmente con uso de herbicidas	- Manejo de pasturas para evitar su degradación y su uso eficiente, a través de la rotación de potreros de acuerdo a la época del año, e incluyendo prácticas de fertilización. - Incorporación de prácticas de división de potreros con cercos vivos (árboles y setos forrajeros), cuyo diseño considera la ubicación de las fuentes de agua, de tal manera que se garantice el manejo apropiado del recurso hídrico. - Creación de un sistema SSP con la plantación de pastos de alta calidad genética, árboles maderables y arbustos palatables para mejorar el bienestar de los animales (sombra), su nutrición (empleo de especies arbustivas con hojas palatables para el ganado), así como para diversificar ingresos cuando sea la ocasión del aprovechamiento maderable con fines comerciales. - Aumento de la biodiversidad en el área dedicada al pastoreo de los predios vacunos.

Paso 3: Selección de criterios e indicadores

Luego de establecerse las preguntas meta del análisis, se definieron indicadores que se utilizarán para responder dichas preguntas y comparar los escenarios BAU y SEM tanto para los sistemas productivos familiar como empresarial. Los indicadores se han agrupado en tres categorías, de acuerdo a si evaluarán efectos financieros, sociales o ambientales de la adopción de las intervenciones SEM en el área de estudio. Considerando los retos del sector ganadero bovino en la Amazonía y los objetivos específicos del TSA, inicialmente se planteó una lista preliminar de indicadores. Dicha lista preliminar de indicadores fue refinada considerando el tiempo limitado para la realización de los trabajos de campo, la factibilidad de obtenerse la información durante los trabajos de campo y entrevistas a expertos en el sector; así como, a la disponibilidad de información en la literatura especializada existente. La lista final de indicadores para los que existe información disponible, la cobertura de tiempo y las fuentes utilizadas se recogen en la Tabla 2. El detalle de los cálculos de los sub-indicadores e indicadores se presentan en el Anexo II. Asimismo, los cálculos de la captura y emisión de CO₂ equivalente se describen en los Anexos III y IV, respectivamente.

Tabla 2: Indicadores seleccionados

Categoría	Indicador	Preguntas políticas	Sub-Indicador	Información	Unidad	Fuentes principales
Financiero	Flujo de caja del área de pastoreo de un predio promedio	¿Hay suficiente evidencia económica y ambiental para robustecer la implementación de la política de las NDCs y facilitar la realización de las inversiones necesarias para cumplir con los compromisos adquiridos?	Ingresos totales del área de pastoreo de un predio promedio	Ingresos económicos producto de la crianza de ganado vacuno	soles	ENA, 2018; trabajos de campo 2023; opinión de experto (Dr. Carlos Gómez y Econ. Jorge Elgegren) y referencias bibliográficas múltiples
				Ingresos económicos producto del aprovechamiento maderable	soles	
				Costos totales indispensables	soles	
		¿Cuáles son los flujos de caja actuales bajo BAU y las potenciales, para los productores bovinos, resultantes de los cambios de BAU a SEM en los próximos 25 años?	Costos totales del área de pastoreo de un predio promedio	Costos totales SSP	soles	
Ambiental	Balance entre captura y emisión de CO ₂ equivalente en el área de estudio	¿Cuáles son los costos de inversión para la transición de un escenario BAU a SEM?				
		¿Cuáles son las pérdidas y ganancias sociales, económicas y ambientales (monetarias y no monetarias) en los escenarios BAU y SEM?, y ¿cómo se distribuyen?	Captura de CO ₂ equivalente	Captura de CO ₂ eq por hectárea	Ton CO ₂ eq/ha	IPCC, (2019), Lal et al. (2018), y Nair (2012), INEI (2018)
			Emisiones de CO ₂ equivalente	Emisiones de CO ₂ equivalente por hectárea	Ton CO ₂ eq/ha	

Categoría	Indicador	Preguntas políticas	Sub-Indicador	Información	Unidad	Fuentes principales
Social	Beneficio social neto en el área de estudio	¿Cuáles son las pérdidas y ganancias sociales, económicas y ambientales (monetarias y no monetarias) en los escenarios BAU y SEM?, y ¿cómo se distribuyen?	Precio social total del carbono en el área de estudio	Precio social del carbono	soles/Ton CO2eq	Ministerio de Economía y Finanzas, ENA, 2018; trabajos de campo 2023; opinión de experto (Dr. Carlos Gómez y Econ. Jorge Elgegren) y referencias bibliográficas múltiples
				Balance entre captura y emisión de CO2 equivalente en el área de estudio	Ton CO2eq	
			Precio social total del carbono evitado en el área de estudio	Deforestación sobre bosque amazónico producto de la ampliación de áreas de pastoreo en el área de estudio	ha	
				Ganancia neta de carbono en la biomasa forestal aérea	Ton C/ha	
			Flujo de caja total en el área de estudio	Flujo de caja del área de pastoreo de un predio promedio	soles	
				Número total de predios en el área de estudio	nro.	

3.1. Supuestos considerados para los cálculos de los indicadores y sub-indicadores

A continuación se presenta una tabla con los principales supuestos considerados para el cálculo de los indicadores y sub-indicadores para la comparación de los escenarios BAU y SEM para los sistemas productivos familiar y empresarial. En la sección 4.1, se detallan los supuestos utilizados tanto para los indicadores como para sus sub-indicadores.

Tabla 3: Resumen de supuestos por indicador para los escenarios BAU y SEM

Categoría	Indicador	Sub-Indicador	Escenario	Supuesto	Tendencia
Financiero	Flujo de caja del área de pastoreo de un predio promedio	Ingresos totales del área de pastoreo de un predio promedio	BAU	Los ingresos provienen exclusivamente de la actividad ganadera cárnica. Estos ingresos se mantienen constantes dado que los productores no incrementan su producción ni su capacidad de carga	→
			SEM	Los ingresos provienen de la actividad ganadera cárnica y de la explotación maderera. Estos ingresos aumentan notablemente debido al incremento de la capacidad de carga de animales vacunos y a la plantación de árboles maderables en SSP	↑
		Costos totales del área de pastoreo de un predio promedio	BAU	Se consideran los costos indispensables para que una finca ganadera se desempeñe habitualmente. Dichos costos se mantienen constantes a lo largo de los años.	→
			SEM	Se consideran los costos indispensables más los costos de la implementación y mantenimiento de SSP. Por lo que los costos se incrementan	↗
Ambiental	Balance entre captura y emisión de CO2 equivalente en el área de estudio	Emisión de CO2 equivalente	BAU	A nivel de predio se considera que las emisiones se mantienen constantes, pero a nivel de área de estudio, las emisiones provienen principalmente de la fermentación entérica del ganado vacuno. Las emisiones aumentan dado que la cantidad de productores ganaderos se incrementa en el área de estudio. Este incremento anual de productores se atribuye a que el 39.9% de la deforestación anual promedio entre los años 2001 y 2021 de bosques amazónicos corresponde al sector ganadero	↗
			SEM	A nivel de predio, las emisiones incrementan debido a que aumenta la capacidad de carga en SSP.	↑
		Captura de CO2 equivalente	BAU	El único medio de captura de carbono son los pastos convencionales. Esta captura se mantiene constante a lo largo de los años.	→
			SEM	Los pastos mejorados capturan más carbono que los pastos convencionales. Adicionalmente, se cuentan con arbustos palatables y árboles maderables del SSP que contribuyen con la captura de carbono.	↑

Categoría	Indicador	Sub-Indicador	Escenario	Supuesto	Tendencia
Social	Beneficio social neto en el área de estudio	Precio social total del carbono en el área de estudio	BAU	El precio social total del carbono en el área de estudio varía en la misma dirección que el balance entre captura de emisión de CO2 equivalente en el área de estudio. Dado que la emisión de CO2 equivalente se incrementa, mientras que la captura se mantiene constante; por tanto, el precio social total del carbono en el área de estudio decrece.	↘
			SEM	El crecimiento de la captura de CO2 es mayor que la emisión; por tanto el precio social total del carbono en el área de estudio se incrementa	↗
		Precio social total del carbono evitado en el área de estudio	BAU	No aplica el carbono evitado	-
			SEM	Se evita deforestación de bosque amazónico con respecto al escenario BAU, dado que el incremento de la capacidad de carga hace que no se amplíe la frontera pecuaria sobre bosque amazónico.	↗
		Flujo de caja total en el área de estudio	BAU	Depende del flujo de caja del área de pastoreo de un predio promedio y del número de predios en el área de estudio	-
			SEM	Depende del flujo de caja del área de pastoreo de un predio promedio y del número de predios en el área de estudio	-

Paso 4: Análisis y formulación de escenarios BAU y SEM

La formulación de los escenarios BAU y SEM utilizó el modelamiento de los siguientes indicadores:

- Flujo de caja del área de pastoreo de predios con sistemas productivos familiar y empresarial. A este indicador se le calculó el Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), y Relación Beneficio – Costo (B/C).
- Balance entre captura y emisión de CO2 equivalente
- Beneficio social neto en el área de estudio a distintas tasas de descuento.

Asimismo, se realizó un análisis de sensibilidad de los resultados aplicando valores superiores e inferiores para la carga animal (incremento en 25% y 75%), y captura de CO₂eq (3.6 y 4.4 tonCO₂eq/ha-año). Adicionalmente, se presenta cualitativamente el efecto de la transición de BAU a SEM con respecto a los servicios ecosistémicos. Por otro lado, inicialmente se planteó realizar la estimación del número de puestos de empleo promedio para los escenarios BAU y SEM. No obstante, esto no se realizó debido a la limitada disponibilidad de información. La Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA) indica que en el 2018, cada predio con sistema productivo familiar y empresarial empleó en promedio 0.13 y 0.55 trabajadores⁵. Se prevé que el número promedio de trabajadores por predio será más alto en el escenario SEM comparado al escenario BAU debido a la mayor demanda de mano de obra para la implementación y mantenimiento de SSP.

⁵ El número es bajo porque el promedio incluye a las UA que no tienen trabajadores destinados a la actividad pecuaria

4.1. Resultados

Esta sección presenta los resultados de los indicadores modelados en el estudio de TSA. Estos indicadores se enfocan tanto a nivel del productor ganadero bovino como a nivel del área de estudio. A nivel de productor, se utilizó un tamaño promedio y representativo de predios para los sistemas productivos familiares y empresariales para el cálculo del flujo de caja del área de pastoreo al aplicar las medidas propuestas en SEM en comparación a BAU. Los predios promedios y representativos cuenta con las siguientes características:

- Predio familiar
 - Extensión del predio: 62 ha
 - Porcentaje del predio dedicado al pastoreo: 55%
 - Capacidad de carga: 0.6 UA/ha en BAU y 0.9 UA/ha en SEM
- Predio empresarial
 - Extensión del predio: 146 ha
 - Porcentaje del predio dedicado al pastoreo: 70%
 - Capacidad de carga: 0.7 UA/ha en BAU y 1.1 UA/ha en SEM

Por otro lado, a nivel del área de estudio, se calculan los beneficios socioambientales de la implementación de las intervenciones SEM. Es así que se estimó el balance entre captura y emisión de CO₂ equivalente; así como, el beneficio social neto de toda el área de estudio. A continuación se detallan los subindicadores utilizados para los cálculos de los indicadores.

4.1.1. Distribución de costos totales del área de pastoreo de un predio promedio

El cálculo de costos totales en un predio ganadero es vital para el modelamiento del flujo de caja del área de pastoreo de un predio promedio para los sistemas productivos familiar y empresarial. Los costos totales se subdividen en costos indispensables y costos de inversión para todos los requerimientos iniciales de la transición hacia Sistemas Silvopastoriles (SSP). Los costos indispensables garantizan el funcionamiento de un predio ganadero, tales como mano de obra, reproducción y sanidad animal, alimentación, combustibles para actividades rutinarias, mantenimiento de maquinarias y equipos, y costos de mantenimiento de pasturas, mientras que los costos de inversión para todos los requerimientos iniciales de la transición hacia corresponden al costo de implementación y mantenimiento de SSP. Asimismo, el aprovechamiento legal de productos maderables implica un costo por registros y trámites ante entidades gubernamentales; este costo se obtuvo del TUPA (Texto Único de Procedimientos Administrativos) de los gobiernos regionales de Huánuco⁶ y Ucayali⁷ más el costo aproximado de la elaboración del expediente del plan de manejo forestal.

Los costos indispensables se obtuvieron de fuentes primarias a través de las entrevistas virtuales y presenciales a los actores principales del sector ganadero bovino en la Amazonía peruana. Cabe señalar que la Encuesta Nacional Agropecuaria (INEI, 2018) se utilizó para validar dicha información. De igual forma, los costos de inversión para todos los requerimientos iniciales de la transición hacia SSP fueron proporcionados por actores claves durante las entrevistas presenciales y virtuales.

⁶ TUPA Huánuco N°30: Aprobación del plan de manejo forestal (PGMF) en concesiones para plantaciones forestales y sistemas agroforestales. Aprobado mediante Ordenanza Regional N° 004-2019-GRHCO

⁷ TUPA Ucayali N°553: Otorgamiento de permisos de aprovechamiento forestal en predio privado. Aprobado mediante Ordenanza Regional N° 015-2021-GRU-CR

El modelamiento de costos totales consideró los siguientes supuestos:

- Los costos indispensables se mantienen constantes a lo largo de los años para los escenarios BAU y SEM.
- Los costos de inversión para todos los requerimientos iniciales de la transición a SSP son 0 en el escenario BAU.
- La extensión de los predios se mantiene constante a lo largo de los años.
- El porcentaje dedicado a pastoreo de los predios se mantiene constante a lo largo de los años.
- Ningún costo disminuye producto de la mejora de los servicios ecosistémicos en el escenario SEM. La mejora de servicios ecosistémicos en el escenario SEM tiene repercusión directa en el incremento de la capacidad de carga, y por ende en los ingresos del productor ganadero.

La distribución de costos totales del área de pastoreo de un predio promedio con sistema de producción familiar se presenta en la Figura 6. En el primer año, se aprecia en el escenario SEM un pico de costos, debido a la inversión para todos los requerimientos iniciales de la transición hacia un SSP (S/ 320,056). Posterior a la implementación de SSP, se realiza su mantenimiento, cuyo costo en el año 2 es S/ 20,000, y aumenta paulatinamente en los años 8 y 16 a S/ 30,000 y S/ 34,000, respectivamente, debido a la incorporación del costo del aprovechamiento maderable de los árboles de rápido y lento crecimiento del SSP. Asimismo, los costos indispensables en SEM son de S/ 10,000. En consecuencia, el costo total anual en el escenario SEM (fluctúa entre S/30,000 y 44,000) siempre se encuentran por encima del costo total anual en el escenario BAU (S/ 25,000), debido a que el costo de mantenimiento en SSP es más elevado que en la ganadería convencional (sin SSP).

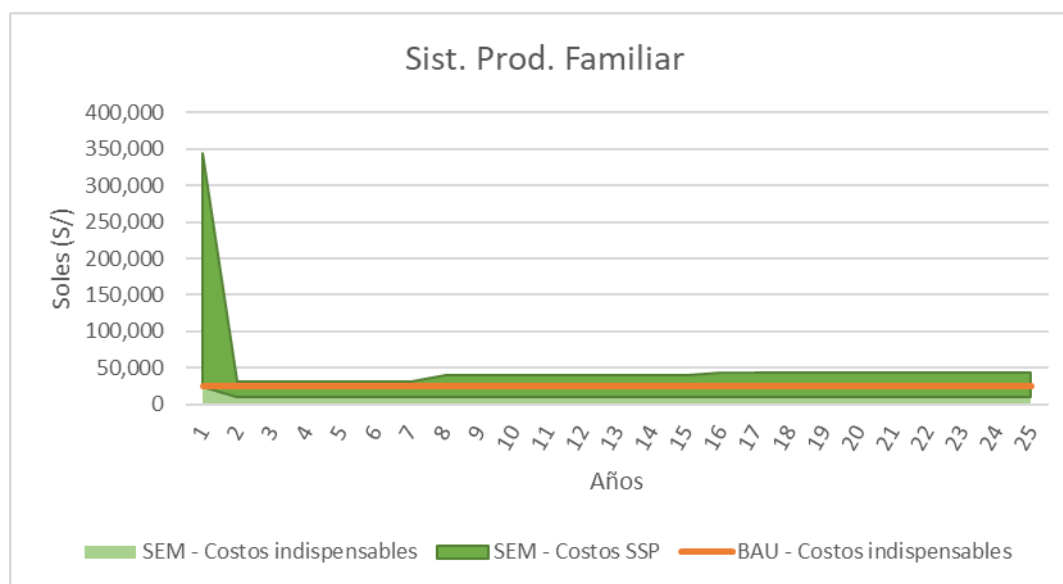


Figura 6: Distribución de costos totales del área de pastoreo de un predio promedio – Sistema de producción familiar

En la Figura 7 se aprecia que la distribución de costos totales anuales del área de pastoreo de un predio promedio con sistema de producción empresarial sigue un patrón muy similar al descrito para el sistema familiar, a pesar de que los costos por hectárea son distintos. Esta diferencia en los costos por hectárea se debe a que la ganadería empresarial invierte más por hectárea que la ganadería familiar en reproducción y sanidad, alimentación complementaria y combustible para actividades rutinarias. Sin embargo, la magnitud del sistema de producción

empresarial es mucho mayor dada la diferencia entre la extensión promedio de los predios familiares (62 ha) y empresariales (145.8 ha); así como, por la diferencia entre el porcentaje promedio del predio dedicado al pastoreo de 55% en familiar y de 70% en empresarial. La diferencia de magnitudes se expresa por ejemplo en que el costo de inversión para todos los requerimientos iniciales de la transición hacia un SSP asciende a S/943,000 en el primer año. Posteriormente, el costo de mantenimiento (u operacional) incrementa paulatinamente de S/ 62,000 en año 2 hasta S/100,000 en el año 16 del sistema productivo empresarial.

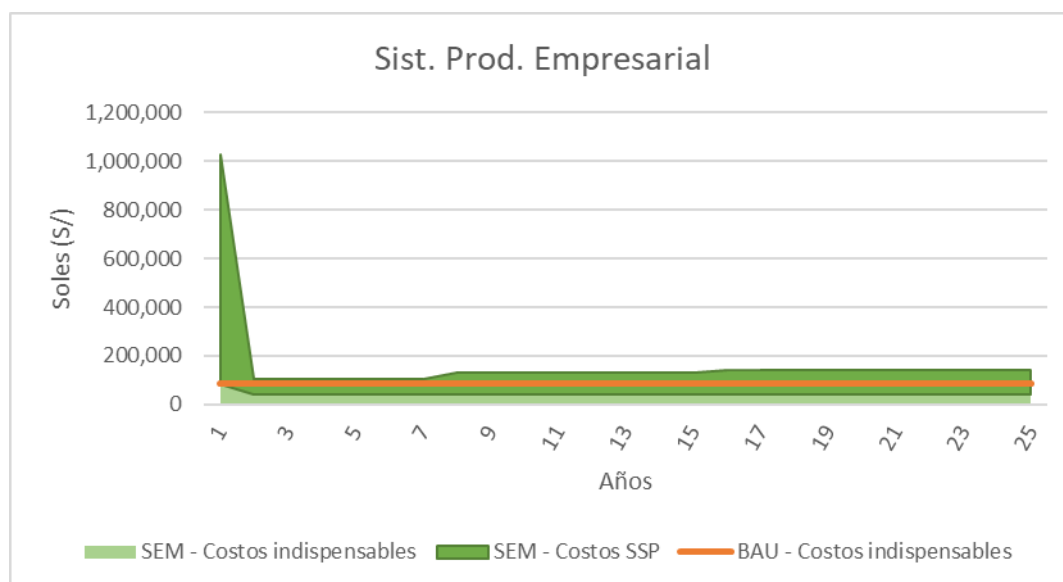


Figura 7: Distribución de costos totales del área de pastoreo de un predio promedio – Sistema de producción empresarial

4.1.2. Distribución de Ingresos totales del área de pastoreo de un predio promedio

Al igual que los costos totales, el ingreso total del área de pastoreo de un predio promedio para los sistemas productivos familiar y empresarial es esencial para la estimación del flujo de caja. El ingreso total se subdivide en ingresos producto de la crianza de ganado vacuno y el ingreso por el aprovechamiento maderable. El ingreso vacuno proviene de la venta de toretes y de animales de descarte (toros + vacas que sobrepasaron su aptitud reproductiva). Por otro lado, el aprovechamiento maderable deriva de la venta de los árboles de rápido y lento crecimiento plantados como parte de la implementación del SSP.

El ingreso vacuno se obtuvo de fuentes primarias a través de las entrevistas virtuales y presenciales a los actores principales del sector ganadero bovino en la Amazonía peruana. Cabe señalar que la Encuesta Nacional Agropecuaria (INEI, 2018) se utilizó para validar dicha información. De igual forma, los ingresos maderables fueron proporcionados por actores claves durante las entrevistas presenciales y virtuales.

El modelamiento de ingresos totales consideró los siguientes supuestos:

- La cantidad de toretes de saca y animales de descarte se mantiene constante en el escenario BAU.
- El precio por torete de saca y animal de descarte se mantiene constante a lo largo de los años en los escenarios BAU y SEM.
- La cantidad de toretes de saca y animales de descarte incrementa después de la implementación de SSP (año 2), proporcionalmente al aumento de la capacidad de carga en el escenario SEM.

- No hay aprovechamiento maderable en el área dedicada a pastoreo del predio en el escenario BAU.
- El aprovechamiento maderable se realiza considerando el ciclo de madurez de los árboles. Por tanto, los árboles de rápido crecimiento cuentan con un aprovechamiento maderable anual del 14.3% del total de árboles de rápido crecimiento a partir del año 8 y los árboles de lento crecimiento, un aprovechamiento maderable anual del 6.7% del total de árboles de lento crecimiento a partir del año 16.
- Las intervenciones SEM se aplican en el total del área de pastoreo de un predio.

La distribución de ingresos totales del área de pastoreo de un predio promedio con sistema de producción familiar se presenta en la Figura 8. En el primer año, se aprecia que los ingresos son iguales (S/ 11,600) en ambos escenarios BAU y SEM. En el segundo año, el ingreso en SEM aumenta alcanzando S/17,500 debido al incremento de la capacidad de carga en 50%. Posteriormente, el ingreso maderable se incorpora en el escenario SEM a partir del año 8, por un monto de S/39,000, producto del aprovechamiento maderable de los árboles de rápido crecimiento. De igual forma, los árboles de lento crecimiento se empiezan a explotar desde el año 16, haciendo que el ingreso por aprovechamiento maderable alcance los S/73,500 por año.

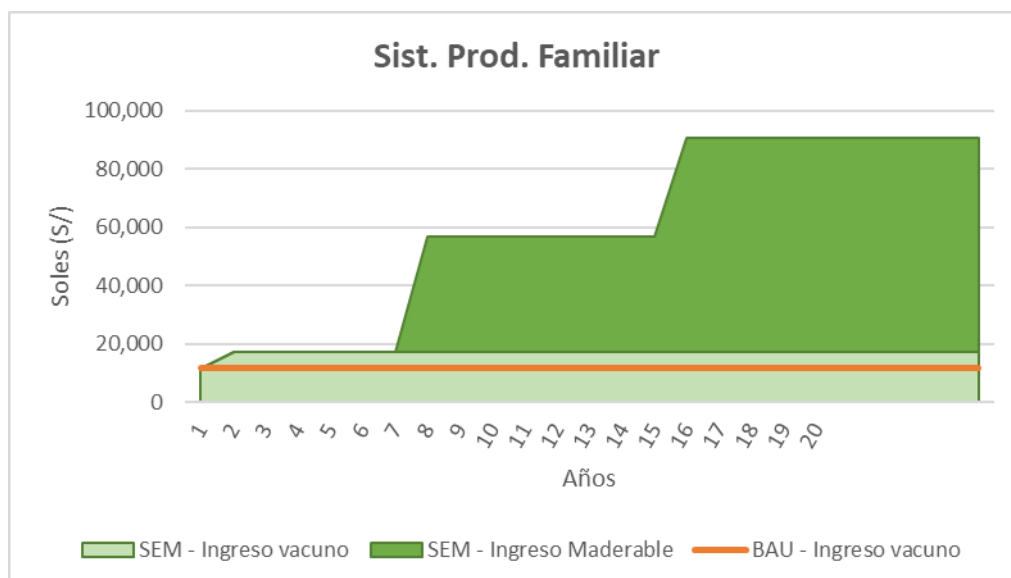


Figura 8: Distribución de Ingresos totales del área de pastoreo de un predio promedio – Sistema de producción familiar

En la Figura 9 se aprecia que la distribución de ingresos totales del área de pastoreo de un predio promedio con sistema de producción empresarial sigue un patrón muy similar al descrito para el sistema familiar; sin embargo, al igual que para el subindicador de costos totales, la magnitud del sistema de producción empresarial es mucho mayor dada la diferencia entre la extensión promedio de los predios familiares (59.69 ha) y empresariales (152.47 ha); así como, por la desigualdad entre el porcentaje promedio del predio dedicado al pastoreo de 55% en familiar y de 70% en empresarial. La diferencia de magnitudes se expresa por ejemplo en que el ingreso vacuno es S/90,200 en el primer año para los escenarios BAU y SEM. Asimismo, los ingresos producto del aprovechamiento maderable en el escenario SEM escalan a S/39,200 y S/73,300 en los años 8 y 16, respectivamente.

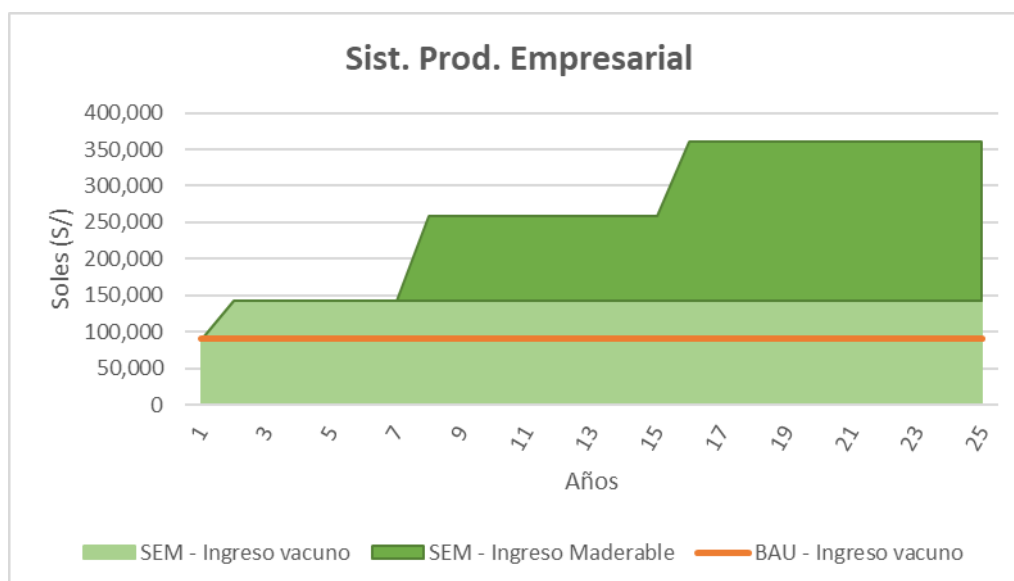


Figura 9: Distribución de Ingresos totales del área de pastoreo de un predio promedio – Sistema de producción empresarial

4.1.3. Flujo de caja del área de pastoreo de un predio promedio

El modelamiento del indicador “flujo de caja del área de pastoreo de un predio promedio para los sistemas productivos familiar y empresarial” es necesario para poder responder tres de las preguntas políticas planteadas en la sección 1.3. Este indicador se calculó deduciendo los costos totales de los ingresos totales.

El flujo de caja del área de pastoreo de un predio promedio con sistema de producción familiar se presenta en la Figura 10. Para el escenario BAU, el flujo de caja anual del área de pastoreo de un predio familiar es -S/12,700, y perdura a lo largo de los años debido a que en el modelamiento se consideró que costos, precios y número de animales en venta se mantienen constantes en el escenario BAU. Cabe resaltar que no es anormal que el flujo de caja haya salido negativo, dado que este valor solo corresponde al área de pastoreo del predio y no incluye el valor del autoconsumo de los productos ganaderos no cárnicos (especialmente lácteos). Adicionalmente a la ganadería bovina, los productores agropecuarios diversifican su portafolio por diversas razones, una de las cuales es diluir el riesgo de un shock productivo exógeno, como una helada en la sierra o una inundación en la selva. Otra razón es que en medio del periodo de maduración de la producción, el pequeño productor requerirá algo de efectivo, que obtendrá de la venta de otros productos del campo, como plátano, frejoles, etc., según la región en que el predio se ubique. Esta característica ha sido ampliamente estudiada en nuestro país, desde los 70 y 80, cuando Adolfo Figueroa publicó un libro llamado La Economía Campesina de la Sierra Sur del Perú. Por tanto el flujo de caja negativo solo refleja una de las varias actividades que el productor realiza. Si incluyéramos los productos que suelen acompañar a la producción ganadera, el flujo de caja del predio sería, sin duda, positiva. De otro modo, ya no existiría la ganadería. Asimismo, los productores con sistemas familiares utilizan a la ganadería como ahorro para utilizarlo en tiempos de necesidad, por lo que existe una gran variabilidad año a año que el modelo no ha considerado.

Con respecto al escenario SEM, el flujo de caja del primer año de un predio familiar es - S/333,000 a causa de los costos de inversión para todos los requerimientos iniciales de la transición hacia un SSP. A partir del segundo año, la rentabilidad neta de un predio familiar asciende a -S/13,400, valor ligeramente por debajo del escenario BAU, y aún presentando

pérdidas (por debajo de 0). Posteriormente, y en virtud del aprovechamiento maderable, el flujo de caja anual de un predio familiar se incrementa a S/16,500 y S/47,000 en los años 8 y 16, respectivamente. Adicionalmente, cabe mencionar que, el valor presente neto del flujo de caja acumulado con una tasa de descuento de 15.2%⁸ para el área de pastoreo de un predio familiar es -S/81,400 y -S/277,000 para los escenarios BAU y SEM, respectivamente. Este fenómeno se debe al altísimo costo de inversión en el primer año para la implementación de las intervenciones SEM.

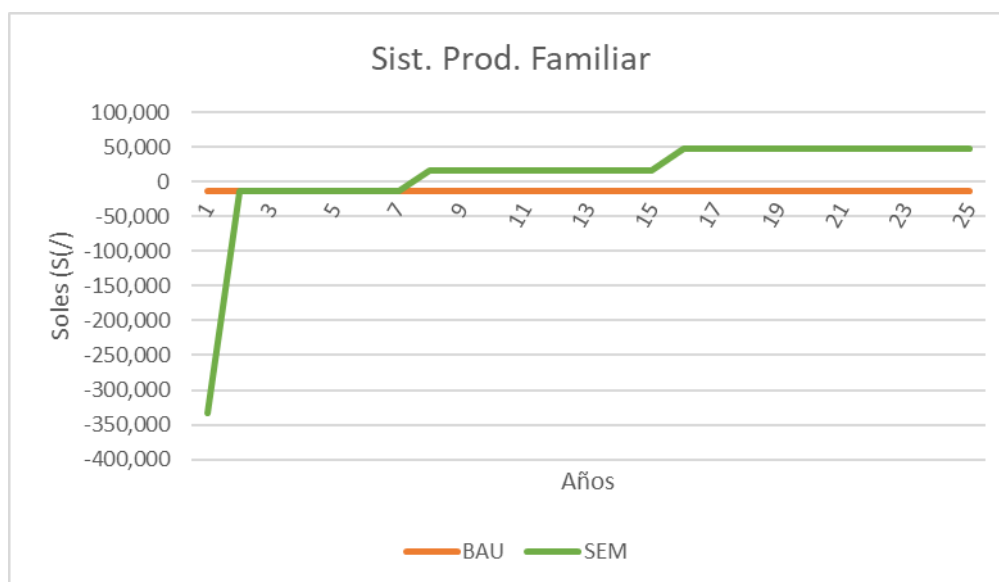


Figura 10: Flujo de caja del área de pastoreo de un predio promedio – Sistema productivo familiar

El flujo de caja del área de pastoreo de un predio promedio con sistema de producción empresarial se presenta en la Figura 11. Para el escenario BAU, el flujo de caja anual de un predio empresarial es S/6,200. Este valor se mantiene constante a lo largo de los años debido a que en el modelamiento se consideró que costos, precios y número de animales en venta se mantienen constantes en el escenario BAU. Con respecto al escenario SEM, la rentabilidad neta del primer año de un predio empresarial es -S/937,000 a causa de los costos de inversión para todos los requerimientos iniciales de la transición hacia un SSP. A partir del segundo año, la rentabilidad neta de un predio familiar asciende a S/38,500, valor por encima del escenario BAU, y presentando ganancias (por encima de 0). Posteriormente, y en virtud del aprovechamiento maderable, el flujo de caja anual de un predio empresarial se incrementa a S/128,000 y S/219,000 en los años 8 y 16, respectivamente. Adicionalmente, cabe mencionar que, el valor presente neto del flujo de caja acumulado con una tasa de descuento de 15.2% para el área de pastoreo de un predio empresarial es S/40,000 y -S/338,000 para los escenarios BAU y SEM, respectivamente. Este fenómeno se debe al altísimo costo de inversión en el primer año para la implementación de las intervenciones SEM.

⁸ La tasa de descuento del 15.2% corresponde al costo de oportunidad de capital (COK) del sector forestal en la Amazonía peruana.

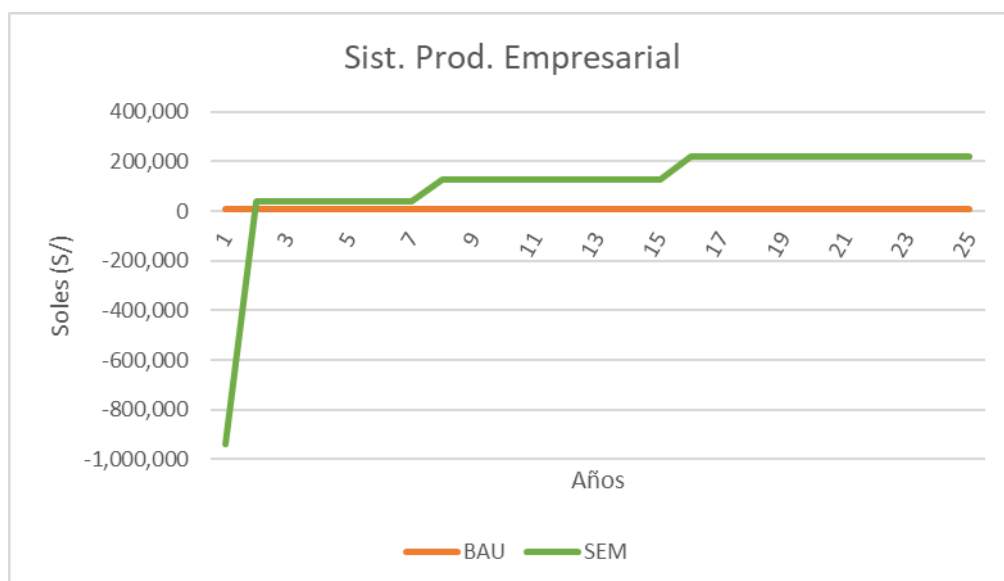


Figura 11: Flujo de caja del área de pastoreo de un predio promedio – Sistema productivo empresarial

4.1.4. Captura y emisión de CO₂ equivalente a nivel de predio

Con el objetivo de determinar las pérdidas y ganancias ambientales en los escenarios BAU y SEM, se calculó la captura y emisión de CO₂ equivalente en las áreas pastoreo de un predio promedio con sistemas productivos familiar y empresarial. La captura de CO₂ equivalente es 0.69 TonCO₂eq/ha de pastizal convencional (sin ningún tipo de mejora) en el escenario BAU (FAO, 2022). Este valor de captura de carbono es similar a los presentados en los trabajos de Petri et al. (2010) y Dondini et al. (2023). Por otro lado, en el escenario SEM, la captura proviene de los árboles de rápido (*Guazuma crinita* o Bolaina) y lento (*Calycophyllum spruceanum* o Capirona) crecimiento, de los arbustos (*Gliricidia septium* y *Leucaena leucocephala*) y el pasto mejorado en el SSP. En consecuencia, el potencial máximo de captura de carbono se estimó en 4.0 ton CO₂eq/ha. Dicho potencial máximo de captura de carbono se alcanza cuando el árbol de lento crecimiento propuesto en el SSP llega el tiempo en el cuál típicamente se comercializa, el año 15 (Ushiñahua, 2016). Durante ese periodo de 15 años cada una de las especies arbustivas y arbóreas propuestas en el SSP presentan una curva de crecimiento de naturaleza sigmoideal pero con diferentes tiempos para llegar a estabilidad (crecimiento rápido vs lento). Si bien existen diversas metodologías para estimar captura de carbono en SSP; tales como, las reportadas por Cerri et al. (2021), su implementación para este análisis TSA no es factible dado que se requiere típicamente información sobre cambio en el tiempo (10 - 20 años) de carbono en biomasa aérea, carbono en el suelo, carbono en hojarasca y madera muerta, y carbono en raíces del suelo para la condición local; tal como, reportan Andrade e Ibrahim (2003). Sin embargo, la cantidad de investigación realizada en agroforestería en el trópico peruano es poca en comparación con la de otros usos de la tierra, como bosques y plantaciones forestales, y aún falta conocer en más detalle el potencial de estos sistemas para secuestrar carbono. Cabe resaltar que el potencial máximo de captura de carbono se encuentra dentro de los rangos de secuestro de carbono en sistemas silvopastoriles semejantes reportados por Lal et al. (2018) y Nair et al. (2012). Para esta definición se consideró adicionalmente la opinión de expertos, entrevistados durante la fase virtual del trabajo.

El modelamiento de captura de CO₂eq consideró los siguientes supuestos:

- La única fuente de captura de carbono en el escenario BAU son los pastos convencionales (no mejorados).
- La plantación de árboles, arbustos y pastos mejorados como parte del SSP para el escenario SEM se realiza en el año 1.
- Se considera la plantación de 320 arbustos de *Gliricidia septium*, 320 arbustos de *Leucaena leucocephala*, 70 árboles de rápido crecimiento y 60 árboles de lento crecimiento por hectárea de área dedicada al pastoreo de los predios familiares y empresariales en el escenario SEM.
- El SSP se implementa en toda el área de pastoreo del predio.

El modelamiento de emisión de CO₂eq estimó la emisión por fermentación entérica y otras emisiones asociadas al sector ganadero. La emisión por fermentación entérica se calculó utilizando el número promedio de animales vacunos, divididos en vacas, toros, vaquillas jóvenes y terneros que se indica en la ENA (INEI, 2018); así como, un factor de emisión para cada una de estas. Posteriormente, se empleó la metodología Tier1 desarrollada por el IPCC (2019). Se consideraron los siguientes supuestos:

- La cantidad de animales vacunos (vacas, toros, vaquillas y terneros) se mantiene constante a lo largo de los años para los escenarios BAU y SEM.
- Las otras emisiones del sector ganadero (diferentes a la fermentación entérica) son el 30% de las emisiones por fermentación entérica. Éstas se producen debido al limitado manejo del estiércol y otros residuos sólidos.

La captura y emisión de CO₂ equivalente del área de pastoreo de un predio promedio con sistema de producción familiar se presenta en la Figura 12. En el escenario BAU, la captura y emisión anual del área de pastoreo de un predio familiar asciende a 23.53 ton CO₂eq y 95.48 ton CO₂eq, respectivamente. Estos valores se mantienen constantes a lo largo de los años. Asimismo, anualmente el balance entre captura emisión de CO₂ equivalente es - 71.95 ton CO₂eq. Con respecto al escenario SEM, la emisión de CO₂eq aumenta en el año 2 a 116.62 ton CO₂eq como resultado del incremento de capacidad de carga en 50%. Por otro lado, la captura de CO₂eq posee una fluctuación anual debido a los distintos ciclos fenológicos de las especies consideradas en los SSP y a la tasa de aprovechamiento maderable de los árboles de rápido (14.3%) y lento crecimiento (6.7%). No obstante, para los fines del modelamiento se consideró que la captura de carbono incrementa linealmente hasta alcanzar su máximo en el año 15, debido a que en dicho año el SSP alcanza su máxima capacidad de captura de carbono, y no se cuenta con información local suficiente para realizar el cálculo año a año siguiendo las tasas de crecimiento de las especies consideradas en el SSP. El mínimo y máximo de captura de CO₂eq en el escenario SEM por predio familiar son 30.69 (año 1) y 136.40 (año 15) ton CO₂eq, respectivamente. A largo de los 25 años del proyecto, se capturaría en total 2622 ton CO₂eq en el área de pastoreo de un predio familiar; sin embargo, el balance entre captura y emisión de CO₂eq sigue siendo negativo tanto en los escenarios BAU (- 1799 ton CO₂eq) como SEM (-272 tonCO₂eq). A pesar de ello, es importante recalcar que en el escenario SEM se captura 1526.66 ton CO₂eq más que en el escenario BAU a lo largo de los 25 años del proyecto.

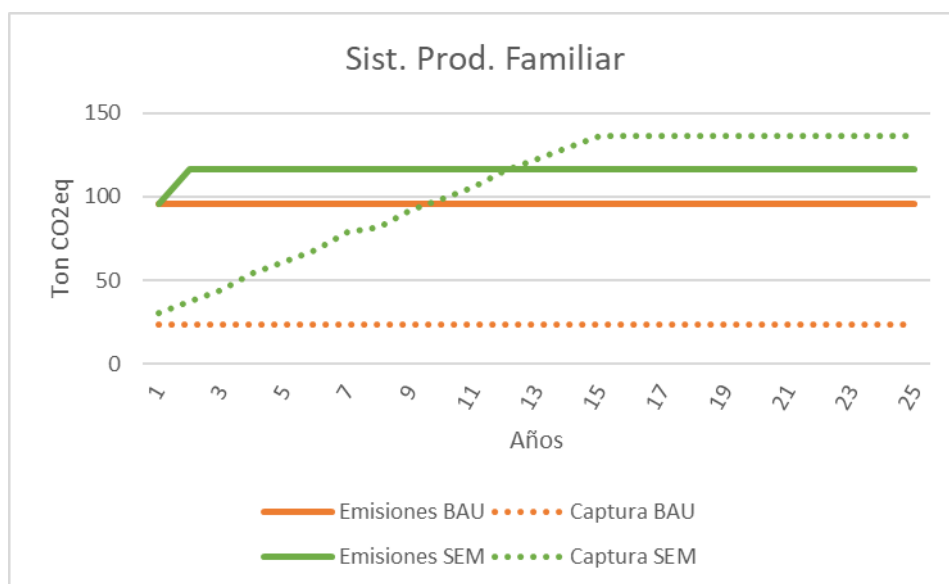


Figura 12: Captura y emisión de CO2 equivalente a nivel de predio – Sistema productivo familiar

La captura y emisión de CO2 equivalente del área de pastoreo de un predio promedio con sistema de producción empresarial se presenta en la Figura 13. En el escenario BAU, la captura y emisión anual del área de pastoreo de un predio empresarial asciende a 70.42 ton CO2eq y 308.22 ton CO2eq, respectivamente. Estos valores se mantienen constantes a lo largo de los años. Asimismo, anualmente el balance entre captura y emisión de CO2 equivalente es - 237.8 ton CO2eq. Con respecto al escenario SEM, la emisión de CO2eq aumenta en el año 2 a 116.62 ton CO2eq como resultado del incremento de capacidad de carga en 50%. Por otro lado, la captura de CO2eq posee una gran fluctuación anual debido a los distintos ciclos fenológicos de las especies consideradas en los SSP y a la tasa de aprovechamiento maderable de los árboles de rápido (14.3%) y lento crecimiento (6.7%). No obstante, para los fines del modelamiento se consideró que la captura de carbono incrementa linealmente hasta alcanzar su máximo en el año 15. El mínimo y máximo de captura de CO2eq en el escenario SEM son 91.85 (año 1) y 408.24 (año 15) ton CO2eq, respectivamente. A largo de los 25 años del proyecto, se capturaría en total 7848 ton CO2eq en el área de pastoreo de un predio empresarial; sin embargo, el balance entre captura y emisión de CO2eq sigue siendo negativo tanto en los escenarios BAU (- 5945 ton CO2eq) como SEM (- 3556 ton CO2eq). A pesar de ello, es importante recalcar que, en el escenario SEM se captura 2389 ton CO2eq más que en el escenario BAU.

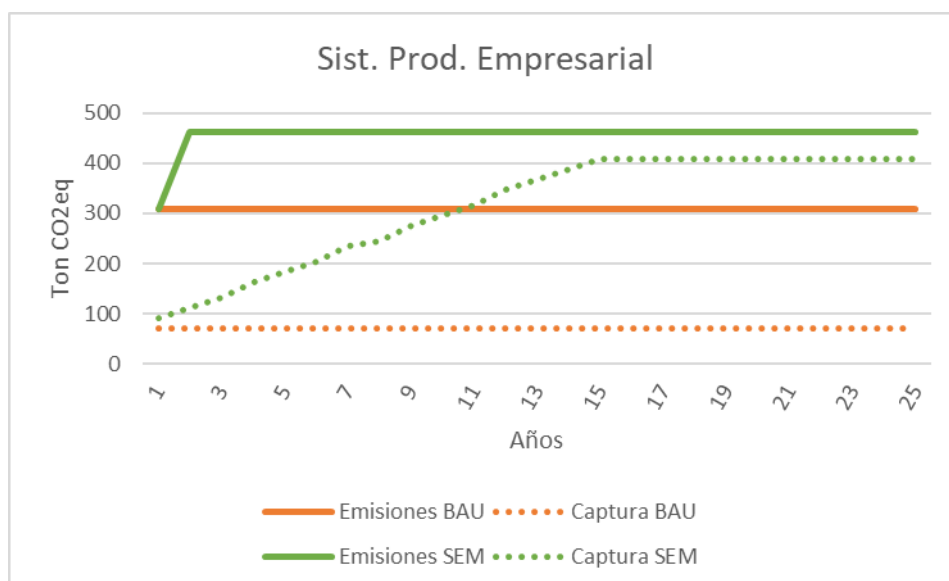


Figura 13: Captura y emisión de CO2 equivalente a nivel de predio – Sistema productivo empresarial

Tal como se menciona líneas arriba, en el escenario SEM, el balance entre captura y emisión de CO2 equivalente a lo largo de los 25 años del proyecto es -272 tonCO2eq y -3,556 tonCO2eq para predios promedios y representativos de los sistemas productivos familiar y empresarial, respectivamente. No obstante, al calcular el balance entre captura y emisión por hectárea de área dedicada al pastoreo acumulado durante los 25 años del proyecto, se obtiene que el balance es mucho más favorable para el sistema productivo familiar (-7.98 tonCO2eq/ha) que para el empresarial (-34.84 tonCO2eq/ha). Asimismo, se aprecia que el balance entre captura y emisión de CO2 equivalente por hectárea de área dedicada al pastoreo es positivo únicamente a partir del año 13 del proyecto del sistema productivo familiar en el escenario SEM (ver Figura 14).

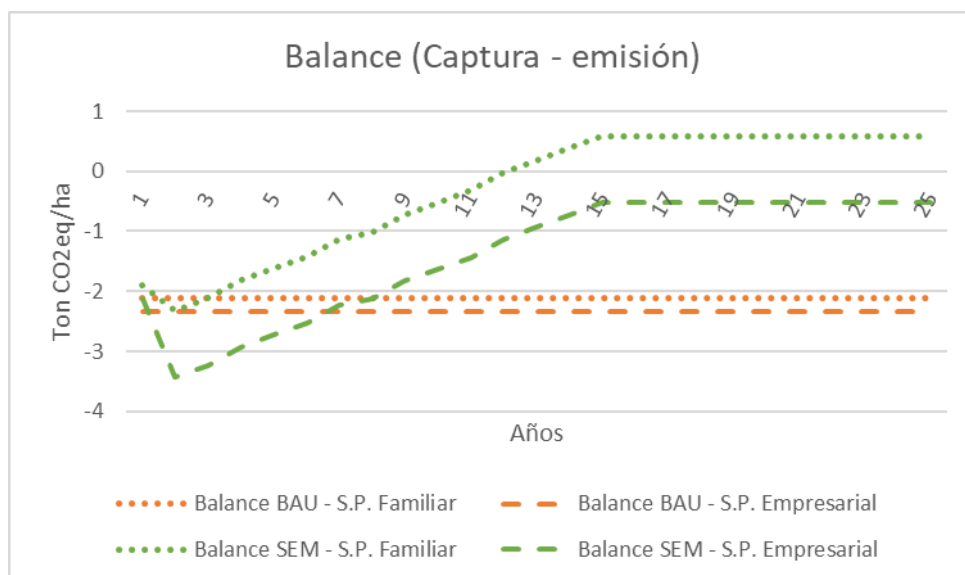


Figura 14: Balance entre captura y emisión por ha de los sistemas productivos familiar y empresarial

4.1.5. Beneficio social neto en el área de estudio

El beneficio social neto a nivel del área de estudio nos permite conocer las pérdidas y ganancias sociales entre los escenarios BAU y SEM. El modelamiento del beneficio social neto considera el precio social del carbono capturado, emitido y evitado; así como, el flujo de caja de la actividad ganadera en el área de estudio. El precio social del carbono establecido por el Ministerio de Economía y Finanzas (2019) a través del Anexo 11 de la Directiva N°001-2019-EF/63.01 aprobado mediante Resolución Directoral N°001-2019-EF/63.01 asciende a 7.17 US\$/tonCO₂. Asimismo, se aplicó un costo de transacción de carbono de 4 US\$/tonCO₂. En el Anexo 11 también se detallan factores de corrección para el cálculo del beneficio social; en este caso, se aplicaron los factores de corrección del precio social de la mano de obra (no calificada y en selva), y del precio social del combustible (diésel). No se aplicó el factor de corrección a bienes importables dado que la mayoría de insumos utilizados en la ganadería son producidos en territorio nacional.

El carbono capturado y emitido se obtuvo de los cálculos hechos para la sección anterior. Por otra parte, el carbono evitado se refiere al CO₂eq que se evita emitir a la atmósfera producto de la deforestación en el área de estudio en el escenario BAU. La deforestación asociada a la ganadería representa el 39.9% del total de la deforestación del bosque amazónico (Ministerio del Ambiente, 2016, pág. 163). Además, el proyecto Países Productivos Sostenibles en la Amazonía Peruana (PPS) estimó que la pérdida de bosque promedio anual en el área de estudio entre 2001 y 2021 es de 24,324 ha. De esta forma, en el escenario BAU se prevé una conversión anual de bosques a pastos con fines ganaderos de 9,700 ha en el área de estudio. Dicho cambio de uso de suelo trae consigo que se pierda la capacidad de capturar anualmente 0.24 Ton C/ha de bosque amazónico en forma de biomasa forestal aérea (Phillips & Brien, 2017, pág. 4). Cabe resaltar que, las intervenciones SEM solo se aplicarían al 15% del total de predios del área de estudio.

El beneficio social neto a nivel del área de estudio se presenta en la Figura 15. En el escenario BAU, el beneficio social neto en el año 1 es -S/ 31.9 millones y desciende progresivamente hasta alcanzar los - S/51.5 millones en el año 25. En consecuencia, la rentabilidad social acumulada entre los años 1 y 25 del proyecto es -S/1,043 millones. Este descenso se debe principalmente a que la cantidad de predios ganaderos bovinos familiares pasa de 4362 a 7237 y los predios ganaderos empresariales de 2149 a 3566. Se asume que el incremento del número de predios en el área de estudio está vinculado a la pérdida de bosque anual que se asocia a la ganadería (9,700 ha). También se consideró la opción de incorporar el supuesto de que los predios incrementan su área dedicada a la producción ganadera; sin embargo, con fines de simplificar los cálculos, se asume que solo aumenta el número de predios. Con respecto al escenario SEM, en el año 1 la rentabilidad social se encuentra en - S/561.3 millones, luego asciende a - S/39.2 millones en el año 2. Posteriormente, en los años 8 y 16, la rentabilidad en el área de estudio se incrementa a S/10.2 millones y S/60.4 millones, respectivamente. De este modo, el beneficio social neto acumulado entre los años 1 y 25 es - S/104.4 millones, debido principalmente a las inversiones necesarias para llevar el cambio a SSP. El beneficio social neto acumulado en el escenario SEM es superior en S/938.4 millones con respecto al escenario BAU.

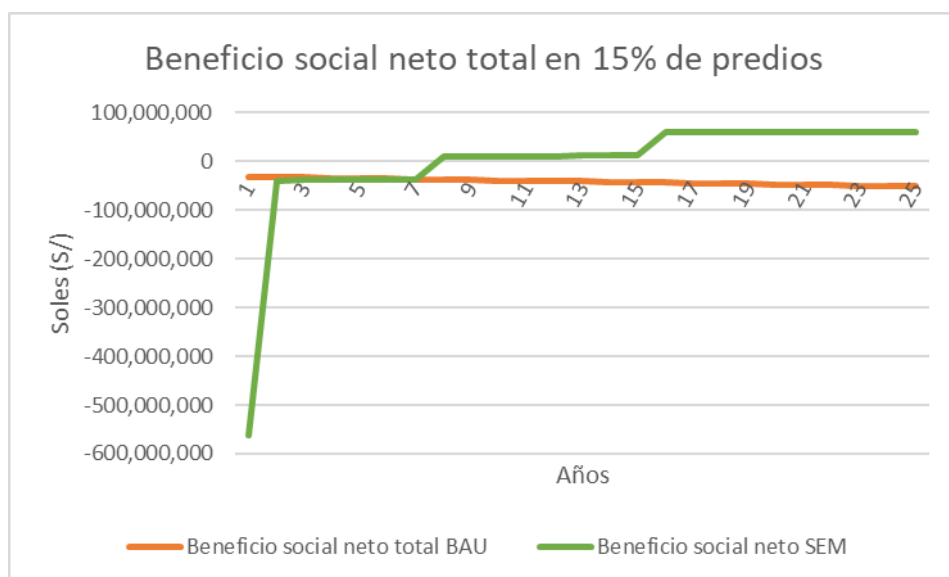


Figura 15: Beneficio social neto total en el área de estudio

4.1.6. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad se compone de dos partes, en la primera parte se aplican distintas tasas de descuento; de tal manera que, se calcula el valor actual neto (VAN, o NPV en inglés), la tasa interna de retorno (TIR), y la relación beneficio – costo (B/C). En la segunda parte, se analiza el impacto en los resultados de aplicar valores superiores e inferiores en parámetros que consideramos que cuentan con más alto grado de incertidumbre, tales como, la variación de la carga animal (Reyes, y otros, 2017) y captura de CO₂eq (FAO, 2022) con la implementación de las intervenciones SEM.

4.1.6.1. Aplicando tasas de descuento

Se emplearon distintas tasas de descuento al flujo de caja del área de pastoreo de un predio promedio con sistema productivo familiar y empresarial, y al beneficio social neto del área de estudio aplicando las intervenciones SEM en el 15% del total de predios. Las tasas de descuento utilizadas son 0%, 2.5%, 5.5%, 8%, 10% y 15.2%. Las tasas de descuento de 5.5% y 8% corresponden a las tasas de descuento social establecidas por el Ministerio de Economía y Finanzas (2019) para proyectos de inversión de entre 21 y 49 años, y de hasta 20 años, respectivamente. Asimismo, la tasa de descuento de 15.2% corresponde al Costo de Oportunidad de Capital (COK) del sector forestal en la Amazonía peruana (Intelfin estudios & consultoría, 2015, pág. 12). El VAN (NPV en inglés) se calculó utilizando la siguiente ecuación (Chizmar, y otros, 2020, pág. 4):

$$NPV = \sum_{i=0}^t \frac{(B - C)}{(1 + i)^t}$$

Donde *B* y *C* representan los ingresos y costos totales anuales, respectivamente, *i* significa la tasa de interés o descuento, y *t* es el año del flujo de efectivo.

La Figura 16 presenta los valores actuales netos del flujo de caja del área de pastoreo de un predio promedio con sistema productivo familiar a distintas tasas de descuento. El escenario BAU muestra valores negativos para todas las tasas de descuento. Sin tasa de descuento el flujo de caja acumulado para un predio familiar es -S/318,500.8. Este valor incrementa progresivamente hasta alcanzar -S/81,378.1 para una tasa de descuento del 15.2%. Con

respecto al escenario SEM, el flujo de caja acumulado para un predio familiar es S/189,142.1 sin tasa de descuento alguno. Con una tasa de descuento del 15.2%, el flujo de caja es - S/277,213.9, incluso por debajo del valor estimado para el escenario BAU.

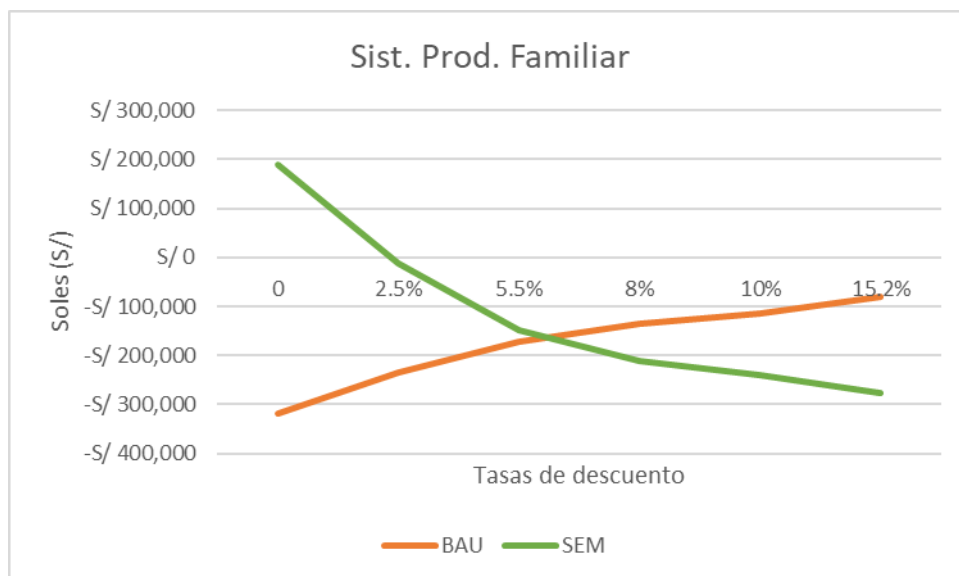


Figura 16: Valor presente neto del flujo de caja del área de pastoreo de un predio promedio – Sistema productivo familiar

La Figura 17 presenta los valores actuales netos del flujo de caja del área de pastoreo de un predio promedio con sistema productivo empresarial a distintas tasas de descuento. El escenario BAU muestra valores por encima de 0 para todas las tasas de descuento. Sin tasa de descuento el valor asciende a S/155,348 y con una tasa de descuento del 15.2%, el flujo de caja acumulado para un predio familiar es S/39,692. Con respecto al escenario SEM, el flujo de caja acumulado sin tasa de descuento es S/2,508,607, y esta disminuye hasta - S/345,142 con un tasa de descuento del 15.2%. Los valores calculados para el escenario SEM hasta con una tasa de descuento del 8% están por encima del escenario BAU.

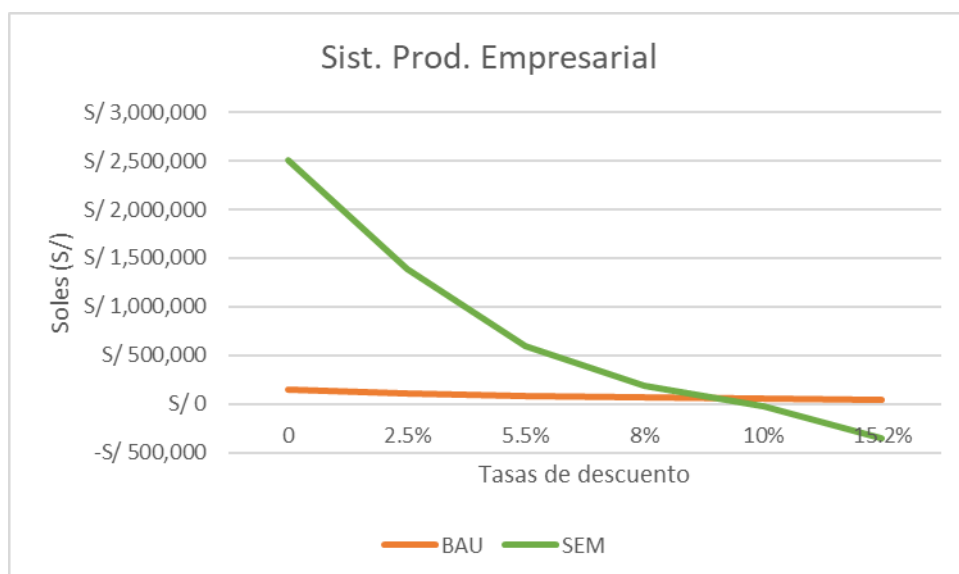


Figura 17: Valor presente neto del flujo de caja del área de pastoreo de un predio promedio – Sistema productivo empresarial

Cabe resaltar que la TIR de los valores corrientes de los flujos de caja asciende a 2.29% y 9.71% para predios promedio con sistemas productivos familiar y empresarial, respectivamente. Asimismo, la relación beneficio – costo es generalmente más alta en sistemas empresariales que en sistemas familiares para ambos escenarios (BAU y SEM); no obstante, en sistemas familiares, la relación beneficio – costo del escenario SEM se encuentra comparativamente por encima del escenario BAU a tasas de descuento más altas que en el sistema empresarial (ver Figura 18).

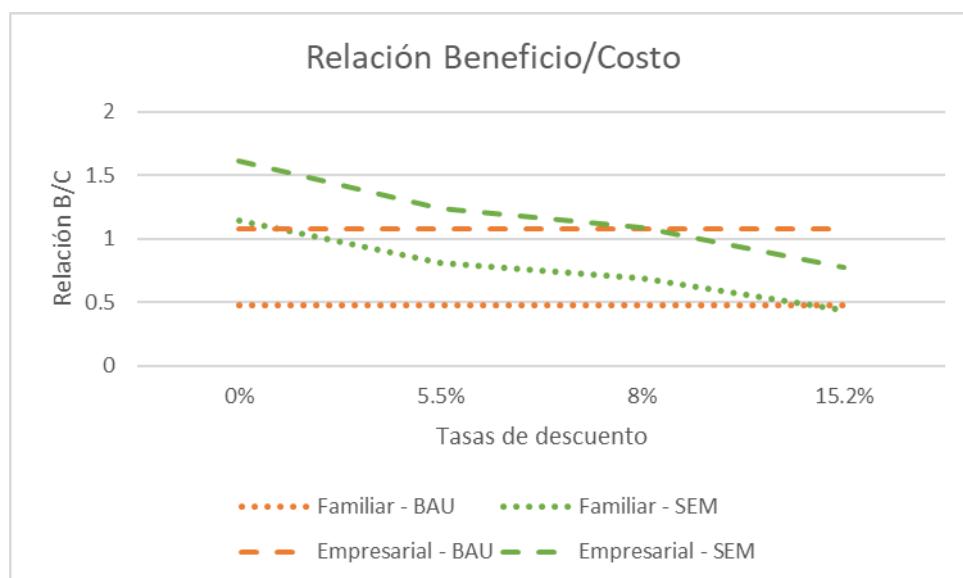


Figura 18: Relación Beneficio – Costo a distintas tasas de descuento

La **Error! Reference source not found.** muestra el beneficio social neto acumulado en el área de estudio con distintas tasas de descuento. El escenario BAU cuenta con un beneficio social neto de - S/1,043 millones sin tasa de descuento. A medida de que se apliquen las distintas tasas de descuento, el beneficio social neto del área de estudio en el escenario BAU se va incrementando. Con una tasa de descuento del 5.5%, la rentabilidad neta acumulada es - S/529.8 millones. Por otro lado, en el escenario SEM, la rentabilidad social acumulada decrece de -S/104.4 millones (sin tasa de descuento) a - S/465.6 millones (tasa de descuento del 5.5%). Los valores calculados para el escenario SEM hasta con una tasa de descuento del 5.5% están por encima del escenario BAU. Por tanto, a pesar de que el beneficio social acumulado en toda el área de estudio es negativa, este aumenta en S/938.4 millones y S/64.2 millones en el escenario SEM comparado al escenario BAU aplicando tasas de descuento del 0% y 5.5%, respectivamente.

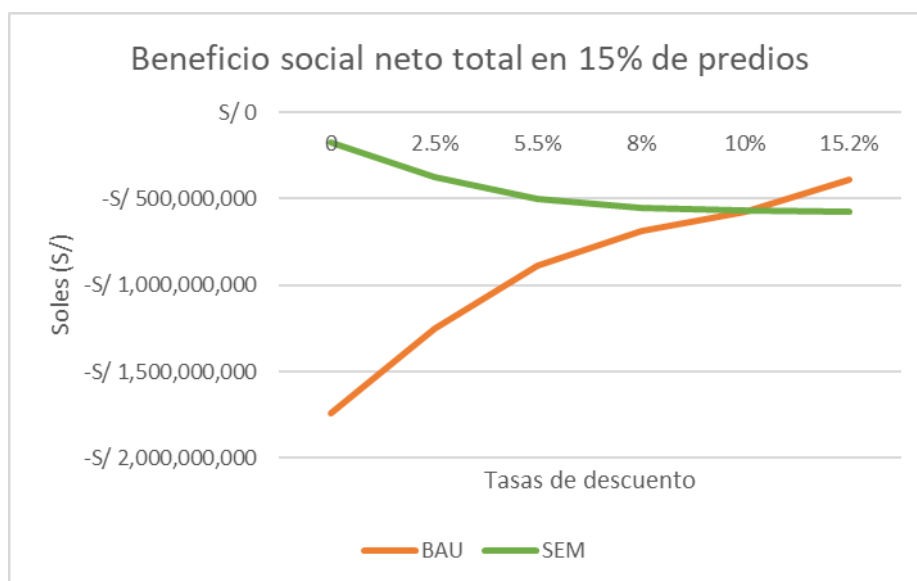


Figura 19: Beneficio social neto total en el área de estudio considerando SSP en el 15% del total de predios

Por otro lado, considerando los parámetros de evaluación social establecidos por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF)⁹ (2019), a nivel de predio, el beneficio social neto acumulado del área de pastoreo de un predio familiar en los escenarios BAU y SEM es - S/168,212 y S/374,788, respectivamente. Es decir, el beneficio social neto acumulado por predio familiar se reduce en S/31,540 en SEM con respecto a BAU; este fenómeno se da principalmente por el alto costo de implementación de las intervenciones SEM. De igual forma, teniendo en cuenta los parámetros de evaluación social del MEF, el beneficio social neto acumulado del área de pastoreo de un predio empresarial en los escenarios BAU y SEM es S/114,342 y S/374,788, respectivamente. Es otras palabras, el beneficio social neto acumulado por predio empresarial incrementa en S/260,446 en SEM con respecto a BAU.

Cuando se aplican las intervenciones SEM en el 15% del total de predios del área de estudio, el beneficio social neto acumulado de toda el área de estudio con tasas de descuento del 5.5% es alrededor de -S/529.8 millones y -S/465.6 millones, para los escenarios BAU y SEM, respectivamente. En otras palabras, al pasar del escenario BAU al SEM se ganan S/64.2 millones en beneficio social neto acumulado a lo largo de los 25 años del proyecto. Por otro lado, cabe resaltar que cuando se considera que las intervenciones SEM se aplican en el 50% del total de predios del área de estudio, el beneficio social neto acumulado con tasas de descuento del 0% y 5.5% son poco más de S/2,673.3 millones y S/69.1 millones, respectivamente. Es decir, el beneficio social neto acumulado se incrementa en SEM con respecto BAU en S/3,716.1 millones y S/598.9 millones con tasas de descuento del 0% y 5.5%, respectivamente. Los costos de inversión (en el año 1) para la implementación de SSP en el 15% y 50% del total de predios del área de estudio ascienden a aproximadamente S/556 millones y S/1,855 millones.

⁹ Tasa de descuento social del 8% entre los años 1 y 20 del proyecto. Posteriormente, la tasa de descuento social es 5.5% entre los años 21 y 49.

4.1.6.2. Aplicando rangos de valores a parámetros con mayor incertidumbre

Se consideró que los parámetros con mayor incertidumbre son la carga animal y la captura de CO₂eq debido a que las fuentes bibliográficas utilizadas presentan valores muy variados. Es así que los resultados consideran un incremento en la capacidad de carga del 50% y una captura anual máxima de carbono equivalente de 4 ton CO₂eq. No obstante, en esta sección se muestra la variación del flujo de caja al incrementarse la capacidad de carga entre 25% y 75%. De igual manera, exhibe la modificación del balance entre captura y emisión de CO₂eq cuando la captura anual máxima de carbono equivalente se encuentra en el rango de 3.6 y 4.4 ton CO₂eq.

Como se mencionó anteriormente, la implementación de las intervenciones SEM permite el incremento de la capacidad de carga. La variación en la capacidad de carga impacta directamente en el ingreso de los productores ganaderos; y, por tanto, en el flujo de caja. El flujo de caja aplicando diferentes porcentajes en el incremento de la capacidad de carga posterior a la implementación de las intervenciones SEM en predios con sistemas de producción familiar y empresarial se presentan en la Figura 20 y la Figura 21, respectivamente. En el sistema productivo familiar, si la capacidad de carga se incrementa en 25% o 75% con la implementación de las intervenciones SEM, este hace que el flujo de caja acumulado durante los 25 años del proyecto aumente o disminuya en 36.9% con respecto a un incremento en la capacidad de carga del 50%. En cuanto al sistema productivo empresarial, el incremento en la capacidad de carga de 25% origina que el flujo de caja acumulado durante los 25 años del proyecto disminuya en 27.7% con respecto a un incremento en la capacidad de carga del 50%. No obstante, si la capacidad de carga se incrementa en 75%, el flujo de caja acumulado aumenta en 15.4% con respecto a un incremento en la capacidad de carga de 50%.

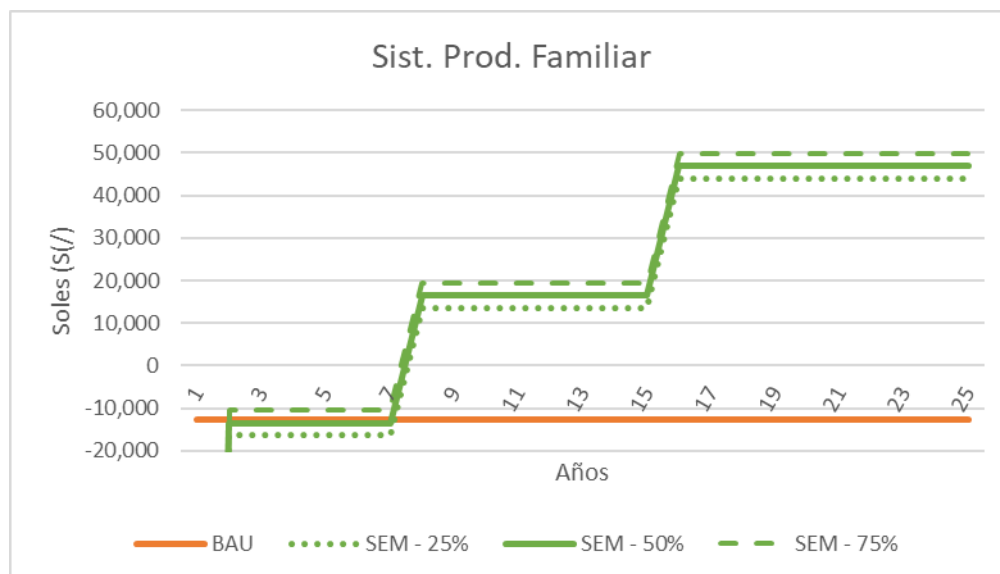


Figura 20: Flujo de caja aplicando diferentes porcentajes en el incremento de la capacidad de carga con la implementación de las intervenciones SEM en predios con sistemas de producción familiar

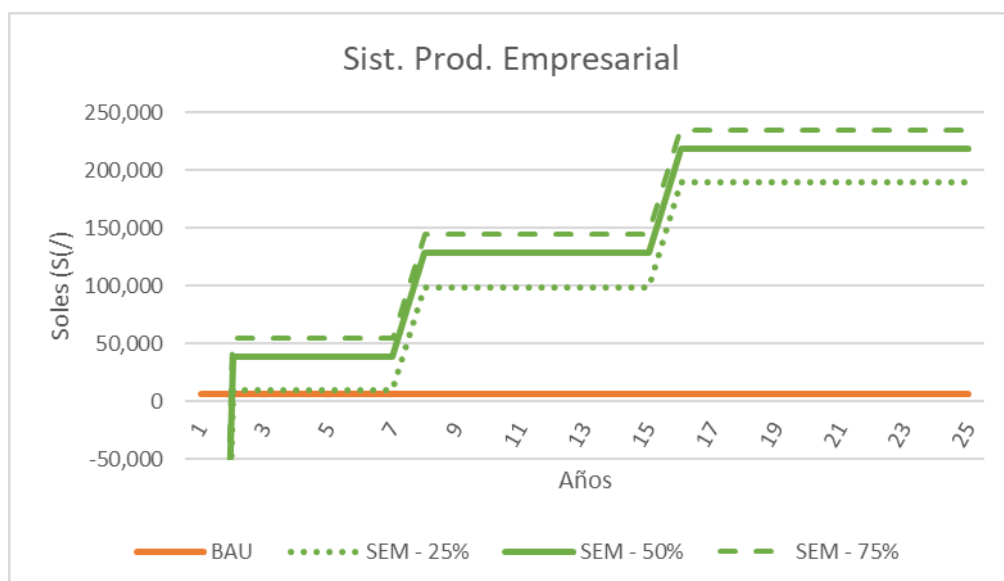


Figura 21: Flujo de caja aplicando diferentes porcentajes en el incremento de la capacidad de carga con la implementación de las intervenciones SEM en predios con sistemas de producción empresarial

La captura de CO₂eq por parte de un sistema silvopastoril en la Amazonía peruana es uno de los parámetros más inciertos. De esta forma, se realizó el análisis de sensibilidad con respecto a este parámetro al utilizar valores de captura anual máxima de CO₂eq entre 3.6 y 4.4 tonCO₂eq. Al igual que en la sección 4.1.4, se consideró que la captura incrementa linealmente hasta alcanzar su máximo en el año 15 del proyecto, a partir del cual se mantiene constante. En la Figura 22 y Figura 23 se presenta el balance entre captura y emisión de CO₂eq por ha de área dedicada al pastoreo de predios representativos de los sistemas de producción familiar y empresarial, respectivamente. De la Figura 22 decanta que el sistema de producción familiar pasa de ser emisor a capturador de carbono a partir del año 15 del proyecto, sin importar si se utiliza el mínimo o el máximo valor del rango utilizado en el análisis de sensibilidad. Por otro lado, de la Figura 23 se aprecia que el sistema de producción empresarial siempre es emisor de carbono, a pesar de utilizarse el máximo valor del rango considerado para el análisis de sensibilidad.

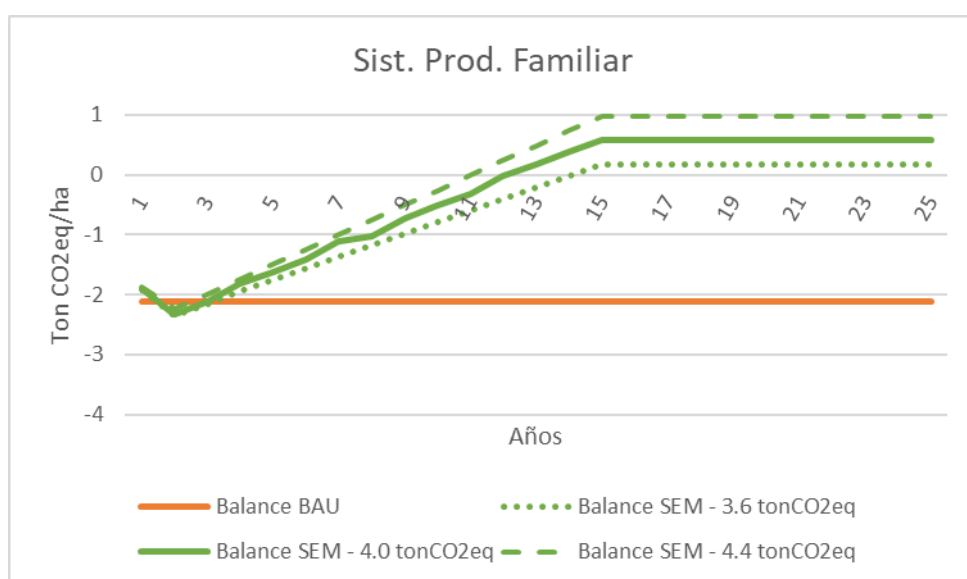


Figura 22: Balance entre captura y emisión de CO₂eq por ha de área dedicada a pastoreo de un predio con sistema de producción familiar

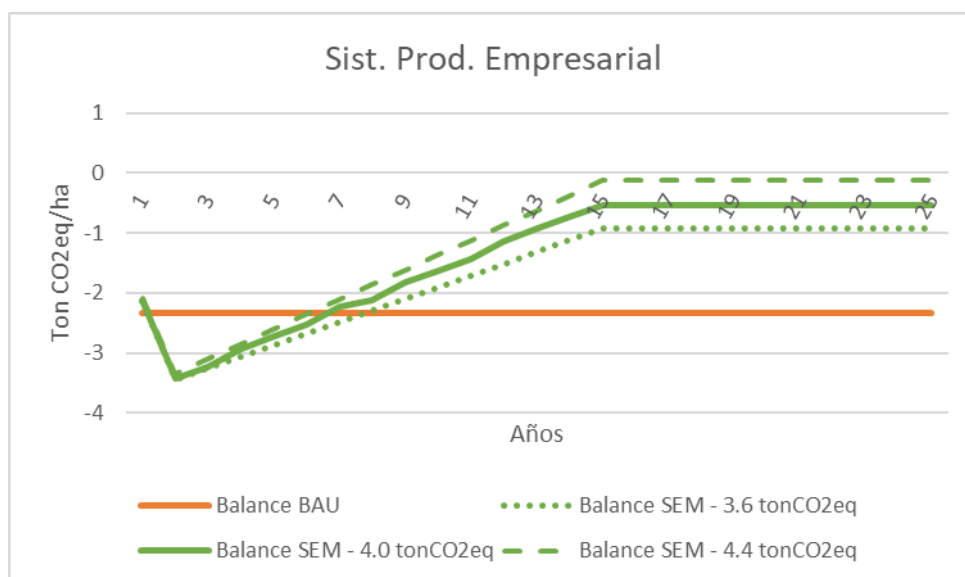


Figura 23: Balance entre captura y emisión de CO₂eq por ha de área dedicada a pastoreo de un predio con sistema de producción empresarial

4.1.7. Servicios ecosistémicos

El sector pecuario tiene una relación compleja y de dos vías con los servicios ecosistémicos en el Perú. Por un lado, provee el servicio ecosistémico de aprovisionamiento de alimentos para el ganado vacuno y para la población misma, así como de ingresos provenientes de la venta de los productos finales de la actividad, por lo cual es el principal usuario, junto con la agricultura, de los servicios ecosistémicos de regulación del ciclo de agua y del ciclo de nutrientes del suelo proporcionados por la Amazonía (Dourojeanni, Ráez Luna, & Valle-Riestra, 2016, pág. 24). De otro lado, la ganadería, junto con la agricultura extensiva, es la principal fuerza motriz de la destrucción de los bosques, atentando contra los mismos servicios ecosistémicos de los que tanto depende, i.e., regulación del ciclo de agua y del ciclo de nutrientes. En consecuencia, se requiere un modelo productivo que garantice la continuidad en la provisión de insumos y servicios ecosistémicos imprescindibles para la continuidad de la producción. Las intervenciones SEM apuntan a lograr el modelo productivo descrito.

Las intervenciones SEM también lograrían el incremento de la productividad (capacidad de carga) de los predios ganaderos; por ende, la desaceleración de la deforestación del bosque amazónico ligado a la ganadería; ya que, la ampliación de la frontera agropecuaria se debe principalmente a la búsqueda de nuevas tierras fértiles para compensar la reducción de la productividad asociada al detrimento de la fertilidad del suelo, y a satisfacer la demanda cárnica creciente.

Adicionalmente, la implementación de SSP, parte de las intervenciones SEM, ha demostrado ser una estrategia robusta para la conservación de paisajes amazónicos alterados, dado que incrementa la complejidad estructural y diversidad de la vegetación leñosa, dotando de una mayor oferta de servicios ecosistémicos como el de aprovisionamiento (alimentos para el ganado y población humana), y el de regulación (calidad de aire, secuestro y almacenamiento de carbono, prevención de erosión y conservación de la fertilidad del suelo, polinización y flujos de agua). Adicionalmente, proporciona una mayor disponibilidad de hábitats para las especies locales (Chará-Serna & Chará, 2020).

No obstante, la mejora en los servicios ecosistémicos producto de la implementación conjunta de las intervenciones SEM propuestas no tendría un impacto directo en los costos de producción, puesto que los beneficios de los servicios ecosistémicos o no están ligados a la actividad ganadera o sus efectos se perciben más a nivel regional que local, con excepción de los beneficios del servicio ecosistémico de conservación de la fertilidad del suelo. La conservación de la fertilidad del suelo tiene injerencia directa en la productividad (capacidad de carga), por ende en los ingresos asociados a la venta vacuna. Cabe resaltar que la productividad ganadera no solo incrementaría por la mejor fertilidad del suelo, sino también por el mejor bienestar animal proveniente de los SSP, a través de la disminución del estrés calórico (Navas Panadero, 2010).

4.2. Conclusiones

En los 25 años del proyecto, la ganadería bovina en los trópicos peruanos no transita de un sector emisor a capturador de carbono. Las emisiones anuales de CO₂ equivalente incrementan en casi 50% al pasar del escenario BAU al SEM debido al aumento de la capacidad de carga. No obstante, la captura de carbono crece en una mayor magnitud al pasar del escenario BAU al SEM por causa de la mejora de pastos, y la plantación de arbustos palatables y árboles maderables de rápido y lento crecimiento. En consecuencia, al transitar de BAU a SEM, el balance acumulado total entre captura y emisión de CO₂ equivalente a lo largo de los 25 años del proyecto aumenta en 1527 ton CO₂eq y 2389 ton CO₂eq para predio ganadero (solo contando el área dedicada al pastoreo) promedio familiar y empresarial, respectivamente. Por tanto, al desplazarse de BAU a SEM, se logra acortar la brecha entre las emisiones y capturas de carbono del sector ganadero, mas no se consigue convertir al sector ganadero de emisor a capturador. A pesar de esto último, sí permite que aumente la capacidad de carga, por ende la producción, y con ella, la desaceleración de la ampliación de la frontera agropecuaria sobre bosques primarios en la Amazonía en búsqueda de tierras más fértiles para satisfacer la demanda cárnica creciente.

En el escenario SEM, el balance entre captura y emisión de carbono por hectárea en el sistema productivo familiar empieza a presentar valores positivos anuales a partir del año 13 (0.18 tonCO₂eq), y alcanza el valor máximo en el año 15 (0.58 tonCO₂eq). Por tanto, se estima que el sistema productivo familiar presentaría un balance de carbono acumulado positivo a partir del año 39; es decir, transitaría de emisor a capturador de carbono en el largo plazo. Por otra parte, en el escenario SEM del sistema productivo empresarial, el balance de carbono por hectárea siempre presenta valores anuales negativos (entre -3.43 y - 0.53 tonCO₂eq/ha), traduciéndose en que el sistema productivo empresarial nunca transitaría de emisor a capturador.

Los costos de mantenimiento en el escenario SEM son más altos que en el escenario BAU en 45.24%; sin embargo, esto no representa una preocupación dado que la capacidad de carga incrementa en 50% (sistema productivo familiar y empresarial), y esta se encuentra directamente relacionada con los ingresos percibidos por los productores. La mayor amenaza a la materialización de las intervenciones SEM propuestas es el altísimo costo de inversión para su implementación, el cual se realiza íntegramente en el primer año del proyecto. Por ejemplo, el costo de la implementación de SSP asciende a ca. S/9,300 por hectárea de pastizal, lo que significa que el costo total de inversión para predios promedios con sistemas de producción familiares y empresariales alcanzaría los S/320,000 y S/943,000. Esta amenaza se podría convertir en una oportunidad de cambio en caso el gobierno proponga

herramientas financieras que mitiguen el alto costo de inversión, y así los productores bovinos decidan implementar prácticas más sostenibles.

Como se mencionó en el párrafo anterior, el ingreso producto de la crianza ganadera es proporcional a la capacidad de carga de las zonas de pastoreo. La capacidad de carga utilizada en el modelo es relativamente moderada (0.9 UA/ha en predios familiares y 1.1 UA/ha en predios empresariales), ya que solo considera la aplicación de rotación de potreros, fertilización, e instalación de SSP (pastos mejorados + arbustos palatables + árboles maderables), mas no la mejora genética del ganado. Por lo que existe potencial de volver aún más eficiente el sector ganadero en la Amazonía peruana. No obstante, esta práctica se excluyó del modelamiento debido a que la mejora genética alcanza su mayor potencial siempre y cuando existan las condiciones apropiadas para el correcto desarrollo del ganado, lo cual se daría después de la implementación de las intervenciones SEM.

Los ingresos por aprovechamiento maderable son altos (S/1,150 por ha y S/2,150 por ha de área de pastoreo a partir de los años 8 y 16, respectivamente), pero se tiene que esperar cierta cantidad de años para poder ver el retorno de la inversión inicial. Este es un gran problema para productores ganaderos rurales, ya que no se pueden conceder el privilegio de tener que esperar al menos 8 años para ver ingresos producto del aprovechamiento maderable. Asimismo, los productores de ganado bovino desconocen el sector forestal y sus procedimientos administrativos para el aprovechamiento legal de recursos maderables, por lo que es imperativo que se realicen capacitaciones que permitan el correcto aprovechamiento de los recursos maderables, y su introducción en el mercado.

En el escenario BAU, el flujo de caja del área de pastoreo de predios familiares en promedio es negativo (-S/13,600 por año), lo que significaría pérdidas, o en su defecto, ganancias muy marginales. Este fenómeno podría explicarse porque el modelamiento solo corresponde al área de pastoreo del predio, y excluye el valor de autoconsumo de productos no cárnicos. Asimismo, los productores agropecuarios diversifican sus fuentes de ingreso en el predio, y utilizan al ganado como forma de ahorro, haciendo que los ingresos ganaderos sean muy variables año a año. Por el contrario, en el sistema empresarial, se aprecian ganancias que ascienden a S/6,200 por año. En el escenario SEM, y tal como se mencionó anteriormente, el flujo de caja en el primer año es -S/330,000 y -S/937,000 para predios promedios familiares y empresariales, respectivamente. Estos valores hacen prácticamente imposible que un productor ganadero rural aplique buenas prácticas ganaderas por su propia cuenta.

Tal como se menciona en la sección 4.1.5, al aplicarse las intervenciones SEM en el 15% del total de predios ganaderos del área de estudio, el beneficio social neto total acumulado en el área de estudio asciende de -S/1,043 millones en el escenario BAU a -S/104 millones en el escenario SEM. Es decir, que el beneficio social neto acumulado se incrementa en S/938 millones al cambiar del escenario BAU a SEM. No obstante, si las intervenciones SEM se aplicasen en el 50% de predios ganaderos del área de estudio, el beneficio social neto acumulado en el escenario SEM se eleva hasta S/2,673 millones; por lo que, la diferencia entre el escenario BAU y SEM es S/3,716 millones. En la misma línea, pero aplicando una tasa de descuento del 8% para los primeros 20 años del proyecto, y una tasa de descuento de 5.5% para los años 21 y 25 del proyecto, el beneficio total neto acumulado varía al pasar del escenario BAU al SEM en -S/43 millones y S/186 millones si se aplican las intervenciones SEM en el 15% y 50% del total de predios del área de estudio, respectivamente. Por tanto, el beneficio social neto incrementa en el escenario SEM proporcionalmente al número de predios en los cuáles se implementan las intervenciones SEM.

Los resultados del estudio muestran que los costos de inversión (en el año 1) para la implementación de SSP en el 15% y 50% del total de predios del área de estudio ascienden a aproximadamente S/556 millones y S/1,855 millones. Asimismo, del párrafo anterior muestra que el beneficio social neto incrementa en SEM con respecto a BAU en S/938 millones y S/2,673 millones al implementarse SSP en el 15% y 50% del total de predios del área de estudio, respectivamente. Por tanto, se aprecia que el beneficio social neto es entre 44% y 69% superior al valor de la inversión inicial para la transición hacia SSP. No obstante, si el gobierno brindase un incentivo económico, esto se podría incluir en el modelo como un ingreso adicional, lo cuál incrementaría los valores calculados del flujo de caja y beneficio social neto.

El valor actual neto del flujo de caja acumulado del área de pastoreo de un predio familiar promedio a lo largo de los 25 años del proyecto en el escenario SEM, es menor al calculado para el escenario BAU aplicando una tasa de descuento mayor al 5.5% (ver Figura 16). Por otra parte, el valor actual neto del flujo de caja del área de pastoreo de un predio empresarial promedio a lo largo de los 25 años del proyecto es positivo y por encima de las estimaciones hechas para el escenario BAU hasta con una tasa de descuento del 8% (ver Figura 17). Por tanto, desde el punto de vista íntegramente financiero, la implementación de las intervenciones SEM en predios ganaderos empresariales es mucho más beneficiosa que para los predios familiares.

Paso 5. Recomendaciones

El presente reporte exhibe las evidencias económicas y ambientales para robustecer la implementación de políticas de las NDCs y facilitar la realización de las inversiones necesarias para cumplir con los compromisos adquiridos. En este caso nos referimos a la medida 3 para el sector agricultura de las NDCs, la cual propone la instalación de pasturas mejoradas en 119,000 ha de pastos cultivados a través de SSP en la selva. El flujo económico es la evidencia económica que permite conocer a los tomadores de decisiones los costos e ingresos que incurrirían los productores familiares y empresariales del área de estudio para el cumplimiento de la medida 3, mientras que el balance entre captura y emisión de CO₂eq es la evidencia ambiental que sustenta la implementación de la medida 3.

El análisis de flujo de caja nos permite conocer que el alto costo de inversión es una amenaza para la materialización de las intervenciones SEM, principalmente, la implementación de SSP. Este costo de inversión se da en el primer año del proyecto; por tanto, el desarrollo de herramientas financieras es vital para mitigar este costo de inversión tan alto al inicio del proyecto. Entre las herramientas financieras se tiene a la provisión de incentivos y préstamos accesibles y asequibles que faciliten la transición hacia SSP. El modelo desarrollado para el presente estudio informa sobre los beneficios económicos, ambientales y sociales de la implementación de las intervenciones SEM, de modo que los tomadores de decisiones puedan valorar la magnitud de los efectos del presupuesto destinado a herramientas financieras para productores ganaderos. Con respecto a la obtención de fondos con fines de solventar los incentivos financieros, se recomiendan las siguientes acciones:

- Coordinación entre MIDAGRI y MINAM para que en las bases de la convocatoria 2024 del Fondo de Incentivos para la Conservación de los Bosques, se incluyan las actividades ganaderas bajo SSP. De tal manera que, en el marco de este fondo, se dote de incentivos para aquellos productores que se comprometan a hacer la transición a SSP y con ello, conserven los bosques en el área de estudio. Esta coordinación es

importante dado que en las bases de las convocatorias de cada año se priorizan zonas y/o temas a ser financiados.

- Las Estrategias Regionales de Desarrollo Bajo en Emisiones (ERDBE) de Huánuco y Ucayali proponen actividades para la transformación del sector ganadero a SSP. Estas ERDBE se encuentran alineadas a políticas nacionales y sectoriales, lo cual les permitiría a los gobiernos regionales de Huánuco y Ucayali solicitar presupuesto al Ministerio de Economía y Finanzas, en el marco de su Reglamento de Organizaciones y Funciones (ROF).
- En el marco de la DCI (Declaración Conjunta de Intención) firmada con Noruega, MIDAGRI podría mostrar los beneficios a nivel de mitigación de emisiones y deforestación evitada con la transición a SSP para dirigir parte de los fondos disponibles para la conservación del patrimonio forestal (US\$200 millones) a la transición a SSP.
- En el marco de sus funciones, y de acuerdo a su ROF, MIDAGRI podría solicitar al MEF Proyectos de Inversión Pública (PIP) dirigidos a incentivar a los ganaderos rurales que implementen las intervenciones SEM propuestas, y que articulen su introducción en el mercado para garantizar su sostenibilidad a largo plazo. Cabe resaltar que MIDAGRI debería incluir buenas prácticas ganaderas que no han sido consideradas en el modelamiento; tales como, mejora de los suplementos alimenticios mejora genética del ganado y tratamiento de estiércol, en la elaboración el expediente PIP.

Con respecto a los mecanismos de préstamos, en el marco del fondo AGROPERÚ, el MIDAGRI podría participar en el diseño de un nuevo programa con alcance en el área de estudio que facilite la implementación de las intervenciones SEM. Los resultados de este estudio permitirían contar con la base técnica para la propuesta. Se podría utilizar como referencia al plan piloto de AGROBANCO de financiamiento directo para Ganadería Sostenible en Madre de Dios (TEA 3.5%, plazo devolución 36 meses y periodo de gracia 12 meses). Para poder facilitar la provisión de mecanismos financieros entre otras cuestiones a los productores, MIDAGRI viene ejecutando la tercera etapa del Proyecto Catastro, Titulación y Registro de Tierras Rurales en el Perú (PTRT3) en 10 departamentos del país, incluyendo Huánuco y Ucayali¹⁰.

Para que los productores ganaderos puedan obtener los beneficios de la implementación de SSP; ya sea, el incremento de ingresos producto del ganado o por el aprovechamiento maderable; se requiere que reciban capacitaciones sobre la ejecución de las intervenciones SEM; así como, sobre silvicultura y aprovechamientos forestales, muchas veces desconocidos por parte de productores agropecuarios. De esta forma, MIDAGRI podría proponer un proyecto de acompañamiento y asistencia técnica a los productores interesados en llevar a cabo la transición a través de INIA y proyectos especiales. Una experiencia previa que se podría tomar como referencia es el Proyecto de Mejoramiento Genético de Ganadería Tropical (PROMEG Tropical), pero en este caso enfocándose en la implementación de las intervenciones SEM. Cabe resaltar que las intervenciones SEM deben ser ajustadas a las particularidades de cada zona del área de estudio, lo cual requiere transferencia y ajuste de la tecnología. Estos ajustes requerirían del desarrollo de investigaciones en el área de estudio.

En el marco de la aplicación de la Acción Estratégica 1 – Fortalecer la organización de los productores del Plan de Desarrollo Ganadero 2017-2027 (MIDAGRI, 2017) se sugiere priorizar la promoción de la asociatividad entre productores familiares como herramienta para facilitar

¹⁰ <https://elperuano.pe/noticia/142179-nueva-estrategia-para-titulacion-de-predios-rurales>

su acceso a asistencia técnica y a mecanismos financieros necesarios para la transición a SEM. AGROIDEAS es un mecanismo que fomenta la gestión empresarial y adopción de tecnologías agrarias exclusivamente a productores asociados; por lo que, indirectamente promueve la asociatividad en el sector; sin embargo, se requiere implementar mecanismos de asociatividad similares a los aplicados en Colombia, donde la legislación ampara que las asociaciones ganaderas generen sus propios ingresos al recaudar una pequeña porción de los ingresos de sus asociados.

La asociatividad de los productores familiares podría incrementar su confianza y disposición a acercarse al sector financiero. Además, facilitaría que los productores familiares alcancen una economía de escala (e.g. compra de productos al por mayor y de mejor calidad) que como resultado, les permita obtener rendimientos similares a los presentados por predios empresariales, en los cuales se observaron flujos de caja superiores.

Se sugiere aplicar las intervenciones SEM a la mayor cantidad posible de predios ganaderos en el área de estudio para que el beneficio social neto sea mayor; dado que, se observó que a pesar de que se implementen las intervenciones SEM, el beneficio social neto acumulado del área de estudio puede seguir siendo negativo. Esto dependerá del número de predios en los cuáles se apliquen las intervenciones SEM.

Finalmente, durante el taller celebrado el 15 de junio de 2023, se capturó la recomendación de la inclusión de la carne en la lista de productos exonerados del Impuesto General a las Ventas (IGV)¹¹. Esto requeriría un estudio jurídico-económico.

¹¹ La lista actual de alimentos e insumos exonerados de IGV ha sido aprobada mediante D.S. N° 083-2022-EF, en el marco de la Ley N°31452 - Ley que exonera del impuesto general a las ventas los alimentos de la canasta básica familiar.

Referencias

- Andrade, H., & Ibrahim, M. (2003). ¿Cómo monitorear el secuestro de carbono en los sistemas silvopastoriles? *Agroforestería en las Américas*, 10((39-40)), 109-116.
- Cerri, C., Cherubin, M., Damian, J., Mello, F., Lal, R., & Villareal, F. (2021). *Secuestro de carbono en el suelo mediante la adopción de prácticas de manejo sostenible: potencial y oportunidad para los países de las Américas*. Obtenido de <https://repositorio.iica.int/handle/11324/19315>
- Chará-Serna, A., & Chará, J. (2020). Efecto de los sistemas silvopastoriles sobre la biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos en agropaisajes tropicales. *Livestock Research for Rural Development*, 32(184). Recuperado el 22 de 06 de 2023, de <https://lrrd.cipav.org.co/lrrd32/11/ana32184.html>
- Chizmar, S., Castillo, M., Pizarro, D., Vasquez, H., Bernal, W., Rivera, R., . . . Cabbage, F. (2020). A Discounted Cash Flow and Capital Budgeting Analysis of Silvopastoral Systems in the Amazonas Region of Peru. *land*. doi:10.3390/land9100353
- Comisión de Alto Nivel de Cambio Climático (CANCC). (2020). *Contribuciones nacionales determinadas a nivel nacional del Perú. Estudio técnico periodo 2021 - 2030*.
- Dondini, M., Martin, M., De Camillis, C., Uwizeye, A., Soussana, J., Robinson, T., & Steinfeld, H. (2023). Global assessment of soil carbon in grasslands. From current stock estimates to sequestration potential. *FAO Animal Production and Health Paper*, 187.
- Dourojeanni, M., Ráez Luna, E., & Valle-Riestra, E. (2016). Ambiente y Recursos Naturales del Perú en el Quinquenio 2011-2016. *Derecho, Ambiente y Recursos Naturales*, 78-88.
- FAO. (2022). *Global Soil Organic Carbon Sequestration Potential Map – SOCseq v.1.1. Technical*. doi:10.4060/cb9002en
- Gobierno Regional de Ucayali (GORE Ucayali). (2022). *Estrategia regional para el desarrollo rural bajo en emisiones en el departamento de Ucayali*. Obtenido de https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3076990/Estrategia%20Regional%20para%20el%20Desarrollo%20Rural%20Bajo%20en%20Emisiones%20Ucayali_ERDR BE.pdf?v=1652202942
- INEI. (2018). *Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA)*. Obtenido de <https://www.datosabiertos.gob.pe/dataset/encuesta-nacional-agropecuaria-ena-2018-instituto-nacional-de-estad%C3%ADstica-e-inform%C3%A1tica-3>
- innovation2value. (2023). *Priducto 2: Informe detallado de la estructura, características y eslabones de la Cadena de Valor Ganadera*. PNUD.
- Intelfin estudios & consultoría. (2015). *Análisis de opciones de mitigación en los sectores: Forestal, Energía y Residuos Sólidos*. Libélula.
- IPCC. (2019). *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 4, Agriculture, Forestry and Other Land Use, Chapter 10*. Obtenido de https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/pdf/4_Volume4/19R_V4_Ch10_Livestock.pdf
- Lal, R., Smith, P., Jungkunst, H., Mitsch, W., Lehmann, J., Nair, P., & Skorupa, A. (2018). The carbon sequestration potential of terrestrial ecosystems. *Journal of Soil and Water Conservation*, 73 (6), 145A-152A.
- MIDAGRI. (2015). *Situación de las actividades de crianza y producción de pastos*. Obtenido de <https://www.midagri.gob.pe/portal/40-sector-agrario/situacion-de-las-actividades-de-crianza-y-produccion/306-pastos-naturales?start=14>
- MIDAGRI. (2017). *Plan de Desarrollo Ganadero 2017 - 2027*.
- MIDAGRI. (2021). *R.M. N°080-2021-MIDAGRI. Texto integrado del reglamento de organización y funciones del MIDAGRI*.
- MINAM. (2016). *Estrategia Nacional sobre Bosques y Cambio Climático*.
- MINAM. (2018). *Paisajes productivos sostenibles en la Amazonía peruana*.

- MINAM. (2020). *Mapa de cobertura y pérdida de bosque húmedo amazónico al 2018*. Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático. Obtenido de <http://geobosques.minam.gob.pe>
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2019). *Anexo N° 11 - Parámetros de evaluación social*.
- Ministerio del Ambiente. (2016). *Estrategia Nacional sobre bosques y cambio climático*.
- Nair. (2012). Climate change mitigation: A low-hanging fruit of agroforestry. In *agroforestry - The future of Global Land Use*, 31-67.
- Navas Panadero, A. (2010). Importancia de los sistemas silvopastoriles en la reducción del estrés calórico en sistemas de producción ganadera tropical. *Revista de Medicina Veterinaria*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n19/n19a10.pdf>
- Petri, M., Batello, C., Villani, R., & Nachtergaele, F. (2010). Carbon status and carbon sequestration potential in the world's grasslands. *Integrated Crop Management*, 11–31. Obtenido de <http://www.fao.org/3/i1880e/i1880e.pdf>
- Phillips, O. L., & Brien, R. J. (2017). Carbon uptake by mature Amazon forests has mitigated Amazon nations' carbon emission. *Carbon Balance and Management*. doi:10.1186/s13021-016-0069-2
- Reyes, E., Bellagamba, A., Molina, J., Izquierdo, L., Deblitz, C., Chará, J., . . . Murgueitio, E. (2017). *Measuring sustainability on cattle ranches. Silvopastoral systems*. Obtenido de <http://www.agribenchmark.org/fileadmin/Dateiablage/B-Beef-and-Sheep/Reports-Abstracts/ReportSPS6-Colombiancasesstudies.pdf>
- Ushiñahua, D. (2016). *Comportamiento fenológico preliminar de capirona en la provincia de San Martín, región San Martín. Hoja Divulgativa N° 002 - INIA*. Obtenido de <http://repositorio.inia.gob.pe/handle/inia/213>

Anexo I - Caracterización de la línea base. Discusión sobre los datos disponibles

Este anexo recoge la revisión y discusión sobre los datos oficiales disponibles y cómo se utilizan los datos recogidos a través de entrevistas para completar la caracterización de la línea base.

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) es la principal institución encargada de realizar las encuestas y censos de distinta índole, cuyos datos pueden ser usados en la elaboración de indicadores para informar a los formuladores de política pública y a la academia. Entre las encuestas elaboradas, la Encuesta Nacional Agropecuaria (INEI, 2023a) es la encuesta más completa que recoge información de los productores agropecuarios a nivel nacional referida a productos agrícolas y pecuarios, entre los cuales se encuentran el ganado vacuno. El INEI brinda información de los años 2014 al 2019, aunque hay que hacer algunas precisiones respecto a los datos pertenecientes a años recientes. Debido a problemas de carácter ajeno a la entidad, entre ellos el COVID-19, no se llegaron a realizar y/o concluir las encuestas de los años 2020 y 2021, mientras que la ENA del año 2022, a la fecha de elaboración del informe, aún no está publicado (INEI, 2023b). Finalmente, existen problemas con las encuestas de los años 2014 y 2019. En el caso de la encuesta del 2014, no existe una continuidad con sus pares posteriores respecto a la mayoría de las respuestas debido a que muchas de sus preguntas son de carácter dicotómico (requieren respuestas sí o no, i.e., 0 o 1) e incluso no existen preguntas que sí figuran en la ENA a partir de 2015 (INEI, 2023a). Por otro lado, en el año 2019 existe un problema de datos referidos a costos que, a la fecha de elaboración del informe, el INEI no ha podido responder (2023b).

Teniendo en cuenta la aclaración previa, se procedió a corroborar la consistencia de los datos agregados a nivel departamental entre la ENA, muestra expandida, y las *Estadísticas Agropecuarias* del Sistema Integrado de Estadística Agraria del Ministerio de desarrollo agrario y riego (SIEA 2023). La visualización de ambas bases puede ser vista en el Tabla 4. En forma general, se puede apreciar que los datos de la ENA presentan mayor variabilidad anual que los datos de SIEA tanto para datos de productores como datos sobre número de cabezas. Por ejemplo, la ENA reporta un número de productores que fluctúa entre 29,961 (2015) y 25,157 (2019), mientras que para el SIEA el valor de la misma variable permanece constante para el mismo periodo (33,672).

Llama la atención que en el SIEA no varíe el número de productores durante el periodo analizado (2015-2019), permaneciendo en 33,672 para Huánuco y en 3,227 para Ucayali a lo largo del periodo, mientras que esta variable sí presenta datos que fluctúan, según la ENA. La menor diferencia entre los valores que reporta cada base de datos (ENA y SIEA) se da en 2015, cuando el número de productores en Huánuco según el SIEA supera en 12.4% al que reporta la ENA, con una diferencia de 9.5% para Ucayali. La mayor diferencia se observa en 2019, cuando la discrepancia entre estas bases de datos asciende a 33.8% en Huánuco y a 31.1% en Ucayali. A lo largo del periodo analizado, salvo el año 2019, Ucayali presenta una menor variabilidad promedio que Huánuco en lo que respecta al número de productores.

Tabla 4. Comparación de datos agregados entre la ENA y el SIEA, 2015-2019 (elaboración propia a partir de datos de INEI (2023a) y SIEA (2023))

Región ¹²	Año	ENA		SIEA		Diferencia (%)	
		Productores	Número de vacunos	Productores	Número de vacunos	Productores	Número de vacunos
Huánuco ¹³	2015	29,961	258,112	33,672	290,997	12.4%	12.7%
	2016	26,021	207,882	33,672	290,400	29.4%	39.7%
	2017	29,186	227,215	33,672	292,412	15.4%	28.7%
	2018	26,585	315,407	33,672	293,320	26.7%	-7.0%
	2019	25,157	331,397	33,672	292,866	33.8%	-11.6%
Ucayali	2015	2,946	76,225	3,227	44,187	9.5%	-42.0%
	2016	2,926	58,358	3,227	46,396	10.3%	-20.5%
	2017	3,036	78,762	3,227	45,690	6.3%	-42.0%
	2018	2,840	72,949	3,227	45,720	13.6%	-37.3%
	2019	2,462	54,679	3,227	45,705	31.1%	-16.4%

Nota: Los datos presentados de la ENA están expandidos.

Respecto al número de cabezas, Huánuco presenta una variabilidad menor a Ucayali en la diferencia de sus datos. En el año 2018 el año el número de cabezas reportado por la ENA se encuentra más cercano al del SIEA (diferencia del 7%), mientras que el año 2016 se observa la mayor diferencia entre ambas bases de datos (39.7%) respecto del número de vacas. Por otro lado, Ucayali tiene mayores diferencias en el número de cabezas para los años 2015 y 2017 con un valor del 42% mientras que el año 2019 presenta la menor variabilidad (16.4%).

Con estos resultados podemos decir que, aunque existen ciertas semejanzas en los datos agregados entre SIEA y ENA, no se puede afirmar que exista una consistencia satisfactoria entre ambas bases de datos respecto de los indicadores más importantes de ganadería vacuna en las regiones de estudio, elaborada por el MIDAGRI. No obstante, cabe resaltar que la ENA, particularmente en este estudio, posee la suficiente representatividad para su uso por varias razones. En primer lugar, sus resultados pueden ser revisados y corroborados, especialmente debido a que los datos son abiertos. Por otro lado, durante la realización de este estudio hasta la fecha no se ha tenido acceso a las bases de datos originales de las estadísticas agrarias y quedan algunas dudas respecto a la metodología usada por el MIDAGRI para su elaboración, debido a que el SIEA no muestra documentos metodológicos, a diferencia de la ENA, cuyos documentos metodológicos están disponibles en su página web oficial. En tercer lugar, los datos recogidos en la ENA son más amplios y detallados, incluido un apartado con el cálculo de varios costos de producción, que permite a este informe obtener información vital para el cálculo del escenario BAU. Finalmente, en el SIEA solo tenemos los datos a nivel departamental, mientras que en la ENA podemos trabajar, en la mayoría de los casos, con datos más desagregados a la constitución de los productores pecuarios de importancia.

¹² Se emplean los términos Región y Departamento como equivalentes de partición administrativa para fines del presente informe para referirse al nivel inmediato bajo la escala nacional.

¹³ Aunque el ámbito de estudio se circunscribe a la selva de Huánuco, solo se puede presentar los datos agregados de esta región, ya que es a esta escala (departamental) que el SIEA reporta los datos pecuarios.

Anexo II – Cálculos de indicadores y sub-indicadores

Escenario	(Sub) Indicador	Información	Unidades	Sist. Prod.	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
					2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
					Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor
BAU	Ingresos	Cantidad de toretes de saca por año	Cabezas	Familiar	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
				Empresarial	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	
		Peso de saca de torete	kg/cabeza	Familiar	340	340	340	340	340	340	340
				Empresarial	360	360	360	360	360	360	
		Precio por torete para saca	soles/kg	Familiar	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50
				Empresarial	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	
		Cantidad de animales de descarte al año (venta en pie)	Cabezas	Familiar	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7
				Empresarial	22.7	22.7	22.7	22.7	22.7	22.7	
		Precio por animal de descarte (todos los animales)	soles/cabeza	Familiar	S/ 1,283.10	S/ 1,283.10	S/ 1,283.10	S/ 1,283.10	S/ 1,283.10	S/ 1,283.10	S/ 1,283.10
				Empresarial	S/ 1,701.90	S/ 1,701.90	S/ 1,701.90	S/ 1,701.90	S/ 1,701.90	S/ 1,701.90	
		Ingresos económicos producto de la crianza de ganado vacuno	soles	Familiar	S/ 11,640.57	S/ 11,640.57	S/ 11,640.57	S/ 11,640.57	S/ 11,640.57	S/ 11,640.57	S/ 11,640.57
				Empresarial	S/ 90,203.13	S/ 90,203.13	S/ 90,203.13	S/ 90,203.13	S/ 90,203.13	S/ 90,203.13	
		Ingresos económicos producto de la crianza de ganado vacuno por ha	soles/ha	Familiar	S/ 341.37	S/ 341.37	S/ 341.37	S/ 341.37	S/ 341.37	S/ 341.37	S/ 341.37
				Empresarial	S/ 883.82	S/ 883.82	S/ 883.82	S/ 883.82	S/ 883.82	S/ 883.82	
		Precio de árbol de rápido crecimiento en pie	soles	Familiar	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00
				Empresarial	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	
		Número de árboles de rápido crecimiento por ha	Nro./ha	Familiar	0	0	0	0	0	0	0
				Empresarial	0	0	0	0	0	0	
		Precio de árbol de lento crecimiento en pie	soles	Familiar	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00
				Empresarial	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	
		Número de árboles de lento crecimiento por ha	Nro./ha	Familiar	0	0	0	0	0	0	0
				Empresarial	0	0	0	0	0	0	
		Aprovechamiento maderable anual de árboles de rápido crecimiento en SSP	%	Familiar	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
				Empresarial	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
		Aprovechamiento maderable anual de árboles de lento crecimiento en SSP	%	Familiar	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
				Empresarial	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
		Extensión del predio	ha	Familiar	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00
				Empresarial	145.80	145.80	145.80	145.80	145.80	145.80	
		Porcentaje del predio dedicado al pastoreo	%	Familiar	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%
				Empresarial	70%	70%	70%	70%	70%	70%	
		Porcentaje de área de pastoreo con SSP	ha	Familiar	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
				Empresarial	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
Área de pastoreo con SSP	ha	Familiar	0	0	0	0	0	0	0		
		Empresarial	0	0	0	0	0	0			
Ingresos económicos producto del aprovechamiento madererable	soles	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00		
		Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00			
Ingresos económicos producto del aprovechamiento maderable por ha	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00		
		Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00			
Ingresos económicos a nivel de predio	soles	Familiar	S/ 11,640.57	S/ 11,640.57	S/ 11,640.57	S/ 11,640.57	S/ 11,640.57	S/ 11,640.57	S/ 11,640.57		
		Empresarial	S/ 90,203.13	S/ 90,203.13	S/ 90,203.13	S/ 90,203.13	S/ 90,203.13	S/ 90,203.13			

Escenario	(Sub) Indicador	Información	Unidades	Sist. Prod.	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	Año 21	Año 22
					2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
					Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor
BAU	Ingresos	Cantidad de toretes de saca por año	Cabezas	Familiar	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
				Empresarial	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1	19.1
		Peso de saca de torete	kg/cabeza	Familiar	340	340	340	340	340	340	340	340
				Empresarial	360	360	360	360	360	360	360	360
		Precio por torete para saca	soles/kg	Familiar	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50
				Empresarial	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50
		Cantidad de animales de descarte al año (venta en pie)	Cabezas	Familiar	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7
				Empresarial	22.7	22.7	22.7	22.7	22.7	22.7	22.7	22.7
		Precio por animal de descarte (todos los animales)	soles/cabeza	Familiar	S/ 1,283.10	S/ 1,283.10	S/ 1,283.10	S/ 1,283.10	S/ 1,283.10	S/ 1,283.10	S/ 1,283.10	S/ 1,283.10
				Empresarial	S/ 1,701.90	S/ 1,701.90	S/ 1,701.90	S/ 1,701.90	S/ 1,701.90	S/ 1,701.90	S/ 1,701.90	S/ 1,701.90
		Ingresos económicos producto de la crianza de ganado vacuno	soles	Familiar	S/ 11,640.57	S/ 11,640.57	S/ 11,640.57	S/ 11,640.57	S/ 11,640.57	S/ 11,640.57	S/ 11,640.57	S/ 11,640.57
				Empresarial	S/ 90,203.13	S/ 90,203.13	S/ 90,203.13	S/ 90,203.13	S/ 90,203.13	S/ 90,203.13	S/ 90,203.13	S/ 90,203.13
		Ingresos económicos producto de la crianza de ganado vacuno por ha	soles/ha	Familiar	S/ 341.37	S/ 341.37	S/ 341.37	S/ 341.37	S/ 341.37	S/ 341.37	S/ 341.37	S/ 341.37
				Empresarial	S/ 883.82	S/ 883.82	S/ 883.82	S/ 883.82	S/ 883.82	S/ 883.82	S/ 883.82	S/ 883.82
		Precio de árbol de rápido crecimiento en pie	soles	Familiar	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00
				Empresarial	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00
		Número de árboles de rápido crecimiento por ha	Nro./ha	Familiar	0	0	0	0	0	0	0	0
				Empresarial	0	0	0	0	0	0	0	0
		Precio de árbol de lento crecimiento en pie	soles	Familiar	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00
				Empresarial	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00
		Número de árboles de lento crecimiento por ha	Nro./ha	Familiar	0	0	0	0	0	0	0	0
				Empresarial	0	0	0	0	0	0	0	0
		Aprovechamiento maderable anual de árboles de rápido crecimiento en SSP	%	Familiar	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
				Empresarial	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Aprovechamiento maderable anual de árboles de lento crecimiento en SSP	%	Familiar	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
				Empresarial	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Extensión del predio	ha	Familiar	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00
				Empresarial	145.80	145.80	145.80	145.80	145.80	145.80	145.80	145.80
		Porcentaje del predio dedicado al pastoreo	%	Familiar	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%
				Empresarial	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
		Porcentaje de área de pastoreo con SSP	ha	Familiar	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
				Empresarial	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Área de pastoreo con SSP	ha	Familiar	0	0	0	0	0	0	0	0
				Empresarial	0	0	0	0	0	0	0	0
		Ingresos económicos producto del aprovechamiento madererable	soles	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Ingresos económicos producto del aprovechamiento maderable por ha	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Ingresos económicos a nivel de predio	soles	Familiar	S/ 11,640.57	S/ 11,640.57	S/ 11,640.57	S/ 11,640.57	S/ 11,640.57	S/ 11,640.57	S/ 11,640.57	S/ 11,640.57
				Empresarial	S/ 90,203.13	S/ 90,203.13	S/ 90,203.13	S/ 90,203.13	S/ 90,203.13	S/ 90,203.13	S/ 90,203.13	S/ 90,203.13

Escenario	(Sub) Indicador	Información	Unidades	Sist. Prod.	Año 23	Año 24	Año 25
					2043	2044	2045
					Valor	Valor	Valor
BAU	Ingresos	Cantidad de toretes de saca por año	Cabezas	Familiar	2.2	2.2	2.2
				Empresarial	19.1	19.1	19.1
		Peso de saca de torete	kg/cabeza	Familiar	340	340	340
				Empresarial	360	360	360
		Precio por torete para saca	soles/kg	Familiar	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50
				Empresarial	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50
		Cantidad de animales de descarte al año (venta en pie)	Cabezas	Familiar	4.7	4.7	4.7
				Empresarial	22.7	22.7	22.7
		Precio por animal de descarte (todos los animales)	soles/cabeza	Familiar	S/ 1,283.10	S/ 1,283.10	S/ 1,283.10
				Empresarial	S/ 1,701.90	S/ 1,701.90	S/ 1,701.90
		Ingresos económicos producto de la crianza de ganado vacuno	soles	Familiar	S/ 11,640.57	S/ 11,640.57	S/ 11,640.57
				Empresarial	S/ 90,203.13	S/ 90,203.13	S/ 90,203.13
		Ingresos económicos producto de la crianza de ganado vacuno por ha	soles/ha	Familiar	S/ 341.37	S/ 341.37	S/ 341.37
				Empresarial	S/ 883.82	S/ 883.82	S/ 883.82
		Precio de árbol de rápido crecimiento en pie	soles	Familiar	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00
				Empresarial	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00
		Número de árboles de rápido crecimiento por ha	Nro./ha	Familiar	0	0	0
				Empresarial	0	0	0
		Precio de árbol de lento crecimiento en pie	soles	Familiar	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00
				Empresarial	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00
		Número de árboles de lento crecimiento por ha	Nro./ha	Familiar	0	0	0
				Empresarial	0	0	0
		Aprovechamiento maderable anual de árboles de rápido crecimiento en SSP	%	Familiar	0%	0%	0%
				Empresarial	0%	0%	0%
		Aprovechamiento maderable anual de árboles de lento crecimiento en SSP	%	Familiar	0%	0%	0%
				Empresarial	0%	0%	0%
		Extensión del predio	ha	Familiar	62.00	62.00	62.00
				Empresarial	145.80	145.80	145.80
		Porcentaje del predio dedicado al pastoreo	%	Familiar	55%	55%	55%
				Empresarial	70%	70%	70%
		Porcentaje de área de pastoreo con SSP	ha	Familiar	0%	0%	0%
				Empresarial	0%	0%	0%
		Área de pastoreo con SSP	ha	Familiar	0	0	0
				Empresarial	0	0	0
		Ingresos económicos producto del aprovechamiento madererable	soles	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Ingresos económicos producto del aprovechamiento maderable por ha	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Ingresos económicos a nivel de predio	soles	Familiar	S/ 11,640.57	S/ 11,640.57	S/ 11,640.57
				Empresarial	S/ 90,203.13	S/ 90,203.13	S/ 90,203.13

Escenario	(Sub) Indicador	Información	Unidades	Sist. Prod.	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
					2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
					Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor
BAU	Costos totales	Mano de obra	soles/año	Familiar	S/ 1,666.80	S/ 1,666.80	S/ 1,666.80	S/ 1,666.80	S/ 1,666.80	S/ 1,666.80	S/ 1,666.80
				Empresarial	S/ 5,788.80	S/ 5,788.80	S/ 5,788.80	S/ 5,788.80	S/ 5,788.80	S/ 5,788.80	S/ 5,788.80
		Reproducción y sanidad	soles/año	Familiar	S/ 438.00	S/ 438.00	S/ 438.00	S/ 438.00	S/ 438.00	S/ 438.00	S/ 438.00
				Empresarial	S/ 2,562.00	S/ 2,562.00	S/ 2,562.00	S/ 2,562.00	S/ 2,562.00	S/ 2,562.00	S/ 2,562.00
		Alimentación complementaria	soles/año	Familiar	S/ 5,536.80	S/ 5,536.80	S/ 5,536.80	S/ 5,536.80	S/ 5,536.80	S/ 5,536.80	S/ 5,536.80
				Empresarial	S/ 18,284.40	S/ 18,284.40	S/ 18,284.40	S/ 18,284.40	S/ 18,284.40	S/ 18,284.40	S/ 18,284.40
		Combustible para actividades rutinarias	soles/año	Familiar	S/ 2,400.00	S/ 2,400.00	S/ 2,400.00	S/ 2,400.00	S/ 2,400.00	S/ 2,400.00	S/ 2,400.00
				Empresarial	S/ 14,400.00	S/ 14,400.00	S/ 14,400.00	S/ 14,400.00	S/ 14,400.00	S/ 14,400.00	S/ 14,400.00
		Mantenimiento de maquinarias y equipos	soles/año	Familiar	S/ 17.00	S/ 17.00	S/ 17.00	S/ 17.00	S/ 17.00	S/ 17.00	S/ 17.00
				Empresarial	S/ 88.80	S/ 88.80	S/ 88.80	S/ 88.80	S/ 88.80	S/ 88.80	S/ 88.80
		Mantenimiento de pasturas convencionales	soles/año-ha	Familiar	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 420.00
				Empresarial	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 420.00
		Costos totales indispensables	soles	Familiar	S/ 24,380.60	S/ 24,380.60	S/ 24,380.60	S/ 24,380.60	S/ 24,380.60	S/ 24,380.60	S/ 24,380.60
				Empresarial	S/ 83,989.20	S/ 83,989.20	S/ 83,989.20	S/ 83,989.20	S/ 83,989.20	S/ 83,989.20	S/ 83,989.20
		Costos totales indispensables por ha	soles/ha	Familiar	S/ 714.97	S/ 714.97	S/ 714.97	S/ 714.97	S/ 714.97	S/ 714.97	S/ 714.97
				Empresarial	S/ 822.94	S/ 822.94	S/ 822.94	S/ 822.94	S/ 822.94	S/ 822.94	S/ 822.94
		Costo de mano de obra instalación SSP (Trazo, marcación y hoyación, plantación forestal, y abonamiento)	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Maquinaria para preparación de suelo	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Semillas de pastos	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Plantones	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Abonos	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Costo de protección de especies arbóreas del SSP (postes, rollos de alambres de púas, jornales y otros materiales)	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Costo de mantenimiento de SSP	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Costo del aprovechamiento maderable	soles/árbol	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Costos totales SSP	soles	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Costos totales SSP por ha	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Costos totales a nivel de predio	soles	Familiar	S/ 24,380.60	S/ 24,380.60	S/ 24,380.60	S/ 24,380.60	S/ 24,380.60	S/ 24,380.60	S/ 24,380.60
				Empresarial	S/ 83,989.20	S/ 83,989.20	S/ 83,989.20	S/ 83,989.20	S/ 83,989.20	S/ 83,989.20	S/ 83,989.20
		Flujo de caja del área de pastoreo de un predio promedio	soles	Familiar	-S/ 12,740.03	-S/ 12,740.03	-S/ 12,740.03	-S/ 12,740.03	-S/ 12,740.03	-S/ 12,740.03	-S/ 12,740.03
				Empresarial	S/ 6,213.93	S/ 6,213.93	S/ 6,213.93	S/ 6,213.93	S/ 6,213.93	S/ 6,213.93	S/ 6,213.93

Escenario	(Sub) Indicador	Información	Unidades	Sist. Prod.	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	
					2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	
					Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	
BAU	Costos totales	Mano de obra	soles/año	Familiar	S/ 1,666.80	S/ 1,666.80	S/ 1,666.80	S/ 1,666.80	S/ 1,666.80	S/ 1,666.80	S/ 1,666.80	S/ 1,666.80	
				Empresarial	S/ 5,788.80	S/ 5,788.80	S/ 5,788.80	S/ 5,788.80	S/ 5,788.80	S/ 5,788.80	S/ 5,788.80	S/ 5,788.80	
		Reproducción y sanidad	soles/año	Familiar	S/ 438.00	S/ 438.00	S/ 438.00	S/ 438.00	S/ 438.00	S/ 438.00	S/ 438.00	S/ 438.00	
				Empresarial	S/ 2,562.00	S/ 2,562.00	S/ 2,562.00	S/ 2,562.00	S/ 2,562.00	S/ 2,562.00	S/ 2,562.00	S/ 2,562.00	
		Alimentación complementaria	soles/año	Familiar	S/ 5,536.80	S/ 5,536.80	S/ 5,536.80	S/ 5,536.80	S/ 5,536.80	S/ 5,536.80	S/ 5,536.80	S/ 5,536.80	
				Empresarial	S/ 18,284.40	S/ 18,284.40	S/ 18,284.40	S/ 18,284.40	S/ 18,284.40	S/ 18,284.40	S/ 18,284.40	S/ 18,284.40	
		Combustible para actividades rutinarias	soles/año	Familiar	S/ 2,400.00	S/ 2,400.00	S/ 2,400.00	S/ 2,400.00	S/ 2,400.00	S/ 2,400.00	S/ 2,400.00	S/ 2,400.00	
				Empresarial	S/ 14,400.00	S/ 14,400.00	S/ 14,400.00	S/ 14,400.00	S/ 14,400.00	S/ 14,400.00	S/ 14,400.00	S/ 14,400.00	
		Mantenimiento de maquinarias y equipos	soles/año	Familiar	S/ 17.00	S/ 17.00	S/ 17.00	S/ 17.00	S/ 17.00	S/ 17.00	S/ 17.00	S/ 17.00	S/ 17.00
				Empresarial	S/ 88.80	S/ 88.80	S/ 88.80	S/ 88.80	S/ 88.80	S/ 88.80	S/ 88.80	S/ 88.80	
		Mantenimiento de pasturas convencionales	soles/año-ha	Familiar	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 420.00
				Empresarial	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 420.00	
		Costos totales indispensables	soles	Familiar	S/ 24,380.60	S/ 24,380.60	S/ 24,380.60	S/ 24,380.60	S/ 24,380.60	S/ 24,380.60	S/ 24,380.60	S/ 24,380.60	S/ 24,380.60
				Empresarial	S/ 83,989.20	S/ 83,989.20	S/ 83,989.20	S/ 83,989.20	S/ 83,989.20	S/ 83,989.20	S/ 83,989.20	S/ 83,989.20	
		Costos totales indispensables por ha	soles/ha	Familiar	S/ 714.97	S/ 714.97	S/ 714.97	S/ 714.97	S/ 714.97	S/ 714.97	S/ 714.97	S/ 714.97	S/ 714.97
				Empresarial	S/ 822.94	S/ 822.94	S/ 822.94	S/ 822.94	S/ 822.94	S/ 822.94	S/ 822.94	S/ 822.94	
		Costo de mano de obra instalación SSP (Trazo, marcación y hoyación, plantación forestal, y abonamiento)	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	
		Maquinaria para preparación de suelo	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	
		Semillas de pastos	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	
		Plantones	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	
		Abonos	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	
		Costo de protección de especies arbóreas del SSP (postes, rollos de alambres de púas, jornales y otros materiales)	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	
		Costo de mantenimiento de SSP	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	
		Costo del aprovechamiento maderable	soles/árbol	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	
		Costos totales SSP	soles	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	
		Costos totales SSP por ha	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	
		Costos totales a nivel de predio	soles	Familiar	S/ 24,380.60	S/ 24,380.60	S/ 24,380.60	S/ 24,380.60	S/ 24,380.60	S/ 24,380.60	S/ 24,380.60	S/ 24,380.60	S/ 24,380.60
				Empresarial	S/ 83,989.20	S/ 83,989.20	S/ 83,989.20	S/ 83,989.20	S/ 83,989.20	S/ 83,989.20	S/ 83,989.20	S/ 83,989.20	
		Flujo de caja del área de pastoreo de un predio promedio	soles	Familiar	-S/ 12,740.03	-S/ 12,740.03	-S/ 12,740.03	-S/ 12,740.03	-S/ 12,740.03	-S/ 12,740.03	-S/ 12,740.03	-S/ 12,740.03	-S/ 12,740.03
				Empresarial	S/ 6,213.93	S/ 6,213.93	S/ 6,213.93	S/ 6,213.93	S/ 6,213.93	S/ 6,213.93	S/ 6,213.93	S/ 6,213.93	

[illegible]

Escenario	(Sub) Indicador	Información	Unidades	Sist. Prod.	Año 23	Año 24	Año 25
					2043	2044	2045
					Valor	Valor	Valor
BAU	Costos totales	Mano de obra	soles/año	Familiar	S/ 1,666.80	S/ 1,666.80	S/ 1,666.80
				Empresarial	S/ 5,788.80	S/ 5,788.80	S/ 5,788.80
		Reproducción y sanidad	soles/año	Familiar	S/ 438.00	S/ 438.00	S/ 438.00
				Empresarial	S/ 2,562.00	S/ 2,562.00	S/ 2,562.00
		Alimentación complementaria	soles/año	Familiar	S/ 5,536.80	S/ 5,536.80	S/ 5,536.80
				Empresarial	S/ 18,284.40	S/ 18,284.40	S/ 18,284.40
		Combustible para actividades rutinarias	soles/año	Familiar	S/ 2,400.00	S/ 2,400.00	S/ 2,400.00
				Empresarial	S/ 14,400.00	S/ 14,400.00	S/ 14,400.00
		Mantenimiento de maquinarias y equipos	soles/año	Familiar	S/ 17.00	S/ 17.00	S/ 17.00
				Empresarial	S/ 88.80	S/ 88.80	S/ 88.80
		Mantenimiento de pasturas convencionales	soles/año-ha	Familiar	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 420.00
				Empresarial	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 420.00
		Costos totales indispensables	soles	Familiar	S/ 24,380.60	S/ 24,380.60	S/ 24,380.60
				Empresarial	S/ 83,989.20	S/ 83,989.20	S/ 83,989.20
		Costos totales indispensables por ha	soles/ha	Familiar	S/ 714.97	S/ 714.97	S/ 714.97
				Empresarial	S/ 822.94	S/ 822.94	S/ 822.94
		Costo de mano de obra instalación SSP (Trazo, marcación y hoyación, plantación forestal, y abonamiento)	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Maquinaria para preparación de suelo	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Semillas de pastos	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Plantones	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Abonos	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Costo de protección de especies arbóreas del SSP (postes, rollos de alambres de púas, jornales y otros materiales)	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Costo de mantenimiento de SSP	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Costo del aprovechamiento maderable	soles/árbol	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Costos totales SSP	soles	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Costos totales SSP por ha	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Costos totales a nivel de predio	soles	Familiar	S/ 24,380.60	S/ 24,380.60	S/ 24,380.60
				Empresarial	S/ 83,989.20	S/ 83,989.20	S/ 83,989.20
	Flujo de caja del área de pastoreo de un predio promedio		soles	Familiar	-S/ 12,740.03	-S/ 12,740.03	-S/ 12,740.03
				Empresarial	S/ 6,213.93	S/ 6,213.93	S/ 6,213.93

Escenario	(Sub) Indicador	Información	Unidades	Sist. Prod.	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
					2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
					Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor
SEM	Ingresos económicos	Cantidad de toretes de saca por año	Cabezas	Familiar	2.2	2.2	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
				Empresarial	19.1	19.1	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
		Peso de saca de torete	kg/cabeza	Familiar	340	340	340	340	340	340	340
				Empresarial	360	360	360	360	360	360	360
		Precio por torete para saca	soles/kg	Familiar	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50
				Empresarial	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50
		Cantidad de animales de descarte al año (venta en pie)	Cabezas	Familiar	4.7	4.7	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
				Empresarial	22.7	22.7	35.7	35.7	35.7	35.7	35.7
		Precio por animal de descarte (todos los animales)	soles/cabeza	Familiar	S/ 1,283.10	S/ 1,283.10	S/ 1,283.10	S/ 1,283.10	S/ 1,283.10	S/ 1,283.10	S/ 1,283.10
				Empresarial	S/ 1,701.90	S/ 1,701.90	S/ 1,701.90	S/ 1,701.90	S/ 1,701.90	S/ 1,701.90	S/ 1,701.90
		Ingresos económicos producto de la crianza de ganado vacuno	soles	Familiar	S/ 11,640.57	S/ 11,640.57	S/ 17,460.86	S/ 17,460.86	S/ 17,460.86	S/ 17,460.86	S/ 17,460.86
				Empresarial	S/ 90,203.13	S/ 90,203.13	S/ 141,747.78	S/ 141,747.78	S/ 141,747.78	S/ 141,747.78	S/ 141,747.78
		Ingresos económicos producto de la crianza de ganado vacuno por ha	soles	Familiar	S/ 341.37	S/ 341.37	S/ 512.05	S/ 512.05	S/ 512.05	S/ 512.05	S/ 512.05
				Empresarial	S/ 883.82	S/ 883.82	S/ 1,388.87	S/ 1,388.87	S/ 1,388.87	S/ 1,388.87	S/ 1,388.87
		Precio de árbol de rápido crecimiento en pie	soles	Familiar	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00
				Empresarial	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00
		Número de árboles de rápido crecimiento por ha	Nro./ha	Familiar	0	70	70	70	70	70	70
				Empresarial	0	70	70	70	70	70	70
		Precio de árbol de lento crecimiento en pie	soles	Familiar	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00
				Empresarial	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00
		Número de árboles de lento crecimiento por ha	Nro./ha	Familiar	0	60	60	60	60	60	60
				Empresarial	0	60	60	60	60	60	60
		Aprovechamiento maderable anual de árboles de rápido crecimiento en SSP	%	Familiar	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
				Empresarial	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Aprovechamiento maderable anual de árboles de lento crecimiento en SSP	%	Familiar	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
				Empresarial	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Extensión del predio	ha	Familiar	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00
				Empresarial	145.80	145.80	145.80	145.80	145.80	145.80	145.80
		Porcentaje del predio dedicado al pastoreo	%	Familiar	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%
				Empresarial	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
		Porcentaje de área de pastoreo con SSP	%	Familiar	0	100%	100%	100%	100%	100%	100%
				Empresarial	0	100%	100%	100%	100%	100%	100%
		Área de pastoreo con SSP	ha	Familiar	0	34.1	34.1	34.1	34.1	34.1	34.1
				Empresarial	0	102.1	102.1	102.1	102.1	102.1	102.1
		Ingresos económicos producto del aprovechamiento madererable	soles	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Ingresos económicos producto del aprovechamiento madererable por ha	soles	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Ingresos económicos a nivel de predio	soles	Familiar	S/ 11,640.57	S/ 11,640.57	S/ 17,460.86	S/ 17,460.86	S/ 17,460.86	S/ 17,460.86	S/ 17,460.86
				Empresarial	S/ 90,203.13	S/ 90,203.13	S/ 141,747.78	S/ 141,747.78	S/ 141,747.78	S/ 141,747.78	S/ 141,747.78

Escenario	(Sub) Indicador	Información	Unidades	Sist. Prod.	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14
					2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
					Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor
SEM	Ingresos económicos	Cantidad de toretes de saca por año	Cabezas	Familiar	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3
				Empresarial	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
		Peso de saca de torete	kg/cabeza	Familiar	340	340	340	340	340	340	340	340
				Empresarial	360	360	360	360	360	360	360	360
		Precio por torete para saca	soles/kg	Familiar	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50
				Empresarial	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50
		Cantidad de animales de descarte al año (venta en pie)	Cabezas	Familiar	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
				Empresarial	35.7	35.7	35.7	35.7	35.7	35.7	35.7	35.7
		Precio por animal de descarte (todos los animales)	soles/cabeza	Familiar	S/ 1,283.10	S/ 1,283.10	S/ 1,283.10	S/ 1,283.10	S/ 1,283.10	S/ 1,283.10	S/ 1,283.10	S/ 1,283.10
				Empresarial	S/ 1,701.90	S/ 1,701.90	S/ 1,701.90	S/ 1,701.90	S/ 1,701.90	S/ 1,701.90	S/ 1,701.90	S/ 1,701.90
		Ingresos económicos producto de la crianza de ganado vacuno	soles	Familiar	S/ 17,460.86	S/ 17,460.86	S/ 17,460.86	S/ 17,460.86	S/ 17,460.86	S/ 17,460.86	S/ 17,460.86	S/ 17,460.86
				Empresarial	S/ 141,747.78	S/ 141,747.78	S/ 141,747.78	S/ 141,747.78	S/ 141,747.78	S/ 141,747.78	S/ 141,747.78	S/ 141,747.78
		Ingresos económicos producto de la crianza de ganado vacuno por ha	soles	Familiar	S/ 512.05	S/ 512.05	S/ 512.05	S/ 512.05	S/ 512.05	S/ 512.05	S/ 512.05	S/ 512.05
				Empresarial	S/ 1,388.87	S/ 1,388.87	S/ 1,388.87	S/ 1,388.87	S/ 1,388.87	S/ 1,388.87	S/ 1,388.87	S/ 1,388.87
		Precio de árbol de rápido crecimiento en pie	soles	Familiar	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00
				Empresarial	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00
		Número de árboles de rápido crecimiento por ha	Nro./ha	Familiar	70	70	70	70	70	70	70	70
				Empresarial	70	70	70	70	70	70	70	70
		Precio de árbol de lento crecimiento en pie	soles	Familiar	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00
				Empresarial	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00
		Número de árboles de lento crecimiento por ha	Nro./ha	Familiar	60	60	60	60	60	60	60	60
				Empresarial	60	60	60	60	60	60	60	60
		Aprovechamiento maderable anual de árboles de rápido crecimiento en SSP	%	Familiar	0%	14.3%	14.3%	14.3%	14.3%	14.3%	14.3%	14.3%
				Empresarial	0%	14.3%	14.3%	14.3%	14.3%	14.3%	14.3%	14.3%
		Aprovechamiento maderable anual de árboles de lento crecimiento en SSP	%	Familiar	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
				Empresarial	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Extensión del predio	ha	Familiar	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00	62.00
				Empresarial	145.80	145.80	145.80	145.80	145.80	145.80	145.80	145.80
		Porcentaje del predio dedicado al pastoreo	%	Familiar	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%	55%
				Empresarial	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%	70%
		Porcentaje de área de pastoreo con SSP	%	Familiar	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
				Empresarial	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
		Área de pastoreo con SSP	ha	Familiar	34.1	34.1	34.1	34.1	34.1	34.1	34.1	34.1
				Empresarial	102.1	102.1	102.1	102.1	102.1	102.1	102.1	102.1
		Ingresos económicos producto del aprovechamiento madererable	soles	Familiar	S/ 0.00	S/ 39,215.00	S/ 39,215.00	S/ 39,215.00	S/ 39,215.00	S/ 39,215.00	S/ 39,215.00	S/ 39,215.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 117,369.00	S/ 117,369.00	S/ 117,369.00	S/ 117,369.00	S/ 117,369.00	S/ 117,369.00	S/ 117,369.00
		Ingresos económicos producto del aprovechamiento madererable por ha	soles	Familiar	S/ 0.00	S/ 1,150.00	S/ 1,150.00	S/ 1,150.00	S/ 1,150.00	S/ 1,150.00	S/ 1,150.00	S/ 1,150.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 1,150.00	S/ 1,150.00	S/ 1,150.00	S/ 1,150.00	S/ 1,150.00	S/ 1,150.00	S/ 1,150.00
		Ingresos económicos a nivel de predio	soles	Familiar	S/ 17,460.86	S/ 56,675.86	S/ 56,675.86	S/ 56,675.86	S/ 56,675.86	S/ 56,675.86	S/ 56,675.86	S/ 56,675.86
				Empresarial	S/ 141,747.78	S/ 259,116.78	S/ 259,116.78	S/ 259,116.78	S/ 259,116.78	S/ 259,116.78	S/ 259,116.78	S/ 259,116.78

Escenario	(Sub) Indicador	Información	Unidades	Sist. Prod.	Año 23	Año 24	Año 25
					2043	2044	2045
					Valor	Valor	Valor
SEM	Ingresos económicos	Cantidad de toretes de saca por año	Cabezas	Familiar	3.3	3.3	3.3
				Empresarial	30.0	30.0	30.0
		Peso de saca de torete	kg/cabeza	Familiar	340	340	340
				Empresarial	360	360	360
		Precio por torete para saca	soles/kg	Familiar	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50
				Empresarial	S/ 7.50	S/ 7.50	S/ 7.50
		Cantidad de animales de descarte al año (venta en pie)	Cabezas	Familiar	7.1	7.1	7.1
				Empresarial	35.7	35.7	35.7
		Precio por animal de descarte (todos los animales)	soles/cabeza	Familiar	S/ 1,283.10	S/ 1,283.10	S/ 1,283.10
				Empresarial	S/ 1,701.90	S/ 1,701.90	S/ 1,701.90
		Ingresos económicos producto de la crianza de ganado vacuno	soles	Familiar	S/ 17,460.86	S/ 17,460.86	S/ 17,460.86
				Empresarial	S/ 141,747.78	S/ 141,747.78	S/ 141,747.78
		Ingresos económicos producto de la crianza de ganado vacuno por ha	soles	Familiar	S/ 512.05	S/ 512.05	S/ 512.05
				Empresarial	S/ 1,388.87	S/ 1,388.87	S/ 1,388.87
		Precio de árbol de rápido crecimiento en pie	soles	Familiar	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00
				Empresarial	S/ 115.00	S/ 115.00	S/ 115.00
		Número de árboles de rápido crecimiento por ha	Nro./ha	Familiar	70	70	70
				Empresarial	70	70	70
		Precio de árbol de lento crecimiento en pie	soles	Familiar	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00
				Empresarial	S/ 250.00	S/ 250.00	S/ 250.00
		Número de árboles de lento crecimiento por ha	Nro./ha	Familiar	60	60	60
				Empresarial	60	60	60
		Aprovechamiento maderable anual de árboles de rápido crecimiento en SSP	%	Familiar	14.3%	14.3%	14.3%
				Empresarial	14.3%	14.3%	14.3%
		Aprovechamiento maderable anual de árboles de lento crecimiento en SSP	%	Familiar	6.7%	6.7%	6.7%
				Empresarial	6.7%	6.7%	6.7%
		Extensión del predio	ha	Familiar	62.00	62.00	62.00
				Empresarial	145.80	145.80	145.80
		Porcentaje del predio dedicado al pastoreo	%	Familiar	55%	55%	55%
				Empresarial	70%	70%	70%
		Porcentaje de área de pastoreo con SSP	%	Familiar	100%	100%	100%
				Empresarial	100%	100%	100%
		Área de pastoreo con SSP	ha	Familiar	34.1	34.1	34.1
				Empresarial	102.1	102.1	102.1
		Ingresos económicos producto del aprovechamiento madererale	soles	Familiar	S/ 73,315.00	S/ 73,315.00	S/ 73,315.00
				Empresarial	S/ 219,429.00	S/ 219,429.00	S/ 219,429.00
		Ingresos económicos producto del aprovechamiento madererale por ha	soles	Familiar	S/ 2,150.00	S/ 2,150.00	S/ 2,150.00
				Empresarial	S/ 2,150.00	S/ 2,150.00	S/ 2,150.00
		Ingresos económicos a nivel de predio	soles	Familiar	S/ 90,775.86	S/ 90,775.86	S/ 90,775.86
				Empresarial	S/ 361,176.78	S/ 361,176.78	S/ 361,176.78

Escenario	(Sub) Indicador	Información	Unidades	Sist. Prod.	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
					2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
					Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor
SEM	Costos totales	Mano de obra	soles/año	Familiar	S/ 1,666.80	S/ 1,666.80	S/ 1,666.80	S/ 1,666.80	S/ 1,666.80	S/ 1,666.80	S/ 1,666.80
				Empresarial	S/ 5,788.80	S/ 5,788.80	S/ 5,788.80	S/ 5,788.80	S/ 5,788.80	S/ 5,788.80	S/ 5,788.80
		Reproducción y sanidad	soles/año	Familiar	S/ 438.00	S/ 438.00	S/ 438.00	S/ 438.00	S/ 438.00	S/ 438.00	S/ 438.00
				Empresarial	S/ 2,562.00	S/ 2,562.00	S/ 2,562.00	S/ 2,562.00	S/ 2,562.00	S/ 2,562.00	S/ 2,562.00
		Alimentación complementaria	soles/año	Familiar	S/ 5,536.80	S/ 5,536.80	S/ 5,536.80	S/ 5,536.80	S/ 5,536.80	S/ 5,536.80	S/ 5,536.80
				Empresarial	S/ 18,284.40	S/ 18,284.40	S/ 18,284.40	S/ 18,284.40	S/ 18,284.40	S/ 18,284.40	S/ 18,284.40
		Combustible para actividades rutinarias	soles/año	Familiar	S/ 2,400.00	S/ 2,400.00	S/ 2,400.00	S/ 2,400.00	S/ 2,400.00	S/ 2,400.00	S/ 2,400.00
				Empresarial	S/ 14,400.00	S/ 14,400.00	S/ 14,400.00	S/ 14,400.00	S/ 14,400.00	S/ 14,400.00	S/ 14,400.00
		Mantenimiento de maquinarias y equipos	soles/año	Familiar	S/ 17.00	S/ 17.00	S/ 17.00	S/ 17.00	S/ 17.00	S/ 17.00	S/ 17.00
				Empresarial	S/ 88.80	S/ 88.80	S/ 88.80	S/ 88.80	S/ 88.80	S/ 88.80	S/ 88.80
		Mantenimiento de pasturas convencionales	soles/año-ha	Familiar	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 420.00	S/ 420.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Costos totales indispensables	soles	Familiar	S/ 24,380.60	S/ 24,380.60	S/ 10,058.60	S/ 10,058.60	S/ 10,058.60	S/ 10,058.60	S/ 10,058.60
				Empresarial	S/ 83,989.20	S/ 83,989.20	S/ 41,124.00	S/ 41,124.00	S/ 41,124.00	S/ 41,124.00	S/ 41,124.00
		Costos totales indispensables por ha	soles	Familiar	S/ 714.97	S/ 714.97	S/ 294.97	S/ 294.97	S/ 294.97	S/ 294.97	S/ 294.97
				Empresarial	S/ 822.94	S/ 822.94	S/ 402.94	S/ 402.94	S/ 402.94	S/ 402.94	S/ 402.94
		Costo de mano de obra instalación SSP (Trazo, marcación y hoyación, plantación forestal, y abonamiento)	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 1,260.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 1,260.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Maquinaria para preparación de suelo	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 900.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 900.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Semillas de pastos	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 180.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 180.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Plantones	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 2,100.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 2,100.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Abonos	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 480.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 480.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Costo de protección de especies arbóreas del SSP (postes, rollos de alambres de púas, jornales y otros materiales)	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 4,240.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 4,240.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Costo de mantenimiento de SSP	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 610.00	S/ 610.00	S/ 610.00	S/ 610.00	S/ 610.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 610.00	S/ 610.00	S/ 610.00	S/ 610.00	S/ 610.00
		Costo del aprovechamiento maderable	soles/árbol	Familiar	S/ 8.80	S/ 8.80	S/ 8.80	S/ 8.80	S/ 8.80	S/ 8.80	S/ 8.80
				Empresarial	S/ 8.80	S/ 8.80	S/ 8.80	S/ 8.80	S/ 8.80	S/ 8.80	S/ 8.80
		Costo del aprovechamiento legal de productos maderables	soles	Familiar	S/ 0.00	S/ 7,700.09	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 8,137.09	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Costos totales SSP	soles	Familiar	S/ 0.00	S/ 320,056.09	S/ 20,801.00	S/ 20,801.00	S/ 20,801.00	S/ 20,801.00	S/ 20,801.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 943,006.69	S/ 62,256.60	S/ 62,256.60	S/ 62,256.60	S/ 62,256.60	S/ 62,256.60
		Costos totales SSP por ha	soles	Familiar	S/ 0.00	S/ 9,385.81	S/ 610.00	S/ 610.00	S/ 610.00	S/ 610.00	S/ 610.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 9,239.73	S/ 610.00	S/ 610.00	S/ 610.00	S/ 610.00	S/ 610.00
		Costos totales a nivel de predio	soles	Familiar	S/ 24,380.60	S/ 344,436.69	S/ 30,859.60	S/ 30,859.60	S/ 30,859.60	S/ 30,859.60	S/ 30,859.60
				Empresarial	S/ 83,989.20	S/ 1,026,995.89	S/ 103,380.60	S/ 103,380.60	S/ 103,380.60	S/ 103,380.60	S/ 103,380.60
	Flujo de caja del área de pastoreo de un predio promedio		soles	Familiar	-S/ 12,740.03	-S/ 332,796.12	-S/ 13,398.75	-S/ 13,398.75	-S/ 13,398.75	-S/ 13,398.75	-S/ 13,398.75
				Empresarial	S/ 6,213.93	-S/ 936,792.76	S/ 38,367.18	S/ 38,367.18	S/ 38,367.18	S/ 38,367.18	S/ 38,367.18

Escenario	(Sub) Indicador	Información	Unidades	Sist. Prod.	Año 23	Año 24	Año 25
					2043	2044	2045
					Valor	Valor	Valor
SEM	Costos totales	Mano de obra	soles/año	Familiar	S/ 1,666.80	S/ 1,666.80	S/ 1,666.80
				Empresarial	S/ 5,788.80	S/ 5,788.80	S/ 5,788.80
		Reproducción y sanidad	soles/año	Familiar	S/ 438.00	S/ 438.00	S/ 438.00
				Empresarial	S/ 2,562.00	S/ 2,562.00	S/ 2,562.00
		Alimentación complementaria	soles/año	Familiar	S/ 5,536.80	S/ 5,536.80	S/ 5,536.80
				Empresarial	S/ 18,284.40	S/ 18,284.40	S/ 18,284.40
		Combustible para actividades rutinarias	soles/año	Familiar	S/ 2,400.00	S/ 2,400.00	S/ 2,400.00
				Empresarial	S/ 14,400.00	S/ 14,400.00	S/ 14,400.00
		Mantenimiento de maquinarias y equipos	soles/año	Familiar	S/ 17.00	S/ 17.00	S/ 17.00
				Empresarial	S/ 88.80	S/ 88.80	S/ 88.80
		Mantenimiento de pasturas convencionales	soles/año-ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Costos totales indispensables	soles	Familiar	S/ 10,058.60	S/ 10,058.60	S/ 10,058.60
				Empresarial	S/ 41,124.00	S/ 41,124.00	S/ 41,124.00
		Costos totales indispensables por ha	soles	Familiar	S/ 294.97	S/ 294.97	S/ 294.97
				Empresarial	S/ 402.94	S/ 402.94	S/ 402.94
		Costo de mano de obra instalación SSP (Trazo, marcación y hoyación, plantación forestal, y abonamiento)	soles/ha	Familiar	S/ 30.15	S/ 30.15	S/ 30.15
				Empresarial	S/ 30.15	S/ 30.15	S/ 30.15
		Maquinaria para preparación de suelo	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Semillas de pastos	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Plantones	soles/ha	Familiar	S/ 226.15	S/ 226.15	S/ 226.15
				Empresarial	S/ 226.15	S/ 226.15	S/ 226.15
		Abonos	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Costo de protección de especies arbóreas del SSP (postes, rollos de alambres de púas, jornales y otros materiales)	soles/ha	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Costo de mantenimiento de SSP	soles/ha	Familiar	S/ 610.00	S/ 610.00	S/ 610.00
				Empresarial	S/ 610.00	S/ 610.00	S/ 610.00
		Costo del aprovechamiento maderable	soles/árbol	Familiar	S/ 8.80	S/ 8.80	S/ 8.80
				Empresarial	S/ 8.80	S/ 8.80	S/ 8.80
		Costo del aprovechamiento legal de productos maderables	soles	Familiar	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
				Empresarial	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00
		Costos totales SSP	soles	Familiar	S/ 33,742.21	S/ 33,742.21	S/ 33,742.21
				Empresarial	S/ 100,989.16	S/ 100,989.16	S/ 100,989.16
		Costos totales SSP por ha	soles	Familiar	S/ 989.51	S/ 989.51	S/ 989.51
				Empresarial	S/ 989.51	S/ 989.51	S/ 989.51
		Costos totales a nivel de predio	soles	Familiar	S/ 43,800.81	S/ 43,800.81	S/ 43,800.81
				Empresarial	S/ 142,113.16	S/ 142,113.16	S/ 142,113.16
	Flujo de caja del área de pastoreo de un predio promedio		soles	Familiar	S/ 46,975.04	S/ 46,975.04	S/ 46,975.04
				Empresarial	S/ 219,063.62	S/ 219,063.62	S/ 219,063.62

Escenario	Indicador	Información	Unidades	Sist. Prod.	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	
					2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	
					Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	
BAU	Emisión GEI	Emisiones de GEI anuales asociadas a la ganadería vacuna	Ton CO2 equiv/ha	Familiar	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	
				Empresarial	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	
		Área del predio dedicado al pastoreo	ha	Familiar	34.10	34.10	34.10	34.10	34.10	34.10	34.10	
				Empresarial	102.06	102.06	102.06	102.06	102.06	102.06	102.06	
		Emisión de CO2 equivalente del sector ganadero por predio	Ton CO2 equiv	Familiar	95.48	95.48	95.48	95.48	95.48	95.48	95.48	
				Empresarial	308.22	308.22	308.22	308.22	308.22	308.22	308.22	
		Emisión de CO2 equivalente del sector ganadero en el área de estudio	Ton CO2 equiv	Familiar	416483.76	427465.52	438447.29	449429.05	460410.81	471392.57	482374.34	
				Empresarial	662367.36	679832.53	697297.71	714762.88	732228.05	749693.23	767158.40	
	Captura de CO2 equiv	Captura de CO2eq	Ton CO2 equiv/ha	Familiar	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	
				Empresarial	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	
		Captura de CO2 equivalente por predio	Ton CO2 equiv	Familiar	23.53	23.53	23.53	23.53	23.53	23.53	23.53	
				Empresarial	70.42	70.42	70.42	70.42	70.42	70.42	70.42	
		Captura de CO2 equivalente en el área de estudio	Ton CO2 equiv	Familiar	102633.50	105339.72	108045.94	110752.16	113458.38	116164.60	118870.82	
				Empresarial	151335.59	155325.98	159316.36	163306.75	167297.14	171287.53	175277.91	
	Balance entre captura y emisión de CO2 equivalente por predio promedio		Ton CO2 equiv	Familiar	-71.95	-71.95	-71.95	-71.95	-71.95	-71.95	-71.95	
				Empresarial	-237.80	-237.80	-237.80	-237.80	-237.80	-237.80	-237.80	
	Balance entre captura y emisión de CO2 equivalente en el área de estudio		Ton CO2 equiv	Familiar	-313850.26	-322125.80	-330401.35	-338676.89	-346952.43	-355227.98	-363503.52	
				Empresarial	-511031.77	-524506.56	-537981.34	-551456.13	-564930.92	-578405.70	-591880.49	
		Precio social del carbono	US\$/Ton CO2 equiv	Familiar	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17
				Empresarial	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17
		Costo de transacción del carbono	US\$/Ton CO2 equiv	Familiar	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
				Empresarial	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
		Tasa de cambio referencial de dólar a sol	PEN x US\$	Familiar	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70
				Empresarial	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70
		Número total de predios en el área de estudio	Nro.	Familiar	4362	4477	4592	4707	4822	4937	5052	
				Empresarial	2149	2206	2262	2319	2376	2432	2489	
		Balance entre captura y emisión de CO2 equivalente en el área de estudio	Ton CO2 equiv	Familiar	-313850.26	-322125.80	-330401.35	-338676.89	-346952.43	-355227.98	-363503.52	
				Empresarial	-511031.77	-524506.56	-537981.34	-551456.13	-564930.92	-578405.70	-591880.49	
		Precio social total del carbono en el área de estudio	soles	Familiar	-3681149.72	-3778213.56	-3875277.40	-3972341.24	-4069405.08	-4166468.92	-4263532.76	
				Empresarial	-5993891.63	-6151937.40	-6309983.17	-6468028.94	-6626074.71	-6784120.48	-6942166.25	
		Flujo de caja del área de pastoreo de un predio promedio	soles	Familiar	-12740.03	-12740.03	-12740.03	-12740.03	-12740.03	-12740.03	-12740.03	
				Empresarial	6213.93	6213.93	6213.93	6213.93	6213.93	6213.93	6213.93	
		Factor de corrección al precio social de la mano de obra	soles	Familiar	833.40	833.40	833.40	833.40	833.40	833.40	833.40	
				Empresarial	2894.40	2894.40	2894.40	2894.40	2894.40	2894.40	2894.40	
		Factor de corrección al precio social del combustible	soles	Familiar	636.00	636.00	636.00	636.00	636.00	636.00	636.00	
				Empresarial	3816.00	3816.00	3816.00	3816.00	3816.00	3816.00	3816.00	
		Flujo de caja total en el área de estudio	soles	Familiar	-49162488.06	-50458794.99	-51755101.92	-53051408.84	-54347715.77	-55644022.70	-56940329.63	
				Empresarial	27774385.17	28506734.76	29239084.35	29971433.94	30703783.53	31436133.11	32168482.70	
	Beneficio social neto en el área de estudio		soles	Familiar	-52843637.78	-54237008.55	-55630379.32	-57023750.09	-58417120.86	-59810491.63	-61203862.39	
				Empresarial	21780493.54	22354797.36	22929101.18	23503405.00	24077708.82	24652012.64	25226316.45	
Total				-31063144.25	-31882211.19	-32701278.14	-33520345.09	-34339412.04	-35158478.99	-35977545.94		
Beneficio social neto a nivel de predio		soles	Familiar	-12114.54	-12114.54	-12114.54	-12114.54	-12114.54	-12114.54	-12114.54		
			Empresarial	10135.18	10135.18	10135.18	10135.18	10135.18	10135.18	10135.18		

Escenario	Indicador	Información	Unidades	Sist. Prod.	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	
					2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	
					Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	
BAU	Emisión GEI	Emisiones de GEI anuales asociadas a la ganadería vacuna	Ton CO2 equiv/ha	Familiar	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	
				Empresarial	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	
		Área del predio dedicado al pastoreo	ha	Familiar	34.10	34.10	34.10	34.10	34.10	34.10	34.10	34.10	
				Empresarial	102.06	102.06	102.06	102.06	102.06	102.06	102.06	102.06	
		Emisión de CO2 equivalente del sector ganadero por predio	Ton CO2 equiv	Familiar	95.48	95.48	95.48	95.48	95.48	95.48	95.48	95.48	
				Empresarial	308.22	308.22	308.22	308.22	308.22	308.22	308.22	308.22	
	Emisión de CO2 equivalente del sector ganadero en el área de estudio	Ton CO2 equiv	Familiar	493356.10	504337.86	515319.63	526301.39	537283.15	548264.91	559246.68	570228.44		
			Empresarial	784623.58	802088.75	819553.92	837019.10	854484.27	871949.44	889414.62	906879.79		
		Captura de CO2 equiv	Captura de CO2eq	Ton CO2 equiv/ha	Familiar	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69
					Empresarial	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69
			Captura de CO2 equivalente por predio	Ton CO2 equiv	Familiar	23.53	23.53	23.53	23.53	23.53	23.53	23.53	23.53
					Empresarial	70.42	70.42	70.42	70.42	70.42	70.42	70.42	70.42
	Captura de CO2 equivalente en el área de estudio	Ton CO2 equiv	Familiar	121577.04	124283.26	126989.48	129695.70	132401.92	135108.14	137814.36	140520.58		
			Empresarial	179268.30	183258.69	187249.08	191239.46	195229.85	199220.24	203210.62	207201.01		
	Balance entre captura y emisión de CO2 equivalente por predio promedio		Ton CO2 equiv	Familiar	-71.95	-71.95	-71.95	-71.95	-71.95	-71.95	-71.95	-71.95	
				Empresarial	-237.80	-237.80	-237.80	-237.80	-237.80	-237.80	-237.80	-237.80	
	Balance entre captura y emisión de CO2 equivalente en el área de estudio		Ton CO2 equiv	Familiar	-371779.06	-380054.60	-388330.15	-396605.69	-404881.23	-413156.77	-421432.32	-429707.86	
				Empresarial	-605355.27	-618830.06	-632304.85	-645779.63	-659254.42	-672729.21	-686203.99	-699678.78	
		Precio social del carbono	US\$/Ton CO2 equiv	Familiar	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17
				Empresarial	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17
		Costo de transacción del carbono	US\$/Ton CO2 equiv	Familiar	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
				Empresarial	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
		Tasa de cambio referencial de dólar a sol	PEN x US\$	Familiar	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70
				Empresarial	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70
		Número total de predios en el área de estudio	Nro.	Familiar	5167	5282	5397	5512	5627	5742	5857	5972	
				Empresarial	2546	2602	2659	2716	2772	2829	2886	2942	
		Balance entre captura y emisión de CO2 equivalente en el área de estudio	Ton CO2 equiv	Familiar	-371779.06	-380054.60	-388330.15	-396605.69	-404881.23	-413156.77	-421432.32	-429707.86	
				Empresarial	-605355.27	-618830.06	-632304.85	-645779.63	-659254.42	-672729.21	-686203.99	-699678.78	
		Precio social total del carbono en el área de estudio	soles	Familiar	-4360596.61	-4457660.45	-4554724.29	-4651788.13	-4748851.97	-4845915.81	-4942979.65	-5040043.49	
				Empresarial	-7100212.02	-7258257.79	-7416303.56	-7574349.33	-7732395.10	-7890440.87	-8048486.63	-8206532.40	
		Flujo de caja del área de pastoreo de un predio promedio	soles	Familiar	-12740.03	-12740.03	-12740.03	-12740.03	-12740.03	-12740.03	-12740.03	-12740.03	-12740.03
				Empresarial	6213.93	6213.93	6213.93	6213.93	6213.93	6213.93	6213.93	6213.93	6213.93
Factor de corrección al precio social de la mano de obra		soles	Familiar	833.40	833.40	833.40	833.40	833.40	833.40	833.40	833.40	833.40	
			Empresarial	2894.40	2894.40	2894.40	2894.40	2894.40	2894.40	2894.40	2894.40	2894.40	
Factor de corrección al precio social del combustible		soles	Familiar	636.00	636.00	636.00	636.00	636.00	636.00	636.00	636.00	636.00	
			Empresarial	3816.00	3816.00	3816.00	3816.00	3816.00	3816.00	3816.00	3816.00	3816.00	
Flujo de caja total en el área de estudio	soles	Familiar	-58236636.56	-59532943.49	-60829250.41	-62125557.34	-63421864.27	-64718171.20	-66014478.13	-67310785.06			
		Empresarial	32900832.29	33633181.88	34365531.47	35097881.06	35830230.65	36562580.24	37294929.83	38027279.42			
Beneficio social neto en el área de estudio		soles	Familiar	-62597233.16	-63990603.93	-65383974.70	-66777345.47	-68170716.24	-69564087.01	-70957457.77	-72350828.54		
			Empresarial	25800620.27	26374924.09	26949227.91	27523531.73	28097835.55	28672139.37	29246443.19	29820747.01		
			Total	-36796612.89	-37615679.84	-38434746.79	-39253813.74	-40072880.68	-40891947.63	-41711014.58	-42530081.53		
Beneficio social neto a nivel de predio		soles	Familiar	-12114.54	-12114.54	-12114.54	-12114.54	-12114.54	-12114.54	-12114.54	-12114.54		
			Empresarial	10135.18	10135.18	10135.18	10135.18	10135.18	10135.18	10135.18	10135.18	10135.18	

Escenario	Indicador	Información	Unidades	Sist. Prod.	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año 20	Año 21	Año 22	
					2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	
					Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	
BAU	Emisión GEI	Emisiones de GEI anuales asociadas a la ganadería vacuna	Ton CO2 equiv/ha	Familiar	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	2.80	
				Empresarial	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	3.02	
		Área del predio dedicado al pastoreo	ha	Familiar	34.10	34.10	34.10	34.10	34.10	34.10	34.10	34.10	
				Empresarial	102.06	102.06	102.06	102.06	102.06	102.06	102.06	102.06	
		Emisión de CO2 equivalente del sector ganadero por predio	Ton CO2 equiv	Familiar	95.48	95.48	95.48	95.48	95.48	95.48	95.48	95.48	
				Empresarial	308.22	308.22	308.22	308.22	308.22	308.22	308.22	308.22	
		Emisión de CO2 equivalente del sector ganadero en el área de estudio	Ton CO2 equiv	Familiar	581210.20	592191.97	603173.73	614155.49	625137.25	636119.02	647100.78	658082.54	
				Empresarial	924344.97	941810.14	959275.31	976740.49	994205.66	1011670.83	1029136.01	1046601.18	
	Captura de CO2 equiv	Captura de CO2eq	Ton CO2 equiv/ha	Familiar	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	
					Empresarial	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69
		Captura de CO2 equivalente por predio	Ton CO2 equiv	Familiar	23.53	23.53	23.53	23.53	23.53	23.53	23.53	23.53	23.53
					Empresarial	70.42	70.42	70.42	70.42	70.42	70.42	70.42	70.42
		Captura de CO2 equivalente en el área de estudio	Ton CO2 equiv	Familiar	143226.80	145933.02	148639.24	151345.46	154051.68	156757.90	159464.12	162170.34	
					Empresarial	211191.40	215181.79	219172.17	223162.56	227152.95	231143.34	235133.72	239124.11
	Balance entre captura y emisión de CO2 equivalente por predio promedio			Ton CO2 equiv	Familiar	-71.95	-71.95	-71.95	-71.95	-71.95	-71.95	-71.95	-71.95
					Empresarial	-237.80	-237.80	-237.80	-237.80	-237.80	-237.80	-237.80	-237.80
	Balance entre captura y emisión de CO2 equivalente en el área de estudio			Ton CO2 equiv	Familiar	-437983.40	-446258.95	-454534.49	-462810.03	-471085.57	-479361.12	-487636.66	-495912.20
					Empresarial	-713153.57	-726628.35	-740103.14	-753577.92	-767052.71	-780527.50	-794002.28	-807477.07
		Precio social del carbono	US\$/Ton CO2 equiv	Familiar	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17
				Empresarial	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17
		Costo de transacción del carbono	US\$/Ton CO2 equiv	Familiar	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
				Empresarial	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
		Tasa de cambio referencial de dólar a sol	PEN x US\$	Familiar	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70
				Empresarial	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70	3.70
		Número total de predios en el área de estudio	Nro.	Familiar	6087	6202	6317	6432	6547	6662	6777	6892	6892
				Empresarial	2999	3056	3112	3169	3226	3282	3339	3396	3396
		Balance entre captura y emisión de CO2 equivalente en el área de estudio	Ton CO2 equiv	Familiar	-437983.40	-446258.95	-454534.49	-462810.03	-471085.57	-479361.12	-487636.66	-495912.20	-495912.20
				Empresarial	-713153.57	-726628.35	-740103.14	-753577.92	-767052.71	-780527.50	-794002.28	-807477.07	-807477.07
		Precio social total del carbono en el área de estudio	soles	Familiar	-5137107.33	-5234171.17	-5331235.01	-5428298.85	-5525362.69	-5622426.53	-5719490.37	-5816554.21	-5816554.21
				Empresarial	-8364578.17	-8522623.94	-8680669.71	-8838715.48	-8996761.25	-9154807.02	-9312852.79	-9470898.56	-9470898.56
		Flujo de caja del área de pastoreo de un predio promedio	soles	Familiar	-12740.03	-12740.03	-12740.03	-12740.03	-12740.03	-12740.03	-12740.03	-12740.03	-12740.03
				Empresarial	6213.93	6213.93	6213.93	6213.93	6213.93	6213.93	6213.93	6213.93	6213.93
		Factor de corrección al precio social de la mano de obra	soles	Familiar	833.40	833.40	833.40	833.40	833.40	833.40	833.40	833.40	833.40
				Empresarial	2894.40	2894.40	2894.40	2894.40	2894.40	2894.40	2894.40	2894.40	2894.40
		Factor de corrección al precio social del combustible	soles	Familiar	636.00	636.00	636.00	636.00	636.00	636.00	636.00	636.00	636.00
				Empresarial	3816.00	3816.00	3816.00	3816.00	3816.00	3816.00	3816.00	3816.00	3816.00
Flujo de caja total en el área de estudio		soles	Familiar	-68607091.98	-69903398.91	-71199705.84	-72496012.77	-73792319.70	-75088626.63	-76384933.55	-77681240.48	-77681240.48	
			Empresarial	38759629.00	39491978.59	40224328.18	40956677.77	41689027.36	42421376.95	43153726.54	43886076.13	43886076.13	
Beneficio social neto en el área de estudio			soles	Familiar	-73744199.31	-75137570.08	-76530940.85	-77924311.62	-79317682.39	-80711053.15	-82104423.92	-83497794.69	
				Empresarial	30395050.83	30969354.65	31543658.47	32117962.29	32692266.11	33266569.93	33840873.75	34415177.57	34415177.57
				Total	-43349148.48	-44168215.43	-44987282.38	-45806349.33	-46625416.28	-47444483.23	-48263550.17	-49082617.12	-49082617.12
Beneficio social neto a nivel de predio			soles	Familiar	-12114.54	-12114.54	-12114.54	-12114.54	-12114.54	-12114.54	-12114.54	-12114.54	
				Empresarial	10135.18	10135.18	10135.18	10135.18	10135.18	10135.18	10135.18	10135.18	10135.18

Escenario	Indicador	Información	Unidades	Sist. Prod.	Año 23	Año 24	Año 25	
					2043	2044	2045	
					Valor	Valor	Valor	
BAU	Emisión GEI	Emisiones de GEI anuales asociadas a la ganadería vacuna	Ton CO2 equiv/ha	Familiar	2.80	2.80	2.80	
				Empresarial	3.02	3.02	3.02	
		Área del predio dedicado al pastoreo	ha	Familiar	34.10	34.10	34.10	
				Empresarial	102.06	102.06	102.06	
		Emisión de CO2 equivalente del sector ganadero por predio	Ton CO2 equiv	Familiar	95.48	95.48	95.48	
				Empresarial	308.22	308.22	308.22	
	Emisión de CO2 equivalente del sector ganadero en el área de estudio		Ton CO2 equiv	Familiar	669064.30	680046.07	691027.83	
				Empresarial	1064066.36	1081531.53	1098996.70	
		Captura de CO2 equiv	Captura de CO2eq	Ton CO2 equiv/ha	Familiar	0.69	0.69	0.69
					Empresarial	0.69	0.69	0.69
			Captura de CO2 equivalente por predio	Ton CO2 equiv	Familiar	23.53	23.53	23.53
					Empresarial	70.42	70.42	70.42
	Captura de CO2 equivalente en el área de estudio		Ton CO2 equiv	Familiar	164876.56	167582.78	170289.00	
				Empresarial	243114.50	247104.89	251095.27	
	Balance entre captura y emisión de CO2 equivalente por predio promedio		Ton CO2 equiv	Familiar	-71.95	-71.95	-71.95	
			Empresarial	-237.80	-237.80	-237.80		
	Balance entre captura y emisión de CO2 equivalente en el área de estudio		Ton CO2 equiv	Familiar	-504187.74	-512463.29	-520738.83	
			Empresarial	-820951.86	-834426.64	-847901.43		
	-	Precio social del carbono	US\$/Ton CO2 equiv	Familiar	7.17	7.17	7.17	
				Empresarial	7.17	7.17	7.17	
		Costo de transacción del carbono	US\$/Ton CO2 equiv	Familiar	4.00	4.00	4.00	
				Empresarial	4.00	4.00	4.00	
		Tasa de cambio referencial de dólar a sol	PEN x US\$	Familiar	3.70	3.70	3.70	
				Empresarial	3.70	3.70	3.70	
		Número total de predios en el área de estudio	Nro.	Familiar	7007	7122	7237	
				Empresarial	3452	3509	3566	
		Balance entre captura y emisión de CO2 equivalente en el área de estudio	Ton CO2 equiv	Familiar	-504187.74	-512463.29	-520738.83	
				Empresarial	-820951.86	-834426.64	-847901.43	
		Precio social total del carbono en el área de estudio	soles	Familiar	-5913618.05	-6010681.89	-6107745.73	
				Empresarial	-9628944.33	-9786990.10	-9945035.87	
		Flujo de caja del área de pastoreo de un predio promedio	soles	Familiar	-12740.03	-12740.03	-12740.03	
				Empresarial	6213.93	6213.93	6213.93	
		Factor de corrección al precio social de la mano de obra	soles	Familiar	833.40	833.40	833.40	
				Empresarial	2894.40	2894.40	2894.40	
		Factor de corrección al precio social del combustible	soles	Familiar	636.00	636.00	636.00	
				Empresarial	3816.00	3816.00	3816.00	
		Flujo de caja total en el área de estudio	soles	Familiar	-78977547.41	-80273854.34	-81570161.27	
				Empresarial	44618425.72	45350775.31	46083124.89	
	Beneficio social neto en el área de estudio		soles	Familiar	-84891165.46	-86284536.23	-87677907.00	
				Empresarial	34989481.39	35563785.21	36138089.03	
				Total	-49901684.07	-50720751.02	-51539817.97	
	Beneficio social neto a nivel de predio		soles	Familiar	-12114.54	-12114.54	-12114.54	
				Empresarial	10135.18	10135.18	10135.18	

Escenario	Indicador	Información	Unidades	Sist. Prod.	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
					2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
					Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor
SEM	Emisión GEI	Emisiones de GEI anuales asociadas a la ganadería vacuna	Ton CO2 equiv/ha	Familiar	2.8	2.80	3.42	3.42	3.42	3.42	3.42
				Empresarial	3.02	3.02	4.53	4.53	4.53	4.53	4.53
		Área del predio dedicado al pastoreo	ha	Familiar	34.10	34.10	34.10	34.10	34.10	34.10	34.10
				Empresarial	102.06	102.06	102.06	102.06	102.06	102.06	102.06
		Emisión de CO2 equivalente del sector ganadero por predio	Ton CO2 equiv	Familiar	95.48	95.48	116.62	116.62	116.62	116.62	116.62
				Empresarial	308.22	308.22	462.33	462.33	462.33	462.33	462.33
		Emisión de CO2 equivalente del sector ganadero en el área de estudio	Ton CO2 equiv	Familiar	416483.76	416483.76	430316.97	430316.97	430316.97	430316.97	430316.97
				Empresarial	662367.36	662367.36	712044.91	712044.91	712044.91	712044.91	712044.91
	Captura de CO2 equiv	Captura de CO2eq	Ton CO2 equiv/ha	Familiar	0.69	0.9	1.1	1.3	1.6	1.8	2.0
				Empresarial	0.69	0.9	1.1	1.3	1.6	1.8	2.0
		Captura de CO2 equivalente por predio	Ton CO2 equiv	Familiar	23.53	30.69	37.51	44.33	54.56	61.38	68.20
				Empresarial	70.42	91.85	112.27	132.68	163.30	183.71	204.12
		Captura de CO2 equivalente en el área de estudio	Ton CO2 equiv	Familiar	102633.50	107318.94	111781.27	116243.59	122937.08	127399.41	131861.73
				Empresarial	151335.59	158244.39	164824.20	171404.00	181273.72	187853.52	194433.33
		Balance entre captura y emisión de CO2 equivalente por predio promedio	Ton CO2 equiv	Familiar	-71.95	-64.79	-79.11	-72.29	-62.06	-55.24	-48.42
				Empresarial	-237.80	-216.37	-350.07	-329.65	-299.04	-278.62	-258.21
		Balance entre captura y emisión de CO2 equivalente en el área de estudio	Ton CO2 equiv	Familiar	-313850.26	-309164.82	-318535.70	-314073.38	-307379.89	-302917.56	-298455.24
				Empresarial	-511031.77	-504122.97	-547220.72	-540640.91	-530771.19	-524191.39	-517611.58
		Precio social del carbono	US\$/Ton CO2 equiv	Familiar	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17
				Empresarial	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17	7.17
		Costo de transacción del carbono	US\$/Ton CO2 equiv	Familiar	4	4	4	4	4	4	4
				Empresarial	4	4	4	4	4	4	4
		Tasa de cambio referencial de dólar a sol	PEN x US\$	Familiar	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
				Empresarial	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
		Número total de predios en el área de estudio	Nro.	Familiar	4362	4362	4362	4362	4362	4362	4362
				Empresarial	2149	2149	2149	2149	2149	2149	2149
		Porcentaje de predios en el área de estudio con SSP	%	Familiar	0%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
				Empresarial	0%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
		Balance entre captura y emisión de CO2 equivalente en el área de estudio	Ton CO2 equiv	Familiar	-313850.3	-309164.8	-318535.7	-314073.4	-307379.9	-302917.6	-298455.2
				Empresarial	-511031.8	-504123.0	-547220.7	-540640.9	-530771.2	-524191.4	-517611.6
		Precio social total del carbono en el área de estudio	soles	Familiar	-3681149.7	-3626194.2	-3736105.3	-3683766.7	-3605258.7	-3552920.1	-3500581.5
				Empresarial	-5993891.6	-5912858.3	-6418351.8	-6341177.2	-6225415.3	-6148240.8	-6071066.2
		Nueva área de pastoreo sobre bosque primario	ha	Familiar	0.0	3922.1	3922.1	3922.1	3922.1	3922.1	3922.1
				Empresarial	0.0	5783.2	5783.2	5783.2	5783.2	5783.2	5783.2
		Ganancia neta de carbono en la biomasa forestal aérea	Ton C/ha	Familiar	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
				Empresarial	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24
		Ganancia neta de CO2eq por ha de bosque amazónico	Ton CO2 eq/ha	Familiar	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
				Empresarial	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
		CO2eq evitado	Ton CO2 eq	Familiar	0.00	3449.84	3449.84	3449.84	3449.84	3449.84	3449.84
				Empresarial	0.00	5086.88	5086.88	5086.88	5086.88	5086.88	5086.88
		Precio social total del carbono evitado	soles	Familiar	0.0	40463.2	40463.2	40463.2	40463.2	40463.2	40463.2
				Empresarial	0.0	59664.0	59664.0	59664.0	59664.0	59664.0	59664.0

Escenario	Indicador	Información	Unidades	Sist. Prod.	Año 23	Año 24	Año 25
					2043	2044	2045
					Valor	Valor	Valor
SEM	Emisión GEI	Emisiones de GEI anuales asociadas a la ganadería vacuna	Ton CO2 equiv/ha	Familiar	3.42	3.42	3.42
				Empresarial	4.53	4.53	4.53
		Área del predio dedicado al pastoreo	ha	Familiar	34.10	34.10	34.10
				Empresarial	102.06	102.06	102.06
		Emisión de CO2 equivalente del sector ganadero por predio	Ton CO2 equiv	Familiar	116.62	116.62	116.62
				Empresarial	462.33	462.33	462.33
		Emisión de CO2 equivalente del sector ganadero en el área de estudio	Ton CO2 equiv	Familiar	430316.97	430316.97	430316.97
				Empresarial	712044.91	712044.91	712044.91
	Captura de CO2 equiv	Captura de CO2eq	Ton CO2 equiv/ha	Familiar	4.0	4.0	4.0
				Empresarial	4.0	4.0	4.0
		Captura de CO2 equivalente por predio	Ton CO2 equiv	Familiar	136.40	136.40	136.40
				Empresarial	408.24	408.24	408.24
		Captura de CO2 equivalente en el área de estudio	Ton CO2 equiv	Familiar	176484.99	176484.99	176484.99
				Empresarial	260231.41	260231.41	260231.41
		Balance entre captura y emisión de CO2 equivalente por predio promedio	Ton CO2 equiv	Familiar	19.78	19.78	19.78
				Empresarial	-54.09	-54.09	-54.09
		Balance entre captura y emisión de CO2 equivalente en el área de estudio	Ton CO2 equiv	Familiar	-253831.98	-253831.98	-253831.98
				Empresarial	-451813.50	-451813.50	-451813.50
	-	Precio social del carbono	US\$/Ton CO2 equiv	Familiar	7.17	7.17	7.17
				Empresarial	7.17	7.17	7.17
		Costo de transacción del carbono	US\$/Ton CO2 equiv	Familiar	4	4	4
				Empresarial	4	4	4
		Tasa de cambio referencial de dólar a sol	PEN x US\$	Familiar	3.7	3.7	3.7
				Empresarial	3.7	3.7	3.7
		Número total de predios en el área de estudio	Nro.	Familiar	4362	4362	4362
				Empresarial	2149	2149	2149
		Porcentaje de predios en el área de estudio con SSP	%	Familiar	15%	15%	15%
				Empresarial	15%	15%	15%
		Balance entre captura y emisión de CO2 equivalente en el área de estudio	Ton CO2 equiv	Familiar	-253832.0	-253832.0	-253832.0
				Empresarial	-451813.5	-451813.5	-451813.5
		Precio social total del carbono en el área de estudio	soles	Familiar	-2977195.3	-2977195.3	-2977195.3
				Empresarial	-5299320.5	-5299320.5	-5299320.5
		Nueva área de pastoreo sobre bosque primario	ha	Familiar	3922.1	3922.1	3922.1
				Empresarial	5783.2	5783.2	5783.2
		Ganancia neta de carbono en la biomasa forestal aérea	Ton C/ha	Familiar	0.24	0.24	0.24
				Empresarial	0.24	0.24	0.24
		Ganancia neta de CO2eq por ha de bosque amazónico	Ton CO2 eq/ha	Familiar	0.88	0.88	0.88
				Empresarial	0.88	0.88	0.88
		CO2eq evitado	Ton CO2 eq	Familiar	3449.84	3449.84	3449.84
				Empresarial	5086.88	5086.88	5086.88
		Precio social total del carbono evitado	soles	Familiar	40463.2	40463.2	40463.2
				Empresarial	59664.0	59664.0	59664.0

Escenario	Indicador	Información	Unidades	Sist. Prod.	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
					2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
					Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor
SEM		Flujo de caja del área de pastoreo de un predio promedio	soles	Familiar	-12740.03	-332796.1	-13398.7	-13398.7	-13398.7	-13398.7	-13398.7
				Empresarial	6213.93	-936792.8	38367.2	38367.2	38367.2	38367.2	38367.2
		Factor de corrección al precio social de la mano de obra	soles	Familiar	833.4	1463.4	833.4	833.4	833.4	833.4	833.4
				Empresarial	2894.4	3524.4	2894.4	2894.4	2894.4	2894.4	2894.4
		Factor de corrección al precio social del combustible	soles	Familiar	636	636	636	636	636	636	636
				Empresarial	3816	3816	3816	3816	3816	3816	3816
		Flujo de caja total en el área de estudio	soles	Familiar	-49162488.06	-263611073.13	-55041579.66	-55041579.66	-55041579.66	-55041579.66	-55041579.66
				Empresarial	27774385.17	-288258293.01	25881431.77	25881431.77	25881431.77	25881431.77	25881431.77
	Beneficio social neto en el área de estudio		soles	Familiar	-52843637.8	-267196804.1	-58737221.7	-58684883.1	-58606375.2	-58554036.6	-58501697.9
				Empresarial	21780493.5	-294111487.4	19522744.0	19599918.5	19715680.4	19792855.0	19870029.5
				Total	-31063144.2	-561308291.5	-39214477.8	-39084964.6	-38890694.8	-38761181.6	-38631668.4
	Beneficio social neto a nivel de predio		soles	Familiar	-12114.5	-331447.4	-12848.0	-12768.0	-12648.0	-12568.0	-12488.0
				Empresarial	10135.2	-931962.4	40999.4	41238.8	41597.9	41837.4	42076.8

Escenario	Indicador	Información	Unidades	Sist. Prod.	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14
					2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
					Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor
SEM		Flujo de caja del área de pastoreo de un predio promedio	soles	Familiar	-13398.7	16572.5	16572.5	16572.5	16572.5	16572.5	16572.5	16572.5
				Empresarial	38367.2	128070.1	128070.1	128070.1	128070.1	128070.1	128070.1	128070.1
		Factor de corrección al precio social de la mano de obra	soles	Familiar	833.4	844.2	844.2	844.2	844.2	844.2	844.2	844.2
				Empresarial	2894.4	2905.2	2905.2	2905.2	2905.2	2905.2	2905.2	2905.2
		Factor de corrección al precio social del combustible	soles	Familiar	636	636	636	636	636	636	636	636
				Empresarial	3816	3816	3816	3816	3816	3816	3816	3816
	Beneficio social neto en el área de estudio	Flujo de caja total en el área de estudio	soles	Familiar	-55041579.66	-35424326.87	-35424326.87	-35424326.87	-35424326.87	-35424326.87	-35424326.87	-35424326.87
				Empresarial	25881431.77	54800629.57	54800629.57	54800629.57	54800629.57	54800629.57	54800629.57	54800629.57
			soles	Familiar	-58423190.0	-38779767.9	-38701260.0	-38648921.3	-38596582.7	-38518074.8	-38465736.2	-38413397.5
				Empresarial	19985791.4	48943576.5	49059338.3	49136512.9	49213687.5	49329449.3	49406623.9	49483798.5
				Total	-38437398.6	10163808.6	10358078.4	10487591.6	10617104.8	10811374.5	10940887.7	11070400.9
		Beneficio social neto a nivel de predio	soles	Familiar	-12368.0	17654.0	17774.0	17854.0	17934.0	18054.0	18134.0	18214.0
				Empresarial	42435.9	132269.3	132628.4	132867.8	133107.2	133466.3	133705.7	133945.1

[illegible]

Escenario	Indicador	Información	Unidades	Sist. Prod.	Año 23	Año 24	Año 25
					2043	2044	2045
					Valor	Valor	Valor
SEM		Flujo de caja del área de pastoreo de un predio promedio	soles	Familiar	46975.0	46975.0	46975.0
				Empresarial	219063.6	219063.6	219063.6
		Factor de corrección al precio social de la mano de obra	soles	Familiar	848.5	848.5	848.5
				Empresarial	2909.5	2909.5	2909.5
		Factor de corrección al precio social del combustible	soles	Familiar	636	636	636
				Empresarial	3816	3816	3816
		Flujo de caja total en el área de estudio	soles	Familiar	-15529145.55	-15529145.55	-15529145.55
				Empresarial	84133790.83	84133790.83	84133790.83
	<i>Beneficio social neto en el área de estudio</i>		soles	Familiar	-18465877.6	-18465877.6	-18465877.6
				Empresarial	78894134.3	78894134.3	78894134.3
				Total	60428256.7	60428256.7	60428256.7
	Beneficio social neto a nivel de predio		soles	Familiar	48700.8	48700.8	48700.8
				Empresarial	225182.4	225182.4	225182.4

Anexo III - Cálculos de captura de CO2 equivalente

Se considera diversos factores que influyen directamente en el secuestro de C en el suelo y en sus emisiones de gases de efecto invernadero, tales como: tipo de suelo (principalmente en relación con la fracción mineral), Tipo de vegetación (contribución de la parte aérea y del sistema radicular), clima (seco/frío frente a húmedo/caliente), relieve (topografía puede favorecer la captura de carbono en las regiones de bajura). organismo (cantidad y diversidad funcional), prácticas de manejo de la pastura y sistemas integrados de ganado – pasto; así como, silvopastoralismo. Los árboles tiene a aumentar el C en el suelo, mientras que los pastos degradados reducen el C en el suelo. Indicar fuente de este párrafo.

Para BAU en la ganadería familiar y empresarial para el sistema de pastizal (*Brachiaria spp*) se ha tomado un potencial de secuestro de 0,19 toneladas en promedio de C/ha/año (0.69 tn CO2 eq/ha/año) en base a la información referenciada en el mapa del potencial de secuestro global en suelos (FAO, 2022). Siendo similares a los datos utilizados por Petri et al. (2010) y Doniti et al. (2023) para estimar el potencial de secuestro de carbono en los pastizales.

Para SEM tanto en la ganadería empresarial y familiar correspondiente a ambos sistemas ganaderos se ha tomado un potencial de secuestro de 1.1 ton C/ha/año (4.0 ton CO2eq/ha), el cual se encuentra dentro de los rangos de secuestro de carbono en sistemas silvopastoriles semejantes reportados por Lal et al. (2018) y Nair et al. (2012). Para esta definición se consideró adicionalmente la opinión de expertos, entrevistados durante la fase virtual del trabajo.

En esta propuesta se tienen los siguientes componentes arbóreos y arbustivos

Especie	Inicio de uso (años)
<i>Gliricidia</i>	2
<i>Leucaena</i>	2
<i>Bolaina</i>	7
<i>Capirona</i>	15

Por ello se llega a un potencial de secuestro que se mantendrá estable a partir del año 16 después del establecimiento.

En el siguiente cuadro se presenta el potencial de secuestro de carbono desde la implementación de SEM hasta su tiempo de estabilidad en secuestro. Para ello se asume un incremento semejante por cada año en el secuestro de carbono hasta alcanzar la captura de carbono (CO2eq/ha/año) del sistema en estabilidad, dado que no se cuenta con información año a año de carbono en la biomasa aérea, carbono en el suelo, carbono en hojarasca y madera muerta, y carbono de las raíces del suelo en SSP en el trópico peruano.

Año	Captura de CO2 eq/ha/año
0	0.696
1	0.9
2	1.1
3	1.3
4	1.6
5	1.8
6	2.0
7	2.3
8	2.4
9	2.7
10	2.9
11	3.1
12	3.4
13	3.6
14	3.8
15	4.0
16	4.0

Anexo IV - Cálculos de emisión de CO2 equivalente

Estimación de la Carga animal UA/ha BAU

Animales		BAU	Familiar		Empresarial	
Categoría		UA (conversión)	Número de animales	UA	Número de animales	UA
Ganado vacuno (carne)	Vacas adultas para producción de carne	1	9.4	s	32.7	32.7
	Toros	1.35	1	1.35	3	4.05
	toretas y vaquillas jóvenes	0.8	6	4.8	26.2	20.96
	Termeros en crecimiento	0.6	6.5	3.9	28.4	17.04
TOTAL			22.90	19.45	90.3	74.75

Pasto	Familiar	Empresarial
Extensión total (ha)	62	145.8
Porcentaje del predio dedicado al pastoreo (%)	55	70
Total de pasto (ha)	34.1	102.06

Carga UA/ha	0.6	0.7
--------------------	------------	------------

Estimación de la Carga animal UA/ha SEM

Para estimar la carga en UA/ha se determinó en base al incremento de 50 % de animales del sistema BAU.

Animales		SEM	Familiar		Empresarial	
Categoría		UA (conversión)	Número de animales	UA	Número de animales	UA
Ganado vacuno (carne)	Vacas adultas para producción de carne	1	14.1	14.1	49.1	49.1
	Toros	1.35	1.5	2.0	4.5	6.1
	toretas y vaquillas jóvenes	0.8	9.0	7.2	39.3	31.4
	Termeros en crecimiento	0.6	9.8	5.9	42.6	25.6
TOTAL			34.35	29.175	135.5	112.1

Pasto	Familiar	Empresarial
Extensión total (ha)	62	145.8
Porcentaje del predio dedicado al pastoreo (%)	55	70
Total de pasto (ha)	34.1	102.06

Carga UA/ha	0.9	1.1
--------------------	------------	------------

Incremento 50 % de la carga BAU	0.9	1.05
---------------------------------	-----	------

El incremento de la capacidad de carga en 50% en el escenario SEM se basó en las entrevistas virtuales y presenciales que se realizaron a especialistas luego de describirles el tipo de intervención propuesta en SEM, y a dos estudios (ver tablas líneas abajo) de caso siguientes realizados en Colombia (con condiciones similares a las nuestras) donde compara la línea base (BAU) y la implementación de SSP como SEM (Reyes et al,2017).

Escenario	Especies	Incremento de la Carga animal (%)
BAU	Pasto estrella	-
SEM	<i>Leucaena (L. leucocephala)</i> en alta densidad, pastos Tanzania (<i>Megathyrsus maximus</i>) y estrella (<i>Cynodon plectostachyus</i>)	65%

Escenario	Especies	Incremento de la Carga animal (%)
BAU	Pasto estrella	-
SEM	<i>Leucaena (L. leucocephala)</i> en alta intensidad pastos Tanzania (<i>Megathyrsus maximus</i>) y pasto estrella (<i>Cynodon plectostachyus</i>) y árboles maderables nativos árboles.	17%

Estimación de emisión BAU

Emisiones GEI - GANADERIA (vacuno de carne) - IPCC						
Sistema productivo	Número de animales	Numero de Ha de pasto (ENA 2018)	Total anual de las emisiones de la fermentacion enterica del ganado (ton CO ₂ eq/año)	Emisiones directas e indirecta de N ₂ O de los suelos gestionados (pastos) Emisiones de N ₂ O resultantes del manejo del estiércol (30% fermentacion enterica), (ton CO ₂ eq/año)	Total anual de las emisiones procedentes del ganado (tonCO ₂ eq/año)	Total anual de las emisiones (tonCO ₂ eq/ha/año)
Familiar	22.9	34.1	73.52	22.05	95.57	2.80
Empresarial	90.3	102.06	236.89	71.07	307.95	3.02

Ejemplo para la estimación de emisión en la categoría familiar. Cada categoría tiene una distribución poblacional (vaca, toro, vaquillas de reemplazo y machos jóvenes en crecimiento) correspondiente a datos ENA, así mismo, cada uno tiene un factor de emisión diferente (CO₂ eq/año) definido por IPPC (2019).

Semejante calculo se realizó en el documento para la estimación de emisiones de CO₂eq/año.

Estimación de emisión SEM

	Número de animales	Numero de Ha de pasto (ENA 2018)	Total anual de las emisiones de la fermentacion enterica del ganado (ton CO ₂ eq)	Emisiones directas e indirecta de N ₂ O de los suelos gestionados (pastos) Emisiones de N ₂ O resultantes del manejo del estiércol (30% fermentacion enterica), (ton CO ₂ eq)	Total anual de las emisiones procedentes del ganado (tonCO ₂ eq)	Total anual de las emisiones (tonCO ₂ eq/ha)
			(F x 28)			
Familiar	34.4	34.1	89.71	26.91	116.63	3.42
Empresarial	135.5	102.06	355.33	106.60	461.93	4.53

Resumen

Sistema	BAU Carga Animal (UA/ha)	BAU Emisiones anuales (tonCO ₂ eq/ha)	SEM Carga Animal (UA/ha)	SEM Emisiones anuales (tonCO ₂ eq/ha)
Familiar	0.6	2.80	0.9	3.42
Empresarial	0.7	3.02	1.1	4.53

Las emisiones BAU y SEM se mantiene constantes durante todo el proyecto.

Anexo V – Lista de actores entrevistados

Actor	Entidad	Puesto	Modalidad
Christian Barrantes Bravo	MIDAGRI	Viceministro de Desarrollo e Infraestructura Agraria y Riego	Virtual
Ivan Mena Alberca	MIDAGRI	Director de la Dirección de Seguro y Fomento del Financiamiento Agrario	Virtual
Carlos Yusa	MIDAGRI	Especialista, Dirección General de Desarrollo Ganadero	Virtual
Maria Angélica Lagos	MIDAGRI	Especialista, Dirección General de Desarrollo Ganadero	Virtual
Edith Rojas	MIDAGRI	Dirección General de Asuntos Ambientales Agrarios	Virtual
Giancarlo Martín Vásquez Flores	MIDAGRI	Director de la Dirección de Evaluación de los Recursos Naturales y Cambio Climático	Virtual
Pedro Injante Silva	INIA	Director General Dirección de Desarrollo Tecnológico Agrario- INIA	Virtual
Gustavo Ampuero	INIA - Proyecto PROMEG TROPICAL	Coordinador nacional	Virtual
Enrique Watanabe	INIA - Proyecto PROMEG TROPICAL	Especialista	Virtual
Jorge Saenz	Proforest	Director	Virtual
John Chauca Toro	Asociación de Ganaderos de Carne Bovina del Perú FONDGICARV	Directivo	Virtual
Daniel De la Torre	U. del Pacifico	Profesor	Virtual
Joe Mantilla	Empresa Privada, GENEX	Director de la Cooperative Resources International - Tropical	Virtual
Danilo Pezo	CATIE	Investigador Senior	Virtual
Enrique La Hoz	Consultor Independiente	Investigador	Virtual
Wilmer Bernal	Empresa Privada, GENEX	Personal tecnico	Virtual
Lucy Dablin	U. Abierta UK	Docente Investigador	Virtual
Walter Panduro	DR Agricultura Ucayali	Director	Presencial
Victor Fernandez Delgado	Universidad Nacional de Ucayali	Docente/Investigador	Presencial
Javier Pomiano Gonzales	Universidad Nacional de Ucayali	Docente/Investigador	Presencial

Actor	Entidad	Puesto	Modalidad
Jorge Vela Alvarado	Universidad Nacional Intercultural de la amazonia	Rector	Presencial
Cristian mantilla	Municipio Yuyapichis	Gerente	Presencial
Mario Zavala Soto	Municipalidad Provincial Puerto inca	Gerente Municipal	Presencial
Ruli Rojas	Municipalidad Provincial Puerto inca	Gerente de Desarrollo Economico	Presencial
Erla Ponce	Municipalidad Distrital Codo de Pozuzo	Gerente Desarrollo Económico y Medio Ambiente.	Presencial
Edmundo Alvarez Johnson	Asociación de Ganaderos de Codo de Pozuzo	Presidente	Presencial
Antonio Ponce	Ganaderia privada y socio de camal	Propietario	Presencial
Jose Portal Dabalos	Ganaderia privada	Propietario	Presencial
Sixto Arce	Ganaderia privada	Propietario	Presencial
Juan Robles	Ganaderia privada	Propietario	Presencial
Kelvin Rengifo	Ganaderia privada	Propietario	Presencial