

*Compendio del estado del arte
de la ganadería sostenible en Colombia con énfasis en la
región de la Orinoquía*

*Comisionado por el Banco Mundial bajo el programa:
Desarrollando Cadenas de Valor Agropecuarias Climáticamente Inteligentes*

Febrero 2022



GRUPO BANCO MUNDIAL

Agradecimientos

Autores: Diana Chica (FEDEGAN), Mariángela Ramírez (Banco Mundial) y Manuel Gómez (FEDEGAN en representación de la Alianza de Ganadería Colombiana Sostenible que está conformada por FEDEGAN, CIPAV, The Nature Conservancy y CIAT). A la Reserva Natural el Hatico, Hacienda Lucerna y a todos los productores participantes en este compendio por la información suministrada

Fotografías: Equipo técnico Alianza Ganadería Colombiana Sostenible

Patrocinador del compendio: Programa *Desarrollando Cadenas Agropecuarias Climáticamente Inteligentes*. Este programa hace parte del ISFL (Initiative for Sustainable Forest Landscapes) del Banco Mundial y el Fondo Biocarbono

Citación sugerida para este documento:

Banco Mundial (2021), *Compendio del estado del arte de la ganadería sostenible en Colombia, con énfasis en la región de la Orinoquía*

Estudios utilizados para la construcción de este compendio:

TechnoServe (2018) *Business case for the implementation and expansion of silvopastoral systems in Colombia*. [Publicación del estudio resumido](#)

Ramírez, M. Perez, K. (2019) *Silvopastoral Systems, a Powerful Approach for Cattle Ranching to Adapt to Climate Change*. [Publicación del estudio resumido](#)

TechnoServe (2019) *Building Pathways to Sustainable Cattle Ranching in Colombia: Why and How Private Sector Should Engage and Support the Sustainable Transformation of Cattle Production in Colombia*. [Publicación del estudio resumido](#)

Comité NAMA Bovina (2021) *Brochure Acción de mitigación nacionalmente apropiada NAMA de la ganadería bovina sostenible en Colombia*. [Publicación del estudio resumido](#).

Comité NAMA Bovina (2021) *Acción de mitigación nacionalmente apropiada NAMA de la ganadería bovina sostenible en Colombia*. [Publicación del reporte](#)

Patrocinadores de los estudios fuente:

Los estudios mencionados anteriormente fueron comisionados por el Banco Mundial, con el apoyo financiero del Departamento de negocios, energía y estrategia industrial del Reino Unido (BEIS por sus siglas en inglés) y el Fondo Global Ambiental (GEF por sus siglas en inglés), el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia y el Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear de Alemania



Contenido

- **Consideraciones**
- **Capítulo 1. Contexto de la ganadería convencional**
- **Capítulo 2. Ganadería Sostenible**
 - 2.1 Introducción a la Ganadería Sostenible
 - 2.2 Beneficios de los Sistemas Silvopastoriles
- **Capítulo 3. La ganadería frente a la la variabilidad climática**
 - 3.1 Metodología de definición del riesgo de la ganadería frente a la variabilidad climática
 - 3.2 Riesgo de la ganadería frente a la variabilidad climática
 - 3.3 Estudio de caso sobre variabilidad climática
 - 3.4 Teoría de cambio de los SSP

Contenido

- **Capítulo 4. Pilares claves para la transformación del modelo ganadero**
 - 4.1 Asistencia técnica como base para la transformación social y cultural de las prácticas ganaderas
 - 4.2 Gestión de agua en predios ganaderos
 - 4.3 Acceso eficiente a un paquete integral de insumos: provisión de material vegetal, semillas, cercas eléctricas y otros
 - 4.4 Uso de incentivos en especie y en efectivo para transformar los usos del suelo hacia usos sostenibles
 - 4.5 Fortalecimiento de las capacidades locales a través de la generación de aulas verdes que gestionen el conocimiento

Contenido

- **Capítulo 5. Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas de la Ganadería Bovina Sostenible de Colombia – NAMA bovina**
 - 5.1 Introducción a la NAMA y su metodología
 - 5.2 Estimación de emisiones por conglomerado para la Orinoquía según la NAMA bovina
 - 5.3 Potencial de la ganadería en la captura de CO₂ a partir de la transformación en el uso del suelo según la NAMA bovina
 - 5.4 Escenarios de mitigación de emisiones a partir de la implementación gradual de tecnologías de ganadería sostenible
 - 5.5 Plan de mejora en las metodologías para el cálculo de emisiones de la ganadería colombiana
- **Conclusiones**

Para la interpretación de la información presentada en este compendio del estado del arte de la ganadería sostenible en Colombia, se recomienda tener en cuenta algunas consideraciones para la interpretación de la información que contiene este documento

Información relacionada al estudio de caso para la variabilidad climática

- ✓ La evaluación de resiliencia climática fue construida sobre un caso de estudio para una finca del Valle del Cauca¹. Si bien, allí se probó la resiliencia de los sistemas silvopastoriles, esto no se ha validado para arreglos bajo otras combinaciones y en otras zonas de Colombia
- ✓ Los datos disponibles permitieron validar hipótesis que pueden seguir fortaleciéndose cuando haya más información disponible

Información relacionada con los efectos de los SSP sobre la rentabilidad en fincas ganaderas

- ✓ Si bien el caso de negocios² presentado para diferentes zonas y combinaciones de sistemas silvopastoriles mostró resultados positivos en la rentabilidad de las fincas, estos no son extrapolables a cualquier combinación de arreglos silvopastoriles, ni a la ganadería en todo el país

Información relacionada con la NAMA bovina

- ✓ Existe actualmente considerable incertidumbre para las estimaciones de GEI producto de la actividad ganadera, por lo que los escenarios construidos en la NAMA son solo información de referencia, que generalmente se comparan con escenarios tendenciales (BAU), optimistas y conservadores
- ✓ La NAMA bovina adoptó como referente para su cálculo el modelo RUMINANT alimentado con datos de FEDEGAN, por lo tanto podría diferenciarse en alguna medida de los estudios nacionales que utilicen modelos y datos diferentes

- ✓ Ciertos datos numéricos que se muestran en algunas secciones del compendio son promedios y no presentan datos de desviaciones o error estándar debido a que el ejercicio utilizado no corresponde a un análisis estadístico

Contenido

- **Capítulo 1. Contexto de la ganadería convencional**
- Capítulo 2. Ganadería Sostenible
 - 2.1 Introducción a la Ganadería Sostenible
 - 2.2 Beneficios de los Sistemas Silvopastoriles
- Capítulo 3. La ganadería frente a la variabilidad climática
 - 3.1 Metodología de definición del riesgo de la ganadería frente a la variabilidad climática
 - 3.2 Riesgo de la ganadería frente a la variabilidad climática
 - 3.3 Estudio de caso sobre variabilidad climática
 - 3.4 Teoría de cambio de los SSP

El contexto del sector ganadero del país muestra la necesidad de trabajar en mejorar la eficiencia, competitividad y sostenibilidad de largo plazo

Bajo crecimiento de la producción

Variación promedio de la producción (2013-2019)



Leche
1.7%



Carne
-0.6%

Crecimiento inferior al PIB nacional y al PIB agropecuario

Uso ineficiente de los activos productivos del sector

0.7

UGG promedio del país

Prevalencia del uso de la tierra en ganadería extensiva

35%

Inventario bovino en doble propósito

Tiene oportunidades de especialización en gran parte del territorio nacional

Múltiples fallas estructurales



Bajos niveles de productividad



Bajos niveles de tecnología



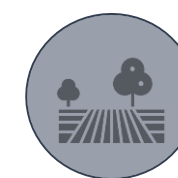
Acceso limitado a financiamiento

Estas fallas derivan en rentabilidad decreciente para los ganaderos

Alta vulnerabilidad climática



20%
Inventario bovino

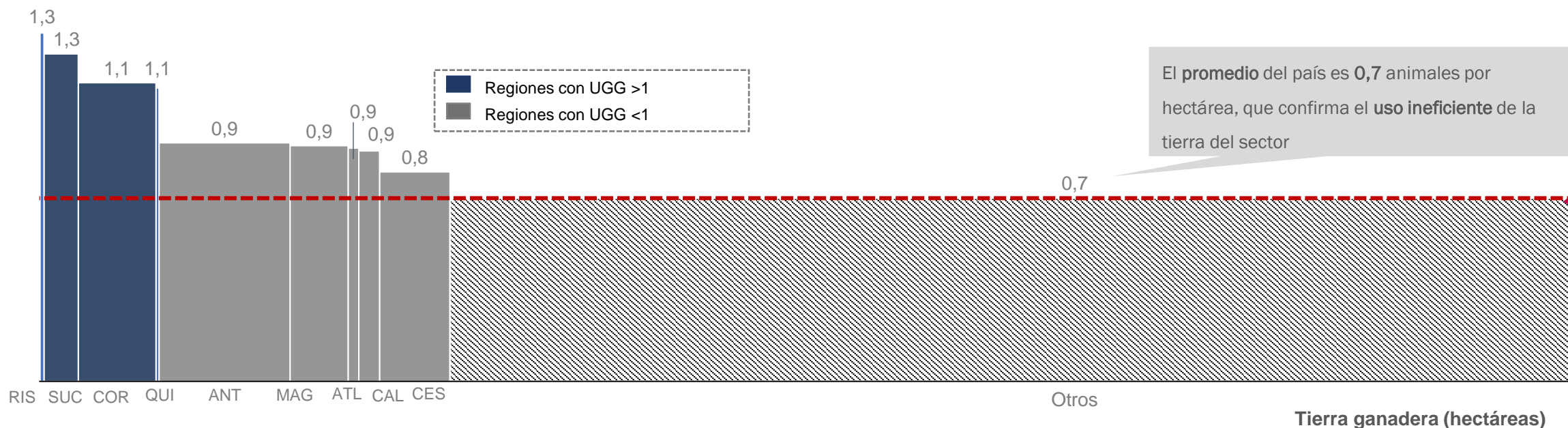


35%
Tierra ganadera

Afectados por fenómenos de variabilidad climática con frecuencia e intensidad creciente

En Colombia, prevalece la ganadería extensiva: Solo algunas regiones pequeñas operan con más de un animal por hectárea

Capacidad de carga animal (UGG) por región (Animales por hectárea)*



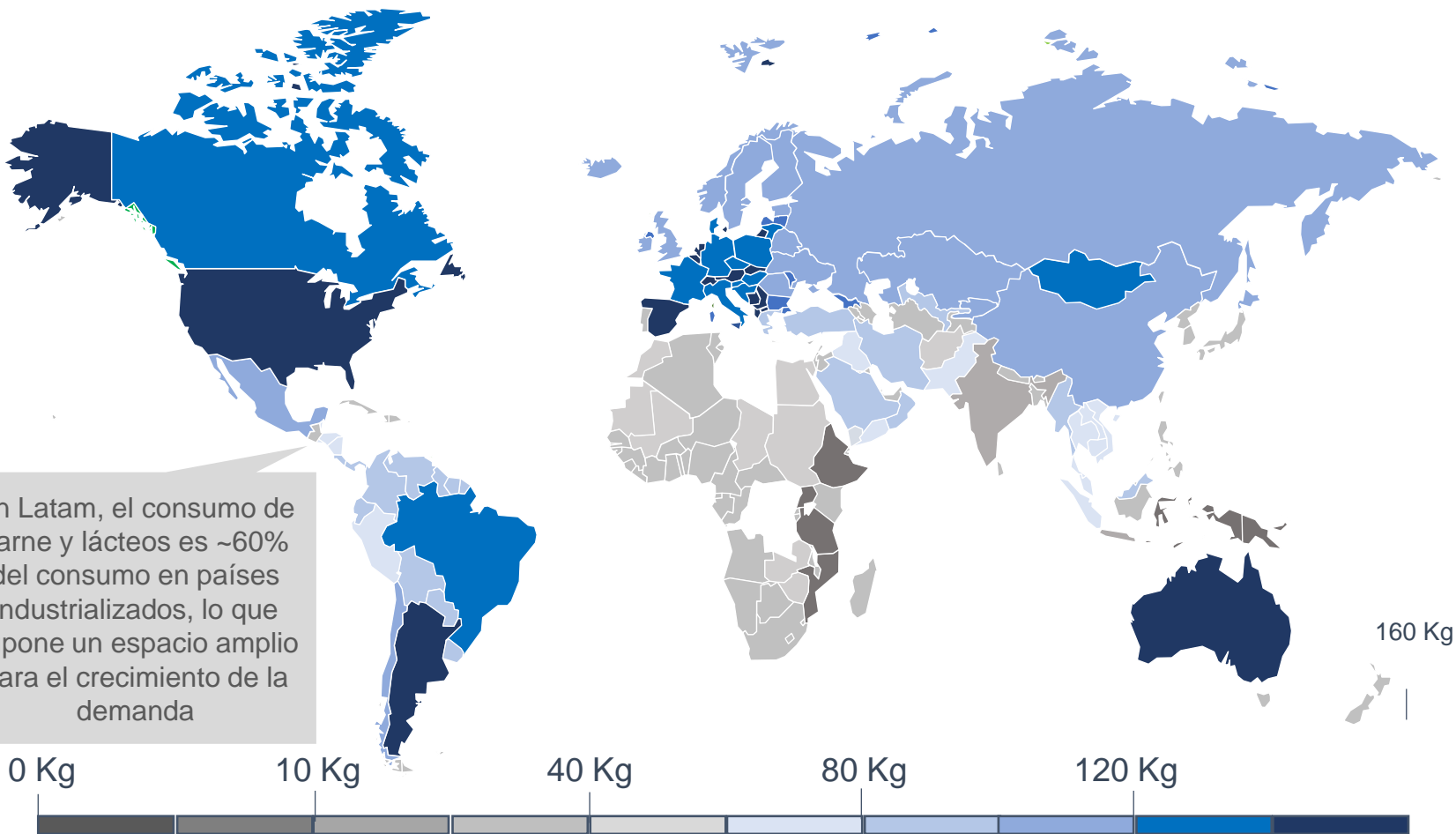
Un manejo más eficiente de la ganadería permitiría administrar el mismo inventario bovino en una menor cantidad de tierra. Este cambio permitiría liberar tierras para otros usos sostenibles sin detrimento de los ingresos de los ganaderos



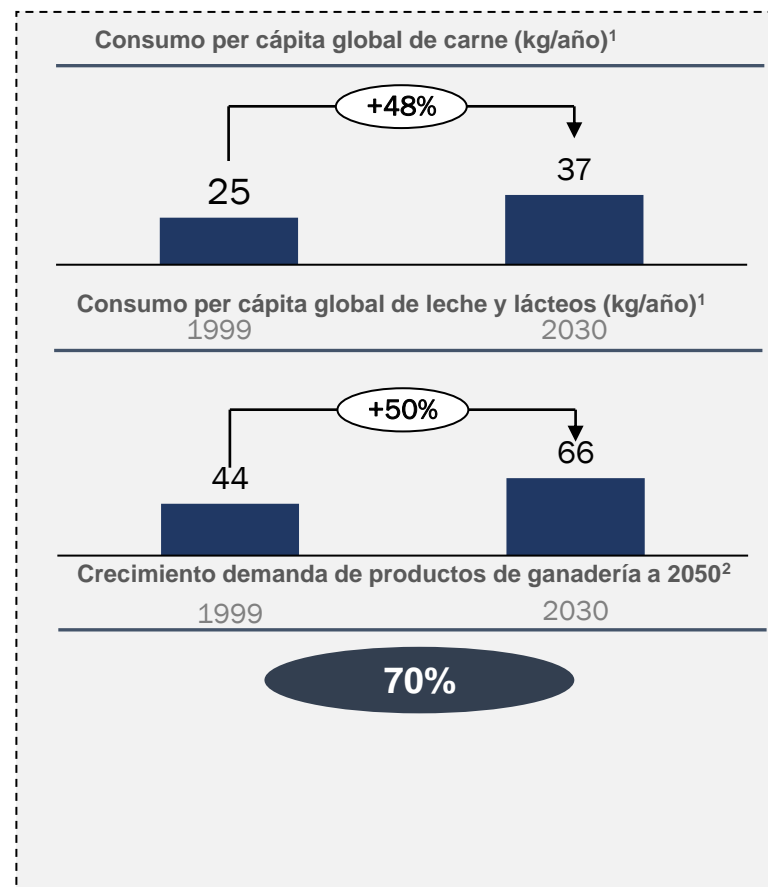
¹Materia Seca; ² El dato 2.7 litros vaca día registrado para la actividad cría, corresponde a la producción de leche adicional después del consumo del ternero de un grupo pequeño de animales. Se enmarcan en el sistema productivo cría porque es la principal orientación del hato donde estos animales están presentes

Demanda global y nacional creciente: La demanda por alimentos de mayor calidad y mayor valor continuará creciendo impulsada por el crecimiento de la población y mayores ingresos

Demanda anual de carne per cápita, 2017 (kilogramos / pc / año)



Perspectivas futuras



Principal reto: Abastecer la demanda incremental de leche y carne de forma sostenible

16% de emisiones de GEI del país derivan de la ganadería¹



79% del área ganadera del país tiene conflictos de uso de suelo²



66% del área deforestada en la Amazonía, ahora son pastos⁶



7% del agua dulce del mundo se usa para ganadería bovina⁴



30% de la superficie terrestre libre de hielo se usa para ganadería⁵



94% consumo de la biomasa global se da por la ganadería³



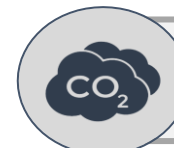
Piezas angulares para la sostenibilidad de largo plazo de la ganadería



Aumento de productividad



Uso eficiente de recursos (tierra, praderas, biodiversidad y agua)



Reducción de emisiones de GEI



Aumento de resiliencia climática

En los bosques y la agricultura reside más del **30%** de la solución al cambio climático, pero actualmente reciben menos del **3%** de financiamiento para mejoramiento climático⁴

Algunos ejemplos de la ganadería extensiva, el status quo de Colombia



Contenido

- Capitulo 1. Contexto de la ganadería convencional

- **Capitulo 2. Ganadería Sostenible**

- 2.1 Introducción a la Ganadería Sostenible**

- 2.2 Beneficios de los Sistemas Silvopastoriles

- Capitulo 3. La ganadería frente a la variabilidad climática

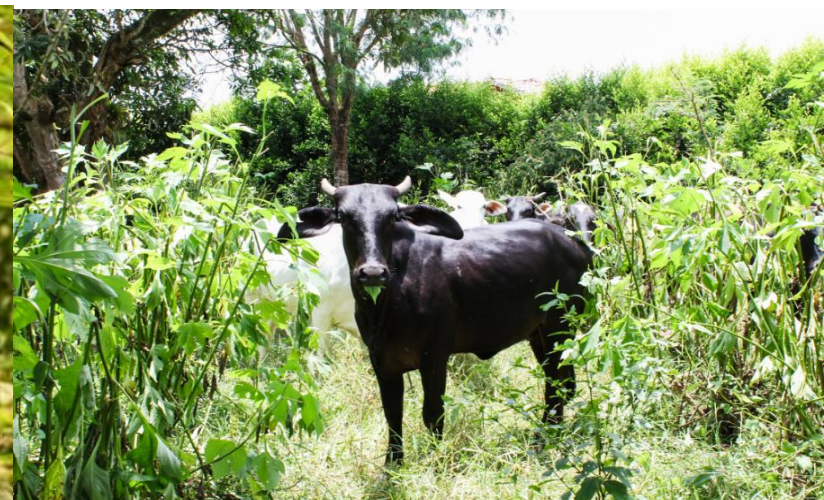
- 3.1 Metodología de definición del riesgo de la ganadería frente a la variabilidad climática

- 3.2 Riesgo de la ganadería frente a la variabilidad climática

- 3.3 Estudio de caso sobre variabilidad climática

- 3.4 Teoría de cambio de los SSP

La historia de la ganadería extensiva en Colombia se puede cambiar por modelos con múltiples impactos económicos, ambientales y sociales



La sostenibilidad agropecuaria y ganadera aún es un concepto en proceso de definición



Aproximaciones a la definición de sostenibilidad

Interpretaciones internacionales

- Sostenibilidad con en 3 pilares¹:
 - ✓ Responsabilidad social
 - ✓ Viabilidad económica
 - ✓ Inocuidad para el medio ambiente
- Eficiencia productiva²
 - Mejora de salud y nutrición animal para producir más con menos recursos
- Optimización del uso de la tierra ²
 - Aumento de biomasa para captura de carbono y protección de agua y biodiversidad
- Contribución para enfrentar el cambio climático
- Gestión de estiércol* ²

Interpretación del gobierno

colombiano

- Adopción de prácticas basadas en la innovación, que reducen los impactos sobre al agua, el aire y el suelo y las emisiones de carbono, al tiempo que aumentan la productividad y competitividad³
- No deforestación, conservación, prevención de degradación de ecosistemas⁴
- Adicionalmente, los sistemas silvopastoriles capturan y reducen los GEI⁵

Definición NAMA Bovina

- Manejo de la tierra con bases agroecológicas con múltiples finalidades:
 - ✓ Protección y uso racional del agua, los suelos, la diversidad biológica y otros recursos naturales
 - ✓ Producción de bienes de consumo de calidad
 - ✓ Fomentar el empleo
 - ✓ Bienestar animal
 - ✓ Promover la calidad de vida de las personas del campo
 - ✓ Captura de carbono y reducción GEI⁶

Definición de actores privados locales

- Operación ganadera bajo los siguientes criterios:
 - ✓ Bienestar animal
 - ✓ Bienestar social
 - ✓ Salud humana
 - ✓ Conservación
 - ✓ Manejo adecuado de agua
 - ✓ Cobertura arbórea
 - ✓ Oferta forrajera
 - ✓ No uso de químicos
 - ✓ No degradación de suelos

Nota: Esta definición es resultado del diálogo de mercados verdes promovido por el Proyecto de Ganadería Colombiana Sostenible

Las soluciones para lograr estos criterios existen, pero se necesita acción colectiva para convertirlas en el “nuevo normal”



La sostenibilidad ganadera definida desde la perspectiva del Programa de Ganadería sostenible se fundamenta en la tecnología de los sistemas silvopastoriles (SSP)

Los SSP son arreglos agroforestales que combinan¹:

Especies forrajeras

pastos



leguminosas



Especies arbóreas

arbustos

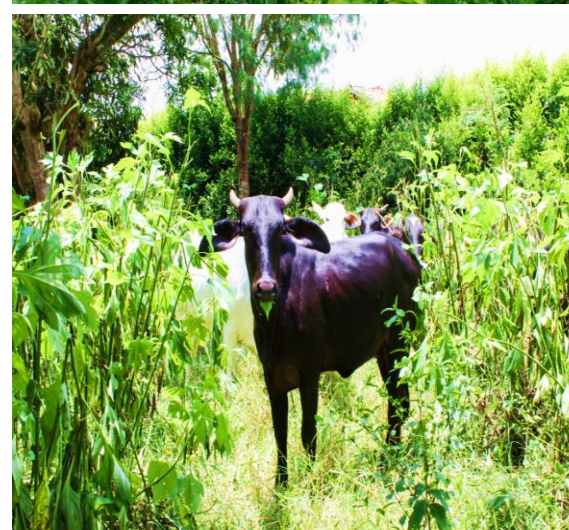


árboles



Para nutrición animal y usos complementarios

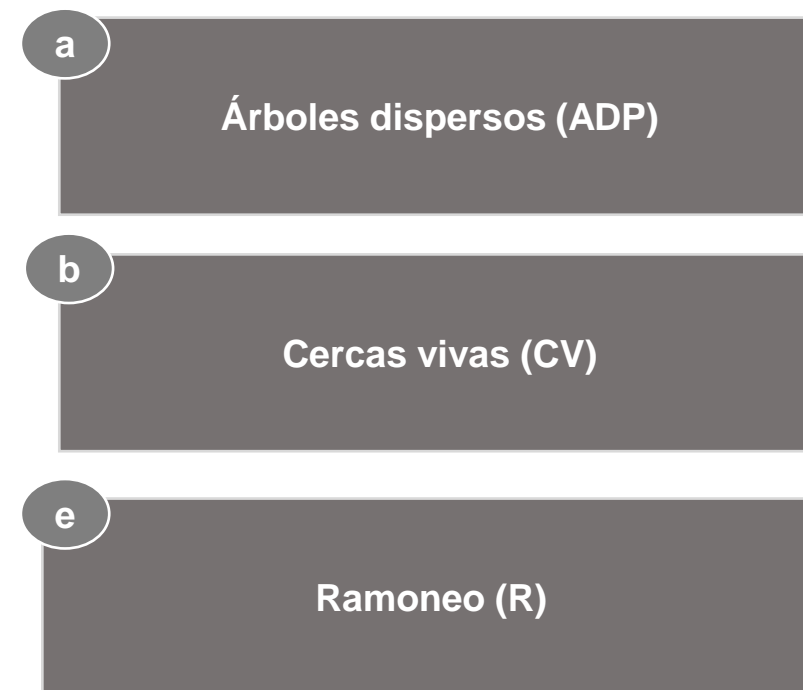
- Permiten la intensificación del uso de la tierra (más animales en menos área)
- General productos de origen animal (carne y leche) de mejor calidad nutricional
- Son reconocidos como una aproximación integral del uso sostenible de la tierra:
 - ✓ Incremento de la **productividad** por unidad de área
 - ✓ Incremento de la **eficiencia** en el uso de recursos
 - ✓ Amplían la provisión de **servicios ambientales** (captura de carbono y conservación de cuencas y biodiversidad)
 - ✓ **Restauración** de tierras **degradadas** y **deforestación evitada**
- Contribuyen al empleo y oportunidades para la ruralidad



Los sistemas silvopastoriles son una tecnología de producción ganadera sostenible cuyos impactos se probaron bajo el proyecto de GCS

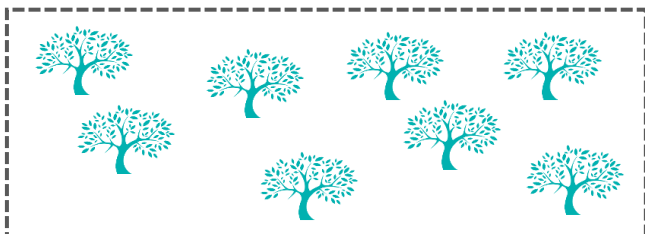


El proyecto GCS¹ diseñó cinco sistemas para que fueran la punta de lanza en una actividad ganadera sostenible y competitiva en Colombia

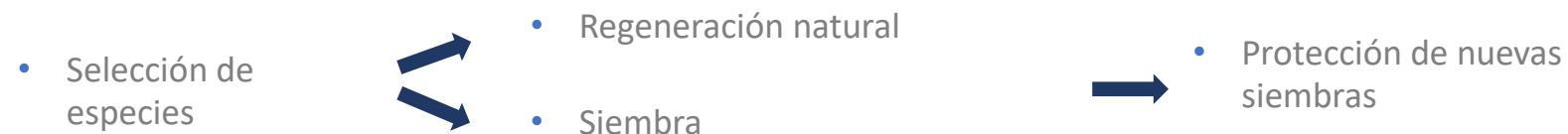


El análisis se enfoca en 3 de los 5 sistemas que representan el 90% de las hectáreas intervenidas en el Proyecto GCS

a Sistema no intensivo con árboles dispersos

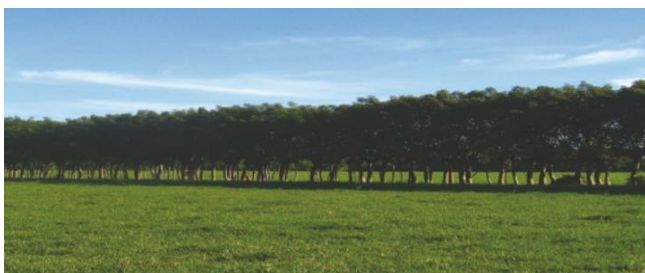
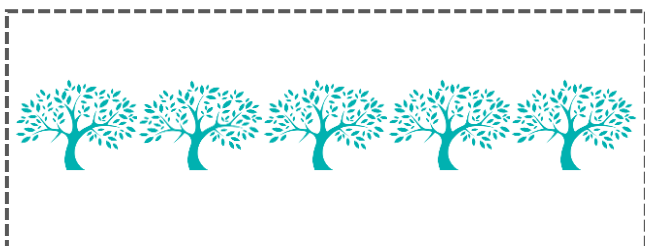


Proceso de implementación



Diseño

- ~110 árboles jóvenes por hectárea al momento de su establecimiento
- Estos árboles pueden crecer espontáneamente y ser retenidos o pueden ser plantados por el productor
- Los árboles son multifuncionales. Algunas de sus utilidades
 - Sombrío
 - Generación de material orgánico
 - Fijación de nitrógeno (dependiendo de la especie)
 - Frutales o maderables (dependiendo de la especie)
 - Retención de agua
 - Favorecer la diversidad biológica
 - Mejora los indicadores de salud del suelo

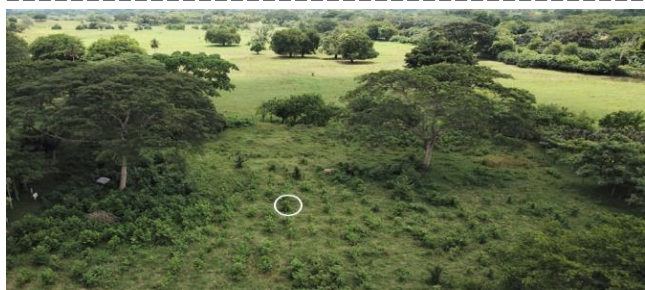
b Sistema no intensivo con cercas vivas

Proceso de implementación

- Selección de especies
-
- Siembra o densificación
-
- Protección de nuevas siembras

Diseño

- 333 árboles por hectárea
- Cada árbol es plantado a 3mts de distancia del siguiente (o a una distancia diferente asegurando que las copas de los árboles de la cerca se entrelazan)
- Los árboles son multifuncionales. Algunas de sus utilidades
 - Sombrío
 - Generación de material orgánico
 - Fijación de nitrógeno (dependiendo de la especie)
 - Frutales o madelables (dependiendo de la especie)
 - Retención de agua
 - Favorecer la diversidad biológica

e Sistema intensivo de ramoneo



Proceso de implementación

- Selección de especies
-
- Siembra de árboles y arbustos
- Acueducto Ganadero
-
- Cercas eléctricas
- Protección de nuevas siembras

Diseño

- Trópico bajo¹: 5,000 arbustos y 100 árboles por hectárea
- Trópico alto²: 2.000 arbustos y 100 árboles por hectárea
- Principales especies de arbustos: Leucaena, Tilo y Botón de oro
- Se pueden incluir árboles frutales, maderables o palmas
- Si incluye árboles: surcos cada 30-40mts, surcos de arbustos en medio con distancia entre arbustos de 1-1.5mts y distancia entre plantas de 0.5mts
- Si no incluye árboles: surcos de arbustos cada 1.5-2mts y distancia entre plantas de 0.5-1mts
- Se debe garantizar el suministro de agua a los bovinos en rotación
- Establecer cercas eléctricas para optimizar el manejo en la rotación de los animales

¹ Considerado trópico bajo a zonas con altitud desde 0 a 1400 msnm ² Considerado trópico alto zonas con altitud mayor a 2000 msnm

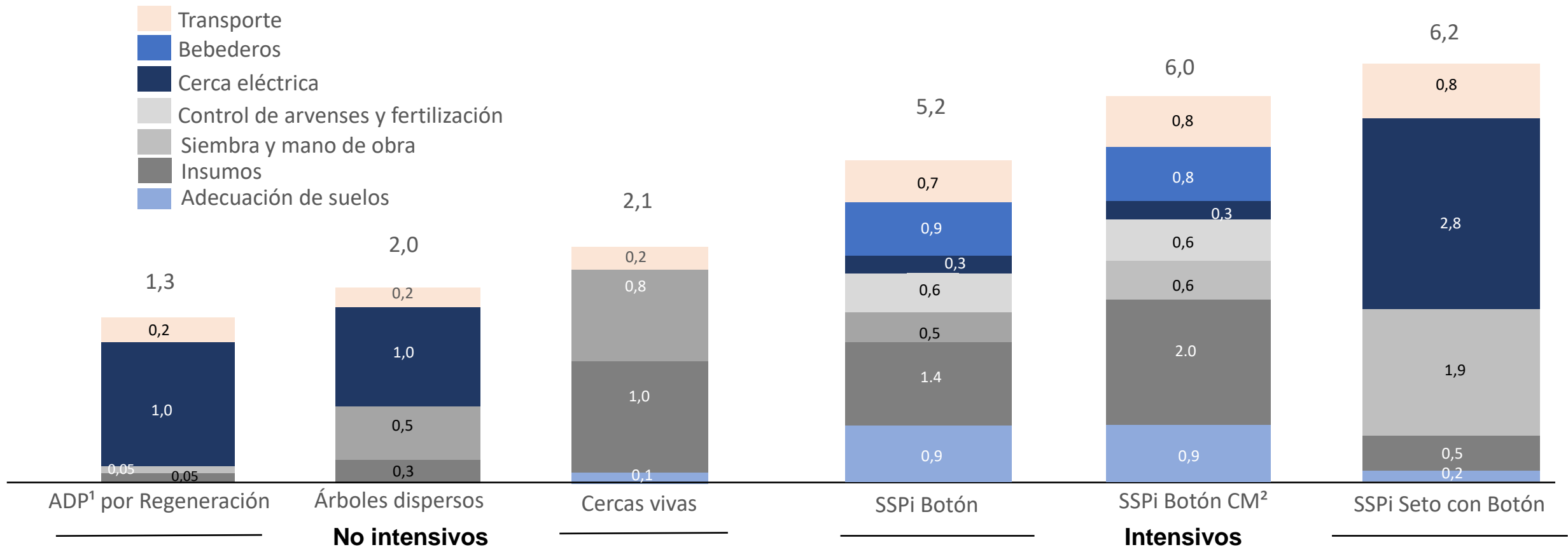
Fuente: Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible -. Consultoría TechnoServe para Banco Mundial

Fotos: Materiales fotográficos de FEDEGAN, CIPAV y fuentes de otras fuentes públicas que son usadas para fines ilustrativos

La inversión por hectárea de los sistemas silvopastoriles no intensivos es de ~\$1,8 M y de ~\$5-6M para los intensivos

Costo de implementación

Millones de COP/ ha



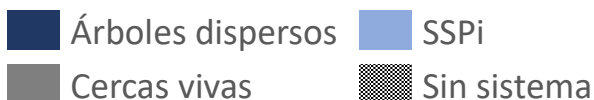
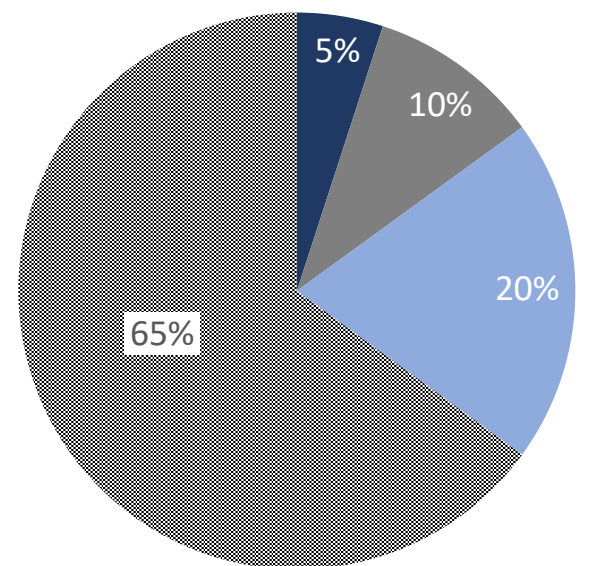
Nota: La inversión de árboles dispersos es bajo modelo de siembra de árboles. La inversión con cercas vivas incluye el costo de material vegetal y mano de obra para siembra de arbustos. Las inversiones de SSPi no incluyen maderables. Para el caso de Tilo-Botón, no asume el costo de material vegetal de arbustos. A nivel de flujos de caja, se asume una única inversión en material vegetal para la primera hectárea

¹ADP: Árboles Dispersos en Potrerros CM²: Con maderables

Fuente: Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible

Como parte del estudio del caso de negocios de los sistemas silvopastoriles, se definió una combinación de sistemas que busca optimizar la rentabilidad de la inversión

Combinación para optimización de la rentabilidad



Principios de la combinación: mayor área con sistemas más rentables

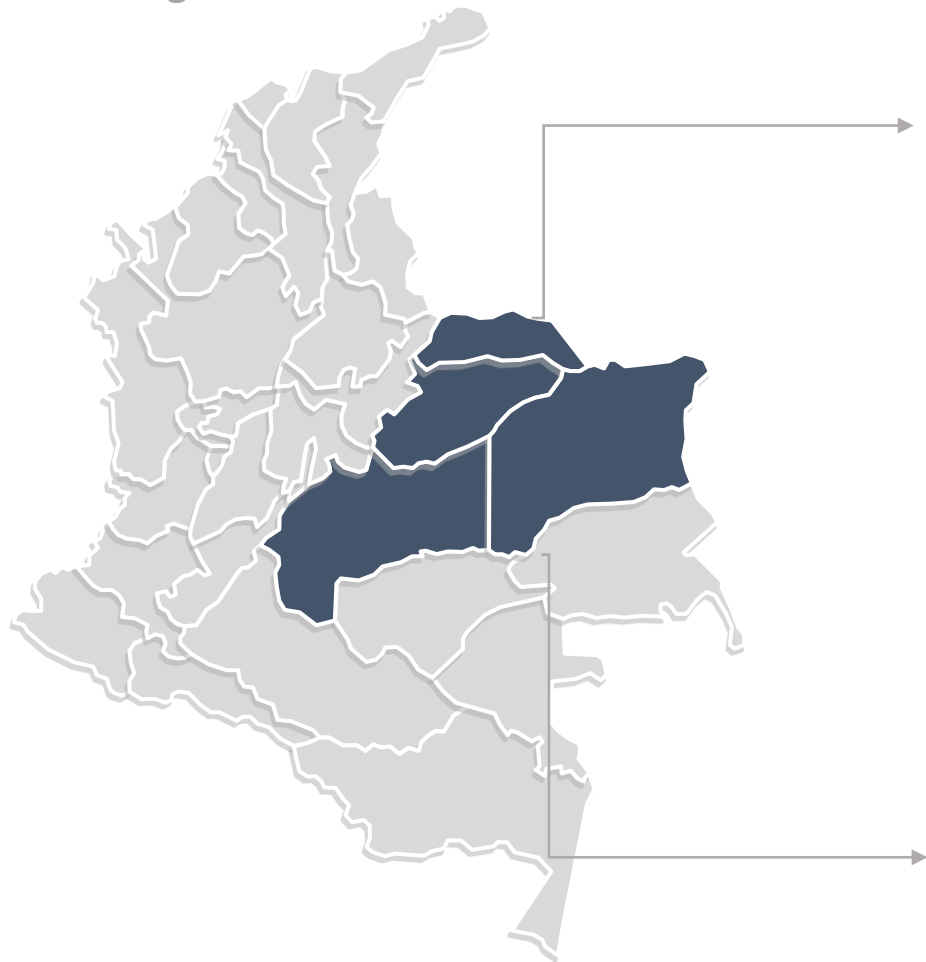
- La transformación a silvopastoriles se incrementa del 25-30% al 35% de la finca, donde variables como la natalidad logran su optimización
- La participación de árboles dispersos, que es el sistema menos rentable, se disminuye
- Los sistemas intensivos son el 60% del total de área transformada. Estos apalancan los impactos en productividad y costos del área intervenida

Contenido

- Capitulo 1. Contexto de la ganadería convencional
- **Capitulo 2. Ganadería Sostenible**
 - 2.1 Introducción a la Ganadería Sostenible
 - 2.2 Beneficios de los Sistemas Silvopastoriles**
- Capitulo 3. La ganadería sobre la variabilidad climática
 - 3.1 Metodología de definición del riesgo de la ganadería frente a la variabilidad climática
 - 3.2 Riesgo de la ganadería frente a la variabilidad climática
 - 3.3 Estudio de caso sobre variabilidad climática
 - 3.4 Teoría de cambio de los SSP

Para evaluar los efectos de los SSP sobre la producción ganadera fueron identificados los arquetipos productivos más representativos del sector bovino en cada región

Para la región Oriente:



ORI-Doble propósito

Sistemas productivos constituidos por hembras adultas de diferentes edades, terneros y terneras en igual proporción y machos reproductores. El producto de venta son animales destetos, en estadios más adelantados y vacas de descarte, así como leche

ORI-Cría

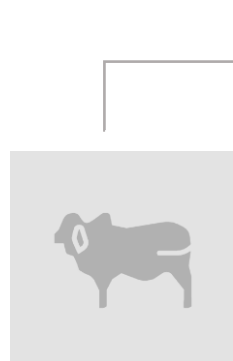
Sistemas productivos constituidos por hembras adultas de diferentes edades, terneros y terneras en igual proporción, y machos reproductores. El producto de venta son animales destetos, vacas de descarte, y novillas de levante que no se requieren para la reposición del hato

La finca modal identificada para los sistemas productivos doble propósito y cría en la Orinoquía presenta las siguientes características:



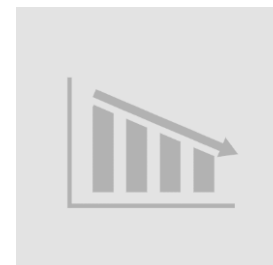
Arquetipo de **Doble Propósito y Cría**: Tamaño de la Finca **107 Hectáreas**

134 bovinos en predio



100%

47.6%	Vacas Adultas
4.8%	Toros
13.8%	Terneros
13.8%	Terneritas
10.0%	Hembras de 1 a 2 años
10.0%	Hembras de 2 a 3 años



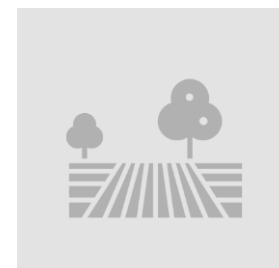
58%

Tasa de Natalidad



65,3%

Vacas en Producción



0,3

Capacidad de Carga



2,68%

Leche/Vaca/Día

Los beneficios económicos de los sistemas se han evidenciado principalmente en 5 variables con efecto directo en la rentabilidad de la finca

Impacto en ingresos

1



Capacidad de carga animal / inventario bovino*

2



Tasa de natalidad

3



Productividad de leche

4



Productividad en peso de bovinos

Reducción en costos

5



Reducción de costos para producción de leche y bovinos

Todas estas mejoras resultan en mayor rentabilidad de la ganadería y mayores ingresos para los productores que hacen transformaciones de su finca hacia sistemas sostenibles

* Derivado de la capacidad para generar mayor biomasa de mejor calidad por unidad de tierra

1 Impactos de los sistemas silvopastoriles en carga animal, por región

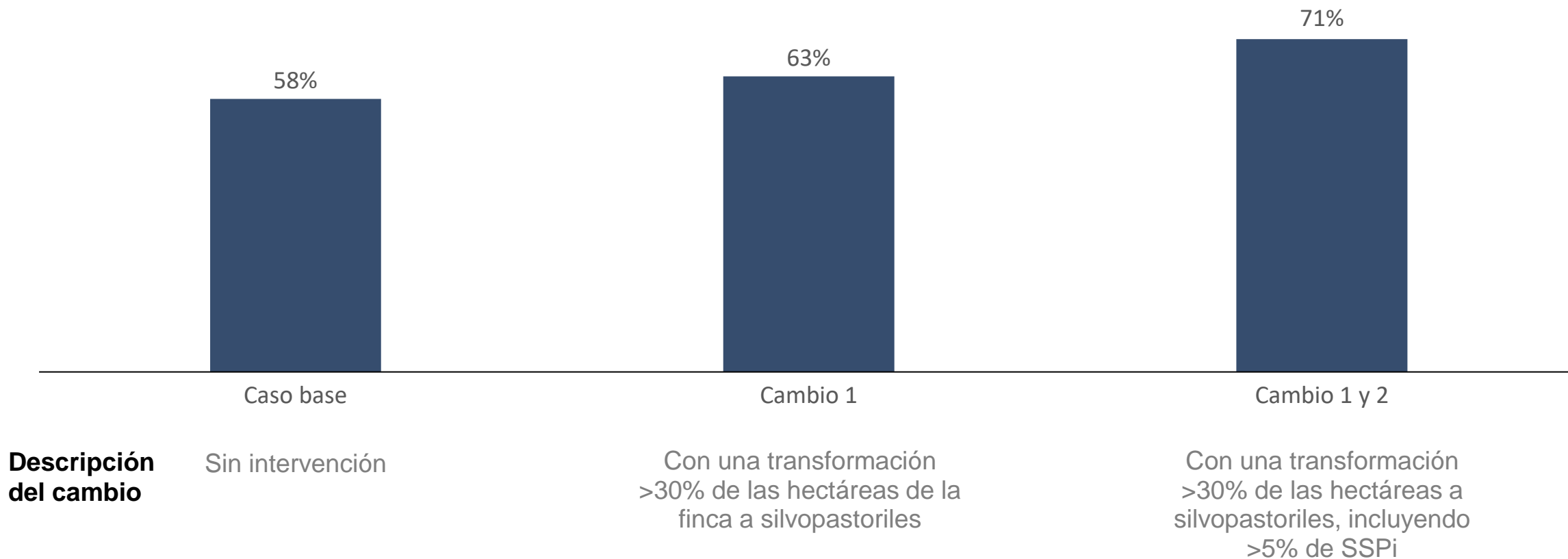
Beneficios máximo en carga animal	C&B - LE ¹	ANT - LE ²	NAR - LE ³	C&B -DP ⁴	ANT - DP ⁵	CAR - DP ⁶	ORI -DP ⁷	ORI - CR ⁸	CAR -CE ⁹
Árboles dispersos	17%	35%	35%	17%	35%	38%	12%	12%	38%
Cercas vivas	17%	31%	31%	17%	31%	53%	52%	52%	53%
SSPi	300%	86%	86%	300%	86%	189%	164%	164%	189%
Zona de referencia	B&S	ECC	ECC	B&S	ECC	VRC y BM	PO	PO	VRC y BM

Los beneficios de árboles dispersos y cercas vivas, se dan en períodos de 3 años. Los beneficios de los SSPi, por su escala, se están aplicando en 5 años.

¹C&B-LE: Altiplano Cundiboyacence Leche especializada ² ANT-LE: Antioquia Leche especialiizada³ NAR-LE: Nariño Leche especializada ⁴C&B-DP: Cundinamarca y Boyacá Doble propósito ⁵ANT-DP: Antioquía Doble propósito ⁶ CAR-DP: Caribe/Atlántico Doble propósito ⁷ORI-DP: Oriente Centro Sur Doble propósito ⁸ORI-CR: Oriente Centro Sur Cría ⁹CAR-CE: Caribe/Atlántico Ceba

2 Impactos de los sistemas silvopastoriles en tasas de natalidad

Variaciones en las tasas de natalidad promedio país
 Porcentaje de vacas en etapa productiva que tienen partos



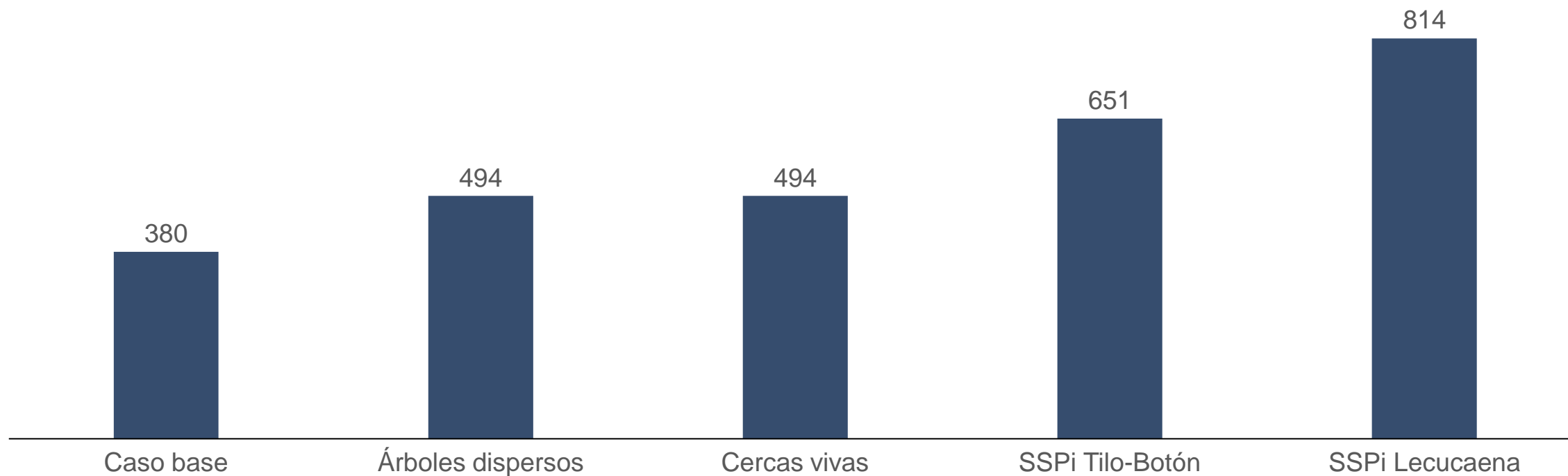
3 Impactos de los sistemas silvopastoriles en productividad de leche por región

Beneficio máximo en productividad	C&B - LE ¹	ANT - LE ²	NAR - LE ³	C&B -DP ⁴	ANT - DP ⁵	CAR - DP ⁶	ORI -DP ⁷	ORI - CR ⁸	CAR -CE ⁹
Árboles dispersos	16.2%	22.1%	22.1%	16.2%	22.1%	28.5%	9.9%	9.9%	28.5%
Cercas vivas	47.7%	26.4%	26.4%	47.7%	26.4%	24.8%	15.2%	15.2%	24.8%
SSPi	92.5%	50.2%	50.2%	92.5%	50.2%	124%	111%	111%	124%
Zona de referencia	B&S	ECC	ECC	B&S	ECC	VRC y BM	PO	PO	VRC y BM

¹C&B-LE: Altiplano Cundiboyacence Leche especializada ² ANT-LE: Antioquia Leche especialiizada³ NAR-LE: Nariño Leche especializada ⁴C&B-DP: Cundinamarca y Boyacá Doble propósito ⁵ANT-DP: Antioquía Doble propósito ⁶ CAR-DP: Caribe/Atlántico Doble propósito ⁷ORI-DP: Oriente Centro Sur Doble propósito ⁸ORI-CR: Oriente Centro Sur Cría ⁹CAR-CE: Caribe/Atlántico Ceba

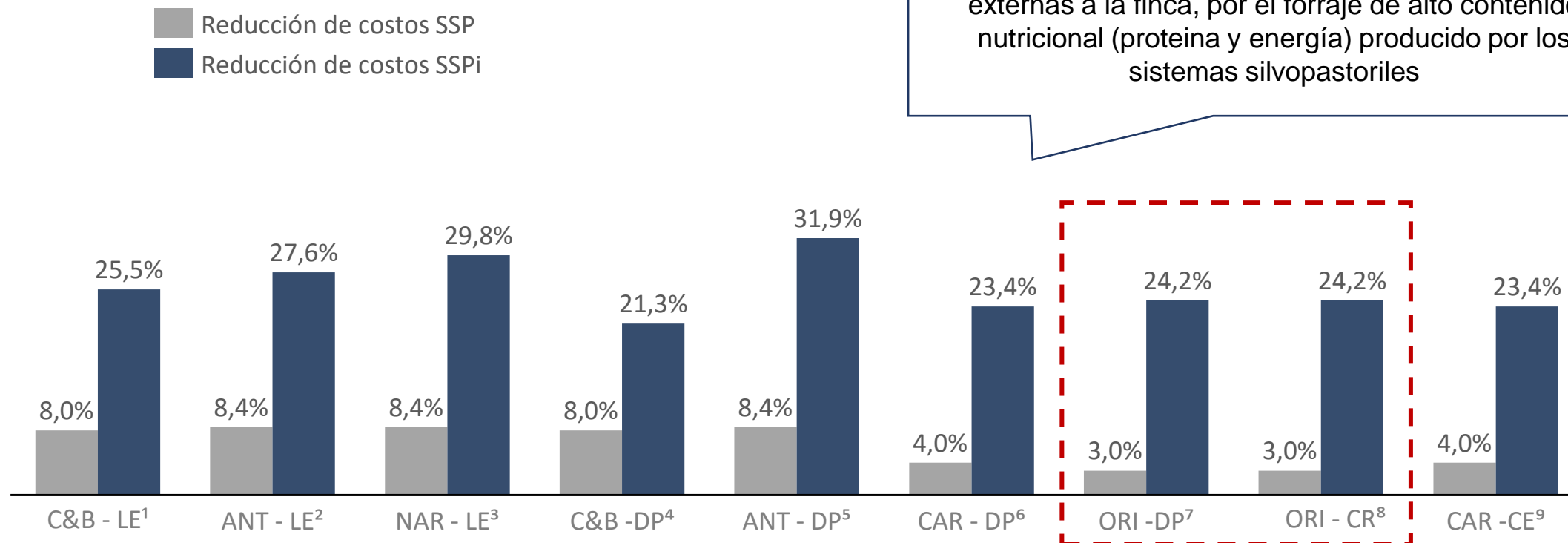
4 Impactos de los sistemas silvopastoriles en ganancia de peso diario

Ganancia diaria de peso de un bovino
Gramos



5 Los silvopastoriles también generan reducciones en costos anuales de operación, principalmente en el rubro de alimentación

Reducciones de costos reportadas en el proyecto GCS (Porcentaje de reducción de costos)



La reducción en costos de alimentación, se da por la sustitución de concentrado y otros alimentos de fuentes externas a la finca, por el forraje de alto contenido nutricional (proteína y energía) producido por los sistemas silvopastoriles

¹C&B-LE: Altiplano Cundiboyacence Leche especializada ² ANT-LE: Antioquia Leche especialiizada ³ NAR-LE: Nariño Leche especializada ⁴C&B-DP: Cundinamarca y Boyacá Doble propósito ⁵ANT-DP: Antioquia Doble propósito ⁶ CAR-DP: Caribe/Atlántico Doble propósito ⁷ORI-DP: Oriente Centro Sur Doble propósito ⁸ORI-CR: Oriente Centro Sur Cría ⁹CAR-CE: Caribe/Atlántico Ceba

Los efectos ambientales positivos derivados de los sistemas silvopastoriles se concentran en cuatro áreas y están fundamentados en 5 años de monitoreo

1

Biodiversidad

Vegetación

- Diversidad de árboles y arbustos
- Biodiversidad asociada a árboles y arbustos: lianas, musgos, líquenes

Avifauna

- Diversidad y abundancia de aves
- Impacto en especies vulnerables, amenazadas, dependientes del bosque y migratorias

Entomofauna

- Diversidad de especies de insectos
- Efecto de los sistemas proveedores de sombra en la diversidad de insectos
- Descompactación de suelos (escarabajos estercoleros, lombrices, otros).
- Controladores biológicos

2

Agua

- Calidad del agua medida por indicadores de:
 - Turbidez
 - Contenido de materia orgánica
 - Recuento de bacterias
 - Órdenes de insectos acuáticos

3

Suelo

- Calidad física del suelo (porosidad, permeabilidad, tamaño de agregados y estabilidad)
- Parámetros microclimáticos del suelo (retención hidráulica, aireación, disminución de temperatura)
- Reducción de erosión y escorrentías

4

Carbono

- Secuestro de carbono por incremento en cobertura arbórea y cobertura del suelo y pasturas

En vegetación, una alta proporción de las especies encontradas son exclusivas de usos forestales y por tanto, promovidas por los SSP y SSPi



- **309** especies y **72** familias de árboles y arbustos identificadas

70%

- **216** especies (70%) son exclusivas de usos forestales incluyendo bosques rivereños, secundarios y maduros y guaduales



- Algunas de las especies estuvieron presentes en los SSP y SSPi y ausentes en zonas de pasturas sin árboles



- La flora arbórea y arbustiva encontrada en las fincas ganaderas, incluye especies formalmente amenazadas, en peligro de extinción, especies raras o especialistas en pocos habitats, recursos genéticos de alto valor, recursos alimenticios de importancia para la fauna y especies nativas

El monitoreo validó que lo SSP y SSPi facilitan una diversidad y abundancia de aves mucho mayor que en pasturas sin árboles

Diversidad de especies identificadas por tipo de uso de suelo



Referencia para sistemas de árboles dispersos y cercas vivas que incluyen árboles frutales

PNS: Pastura Natural sin Árboles
 PMS: Pastura Mejorada sin Árboles
 CS: Cultivos Semiperennes
 PNA: Pastura Natural con Árboles

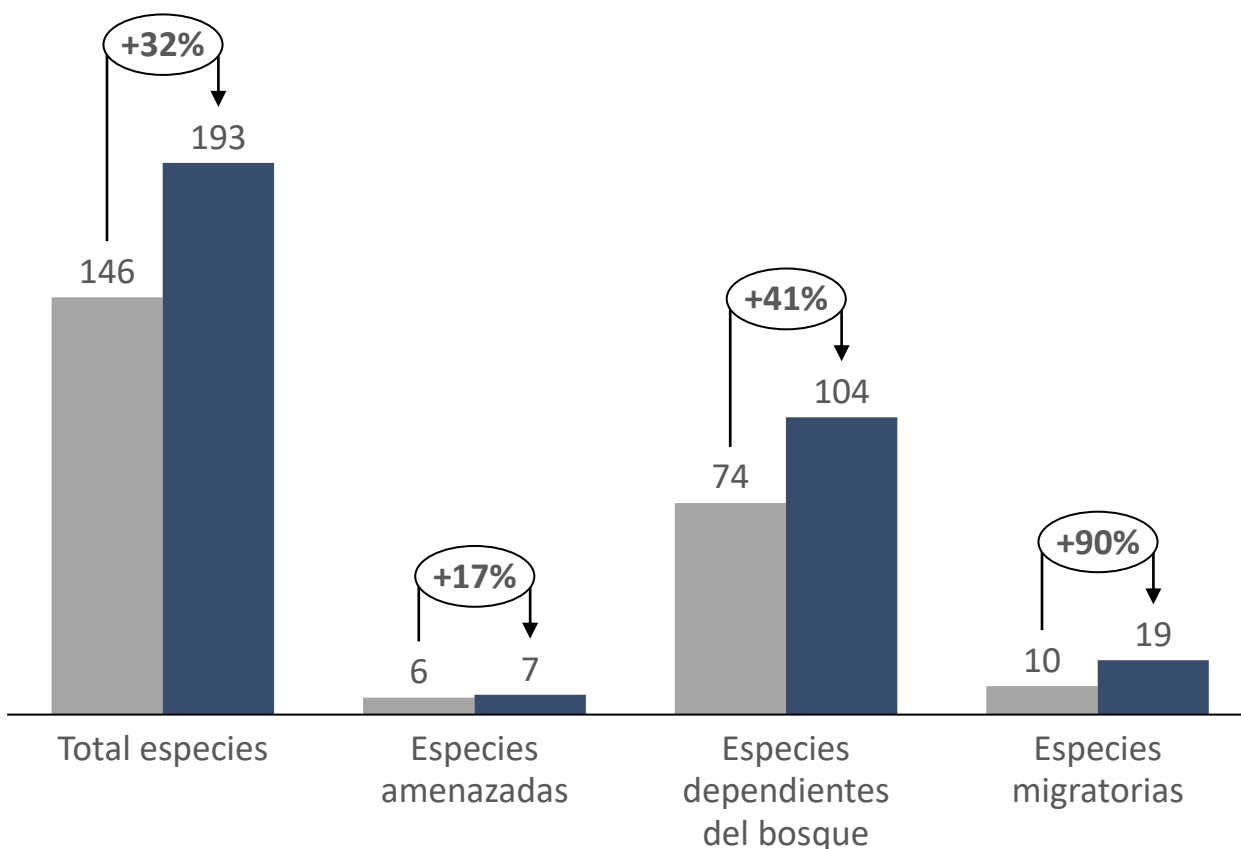
FR: Árboles Frutales
 PMA: Pastura Mejorada con Árboles
 SSP: Sistemas Silvopastoriles
 CV: Cercas Vivas Multiestrata

GU: Guadual
 SV: Sucesión Vegetal
 BR: Bosque Ribereño
 BS: Bosque Secundario

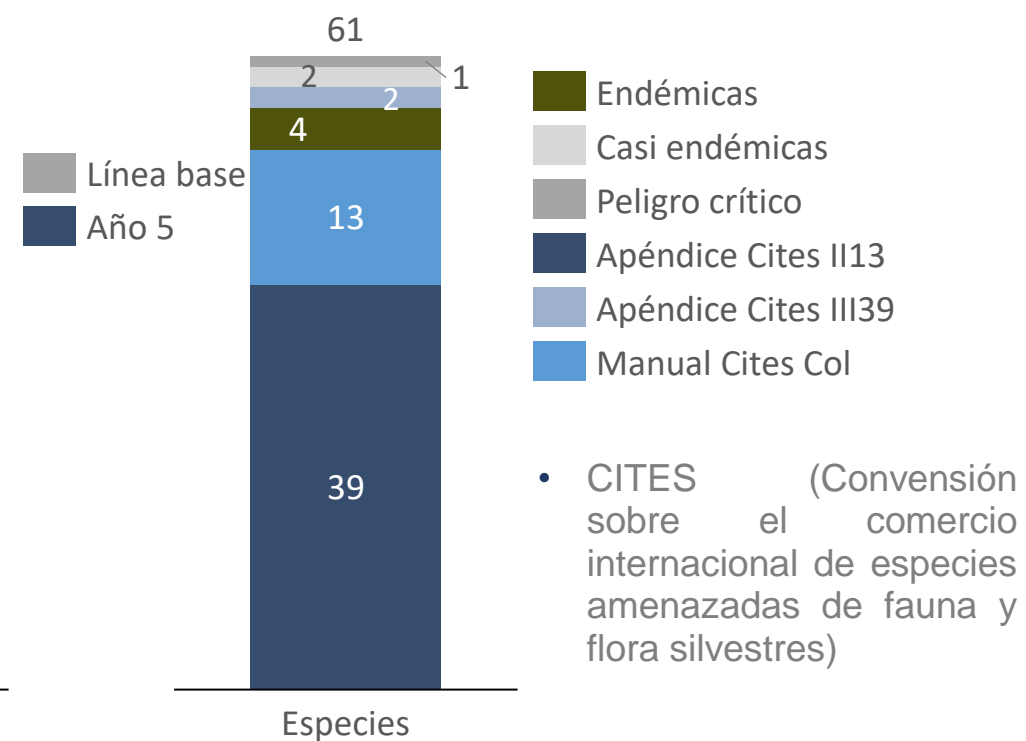
En los SSP y SSPi se encontró una porción considerable de la avifauna, incluyendo especies del interior del bosque, favorecidas por la conectividad entre fragmentos boscosos de los sistemas

El total de aves identificadas durante los 5 años de monitoreo aumentó un 32%, incluyendo especies de alta importancia

Estadísticas de especies identificadas en el monitoreo

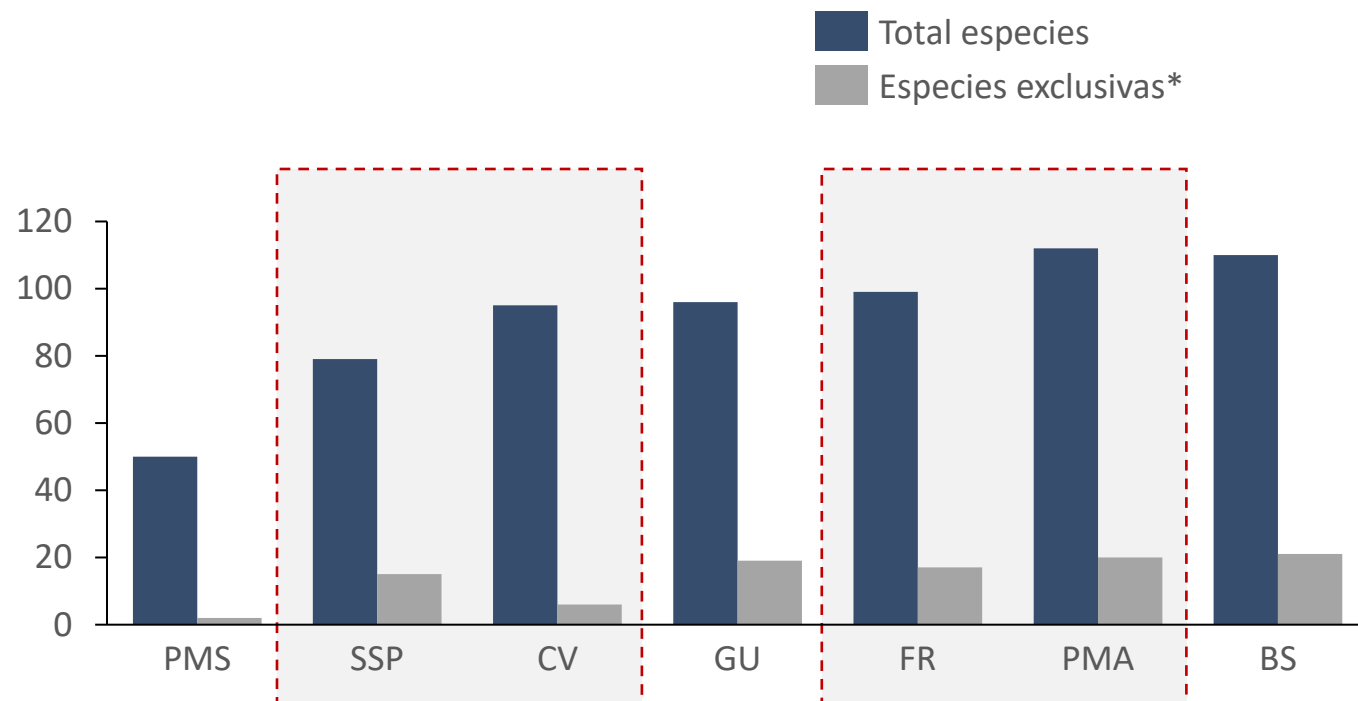


Especies identificadas que tienen algún interés de conservación



El aumento de los árboles de sombra en los SSP y SSPi, generó una mayor diversidad de hormigas y mayor control de plagas

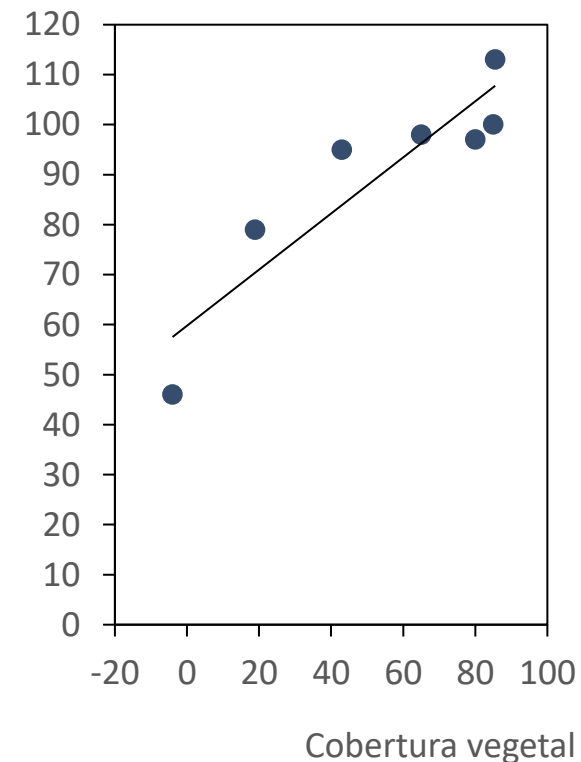
Especies identificadas por tipo de uso de suelo



PMS: Pastura Mejorada sin Árboles
 SSP: Sistemas Silvopastoriles
 CV: Cercas Vivas Permanentes
 GU: Guadual

FR: Árboles Frutales
 PMA: Pastura Mejorada con Árboles
 BS: Bosque Secundario

No. Especies

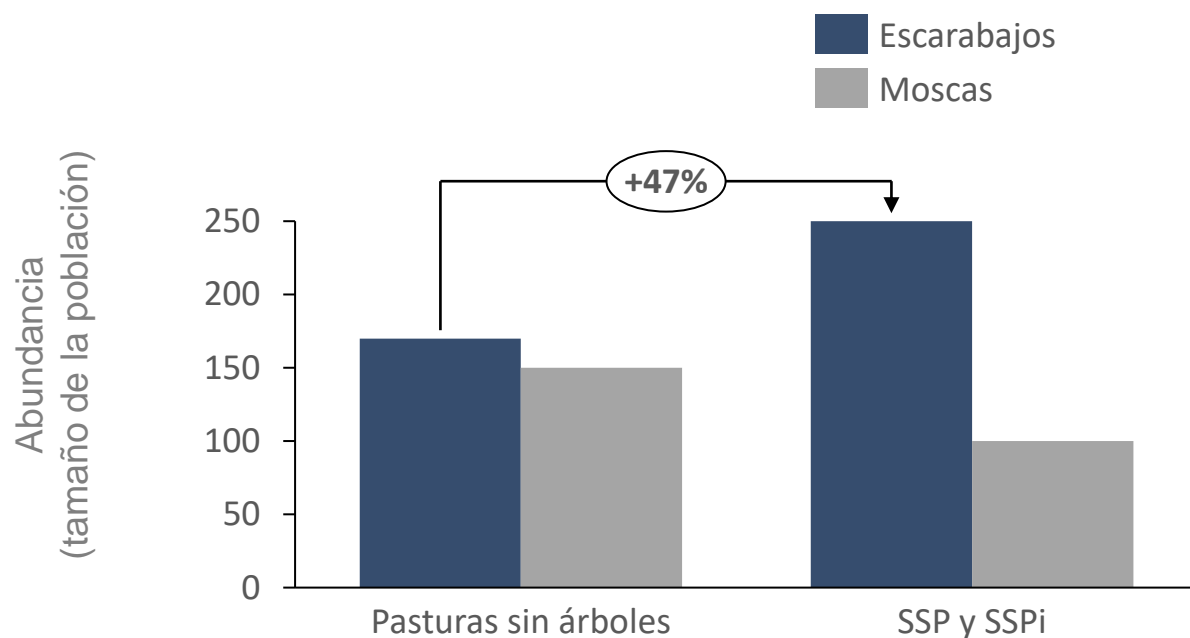


- Se estimó una correlación de 0.82 entre cobertura vegetal y diversidad de entomofauna**

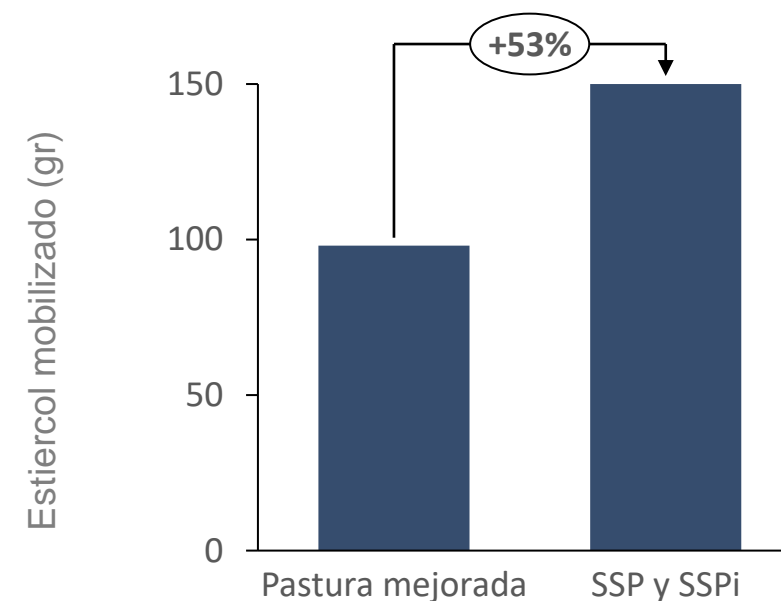
* Exclusivas de habitats son especies arbóreas y arbustivas ** Estudio del agropaisaje ganadero del Valle del Cauca y Quindío, Colombia

Por otro lado, la presencia de escarabajos estercoleros incrementó lo que contribuye con un mejor control de plagas / moscas

Abundancia de escarabajos coprófagos y moscas



Estiércol movilizado por escarabajos



La reducción de la población de moscas dado un mayor estiércol movilizado por los escarabajos, es un mecanismo de control biológico que reduce los costos de insumos para el control de plagas hasta en 70%*

*Estadística para fincas en zonas de mayor altitud en las que se reportó un aumento significativo en la población de escarabajos coprófagos

En las corrientes de agua protegidas por franjas aisladas, se encontraron menores niveles de turbidez del agua

Parámetro	Corrientes de agua protegidas	Pastura sin árboles	Variación
Turbiedad UNT#	3.8	65.4	-94% ↓
Oxígeno Disuelto mg/l O ₂	5.0	4.7	6% ↑
DBO ₅ *mg/l O ₂	5.4	16.4	-67% ↓
Sólidos Suspendidos mg/l	17.6	88.0	-80% ↓
Coliformes totales NMP& /100 ml	4.040	93.550	-95% ↓
EPT	22	<5	340% ↑

UNT: Unidades Nefelométricas de Turbidez

* DBO₅: Demanda Bioquímica de Oxígeno

& NMP: Número más probable

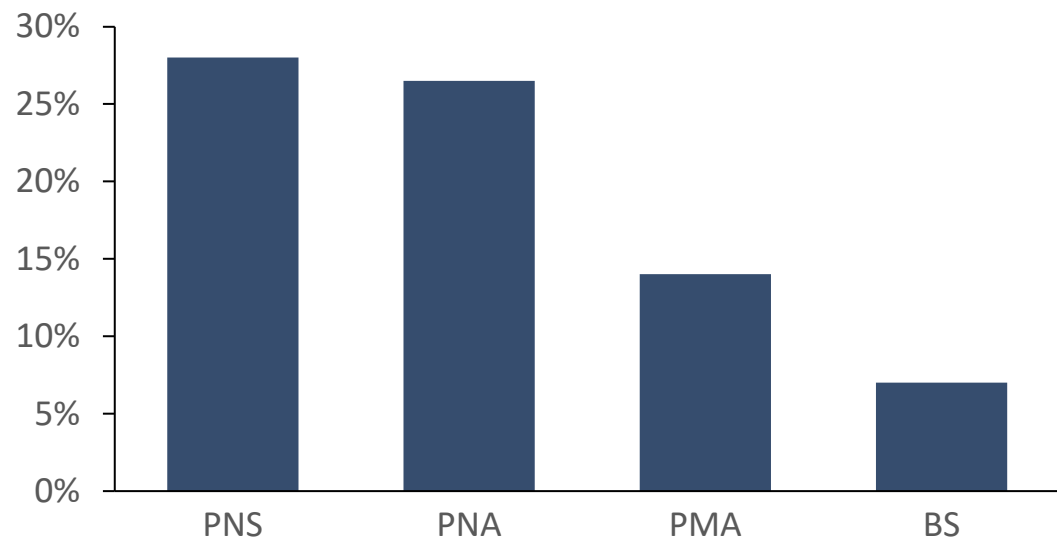
EPT: Suma de insectos acuáticos como Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera (indicadores de buena calidad del agua)



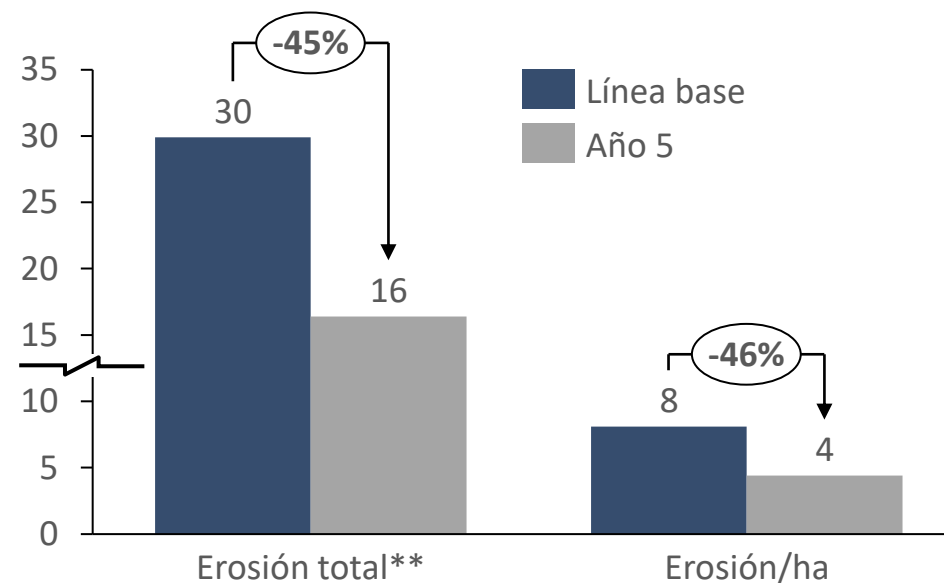
Las corrientes protegidas, que también limitan el acceso del ganado, reportaron menores niveles de materia orgánica y menos recuento de bacterias confirmando la reducción de contaminación del agua como resultado de intervenciones de SSP y SSPi

La intensificación de árboles y arbustos derivada de los sistemas, mejora la condición física del suelo y sus parámetros microclimáticos

Porcentaje de escorrentía superficial durante 50 eventos lluviosos según uso de suelo*



Erosión en fincas ganaderas del proyecto regional (toneladas) *



** Cifras en miles de toneladas

La reducción promedio de 45% en erosión por escorrentía implica una mejora en la capacidad productiva y calidad de los suelos, así como de una menor sedimentación en los ambientes acuáticos de la zona de influencia de las fincas ganaderas

* Estudio en la cuenta del río Jabonal, Costa Rica – Proyecto regional de ganadería sostenible

Contenido

- Capitulo 1. Contexto de la ganadería convencional
- Capitulo 2. Ganadería Sostenible
 - 2.1 Introducción a la Ganadería Sostenible
 - 2.2 Beneficios de los Sistemas Silvopastoriles

- **Capitulo 3. La ganadería frente a la variabilidad climática**

- 3.1 Metodología de definición del riesgo de la ganadería frente a la variabilidad climática**
- 3.2 Riesgo de la ganadería frente a la variabilidad climática
- 3.3 Estudio de caso sobre variabilidad climática
- 3.4 Teoría de cambio de los SSP

Fundamentos del clima, cambio climático y variaciones climáticas

Clima:

Conjunto de fenómenos atmosféricos (temperatura, presión, lluvia y viento) que caracterizan un lugar por largos periodos de tiempo

El clima determina el estado de los recursos naturales. Ejemplo: tipo de vegetación, oferta hídrica, fauna predominante, entre otros

Las variaciones del clima, se dan bajo dos conceptos que son distintos pero que tienen una relación estrecha

1

Cambio climático

Modificación del clima atribuida directa o indirectamente a la **actividad humana que altera** la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables (≥ 30 años) (CMNUCC Artículo 1 1994 e IPCC)*

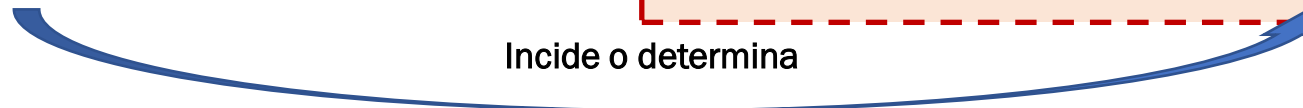
2

Variabilidad climática

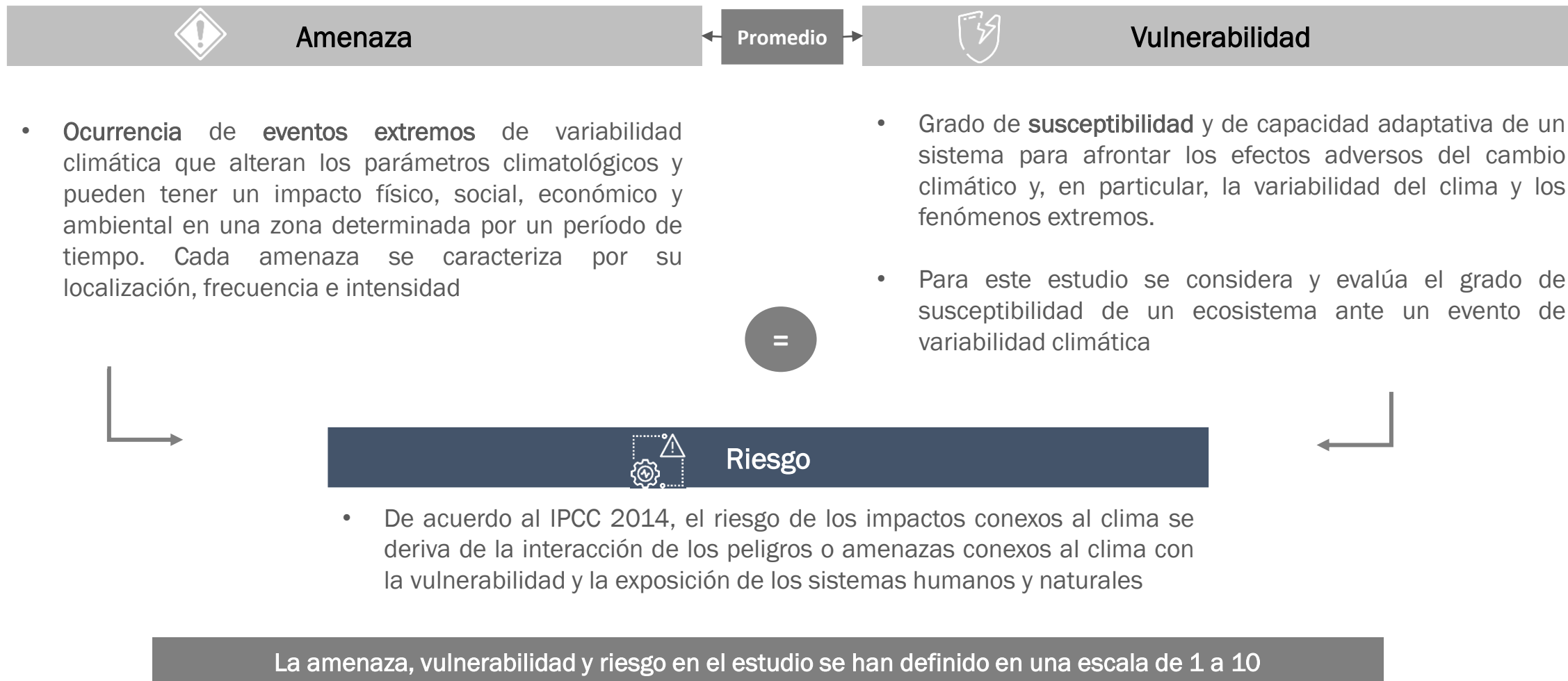
Secuencia de fluctuaciones de las variables climatológicas (temperatura, precipitación, etc.) por encima o por debajo de su valor normal. Dichas fluctuaciones se dan en forma estacional, intra-estacional, inter-anual o inter-decadal. Un ejemplo de estas fluctuaciones a nivel inter-anual son los fenómenos El Niño y La Niña

Enfoque de este estudio

Incide o determina



El estudio está fundamentado en el concepto de riesgo climatológico que combina las variables de amenaza y vulnerabilidad



Fuente: IPCC 2014 – Panel Intergubernamental de Cambio Climático.

Para este estudio la amenaza es considerada como el grado de impacto que por su localización, frecuencia e intensidad generan los eventos extremos en el territorio.


La vulnerabilidad para este estudio solo se considera el grado de susceptibilidad de un ecosistema y se excluye la evaluación de la capacidad adaptativa.


El riesgo es la combinación de la amenaza con las vulnerabilidades asociadas al aumento de temperatura o las alteraciones en precipitación

Para analizar el riesgo de las amenazas climáticas, se estudiaron las 7 principales variables de vulnerabilidad ecosistémica






Amenaza
El Niño asociado a aumentos en temperatura

1		Índice de Aridez mayor en zonas con balance hídrico deficitario
2		Vulnerabilidad hídrica por desabastecimiento
3		Susceptibilidad de cobertura vegetal a incendios
4		Cambio de bosque y cobertura vegetal



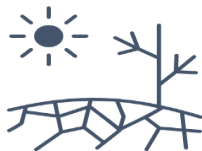
Amenaza
La Niña asociado a alteraciones en precipitación

1		Zonas potencialmente inundables
2		Índice de aridez
3		Índice de escorrentía en un año húmedo
4		Degradación de suelos por erosión

Se identificaron 6 principales impactos en el sistema productivo ganadero derivados de los eventos de variabilidad climática

Impactos directos en la ganadería

1



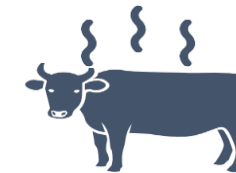
Afectación del forraje (pérdida, calidad, cantidad)

2



Déficit o exceso del recurso hídrico

3



Incremento en estrés térmico

4



Brote enfermedades y plagas

5



Degradación del suelo

6



* Alteraciones en la biodiversidad asociada a los agroecosistemas ganaderos

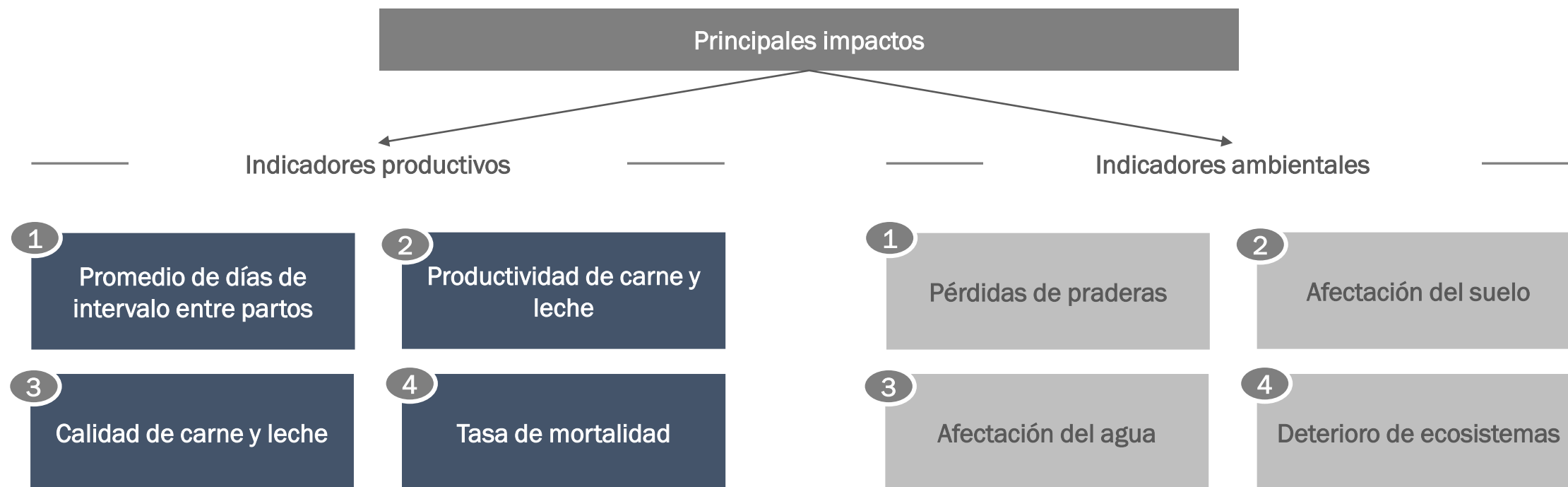
Como resultado, se afectan los siguientes indicadores productivos:

✓ Promedio de días de intervalo de parto

✓ Productividad de leche y carne

✓ Calidad de leche y carne ✓ Tasa de mortalidad

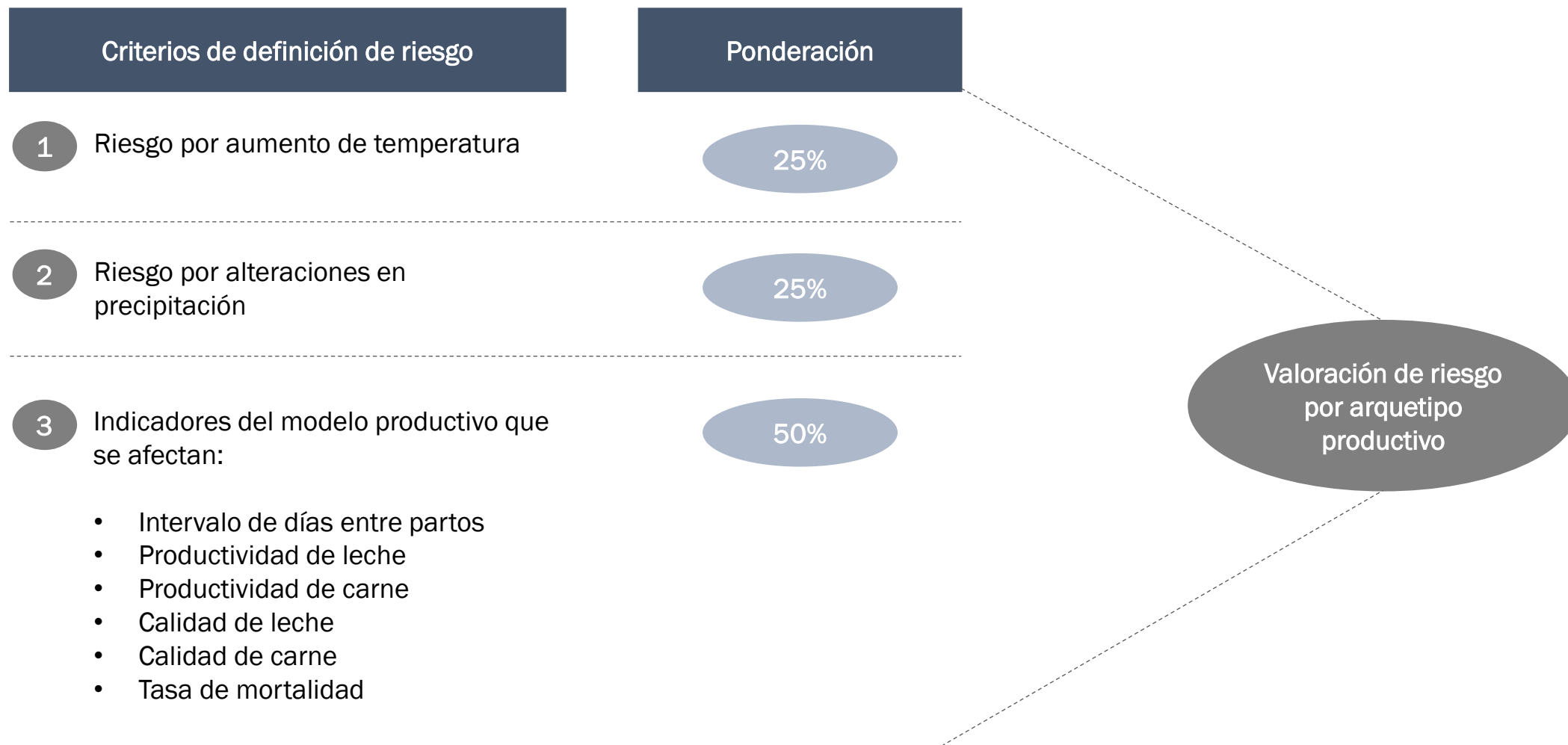
Se identificaron también los principales impactos asociados a los indicadores operativos y ambientales de la ganadería



Este ejercicio permite definir:

- 1) Los impactos que más incidencia/frecuencia tienen en la operación ganadera, y
- 2) Los indicadores productivos que tienen mayor riesgo ante eventos climáticos

Finalmente, el riesgo de cada modelo productivo por zona, es el resultado de combinar el riesgo climático y el riesgo de los indicadores operativos

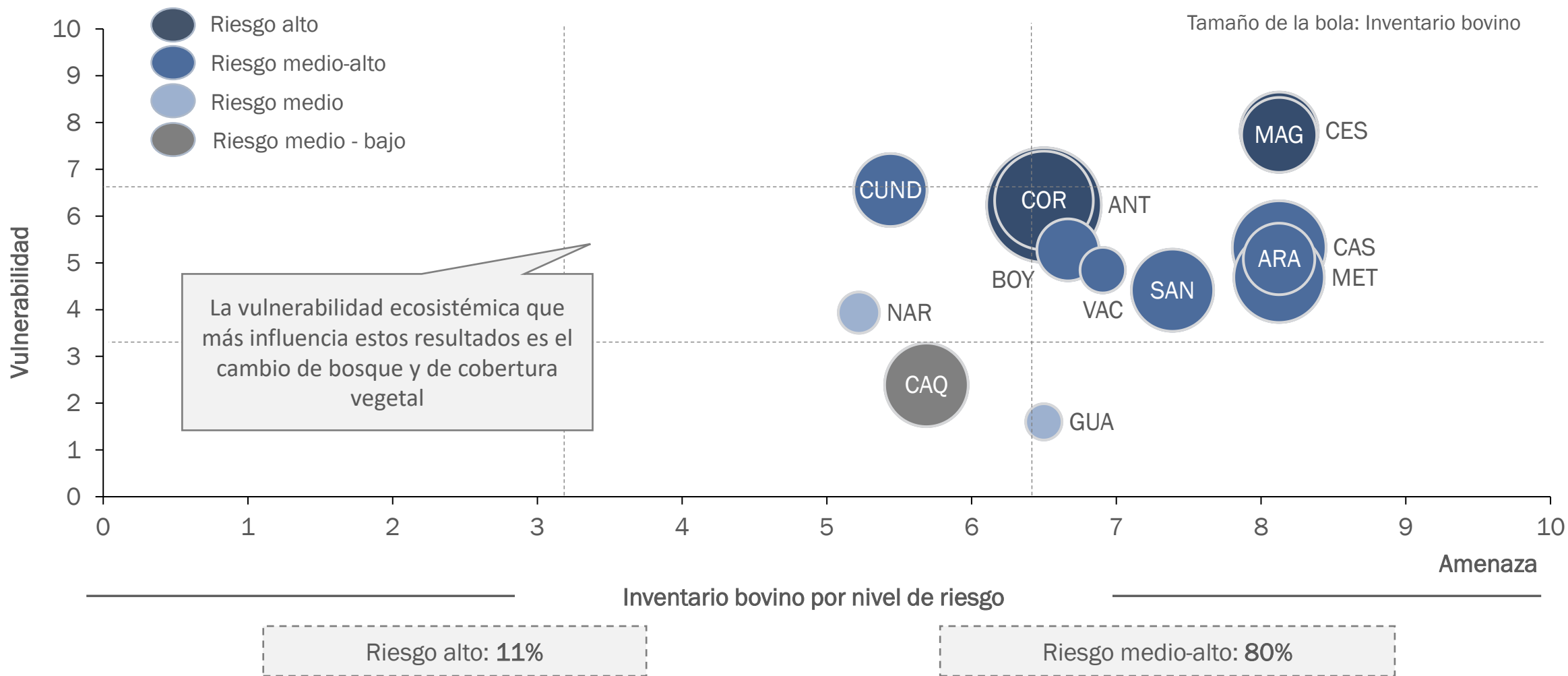


Contenido

- Capitulo 1. Contexto de la ganadería convencional
- Capitulo 2. Ganadería Sostenible
 - 2.1 Introducción a la Ganadería Sostenible
 - 2.2 Beneficios de los Sistemas Silvopastoriles
- **Capitulo 3. La ganadería frente a la variabilidad climática**
 - 3.1 Metodología de definición del riesgo de la ganadería frente a la variabilidad climática
 - 3.2 Riesgo de la ganadería frente a la variabilidad climática**
 - 3.3 Estudio de caso sobre variabilidad climática
 - 3.4 Teoría de cambio de los SSP

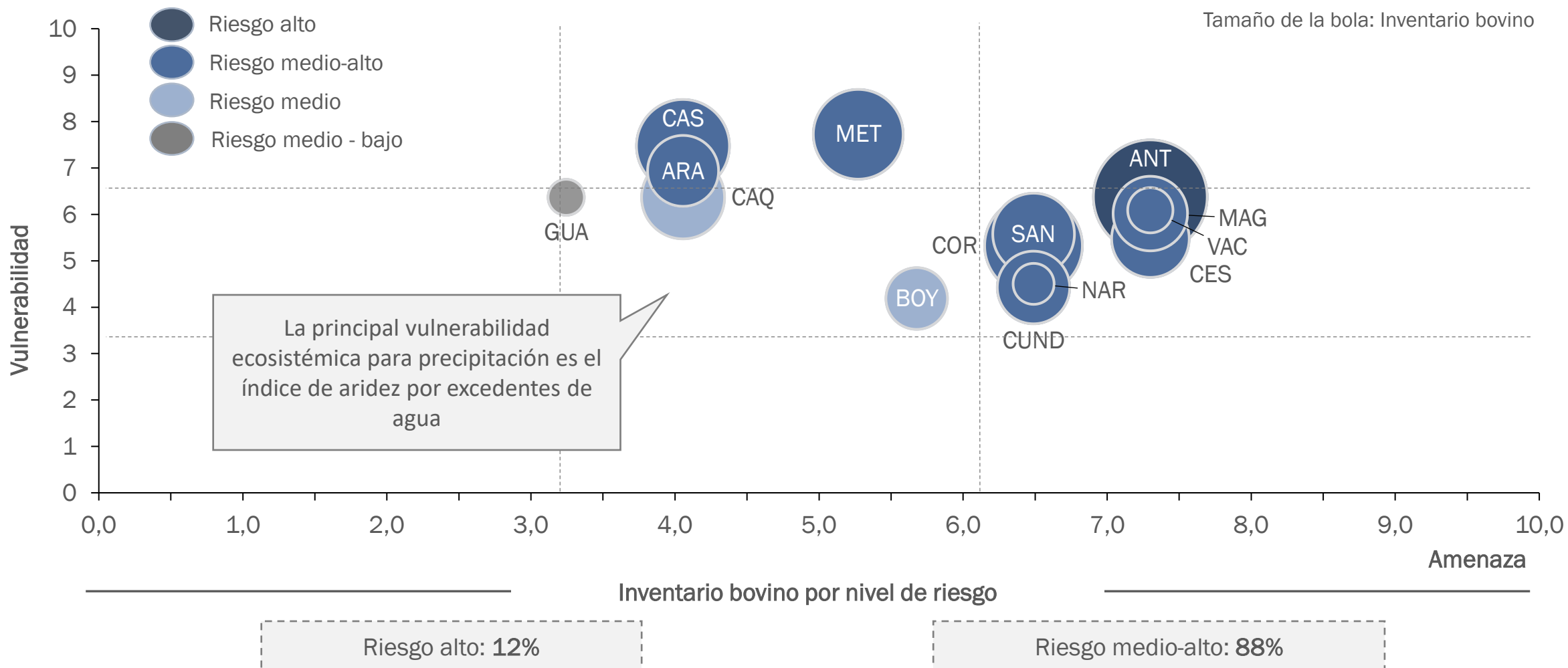
La amenaza por temperatura, expone a la mayoría de las regiones del país. El Caribe y Antioquia están en riesgo tanto por amenaza como por su vulnerabilidad

Riesgo de las condiciones ambientales para la ganadería frente a un aumento en temperatura (1 a 10)



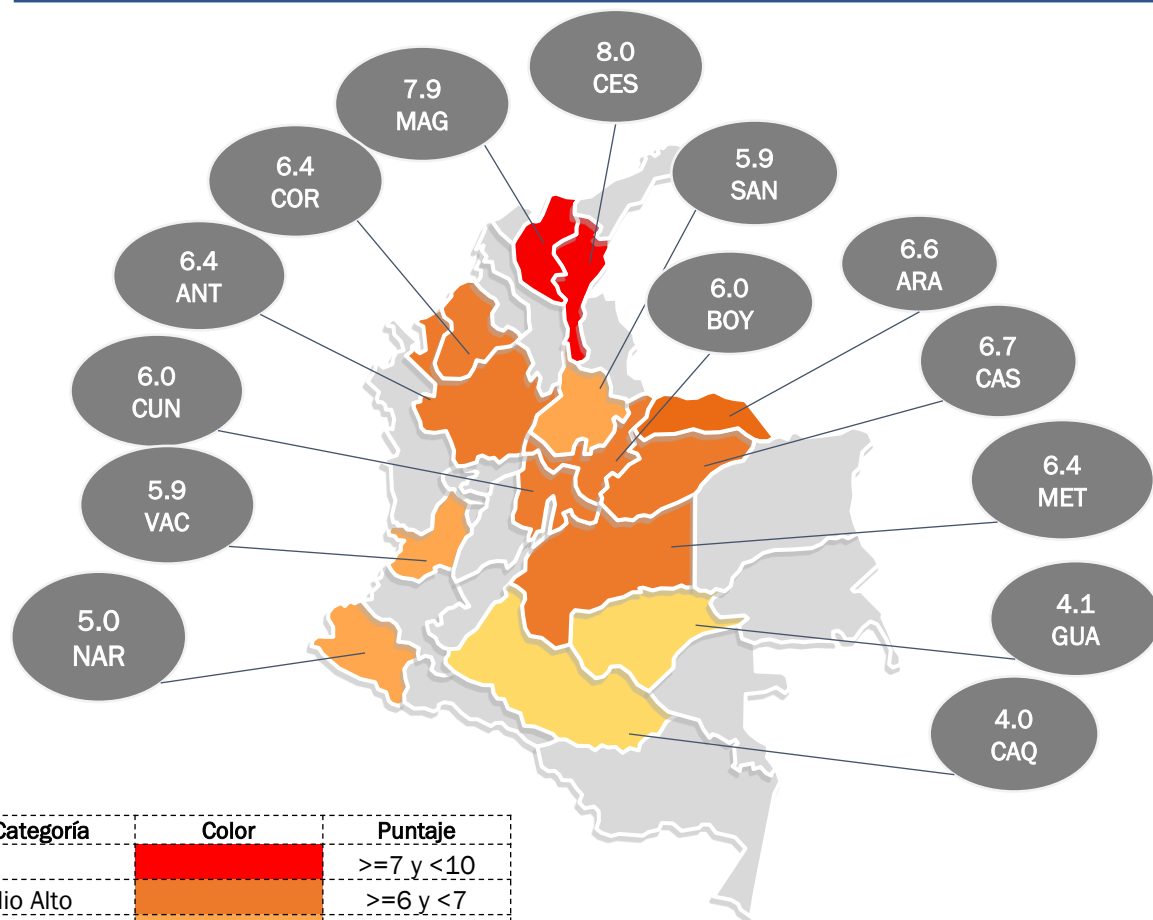
La región Caribe, Antioquia y Andina, tienen una mayor amenaza de precipitación. La Orinoquía se afecta más por su vulnerabilidad ante las lluvias

Riesgo de las condiciones ambientales para la ganadería frente a un aumento en precipitación (1 a 10)



Las regiones del Caribe, la Orinoquía, y Antioquia destacan su mayor nivel de riesgo ante impactos por aumento de temperatura

Riesgo de la ganadería por zona ante temperatura

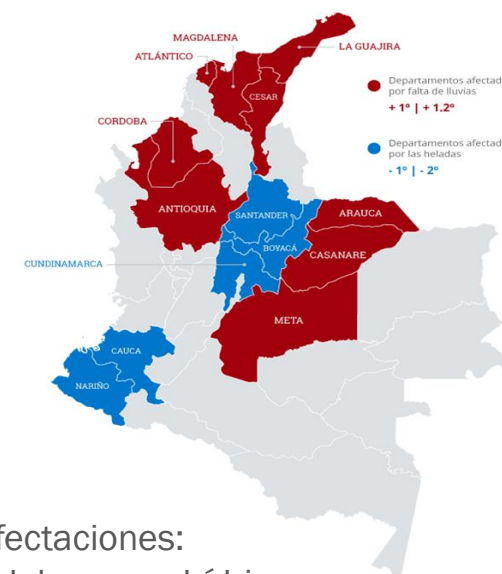


Categoría	Color	Puntaje
Alto	Rojo	≥ 7 y < 10
Medio Alto	Naranja oscuro	≥ 6 y < 7
Medio	Naranja claro	≥ 5 y < 6
Medio Bajo	Amarillo	≥ 4 y < 5
Bajo	Verde	< 4 a 1

Consideraciones

- Estos resultados están en línea con los departamentos resaltados por el IDEAM por su mayor afectación por el Fenómeno El Niño

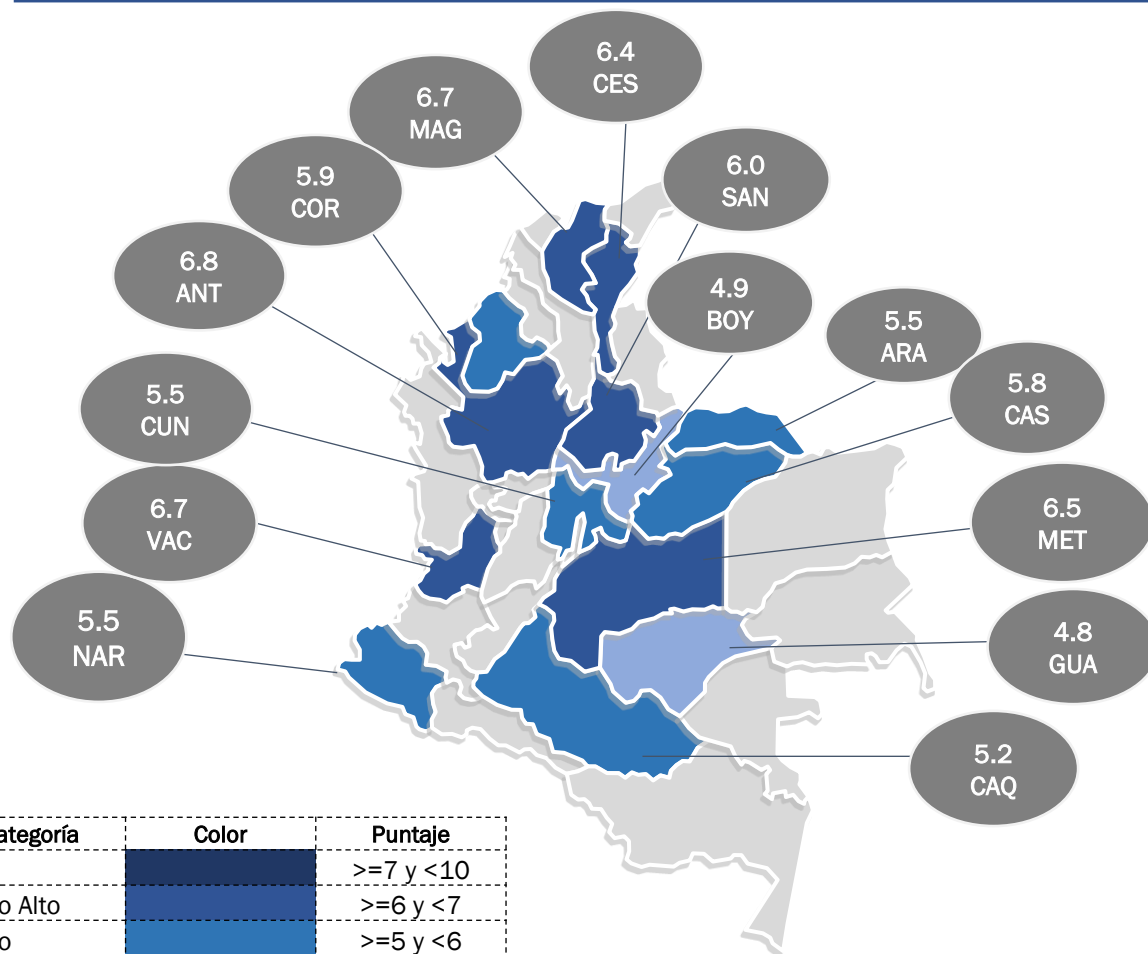
Departamentos más afectados por el fenómeno de El Niño








- Principales afectaciones:
 - ✓ Déficit del recurso hídrico
 - ✓ Condiciones del suelo
 - ✓ Alteraciones potenciales en biodiversidad del suelo y de ecosistemas asociados al sistema ganadero.

Las regiones Antioquia, Valle del Cauca, Meta y región Caribe destacan su mayor nivel de riesgo ante impactos por incremento en precipitación

Riesgo de la ganadería por zona ante precipitación



Categoría	Color	Puntaje
Alto		>=7 y <10
Medio Alto		>=6 y <7
Medio		>=5 y <6
Medio Bajo		>=4 y <5
Bajo		<4 a 1

Consideraciones

- Estos resultados coinciden con lo reportado por el IDEAM sobre las áreas más propensas a inundaciones

Riesgos de inundaciones

Fuente: Corporación OSSO a partir de Ideam



En Colombia, el 28%
de la población actual
está localizada en áreas
susceptibles a inundarse

Corresponde al 12%

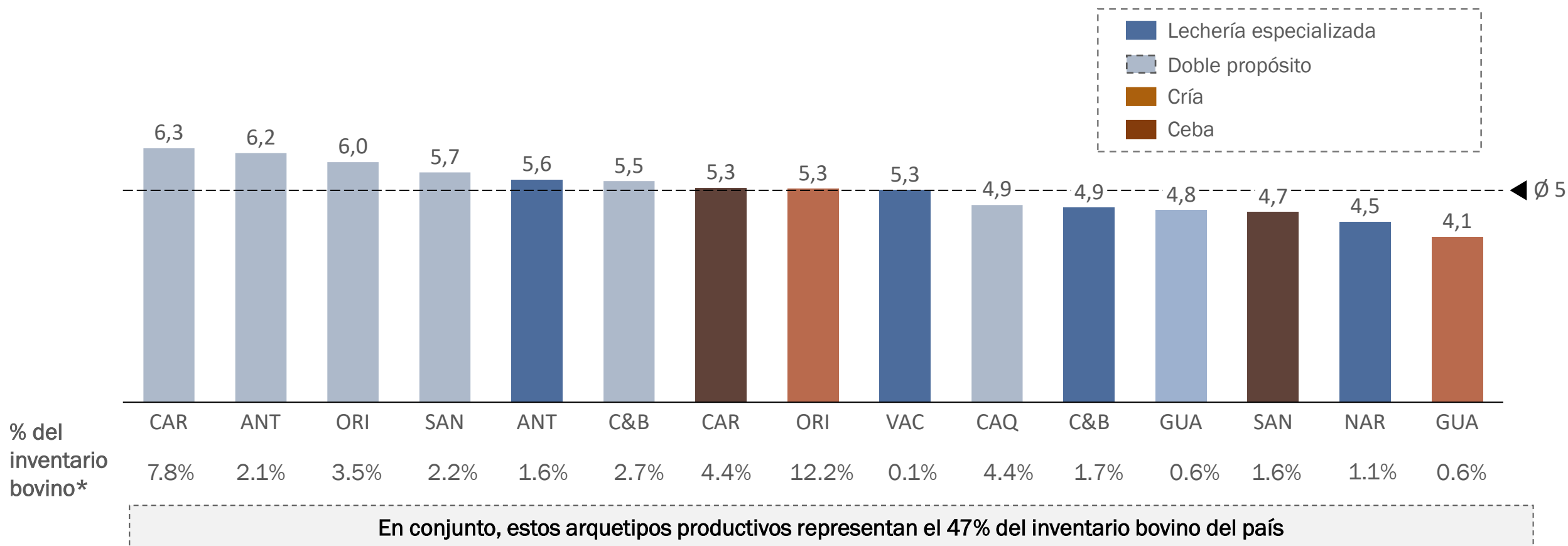
del territorio nacional:
principalmente en
Valle del Cauca, Atlántico,
Cundinamarca, Magdalena,
Antioquia, Córdoba, Cesar,
Cauca y Meta.



- Las variables que más impulsan los resultados de riesgo por cambio en precipitación son:
 - ✓ Exceso del recurso hídrico
 - ✓ Potencial de saturación de suelos

El doble propósito y la lechería en Antioquia, son los modelos productivos que presentan el mayor riesgo ante las variaciones climáticas

Estimación del riesgo por modelo productivo y región



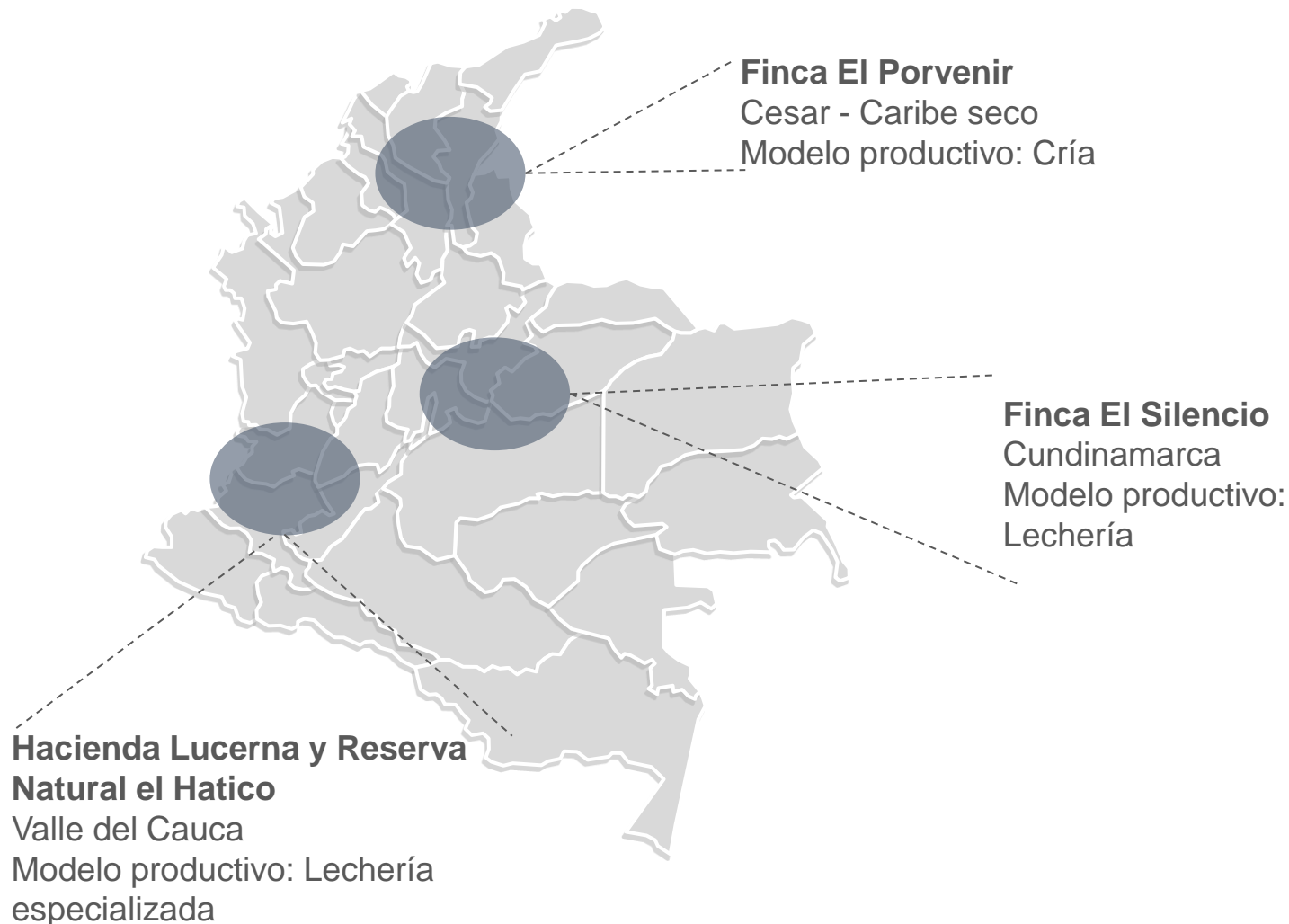
*porcentaje del inventario bovino nacional

Fuente: Banco Mundial – Mariángela Ramirez Díaz y Karina Pérez, Ponderación de riesgos: Temperatura 25%, Precipitación 25%, Operaciones 50%

ANT: Antioquia, CAR: Caribe, ORI: Orinoquía, C&B: Cundinamarca y Boyacá, VAC: Valle del Cauca, CAQ: Caquetá, NAR: Nariño

Los SSP y SSPi juegan un rol como medida para reducir vulnerabilidad y mejorar la resiliencia ganadera frente a variaciones climáticas

El caso de resiliencia climática de los SSP y SSPi, se construyó con base en casos de estudio en diferentes zonas del país



Utilidad de los casos de estudio

- Las reuniones y talleres con administradores dan referencia de las experiencias de primera mano con sistemas silvopastoriles operados bajo altos estándares de buenas prácticas
- La Reserva Natural El Hatico cuenta con una base de datos de indicadores operativos y meteorológicos (solo para Valle del Cauca) que fueron analizados para:
 - ✓ Validar correlaciones de eventos climáticos sobre indicadores de ganadería
 - ✓ Identificar la estabilidad en la producción y reproducción del ganado frente a variaciones climáticas



San Juan del Cesar



Valledupar - Cesar



Valledupar - Cesar



San Juan del Cesar

Evidencias del impacto de la variabilidad climática se pueden ver en las estas fotografías tomadas en la región del Cesar, al finalizar el fenómeno El Niño de inicios de 2019*



Finca en Valledupar



Finca el Porvenir



Finca El Porvenir



Finca Las Delicias, Cesar

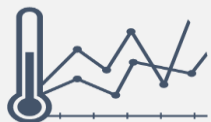
Evidencias de capacidad de adaptación de los SSP y SSPi ante la variabilidad climática, se pueden ver en estas fotografías tomadas en la región del Cesar, al finalizar el fenómeno El Niño no consolidado de inicios de 2019

Contenido

- Capitulo 1. Contexto de la ganadería convencional
- Capitulo 2. Ganadería Sostenible
 - 2.1 Introducción a la Ganadería Sostenible
 - 2.2 Beneficios de los Sistemas Silvopastoriles
- **Capitulo 3. La ganadería frente a la variabilidad climática**
 - 3.1 Metodología de definición del riesgo de la ganadería frente a la variabilidad climática
 - 3.2 Riesgo de la ganadería frente a la variabilidad climática
 - 3.3 Estudio de caso sobre variabilidad climática**
 - 3.4 Teoría de cambio de los SSP

La fase del estudio se ha fundamentado en cuatro verticales de análisis

Estructura del estudio

1


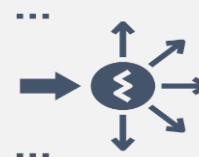
Revisar datos de impacto de la variabilidad climática en la ganadería extensiva

- Entendimiento de las dimensiones del impacto de la variabilidad climática en la ganadería extensiva a partir de los datos disponibles en el sector

2


Revisar datos del impacto de la variabilidad climática en la ganadería con SSP y SSPi

- Estudio de datos de El Hatico (indicadores operativos y variables de clima)
- Generar mensajes preliminares de la capacidad de reducir impacto a partir de SSP y SSPi

3


Precisar las variables de adaptación derivadas de la implementación de SSP y SSPi

- Entendimiento de los mecanismos de adaptación de los sistemas silvopastoriles
- Estimación de pérdidas evitadas a nivel país a partir de la adaptación

4


Estructuración de la teoría de cambio e indicadores de resiliencia climática

- Definición del marco conceptual de la teoría de cambio de los sistemas silvopastoriles
- Definición de indicadores de resiliencia climática

El estudio se ha estructurado sobre la información disponible que si bien permite ciertos análisis, no cubre todas las áreas ideales de revisión


Datos disponibles y revisados

- **Para ganadería extensiva:**

- ✓ Producción de carne mensual histórica - disponible
- ✓ Acopio de leche mensual histórica - disponibles
- ✓ No se cuenta con información del desempeño histórico de indicadores operativos (p. ej: intervalo de día entre partos, tasa de mortalidad, ganancia de peso diario, productividad de leche)

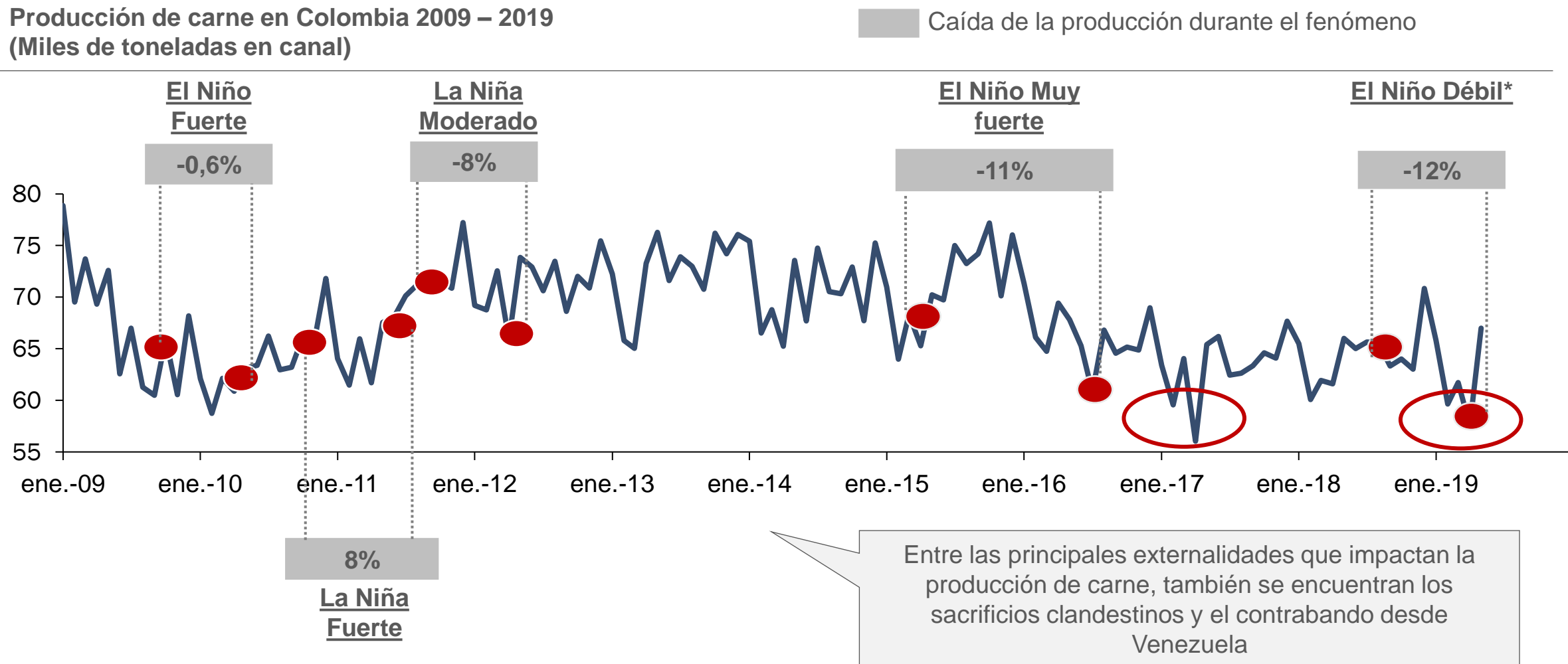
- **Para ganadería silvopastoril:**

- ✓ Información disponible mensual histórica para la Reserva Natural El Hatico: Producción de leche, intervalo entre partos, tasas de mortalidad
- ✓ Información no disponible de fincas con silvopastoriles: Producción de carne y otros indicadores operativos

- 
- Los datos disponibles han permitido **sentar ciertas hipótesis** a partir de datos. Estas hipótesis pueden seguir **fortaleciéndose** cuando haya **más información** disponible
 - El **análisis de datos** de esta fase del estudio debe complementarse con la **descripción conceptual** de la adaptación de la ganadería a partir de los SSP y SSPi

Las caídas en la producción de carne frente a la variabilidad climática han llegado a un 12%. Además se notan dos mínimos en producción en un período corto entre 2017 y 2019 que pueden ser atribuibles a la variabilidad del clima

Producción de carne en Colombia 2009 – 2019
(Miles de toneladas en canal)

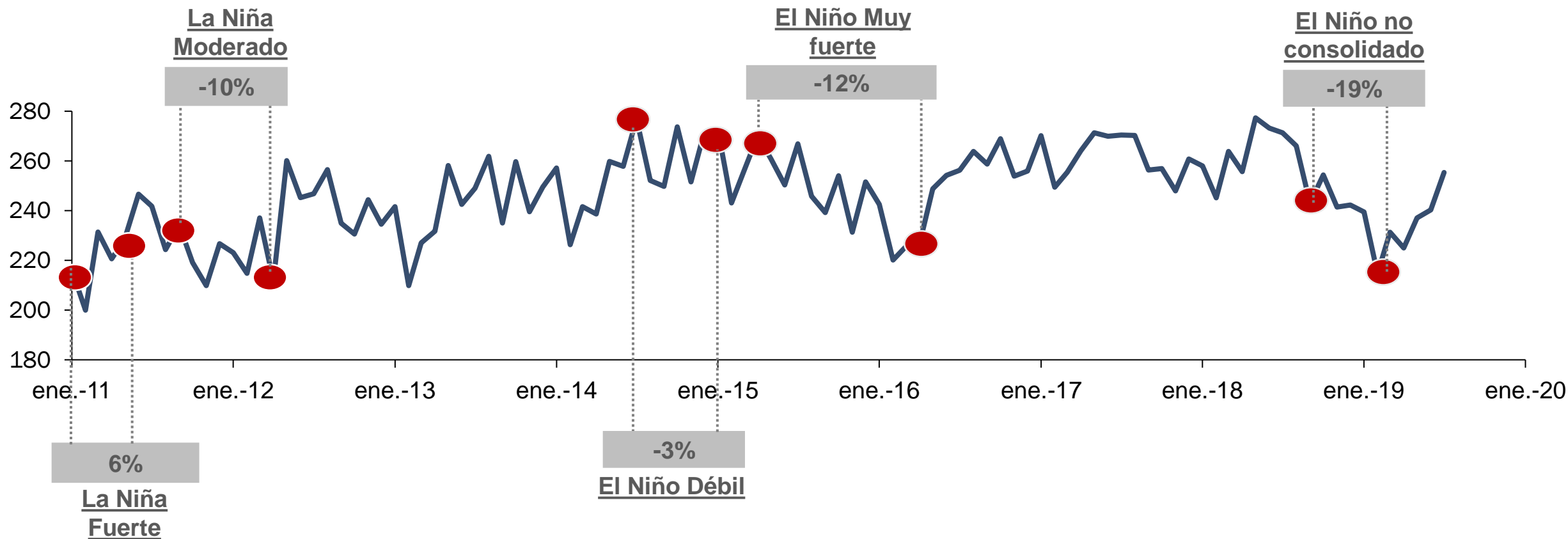


* Notificación de amenaza del El Niño, sin embargo el fenómeno finalmente no se consolidó

El comportamiento de la productividad de leche*, ha mostrado contracciones de hasta un 19% durante la manifestación de los fenómenos

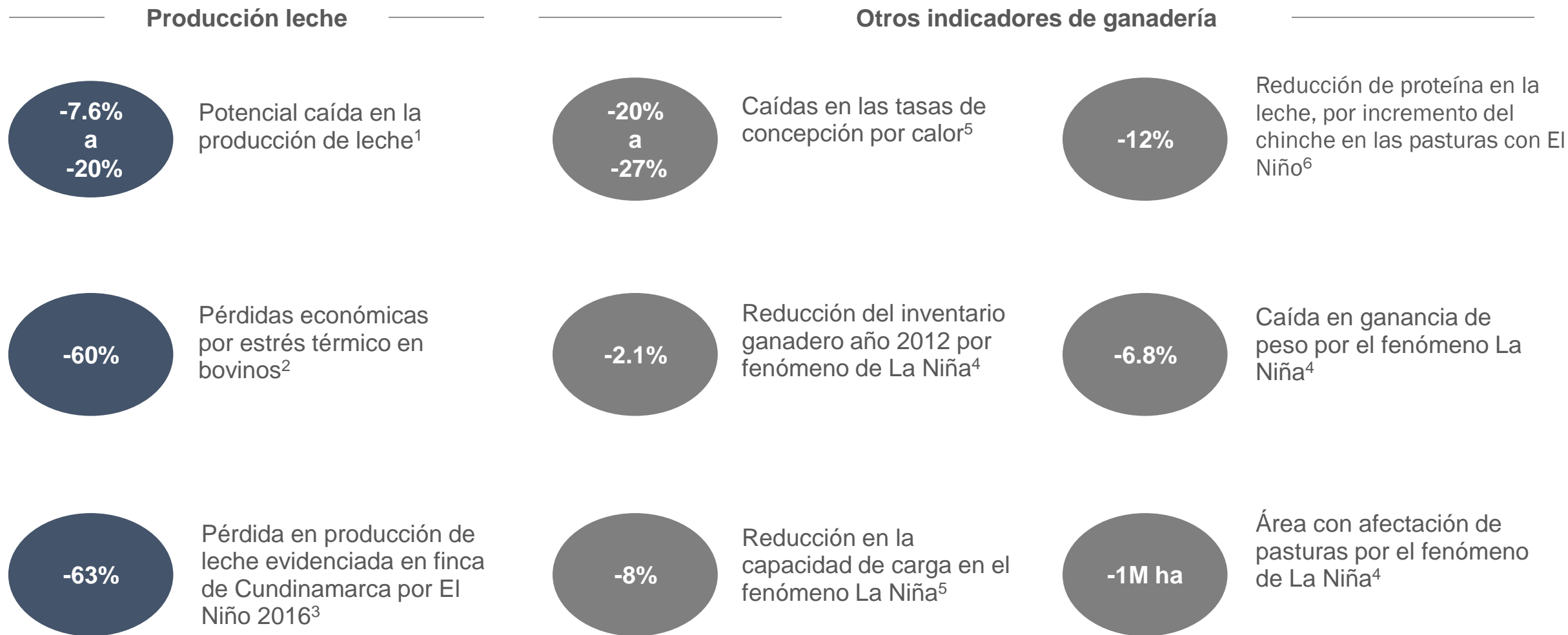
Acopio de leche en Colombia 2011 – 2019
(Millones de litros)

■ Caída de la producción durante el fenómeno



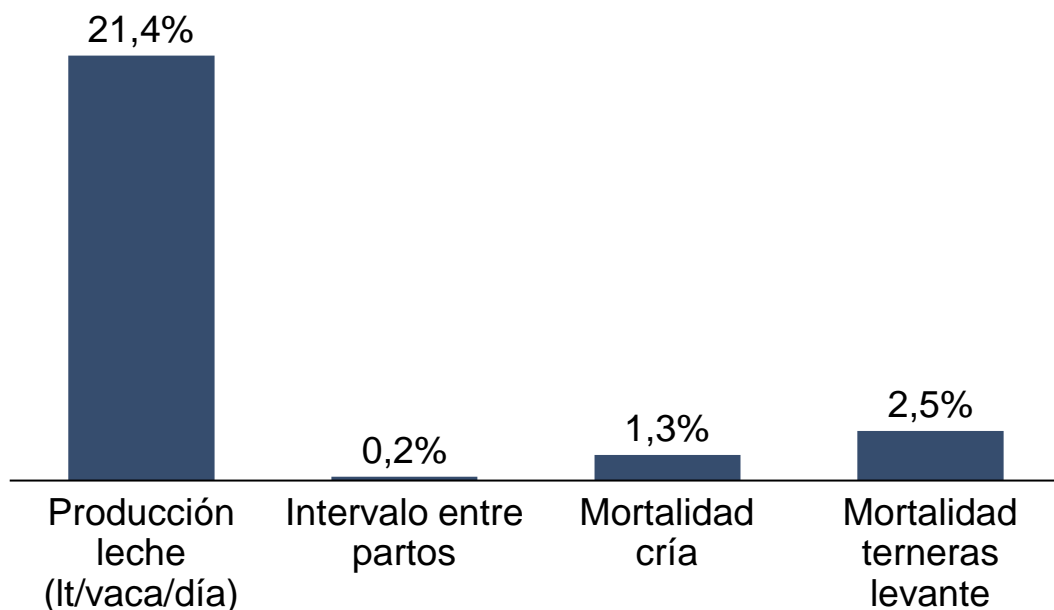
* Productividad de leche evaluada a partir de las estadísticas de acopio de leche
Fuente: Unidad de Seguimiento de precios del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural MADR,

El efecto de la variabilidad climática para el sector, también se ve reflejado en su impacto en múltiples indicadores de la operación ganadera

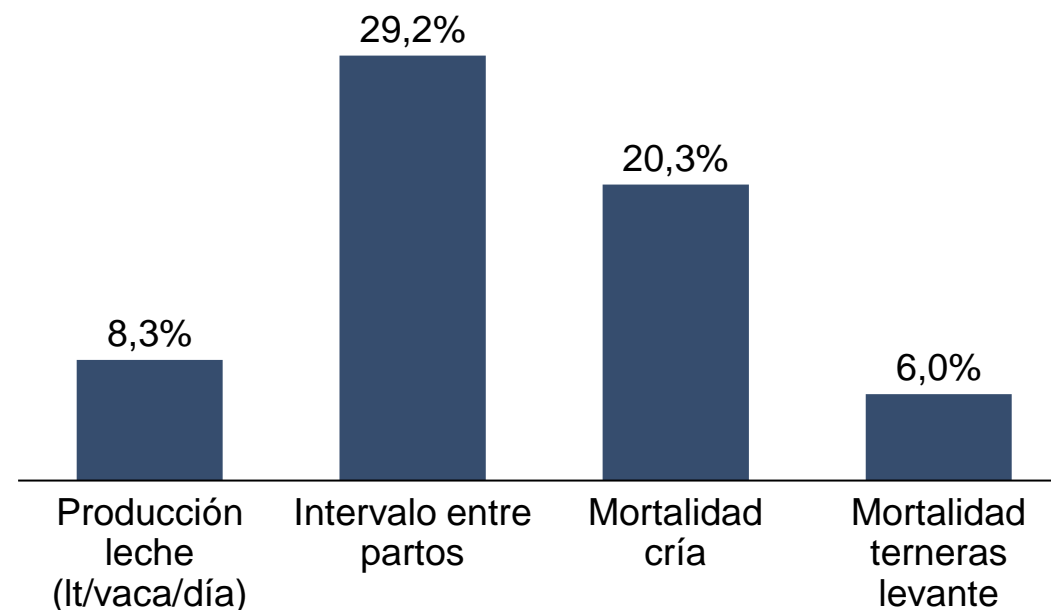


Los SSP y SSPi tienen el potencial de reducir la correlación entre la variabilidad climática y la operación ganadera tal como lo demuestran los resultados de la Reserva Natural El Hatico

Relación del incremento de la temperatura con los indicadores operativos
(Relación definida por el r^2 , 2008 - 2018)



Relación de días de precipitación con indicadores operativos
(Relación definida por el r^2 , 2008 - 2018)

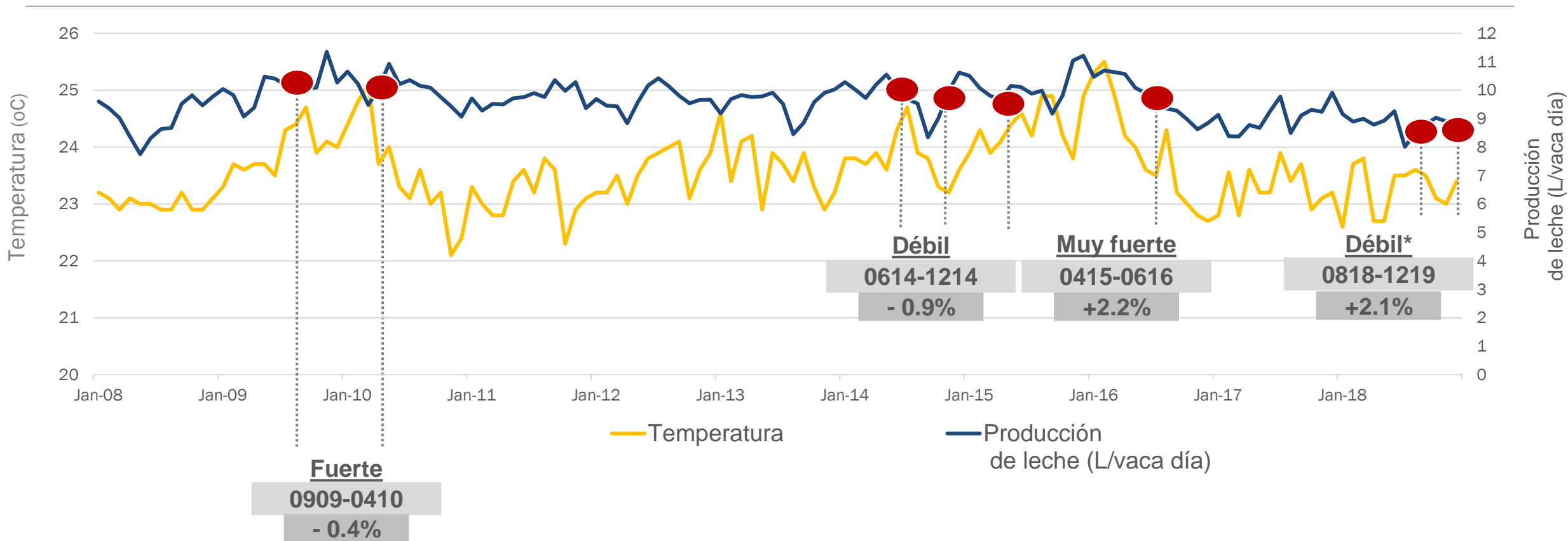


Todos los indicadores operativos muestran una correlación positiva con variables de clima. Sin embargo, estos niveles de correlación no son significativos y por tanto, muestran la capacidad de los silvopastoriles para aislar la operación ganadera de los impactos del clima

En la Reserva Natural El Hatico, la producción de leche ha demostrado mantenerse relativamente estable (contracciones menores al 1%), ante los fenómenos de El Niño

Relación del cambio de temperatura con producción leche (fenómeno El Niño)

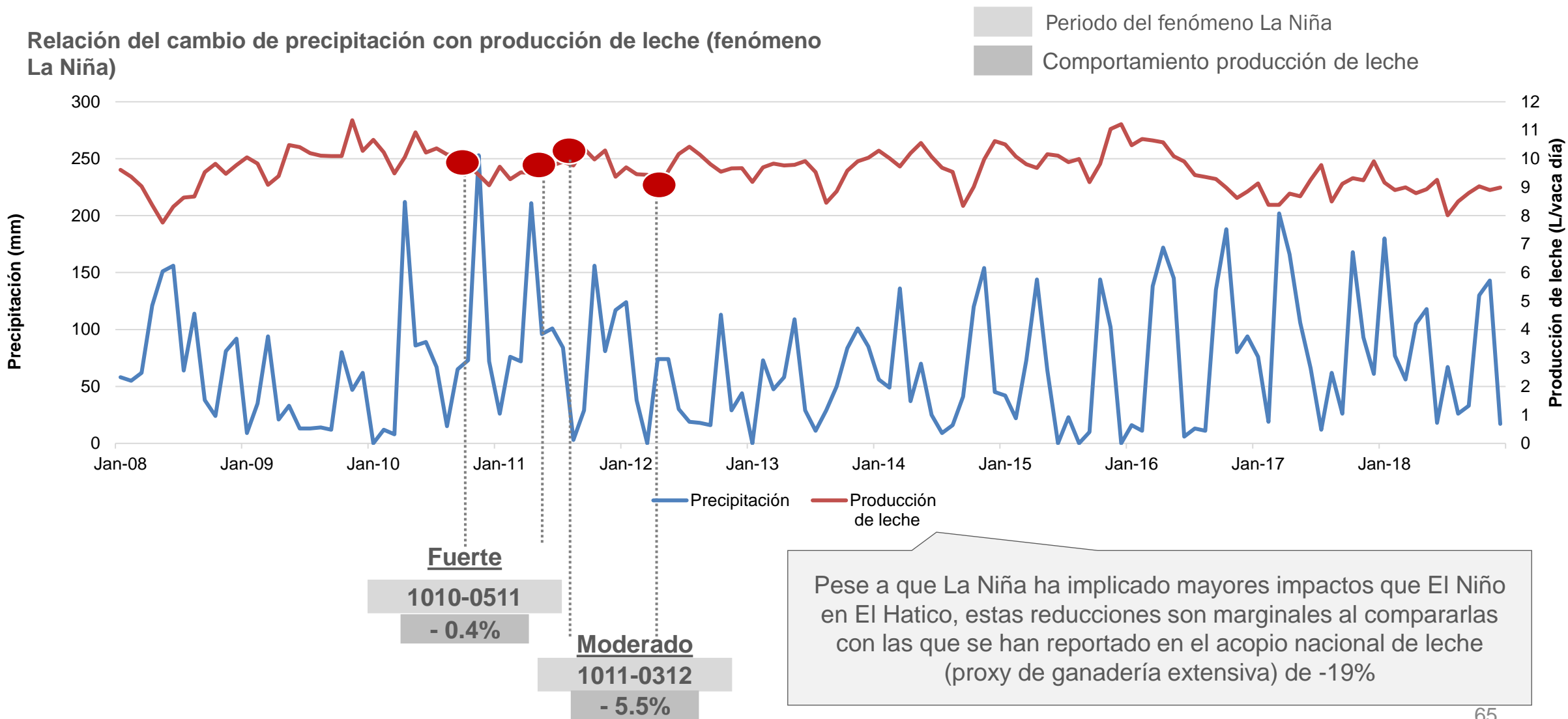
Periodo del fenómeno El Niño
 Comportamiento producción de leche



(1) Colombia: Sector Ganadero 2015 BID - DNP

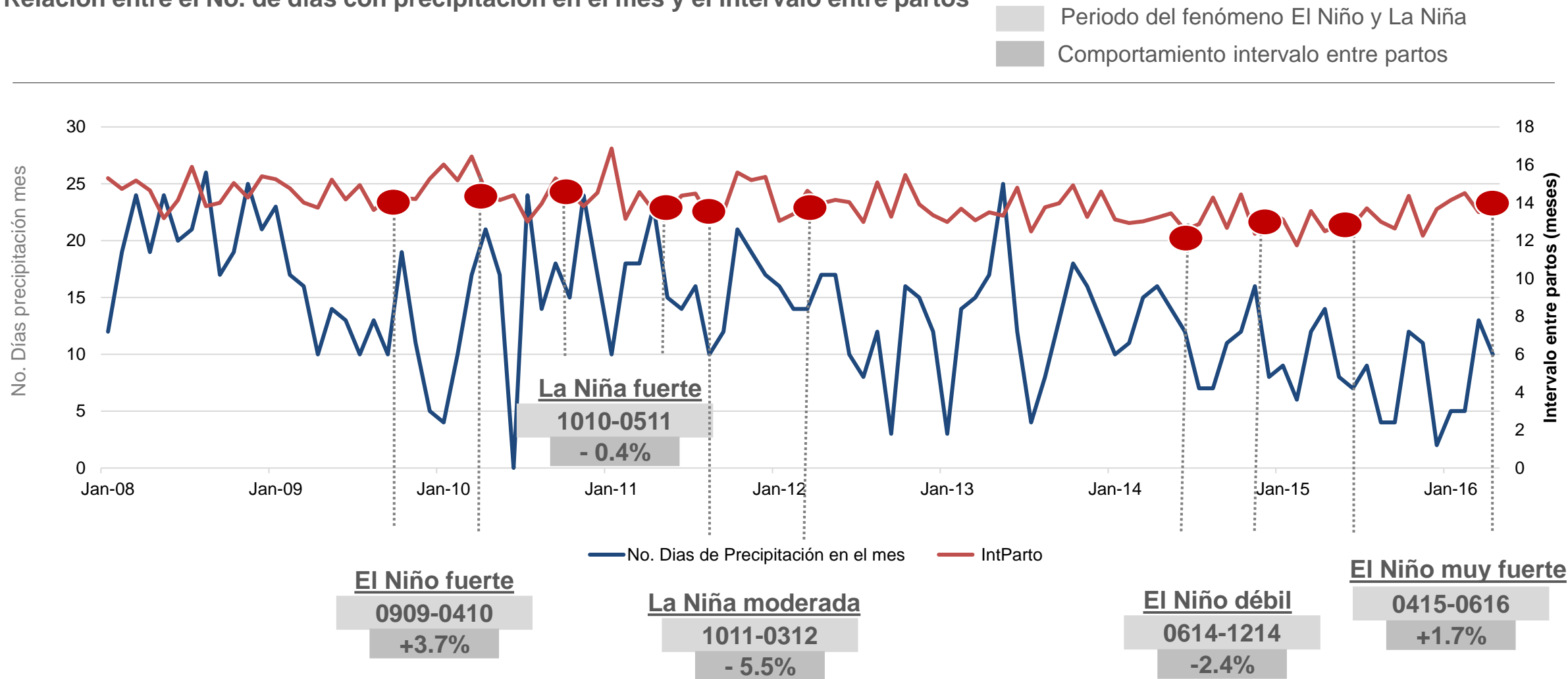
Fuente: Proyecto de Ganadería Colombiana Sostenible, Banco Mundial - Mariángela Ramirez Diaz y Karina Pérez. Base de datos de la Reserva Natural El Hatico

Frente a los fenómenos La Niña, las reducciones en la producción de leche de la Reserva Natural El Hatico oscilaron entre -0.4 y -5.5%



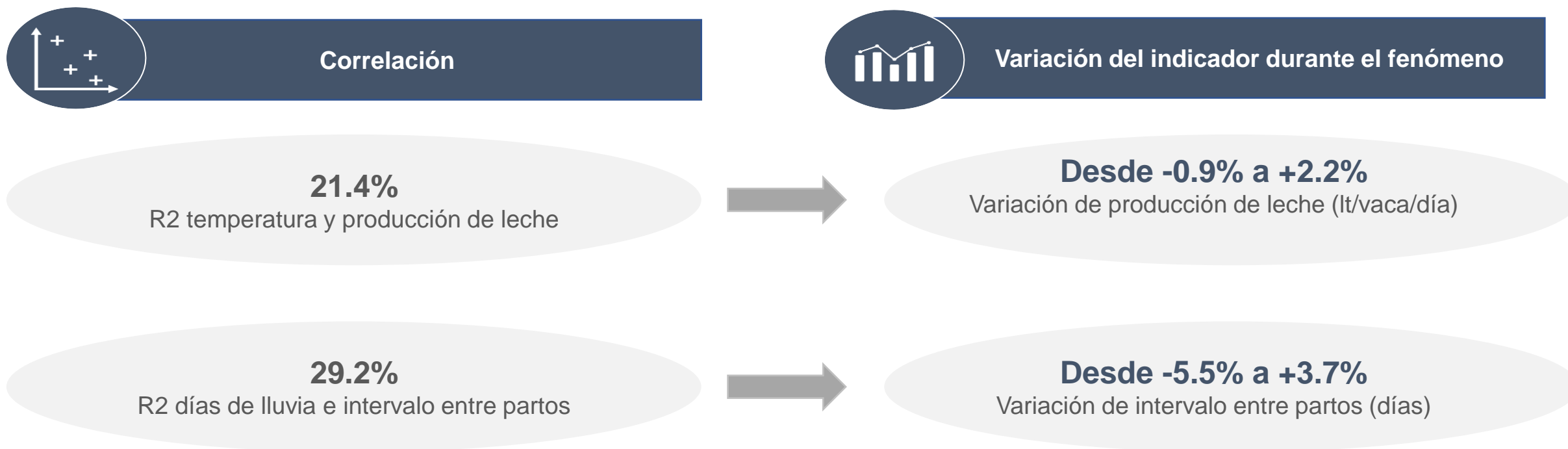
Al revisar el intervalo entre partos de la Reserva Natural El Hatico durante fenómenos El Niño y La Niña, se nota que el máximo impacto negativo es de 3.7%*

Relación entre el No. de días con precipitación en el mes y el intervalo entre partos



* Aumentos en el intervalo entre partos reflejan un impacto negativo dado que incrementos en este indicador implican reducciones en natalidad y por tanto en productividad del hato

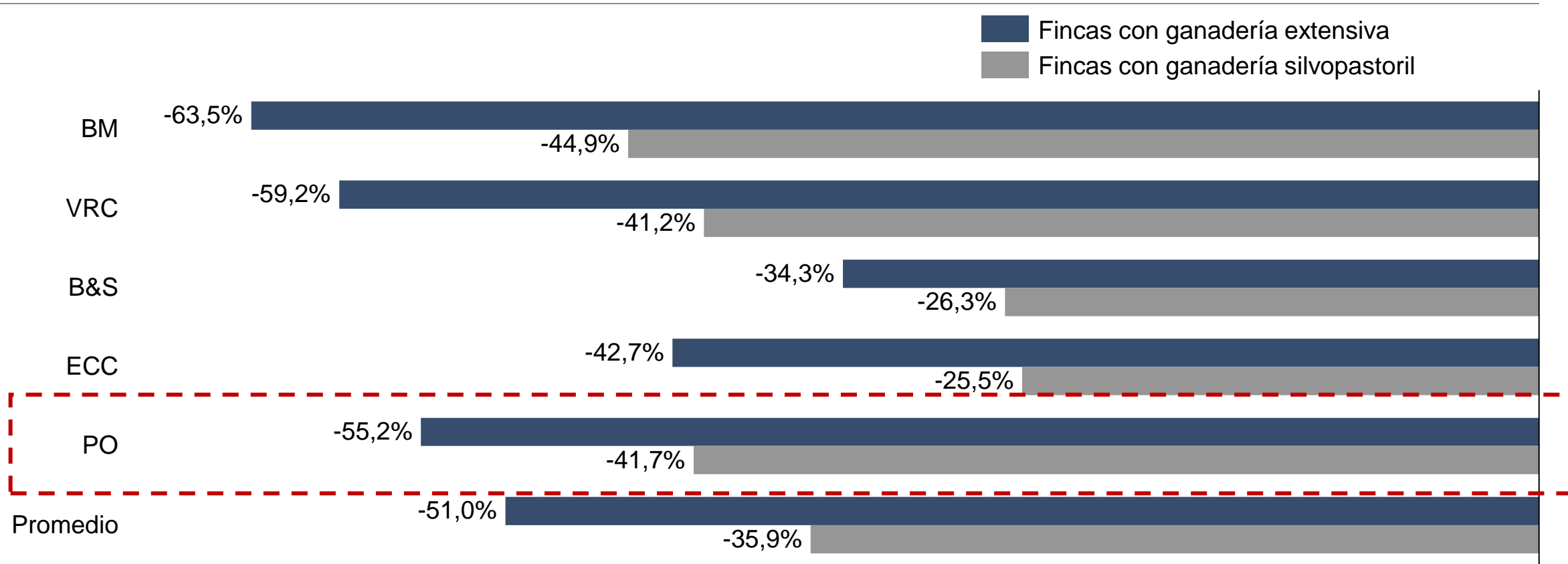
Los resultados de la Reserva Natural El Hatico llevan a la hipótesis de que las correlaciones entre indicadores operativos y variabilidad climática < al 30%, implican impactos en la ganadería relativamente bajos



En síntesis, el análisis de los impactos de la variabilidad climática en diferentes indicadores operativos, demuestra que la vulnerabilidad de la operación ganadera con sistemas silvopastoriles es sustancialmente inferior a la operación de ganadería extensiva

El impacto negativo sobre la producción de biomasa en las fincas con SSP y SSPi es ~20pp menor que en ganadería extensiva

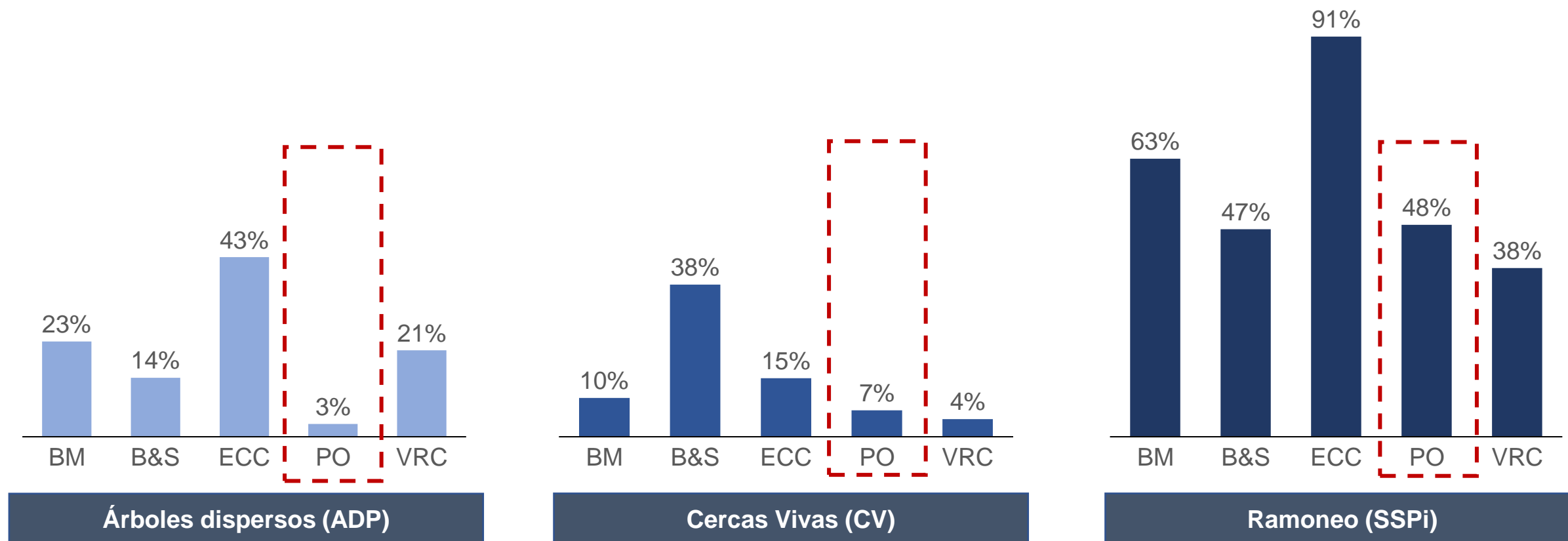
Cambio porcentual en biomasa entre épocas húmeda y seca
Semestre I y II – 2017, semestre I y II – 2018 y semestre I - 2019



BM: Bajo Magdalena, B&S: Boyacá y Santander, ECC: Ecorregión Cafetera, PO: Piedemonte Orinocense, VRC: Valle del Río Cesar

Los SSPi han demostrado la mayor capacidad de producción de biomasa. Los ADP y CV han reflejado sus mejores resultados en la Ecorregión Cafetera, Boyacá y Santander

Incremento en producción de biomasa derivado de cada uno de los sistemas por región de implementación

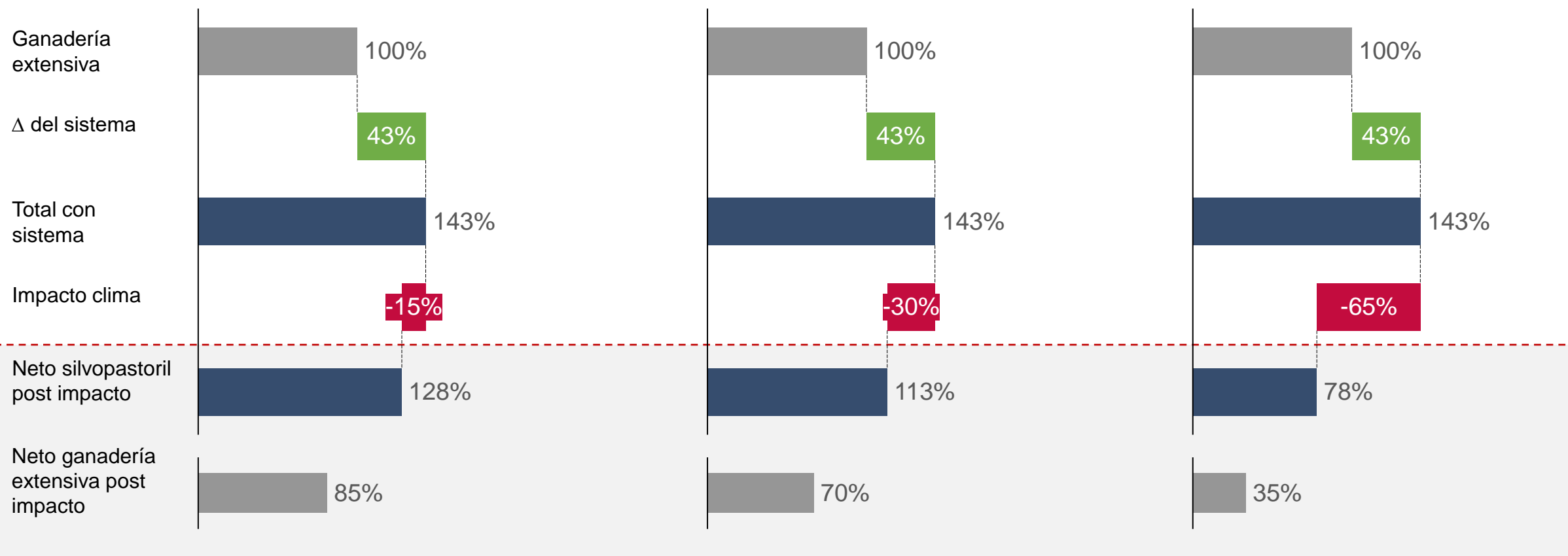


BM: Bajo Magdalena, B&S: Boyacá y Santander, ECC: Ecorregión Cafetera, PO: Piedemonte Orinocense, VRC: Valle del Río Cesar

Los incrementos en biomasa de los SSP y SSPi pueden mitigar los impactos negativos e incluso mantener la operación ganadera en mejor condición que el status quo (1 de 3)

Ejemplo para árboles dispersos

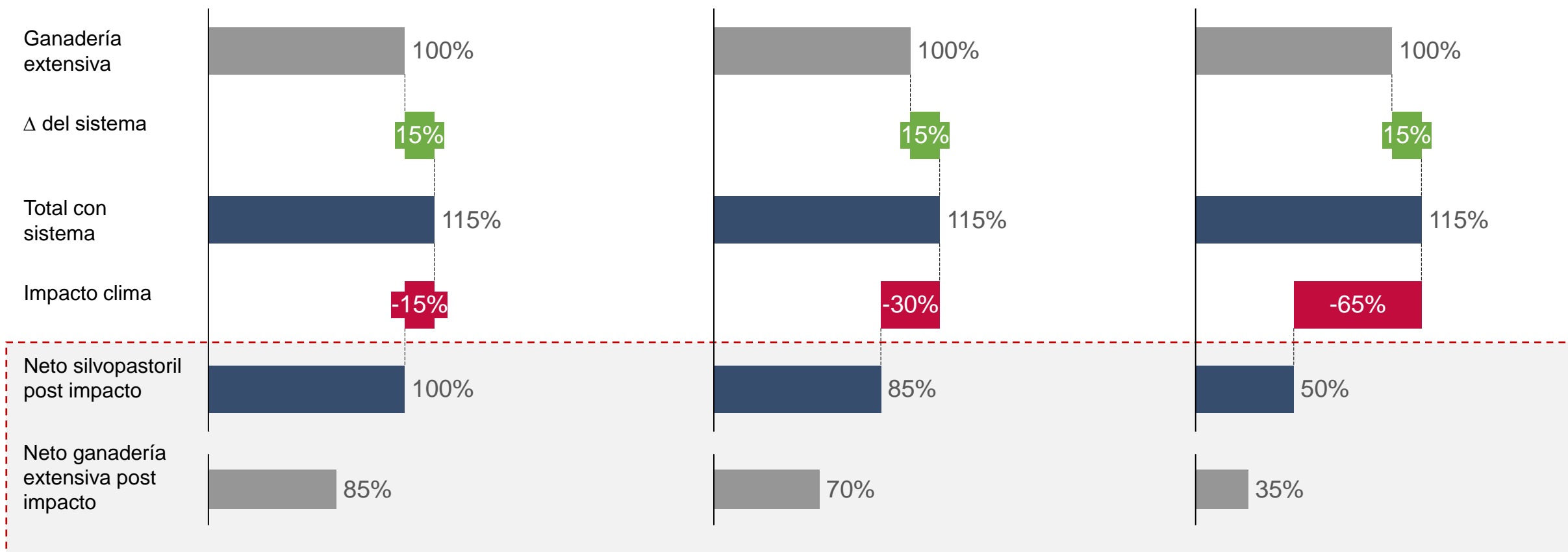
Producción de biomasa y efecto neto posterior a un impacto por variabilidad climática
 Datos de Ecorregión Cafetera



Los incrementos en biomasa de los SSP y SSPi pueden mitigar los impactos negativos e incluso mantener la operación ganadera en mejor condición que el status quo (2 de 3)

Ejemplo para cercas vivas

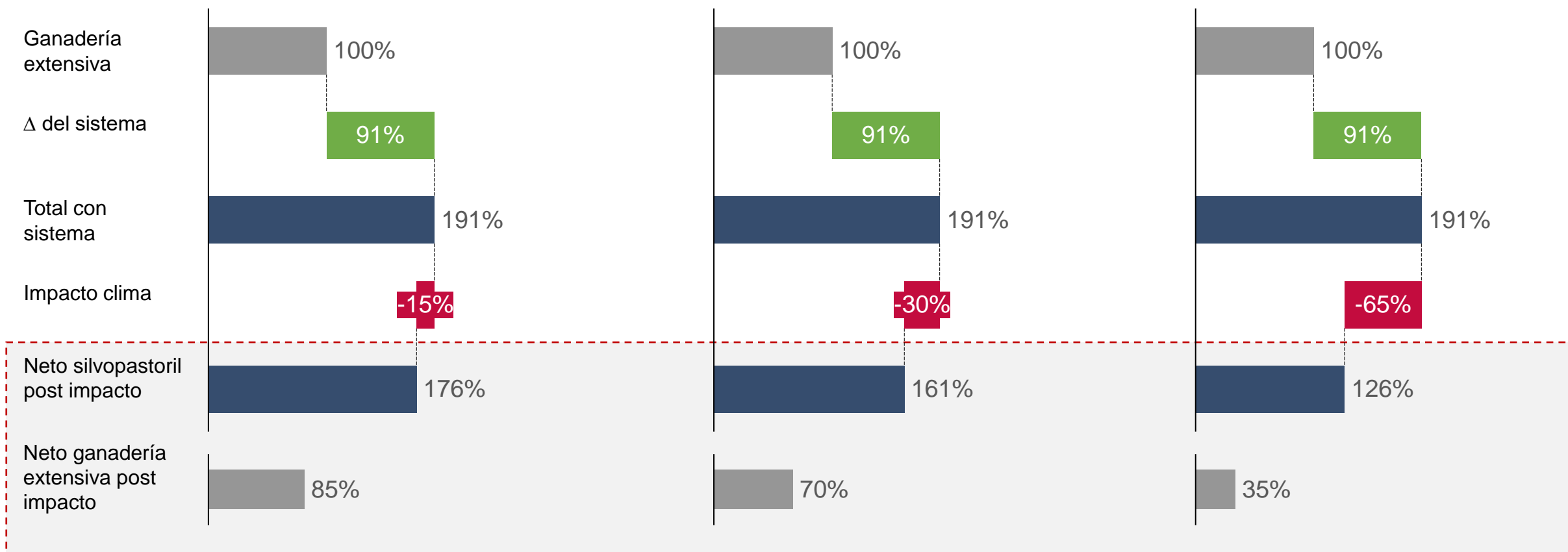
Producción de biomasa y efecto neto posterior a un impacto por variabilidad climática
 Datos de Ecorregión Cafetera



Los incrementos en biomasa de los SSP y SSPi pueden mitigar los impactos negativos e incluso mantener la operación ganadera en mejor condición que el status quo (3 de 3)

Ejemplo para sistemas de ramoneo

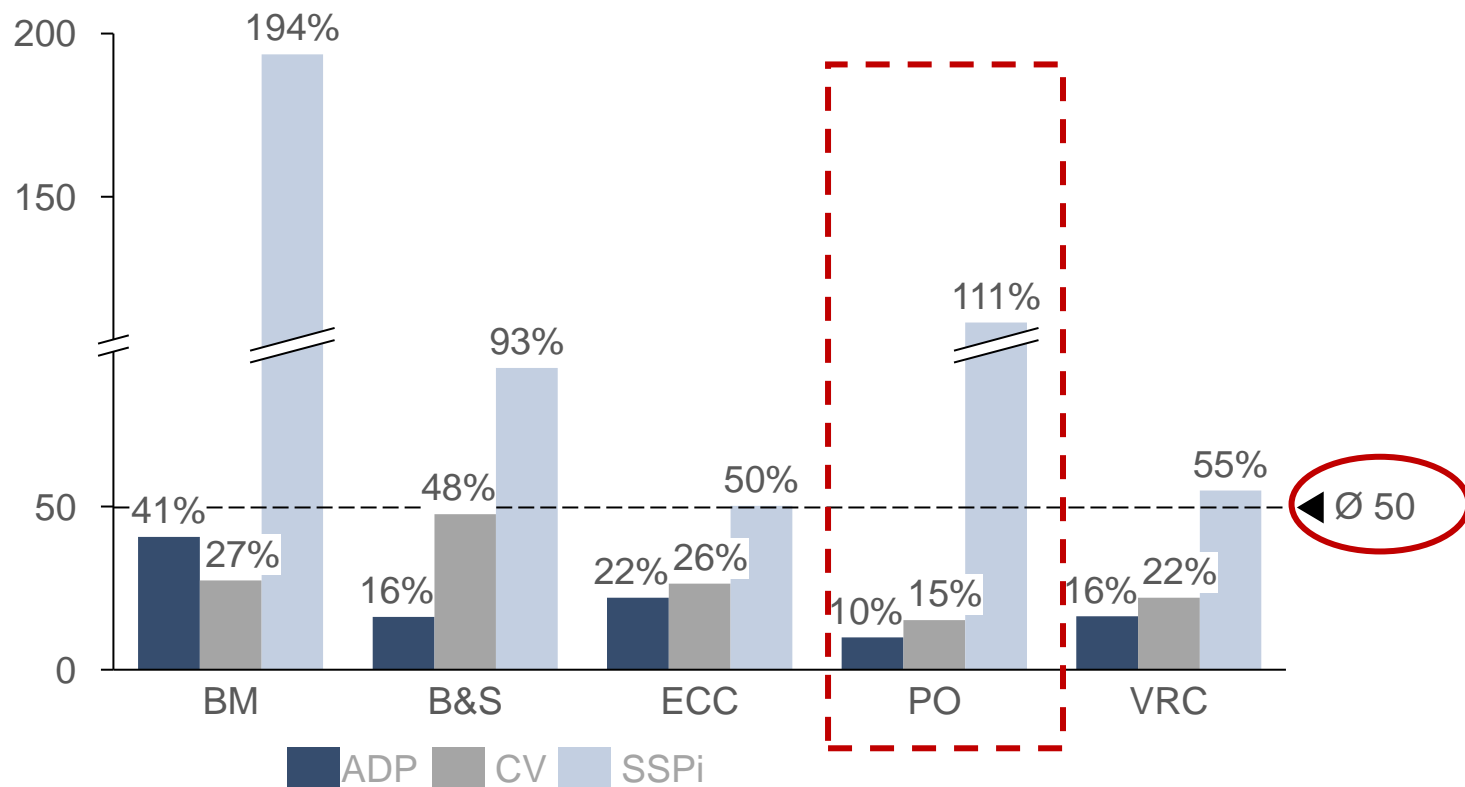
Producción de biomasa y efecto neto posterior a un impacto por variabilidad climática
 Datos de Ecorregión Cafetera



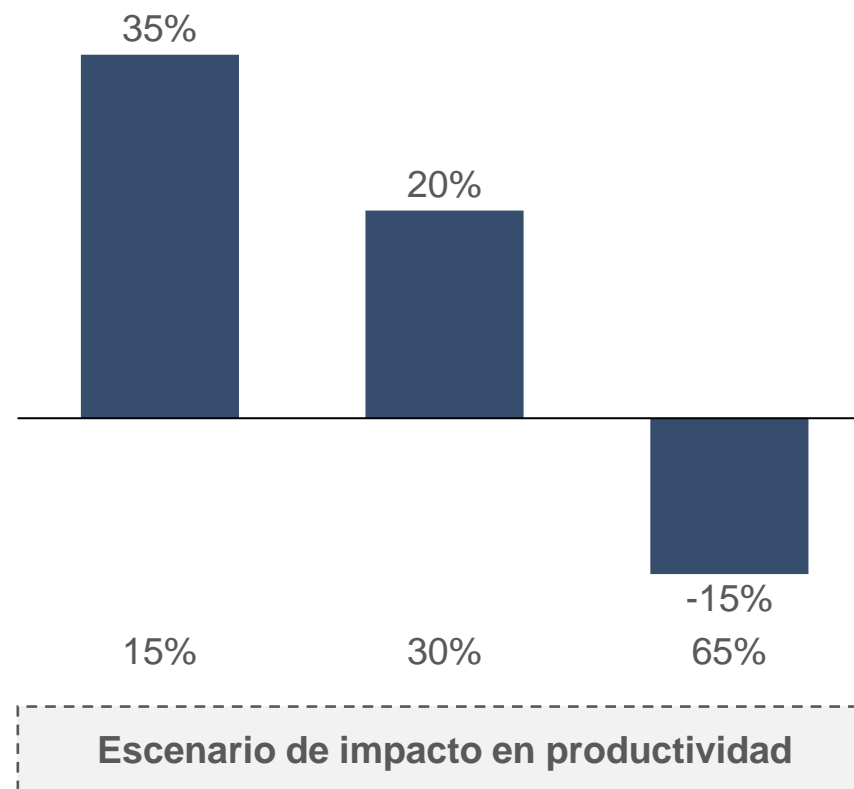
Las mejoras en productividad de leche con los silvopastoriles son de 50% en promedio, lo que también protege a la ganadería frente a los choques de la variabilidad climática



Incrementos en productividad de leche (por sistema y por región)



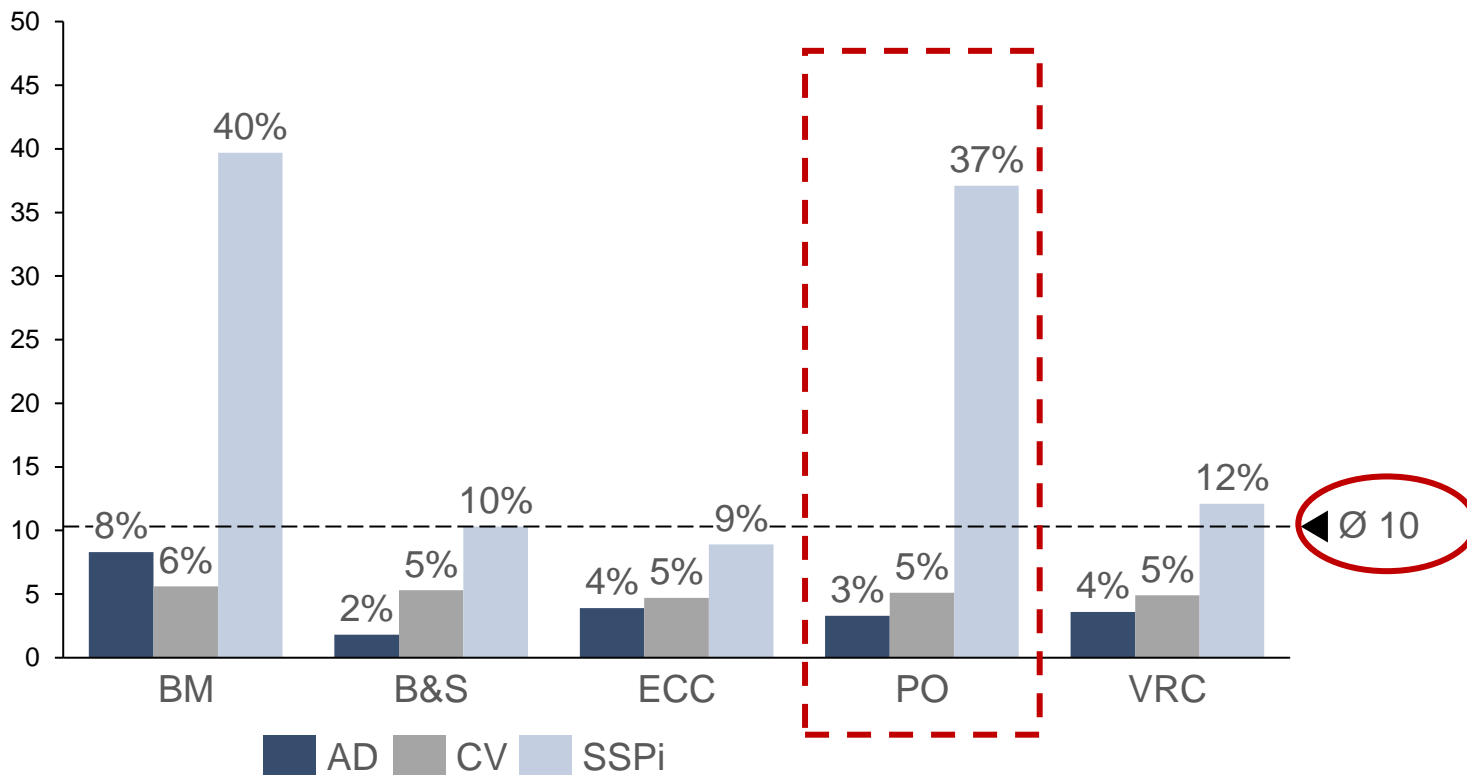
Incremento neto en productividad de leche, luego de impacto ambiental



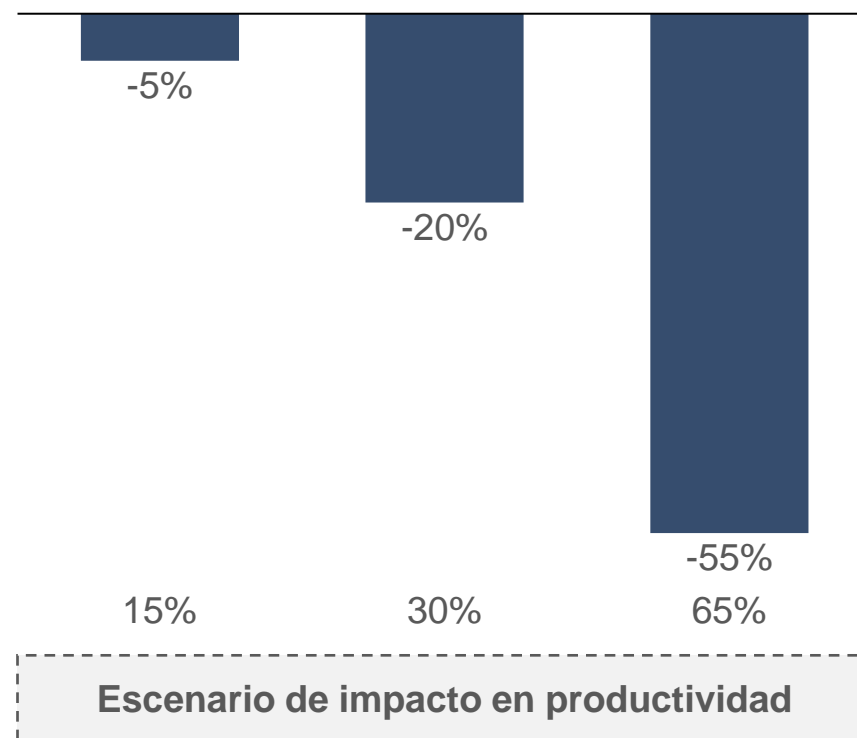
Los impactos de la variabilidad climática sobre la productividad de carne también son atenuados (10% en promedio)



Incrementos en productividad de carne (por sistema y por región)

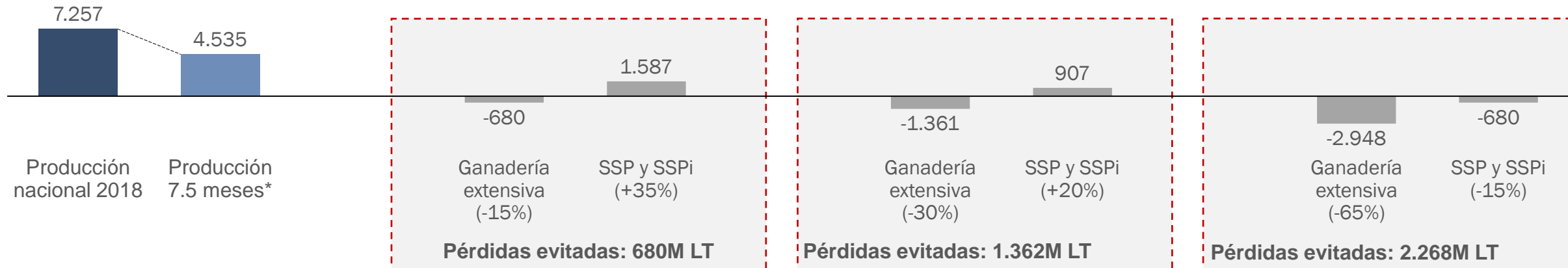


Incremento neto en productividad de carne, luego de impacto ambiental

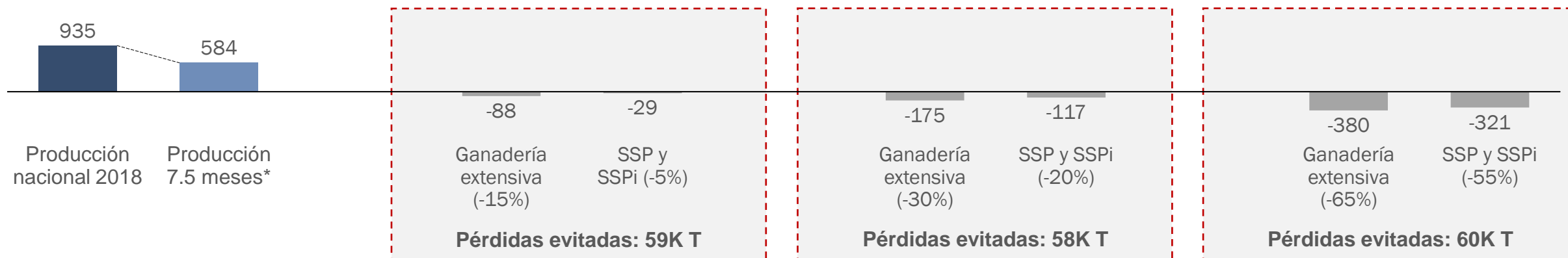


La masificación de los sistemas silvopastoriles en el país, evitaría las pérdidas de producción de leche y reduciría en 1/3 las pérdidas de carne

Producción de leche (m de litros)



Producción de carne (miles de toneladas**)



**Toneladas eq. canal ** 7.5 meses es la duración promedio de los fenómenos de El Niño y La Niña desde 2009 hasta 2019

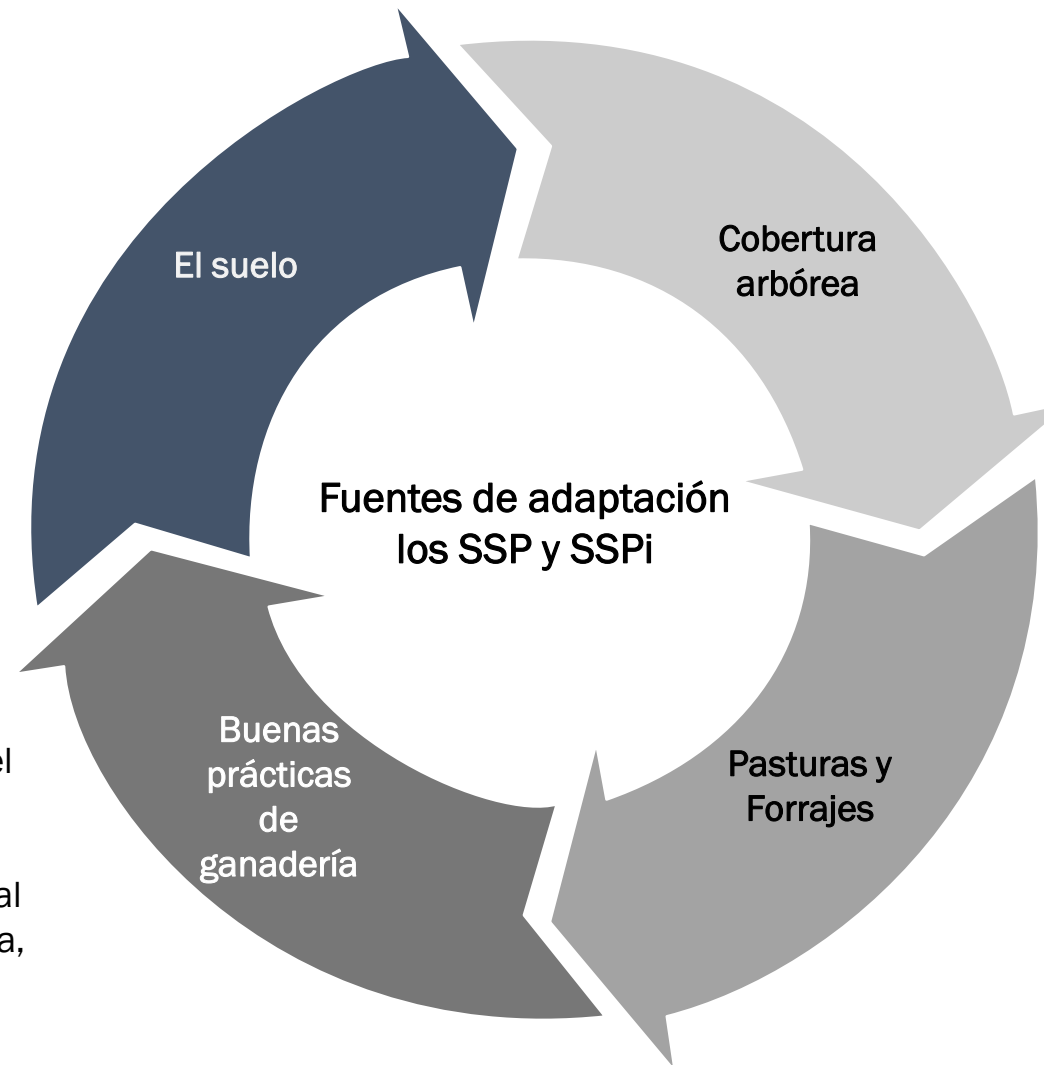
Contenido

- Capitulo 1. Contexto de la ganadería convencional
- Capitulo 2. Ganadería Sostenible
 - 2.1 Introducción a la Ganadería Sostenible
 - 2.2 Beneficios de los Sistemas Silvopastoriles
- **Capitulo 3. La ganadería frente a la variabilidad climática**
 - 3.1 Metodología de definición del riesgo de la ganadería frente a la variabilidad climática
 - 3.2 Riesgo de la ganadería frente a la variabilidad climática
 - 3.3 Estudio de caso sobre variabilidad climática
 - 3.4 Teoría de cambio de los SSP**

Los sistemas silvopastoriles generan cuatro fuentes de adaptación de la operación ganadera ante la variabilidad climática

- Reduce la humedad y la escorrentía. La actividad biológica mantiene su estructura física, así mismo, recicla y mineraliza nutrientes. Es determinante en la salud y productividad de los pastos, árboles y arbustos.

- Prácticas de manejo del agroecosistema bajo principios de sostenibilidad ambiental y de eficiencia operativa, como el manejo adecuado del recurso hídrico.



- Mayor densidad de especies arbóreas por hectárea que benefician tanto el bienestar animal como la diversidad del agroecosistema
- Mejoramiento de pasturas en densidad y calidad nutricional optimizando el suministro alimenticio y cobertura vegetal del sistema
- Establecimiento de especies forrajeras arbustivas como Tilo, Botón de Oro o Leucaena que optimizan la alimentación de los bovinos y la cobertura vegetal

Aún cuando todos los sistemas ofrecen diferentes fuentes de adaptación, la solución óptima radica en la implementación de combinaciones de varios sistemas

● Mayor adaptación

Sistema	El suelo	Cobertura arbórea y biodiversidad	Pasturas y Forraje	Buenas prácticas*
• Árboles dispersos (ADP)	✓	✓	✓	✓
• Cercas vivas (CV)	✓	✓	✓	✓
• Ramoneo (SSPi)	✓	✓	✓	✓
• Bancos mixtos de forraje	✓		✓	✓
• Setos forrajeros	✓	✓	✓	✓

Las buenas prácticas incluyen:

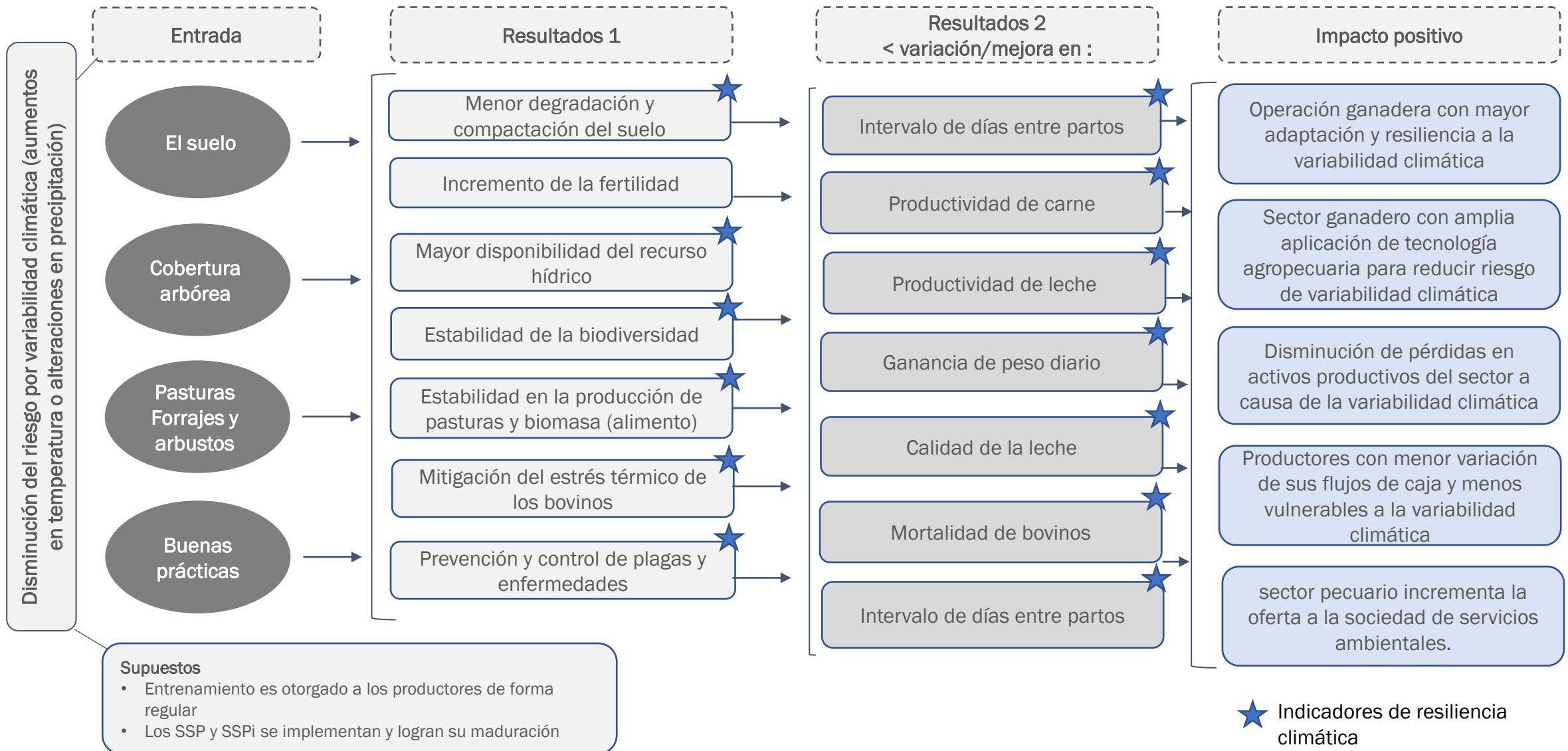
- ✓ División de potreros
- ✓ Manejo del recuso hídrico
- ✓ Almacenamiento de forraje

- ✓ Manejo de drenajes
- ✓ Gestión de pasturas
- ✓ Protección de cuencas
- ✓ Aplicación de compost orgánico

- ✓ Acompañamiento al productor para determinar la combinación óptima de sistemas de acuerdo a las características de la finca

La teoría de cambio resume la ruta de resultados de los SSP y SSPi

Posicionar la adopción de sistemas silvopastoriles como el medio de producción de ganadería sostenible y resiliente ante la variabilidad climática





Contenido

- **Capítulo 4. Pilares claves para la transformación del modelo ganadero***

4.1 Asistencia técnica como base para la transformación social y cultural de las prácticas ganaderas

4.2 Gestión de agua en predios ganaderos

4.3 Acceso eficiente a un paquete integral de insumos: provisión de material vegetal, semillas, cercas eléctricas y otros

4.4 Uso de incentivos en especie y en efectivo para transformar los usos del suelo hacia usos sostenibles

4.5 Fortalecimiento de las capacidades locales a través de la generación de aulas verdes que gestionen el conocimiento

La gestión del conocimiento como pilar fundamental para la adopción de tecnologías sostenibles del sector ganadero



Se llevó a cabo un ejercicio para determinar la adopción de tecnología de los productores que recibieron el servicio de extensión rural durante la ejecución del proyecto Ganadería Colombiana Sostenible

Fueron evaluadas cuatro tecnologías:

Protección de fuentes hídricas



Gestión de pasturas



Reservas de forraje



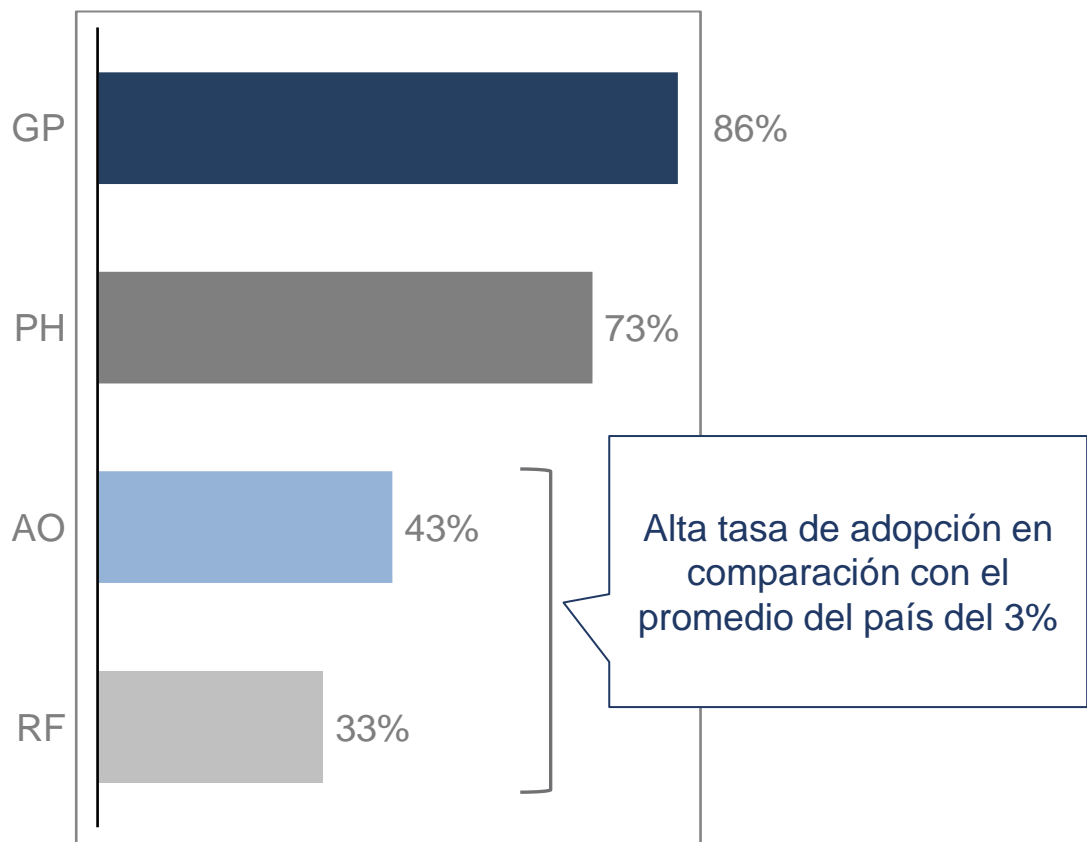
Aplicación de abonos orgánicos



Acciones mínimas en predios ganaderos sostenibles

La gestión de pasturas y protección de fuentes hídricas ha sido ampliamente adoptada como resultado de la capacitación a productores

Ganaderos que adoptaron tecnologías (% de ganaderos totales en el proyecto)*

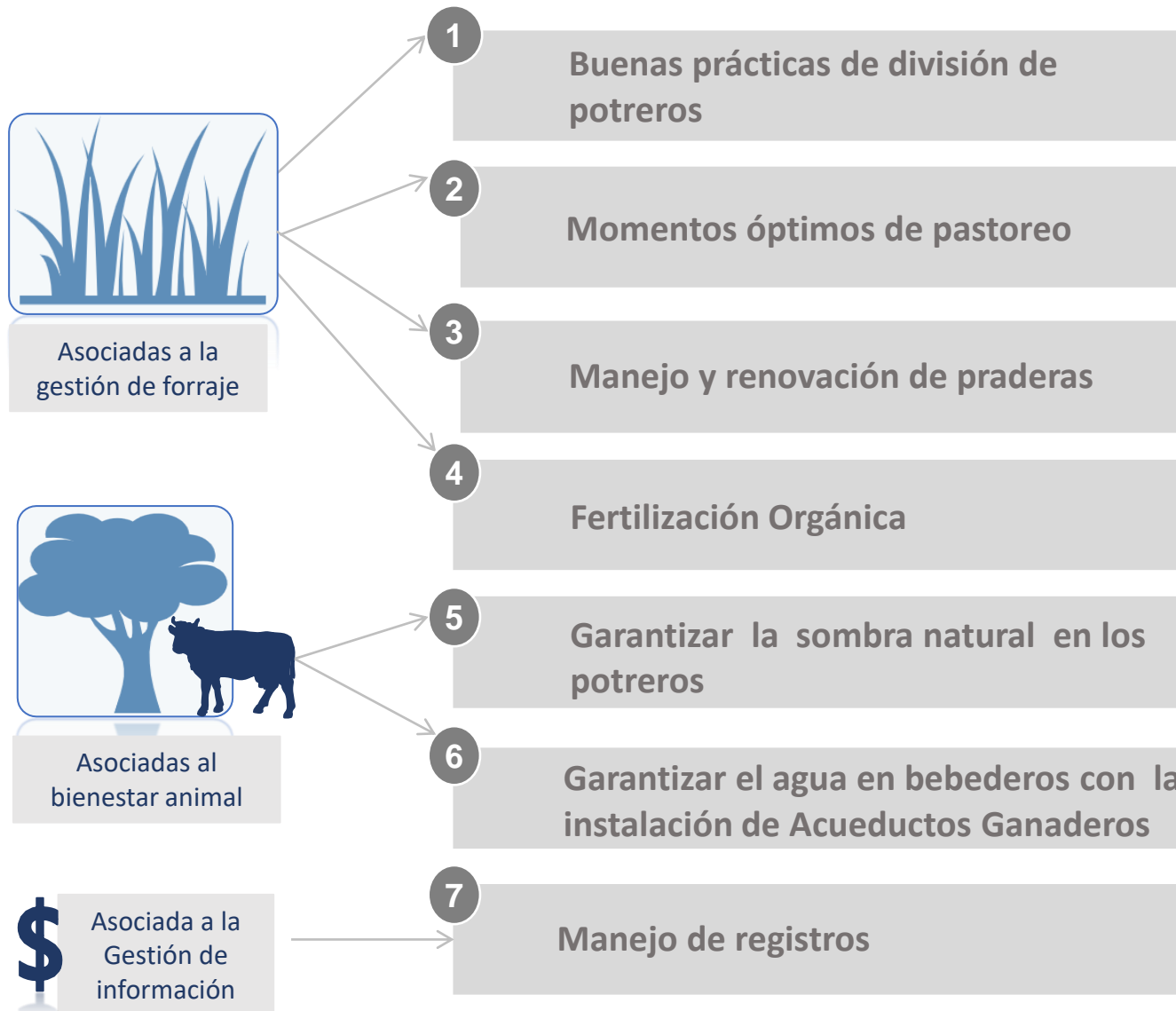


Descripción de la tecnología

- **Gestión de pasturas:**
 - Actividades centradas en la división de potreros y sistemas de rotación del ganado
- **Protección de fuentes hídricas:**
 - Actividades centradas en el enriquecimiento de ríos y quebradas mediante la regeneración, conservación y aislamiento de los animales
- **Aplicación de abono orgánico:**
 - Frecuencia de preparación y aplicación de abonos orgánicos
- **Reservas de forraje:**
 - Forraje generado por el sistema silvopastoril que es almacenado para épocas críticas

Tecnologías propuestas para la captura de carbono y la reducción de emisiones GEI

Fueron definidas 7 prácticas con potencial para capturar carbono en sistemas ganaderos



El potencial de captura de carbono para la región Orinoquía al implementar estas prácticas es de hasta:

720 kg/ CO₂eq /Ha/año

Contenido

- **Capítulo 4. pilares claves para la transformación del modelo ganadero**

4.1 Asistencia técnica como base para la transformación social y cultural de las prácticas ganaderas

4.2 Gestión de agua en predios ganaderos

4.3 Acceso eficiente a un paquete integral de insumos: provisión de material vegetal, semillas, cercas eléctricas y otros

4.4 Uso de incentivos en especie y en efectivo para transformar los usos del suelo hacia usos sostenibles

4.5 Fortalecimiento de las capacidades locales a través de la generación de aulas verdes que gestionen el conocimiento



Lo primero es el Agua

La provisión de agua en las fincas ganaderas debe garantizarse mediante estrategias naturales y de almacenamiento

La conservación y calidad del agua en los predios ganaderos se garantiza con corredores de bosques ribereños y la presencia de árboles en las fuentes hídricas

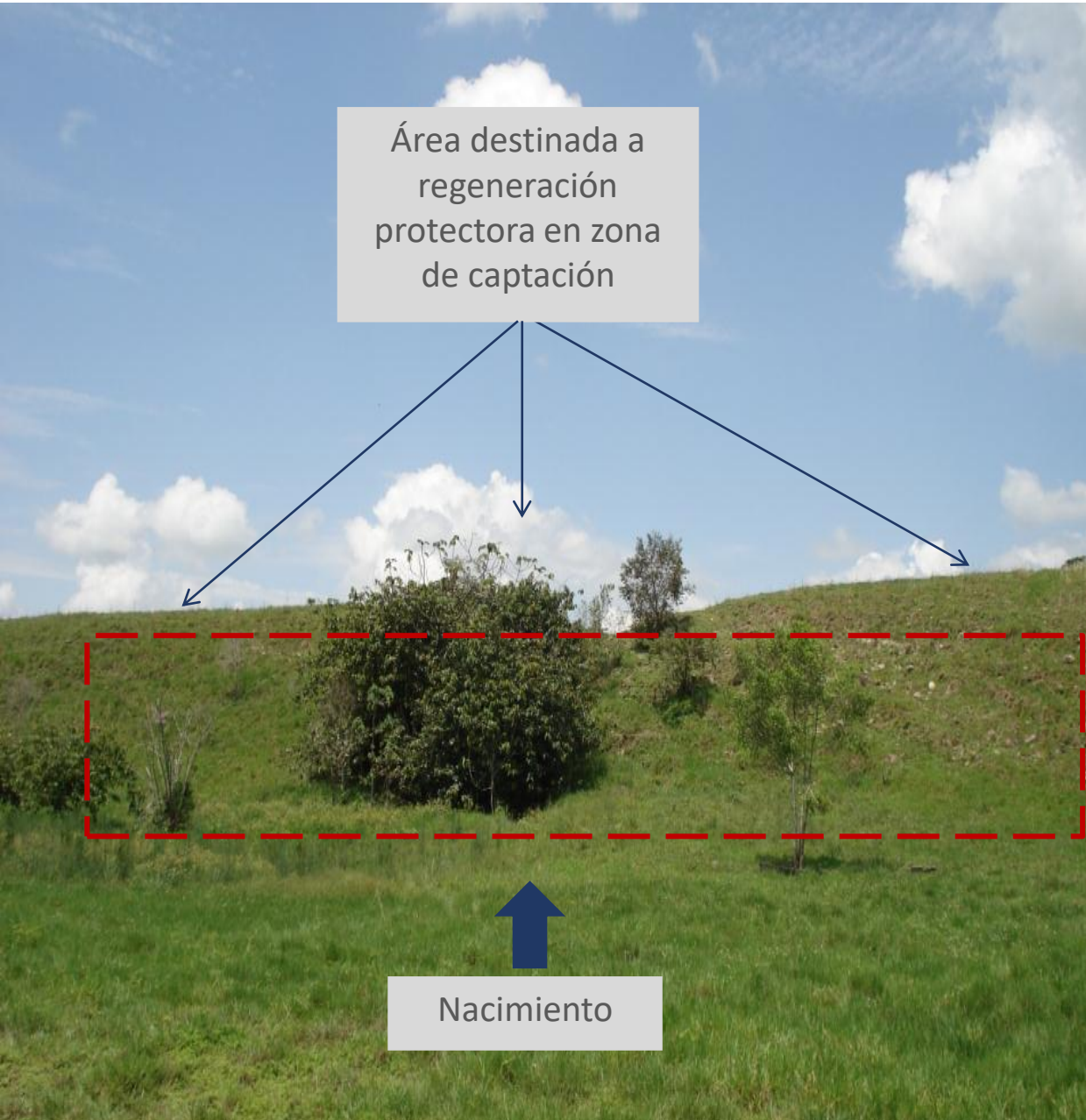


¿ Qué NO se debe hacer?

- ✓ Permitir la entrada de animales a las fuentes de agua
- ✓ Tener fuentes de agua sin protección arbórea
- ✓ Contaminación por desechos animales
- ✓ No verter sin tratamiento previo aguas residuales humanas ni de instalaciones ganaderas
- ✓ No arrojar desechos sólidos
- ✓ No verter agroquímicos ni combustibles



La protección se realiza a través de la regeneración natural, permitiendo el desarrollo espontáneo del material vegetal y garantizando su desarrollo



Cosecha y almacenamiento de Agua como herramientas para la gestión sostenible del recurso hídrico

Opciones de cosecha de agua a todas las escalas (doméstica, empresarial y a campo abierto), pozos artesianos, bombas solares, arietes, galerías filtrantes, riego de pequeñas superficies, acueductos ganaderos y otros

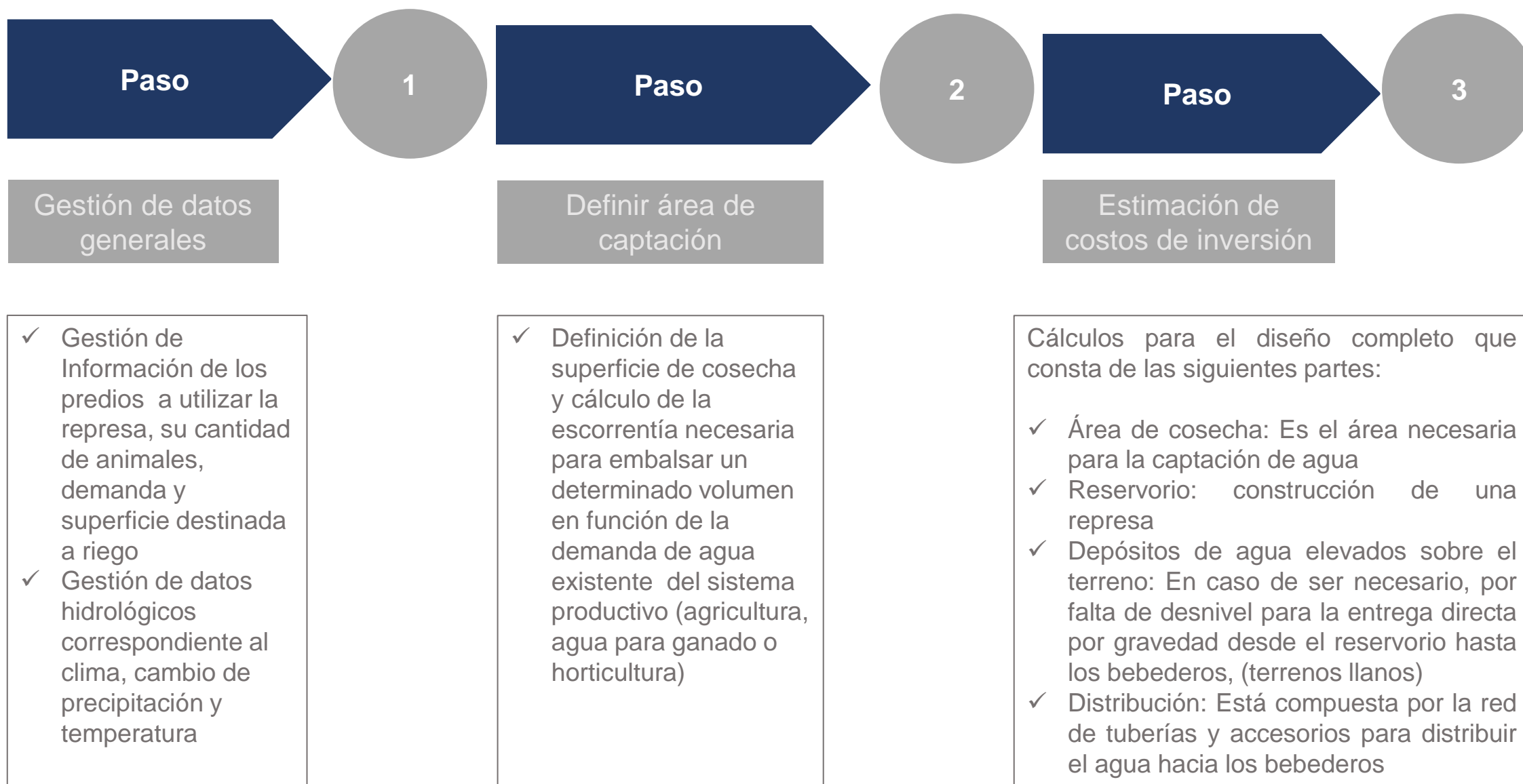




1. Cosecha y almacenamiento de agua en pequeños jagüeyes o represas

Contempla la captación de la esorrentía generada en una pequeña cuenca, o en una parte de ella, la cual es represada en pequeños jagüeyes o represas. Se plantea el diseño de una represa común

Paso a paso para la captación de agua en jagüeyes y represas

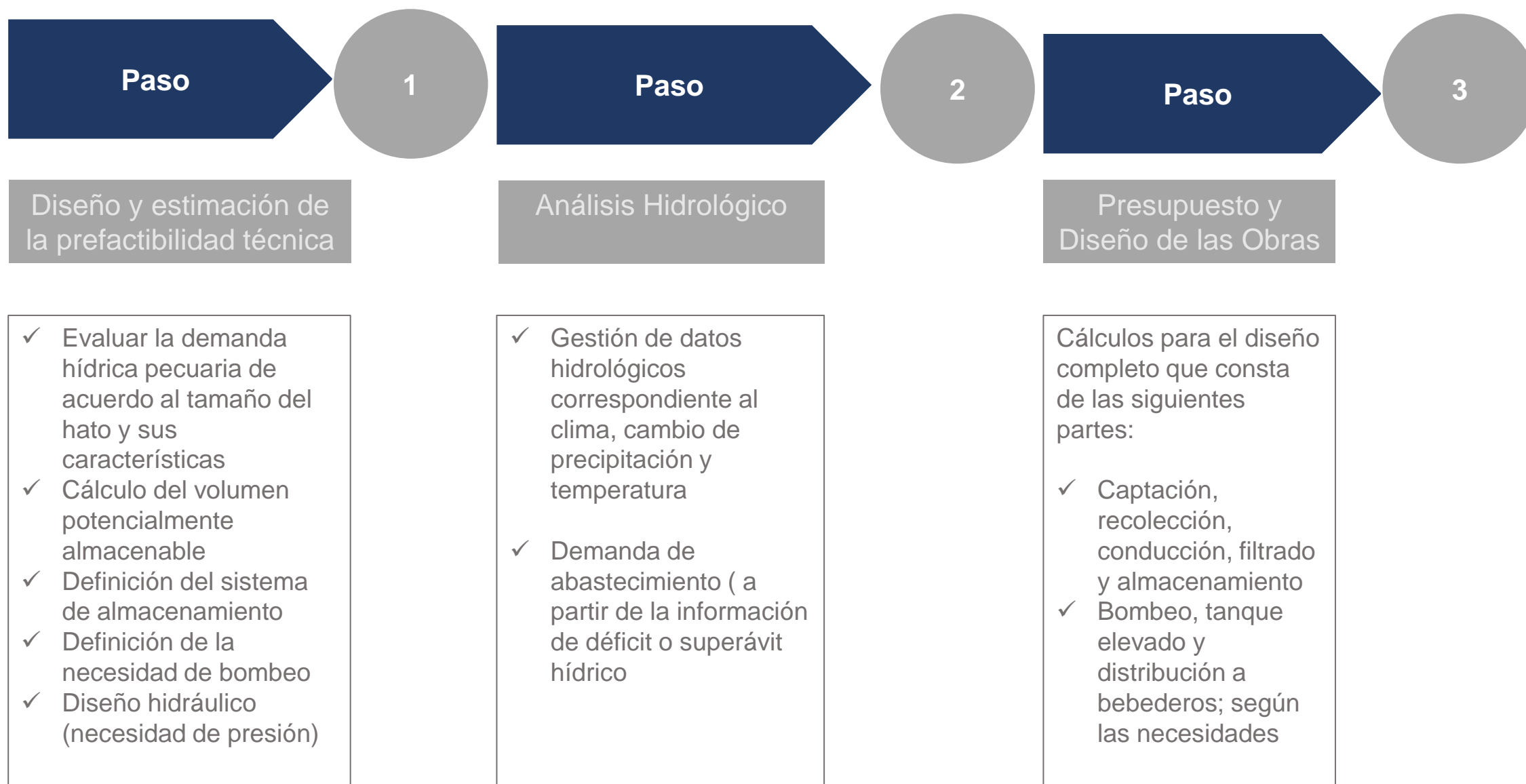




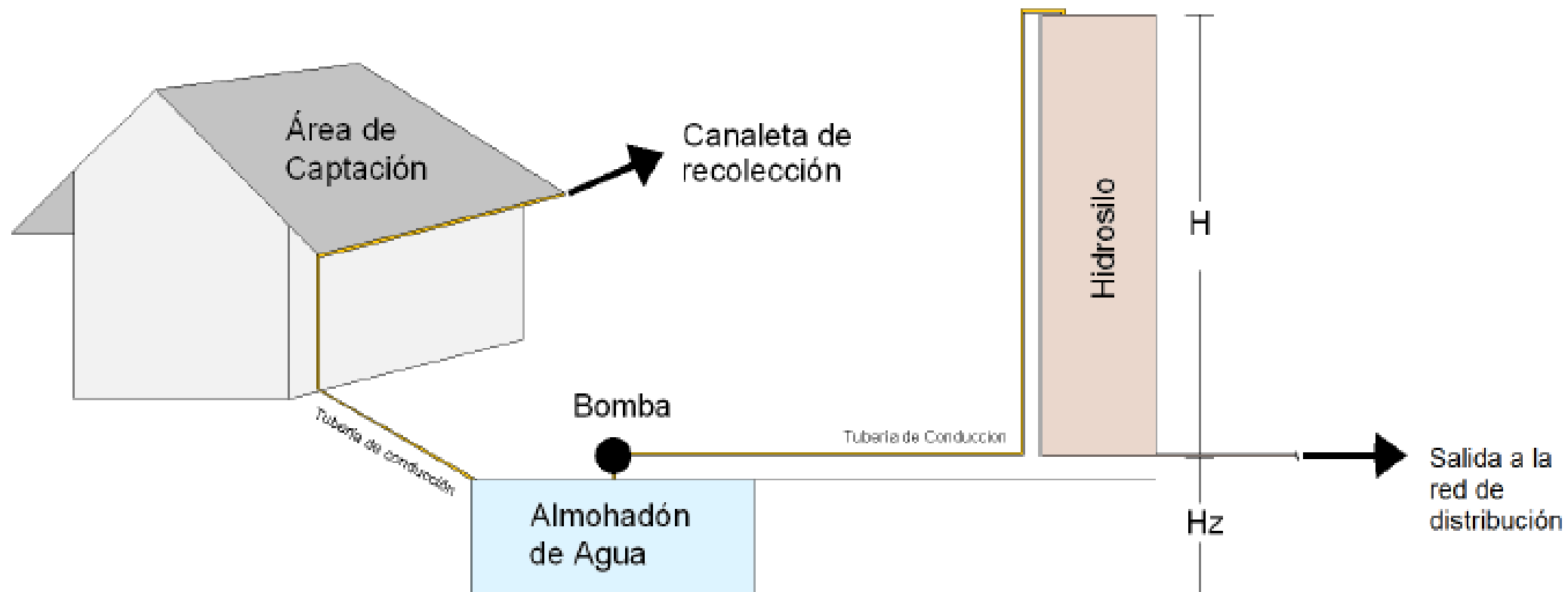
2. Cosecha de agua lluvia en techo

Contempla el agua que se colecta desde techos de casas, establos, galpones y otras construcciones que existan en el predio y se la conduce por sistemas de canaletas y tuberías hasta un tanque o bolsa de geomembrana para su almacenamiento

Paso a paso para la cosecha de agua lluvia destinado al consumo de los bovinos



Esquema del sistema de Cosecha de Agua Iluvia

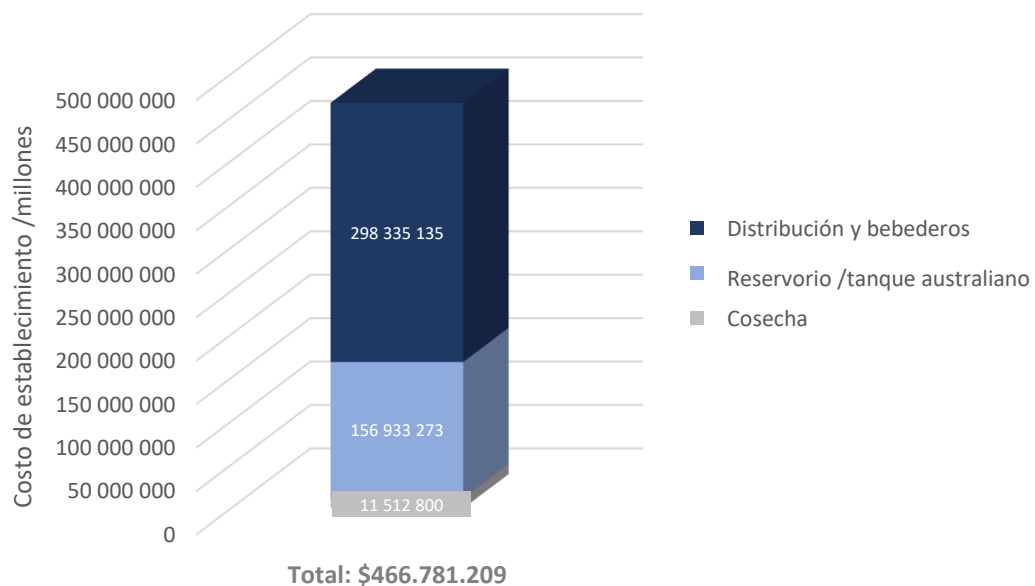


Costos de inversión de cosecha y almacenamiento de agua

Costos para el almacenamiento de agua en jagueyes o represas

Instalación comunitaria:

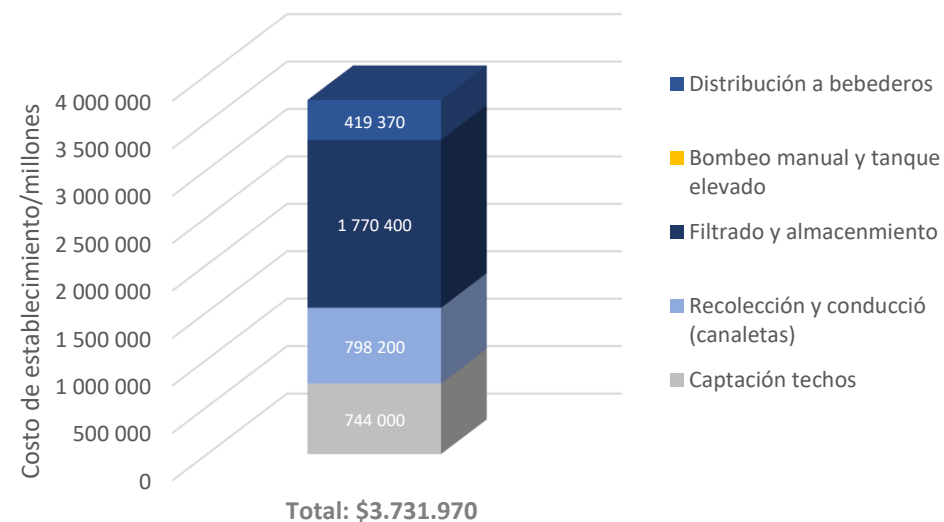
12 productores
157 bovinos
2.089 m³



Costos para la cosecha de agua lluvia

Instalación predial:

Almacenamiento 30.000 litros en bolsa de geomembrana



Contenido

- **Capítulo 4. pilares claves para la transformación del modelo ganadero**

4.1 Asistencia técnica como base para la transformación social y cultural de las prácticas ganaderas

4.2 Gestión de agua en predios ganaderos

4.3 Acceso eficiente a un paquete integral de insumos: provisión de material vegetal, semillas, cercas eléctricas y otros

4.4 Uso de incentivos en especie y en efectivo para transformar los usos del suelo hacia usos sostenibles

4.5 Fortalecimiento de las capacidades locales a través de la generación de aulas verdes que gestionen el conocimiento

La provisión coordinada de insumos, aportó al éxito en las transformaciones del uso de suelo logrado por el proyecto GCS

Producción de **material vegetal**


Total de viveros

116

Total de Material entregado:

3.100.713

 **árboles**

 **Más del 50%**
de árboles que se han entregado son de **interés para la conservación**

Material Vegetal para el Piedemonte Orinocense

10 viveros

8 viveros insitu

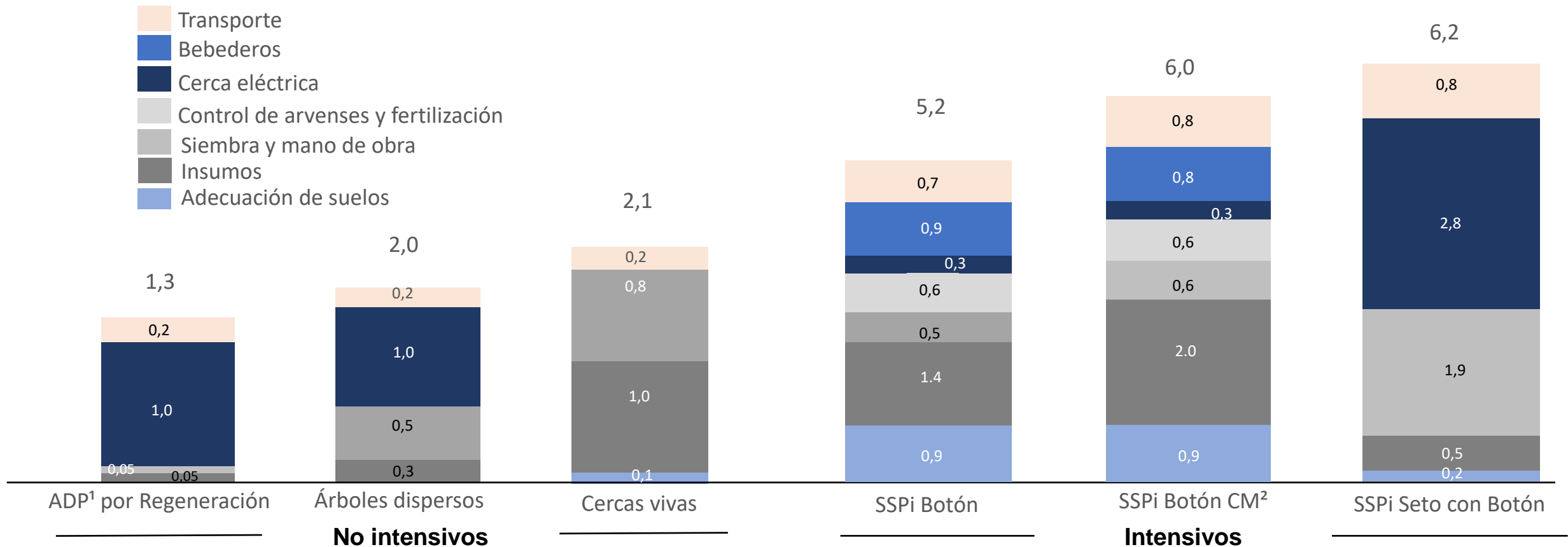
600.000 árboles



La inversión por hectárea de los sistemas silvopastoriles no intensivos es de ~\$1,8 M y de ~\$5-6M para los intensivos

Costo de implementación

Millones de COP/ ha



Nota: La inversión de árboles dispersos es bajo modelo de siembra de árboles. La inversión con cercas vivas incluye el costo de material vegetal y mano de obra para siembra de arbustos. Las inversiones de SSPi no incluyen maderables. Para el caso de Tilo-Botón, no asume el costo de material vegetal de arbustos. A nivel de flujos de caja, se asume una única inversión en material vegetal para la primera hectárea

¹ADP: Árboles Dispersos en Potreros CM²: Con maderables

Fuente: Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible

El sistema de cercado eléctrico es una herramienta indispensable para el mejor aprovechamiento de la oferta forrajera en potrero a partir de la división de potreros

La inversión para el establecimiento de un kilómetro de cerca eléctrica es de \$2,9 M



La inversión al establecer un kilómetro de cerca viva protegida con un cerco eléctrico, por lo general resulta 40% más económica, comparada con la misma extensión de cerca usando postes muertos y cerco de púa (espina)

Ventajas del cercado eléctrico

- Protege la transformación realizada en el uso de suelo dentro del predio: conservación, restauración, arreglos silvopastoril intensivos y no intensivos
- Permite dividir potreros más pequeños
- Permite el crecimiento y rotación de pasturas
- Permite diseñar cercos fijos o móviles para el mejor aprovechamiento del forraje (pasturas y/o arbustos)
- Protege los animales de depredadores e intrusos
- Mantienen los animales dentro de la propiedad y en un lugar deseado
- El ideal para separar diferentes tipos de animales
- Protege la piel de los animales
- Tienen mayor durabilidad
- Es un sistema más económico que el tradicional (bajo costo)

Contenido

- **Capítulo 4. pilares claves para la transformación del modelo ganadero**

4.1 Asistencia técnica como base para la transformación social y cultural de las prácticas ganaderas

4.2 Gestión de agua en predios ganaderos

4.3 Acceso eficiente a un paquete integral de insumos: provisión de material vegetal, semillas, cercas eléctricas y otros

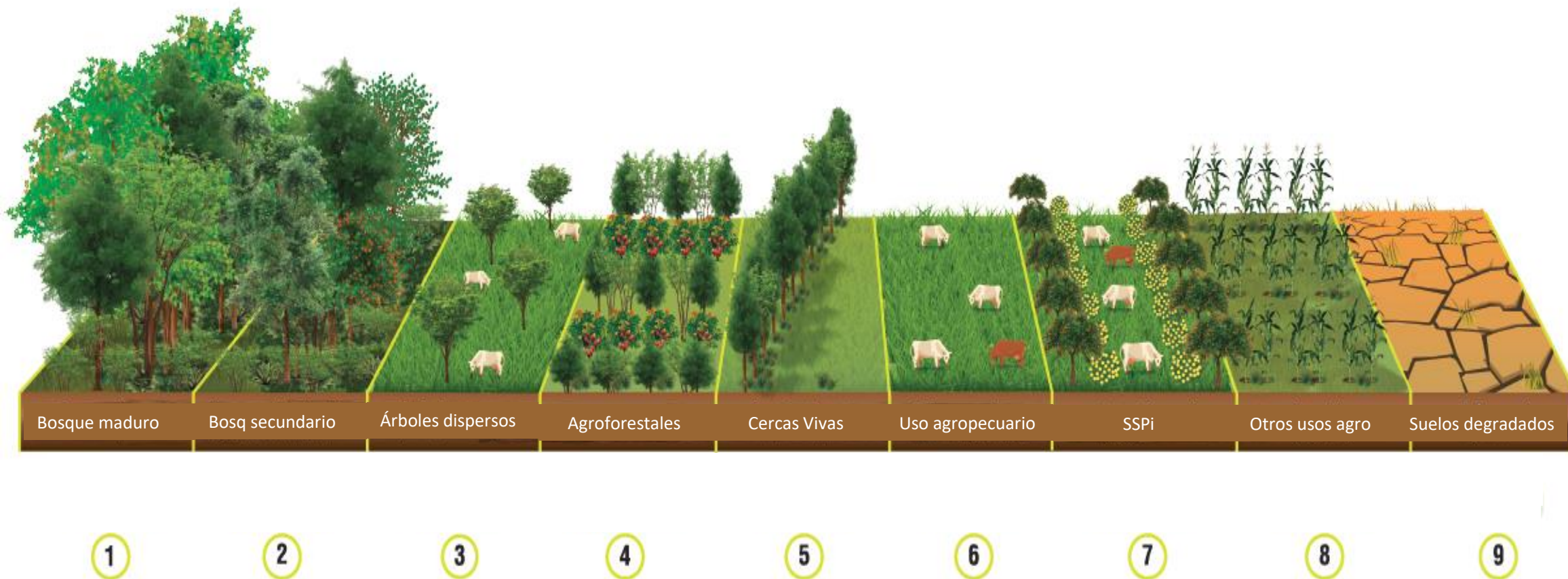
4.4 Uso de incentivos en especie y en efectivo para transformar los usos del suelo hacia usos sostenibles

4.5 Fortalecimiento de las capacidades locales a través de la generación de aulas verdes que gestionen el conocimiento



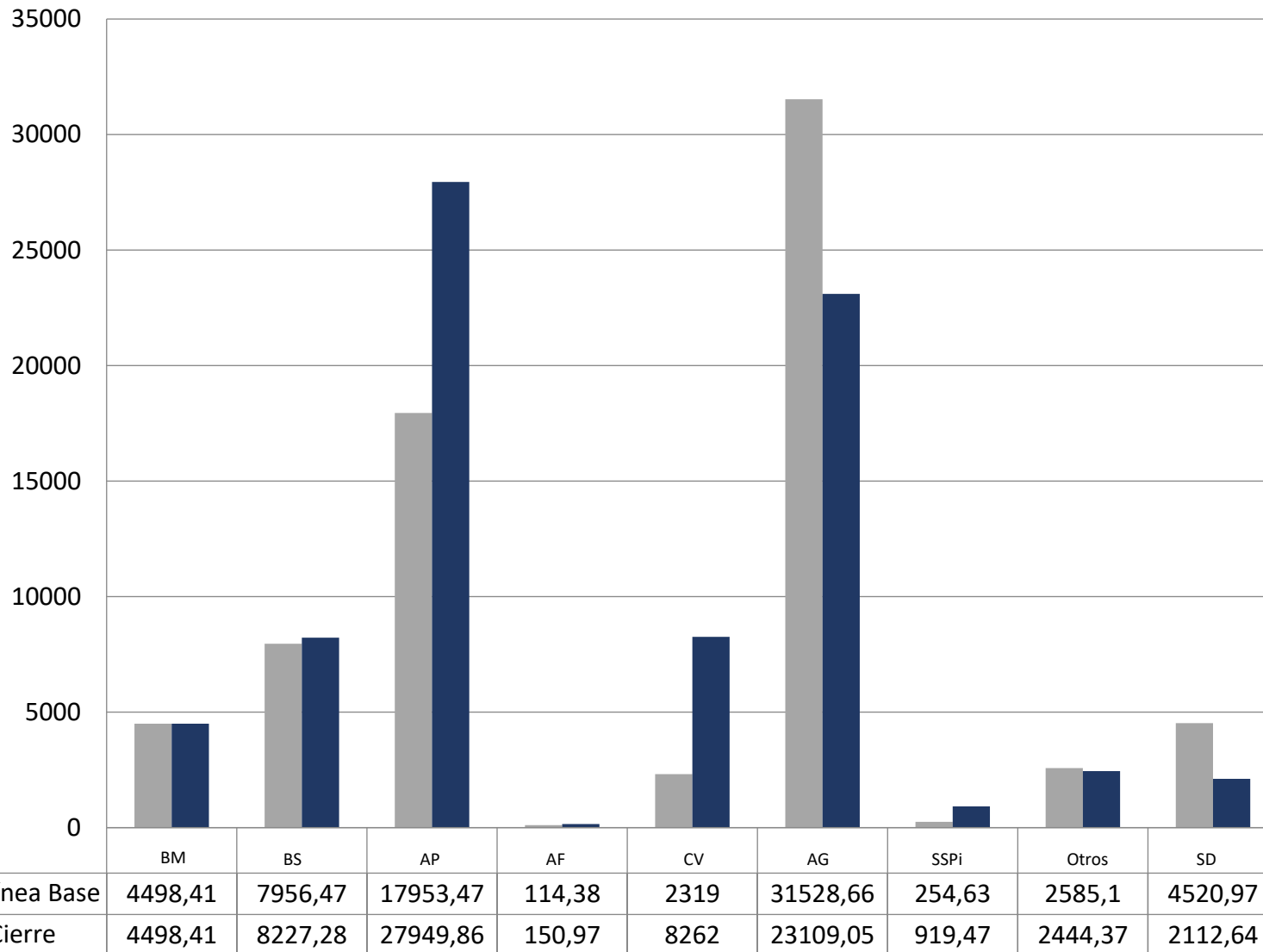
Incentivo por servicios ambientales - Biodiversidad

El incentivo se aplicó en función de los cambios del uso de la tierra (UT) entre 9 categorías





Transformaciones en los UT a partir del incentivo por Biodiversidad en hectáreas



Aportes para cambios en UT*

- ▶ Del total de los aportes, **cerca del 50%** fueron **incrementos** para el UT 3 (Árboles en Potrero)
- ▶ Del total de los aportes, el **35%** fueron para UT en Conservación de Bosques (UT1 y UT2)
- ▶ El **6%** de los aportes fueron **incrementos** para el UT 5 (Cercas Vivas)

Se realizaron pagos por biodiversidad a un total de **1.476** contratos por un monto de **US\$ 2.1M**



Incentivo por servicios ambientales - Carbono

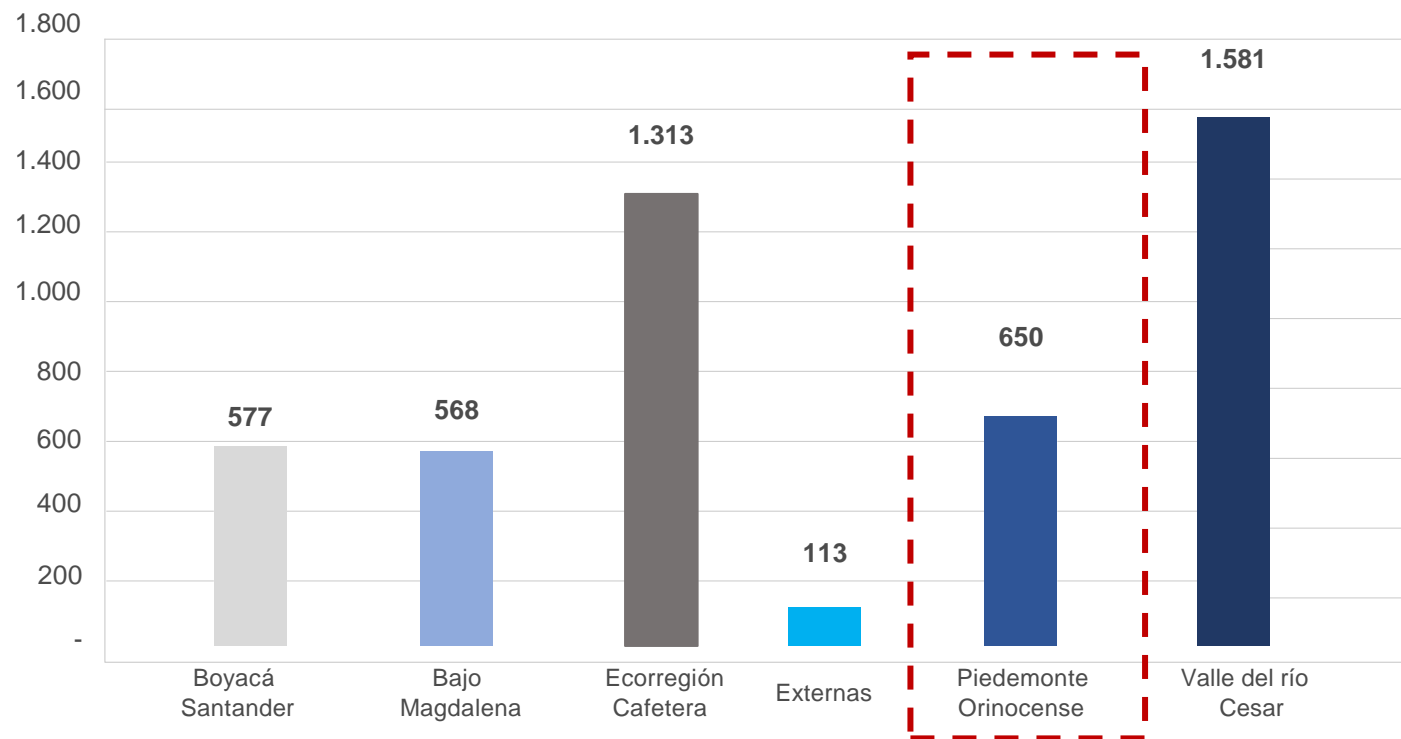


- ▶ Apoyo **inicial en especie** para el **establecimiento** de sistemas silvopastoriles intensivos -SSPi
- ▶ Apoyo **en efectivo** representado en semillas o estacas de arbustos forrajeros, semilla de pastos mejorados, análisis de suelos entre otros
- ▶ Incentivo ex-post **en efectivo** por captura de carbono dependiendo el uso de la tierra a partir del cual **inició la reconversión**



Área Sembrada en SSPi (ha)

Incentivo - Carbono

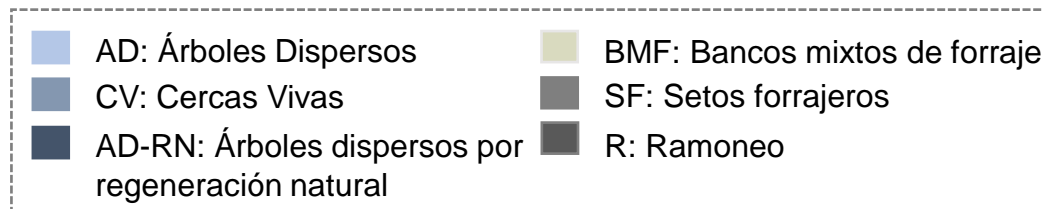


Total General: **4,802**
Hectáreas

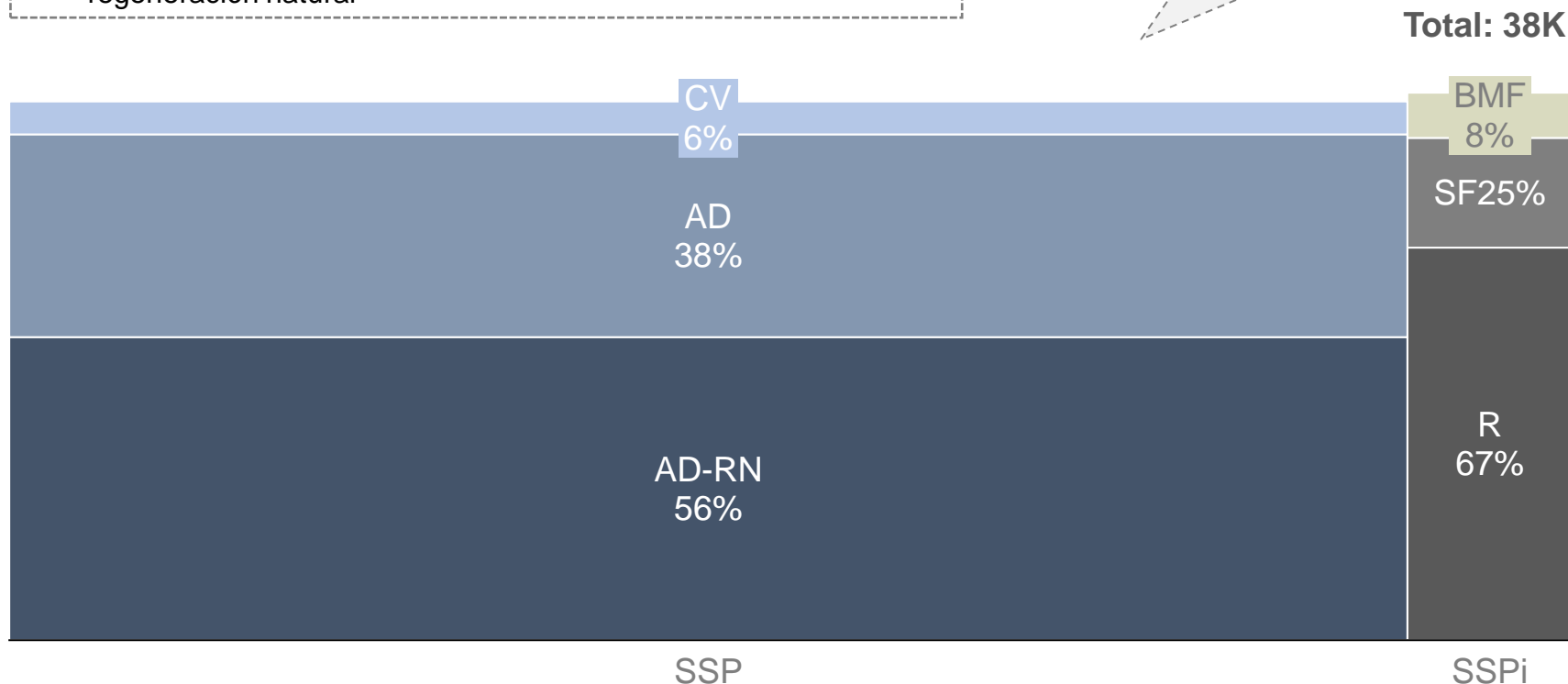


En total fueron establecidas por el proyecto GCS 38.390 hectáreas en SSP, distribuidas en diferentes arreglos según la ubicación de los predios.

SSP y SSPi implementados (miles de hectáreas)



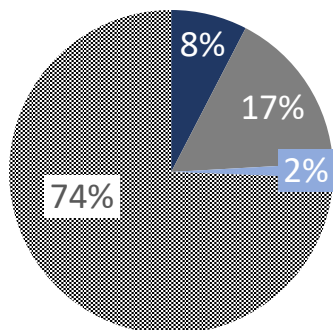
La tierra convertida con el proyecto a SSP y SSPi originalmente eran tierras agropecuarias con más de un 80% de cobertura del suelo con pastos (77%) y pasturas degradadas (23%)*



La adopción de las 38.390 hectáreas en SSP, se dio con diferentes combinaciones de sistemas, en una porción de las fincas beneficiadas

Trópico alto

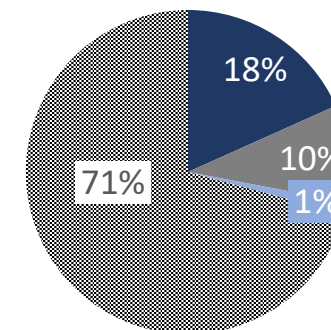
Aplicables a sistemas productivos de lechería especializada



- Transformación del ~26% de las fincas a silvopastoriles
- Las **cercas vivas** son el sistema con mayor propagación

Trópico bajo

Aplicables a sistemas productivos de doble propósito, cría y ceba



- Transformación del ~29% de las fincas a silvopastoriles
- Los **árboles dispersos** son el sistema con mayor propagación

Árboles dispersos
 Cercas vivas
 SSPi
 Sin sistema

Variables como tamaño de finca y su distribución, luminosidad y velocidad de crecimiento del material vegetal han definido estos resultados de combinaciones

Contenido

- **Capítulo 4. pilares claves para la transformación del modelo ganadero**

4.1 Asistencia técnica como base para la transformación social y cultural de las prácticas ganaderas

4.2 Gestión de agua en predios ganaderos

4.3 Acceso eficiente a un paquete integral de insumos: provisión de material vegetal, semillas, cercas eléctricas y otros

4.4 Uso de incentivos en especie y en efectivo para transformar los usos del suelo hacia usos sostenibles

4.5 Fortalecimiento de las capacidades locales a través de la generación de aulas verdes que gestionen el conocimiento

Las fincas demostrativas como gestoras de cambio

A través de actividades como:



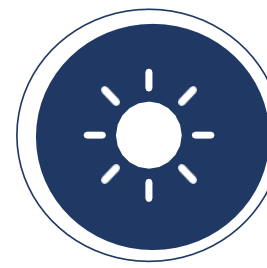
Capacitación
a productores
y técnicos



Prueba de
innovaciones
de
conocimiento
sobre **SSP**



**Restauración y
conservación** de
áreas frágiles o de
interés **ambiental**



Apoyo en la
**transferencia
tecnológica**



**Toma de
información**
técnica y
económica

Sirven de modelos para el cambio cultural de la ganadería hacia la sostenibilidad

Fincas demostrativas para monitorear cambios en la producción y otros beneficios ambientales bajo modelos de ganadería sostenible



Incrementos en **la ganancia diaria de peso**



Restauración y conservación **de suelos degradados por sobrepastoreo**



Manejo integrado de **plagas y enfermedades**, logrando la **reducción en el uso y costos de insecticidas**



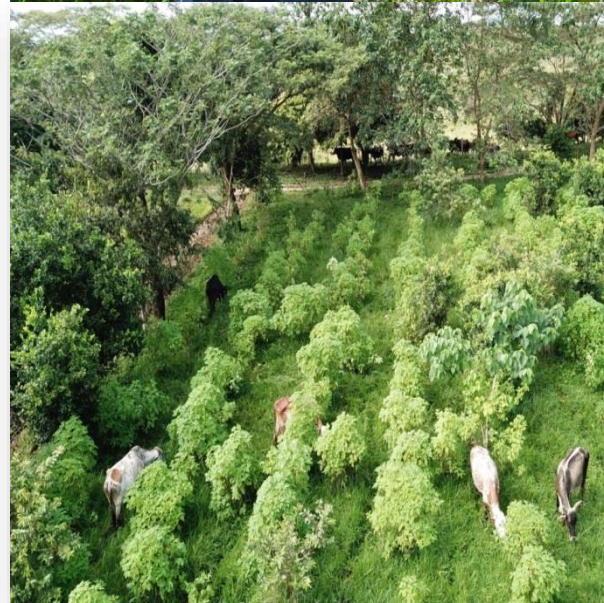
Estabilización y aumento **de la cantidad y calidad de leche (Litros/ha/año)**



Aumento de la oferta y calidad del forraje **para el consumo del ganado**

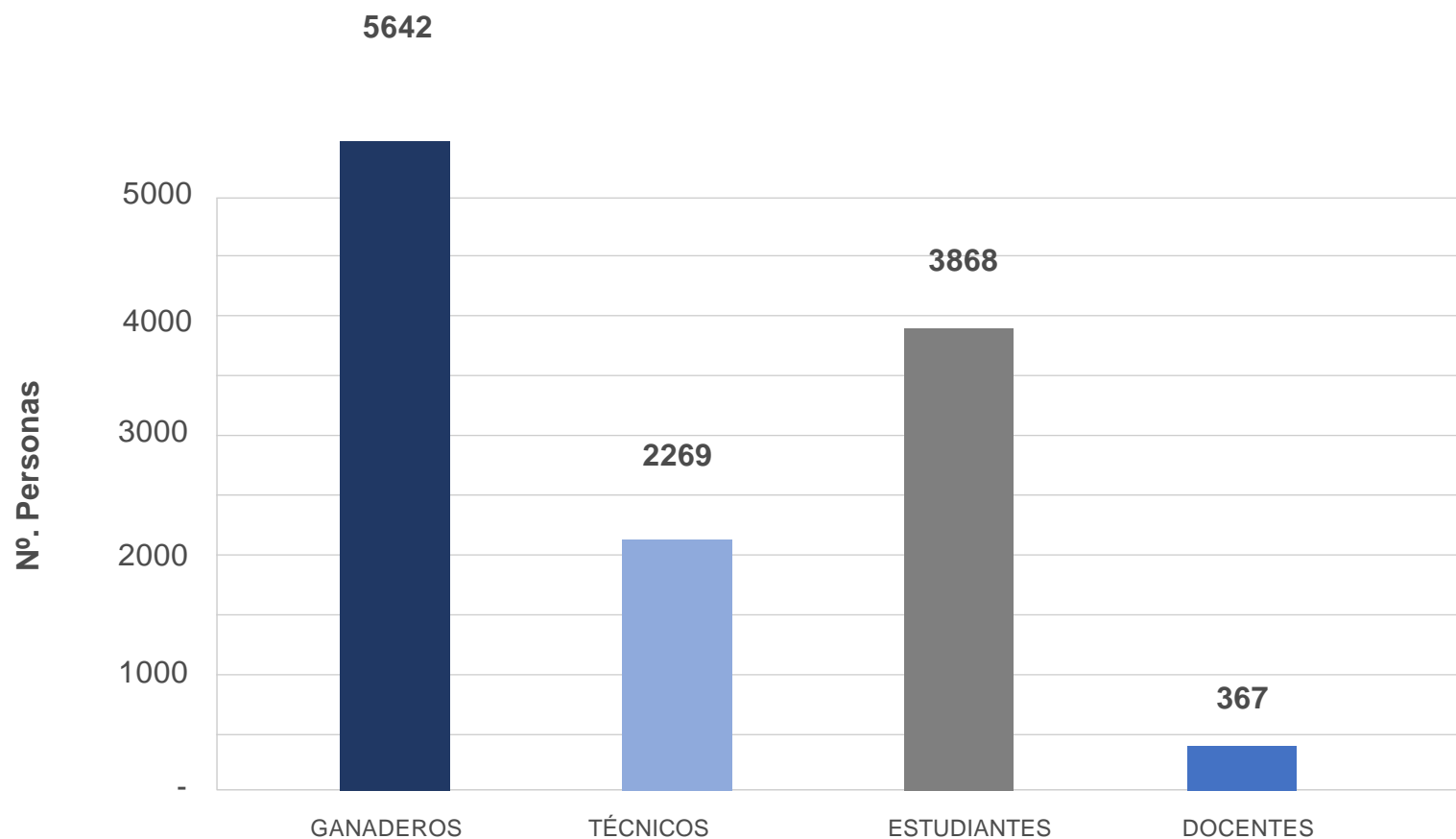


Estabilización y aumento de la carga animal (UGG/ha)



Fincas demostrativas para divulgar y capacitar actores involucrados en el sector ganadero

El proyecto GCS formó en tres años más de 12.000 personas en temas de ganadería sostenible



12.146
personas
capacitadas
y/ sensibilizadas en
fincas demostrativas

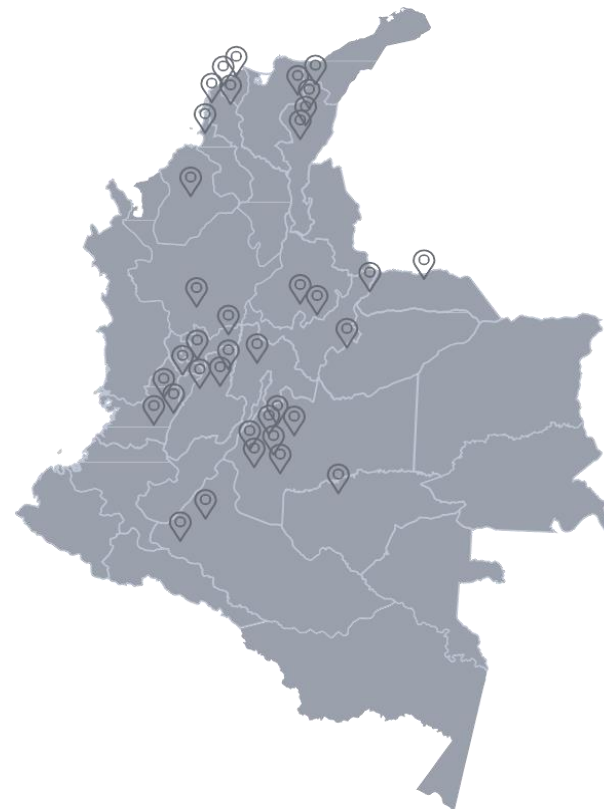
Ganadería Colombiana Sostenible contribuyó a la transformación de 55 fincas demostrativas distribuidas en varias regiones, que sirvieron de aulas verdes para la promoción de la ganadería sostenible durante la ejecución del Proyecto

Las fincas demostrativas fueron **predios privados** de tipo familiar campesino o empresarial de tamaño pequeño o mediano. Los **sistemas productivos** que se encontraron en ellas son diversos, tales como: ganaderías de cría, levante, ceba, doble propósito y lecherías especializadas

El país
tiene: **55**
fincas
demostrativas

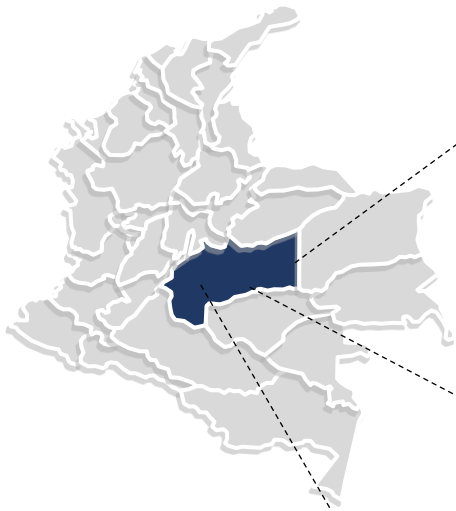


Algunas combinan la **producción ganadera** con ovinos, peces, aves, entre otras especies menores. Cada una de las **fincas** posee áreas en **restauración y conservación**



- ▶ Amazonia (Caquetá y Guaviare)
- ▶ Andes (Cundinamarca)
- ▶ Bajo Magdalena
- ▶ Boyacá y Santander
- ▶ Caribe (Córdoba y Sucre)
- ▶ Ecorregión Cafetera
- ▶ Orinoquía (Arauca y Casanare)
- ▶ Piedemonte Orinocense
- ▶ Valle del Río Cesar

Fincas demostrativas utilizadas como aulas verdes en el Proyecto GCS en la región Piedemonte Orinocense – Departamento del Meta



Finca Sión – San Martín



- Sistema productivo doble propósito
- Sistema Silvopastoril intensivo con botón de oro y banco mixto de forraje
- Elaboración de bloques multinutricionales
- La oferta forrajera pasa de 700 g/m², que se tenía al inicio del proyecto, a 1.500 g/m² luego del establecimiento de los sistemas silvopastoriles
- Los montajes establecidos permiten destinar 11 ha de bosque para la conservación

Finca Predio #1– Fuente de Oro



- Sistema productivo doble propósito
- Sistema Silvopastoril intensivo con botón de oro, árboles multipropósito y cercas vivas
- La oferta forrajera pasa de 800 g/m², que se tenía al inicio del proyecto a 1.800 g/m² luego del establecimiento de los sistemas silvopastoriles
- Manejo de la regeneración natural de yopo en áreas de potrero

Finca El Porvenir– Cubarral



- Sistema productivo Levante y Ceba
- Sistema Silvopastoril intensivo con botón de oro, árboles multipropósito
- Aumento de la carga animal pasando de 1,6 UGG/ha en la línea base a 3 UGG/ha luego de establecer los sistemas, con ganancias diarias de peso de hasta 810 g/animal
- Manejo de la regeneración natural de yopo en áreas de potrero
- Área de conservación de bosque

- Humedad relativa (%): 75-85
- Temperatura: 24-28°C
- Altura 220-600 msnm
- Precipitación: 2613-5200 mm

Fincas demostrativas utilizadas como aulas verdes en el Proyecto GCS en la región Piedemonte Orinocense – Departamento del Meta



Finca Camagüey *San Martín de los Llanos*



- Sistema productivo Lechería
- Sistema Silvopastoril intensivo y setos forrajeros con botón de oro, árboles multipropósito, cercas vivas, bancos mixtos de forrajes
- Vivero para propagación de especies focales
- Producción de ensilaje para la suplementación del ganado
- Producción de compost para la recuperación de los suelos
- Modelo regional de conservación-producción para una explotación de ganado doble propósito con sistemas silvopastoriles y la asociación de especies focales como el yopo
- Con el montaje de cinco ha de sistema silvopastoriles intensivos con botón de oro, setos forrajeros y tres km de cercas vivas, se aumentó la oferta proteica que permite mantener la producción estable durante todo el año

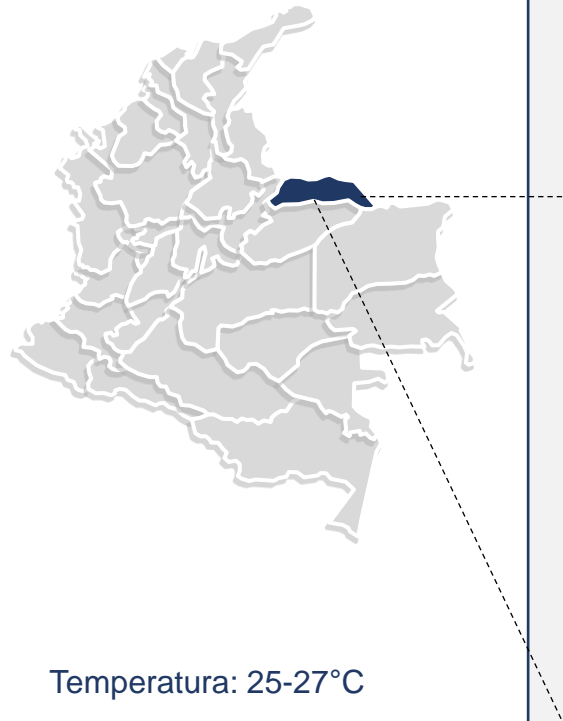
Finca Lote 3 y 4 *Fuente de Oro*



- Sistema productivo lechería
- Sistema Silvopastoril intensivo con botón de oro y árboles multipropósito
- Banco Mixto de forraje
- Aumento en la producción y calidad de la leche con el sistema silvopastoril intensivo, pasando de 2,8 L/vaca/día, a 3,8 L/vaca/día, obteniendo el reconocimiento por la calidad en el precio de compra, mejorando así los ingresos anuales

- Humedad relativa (%): 75-85
- Temperatura: 24-28°C
- Altura 220-600 msnm
- Precipitación: 2613-5200 mm

Fincas demostrativas utilizadas como aulas verdes en el Proyecto GCS en la región de Arauca



Finca Trequina Arauca



- Sistema productivo doble propósito
- Setos forrajeros con botón de oro asociados a árboles multipropósito en potrero no inundable y cercas vivas en potreros inundables
- Teniendo en cuenta los recursos locales, razas criollas y pasturas nativas, se evaluó durante 240 días el aumento en la ganancia diaria de peso de animales, pasando de 288 g en pasturas nativas con un manejo tradicional en zonas inundables, a 393g con rotación de potreros y acueducto ganadero en una menor área de rotación
- Producción de quesos madurados como valor agregado
- Investigación en sabanas inundables de la Orinoquía: Identificación y conocimiento de las bondades productivas que tienen las razas de ganado criollo y las pasturas nativas en las sabanas inundables
- Pruebas sensoriales de calidad de carne, comparando el F1 de razas criollas con Cebú comercial, proveniente de los sistemas
- Participación de niños y jóvenes en el grupo Herederos Silvopastoriles

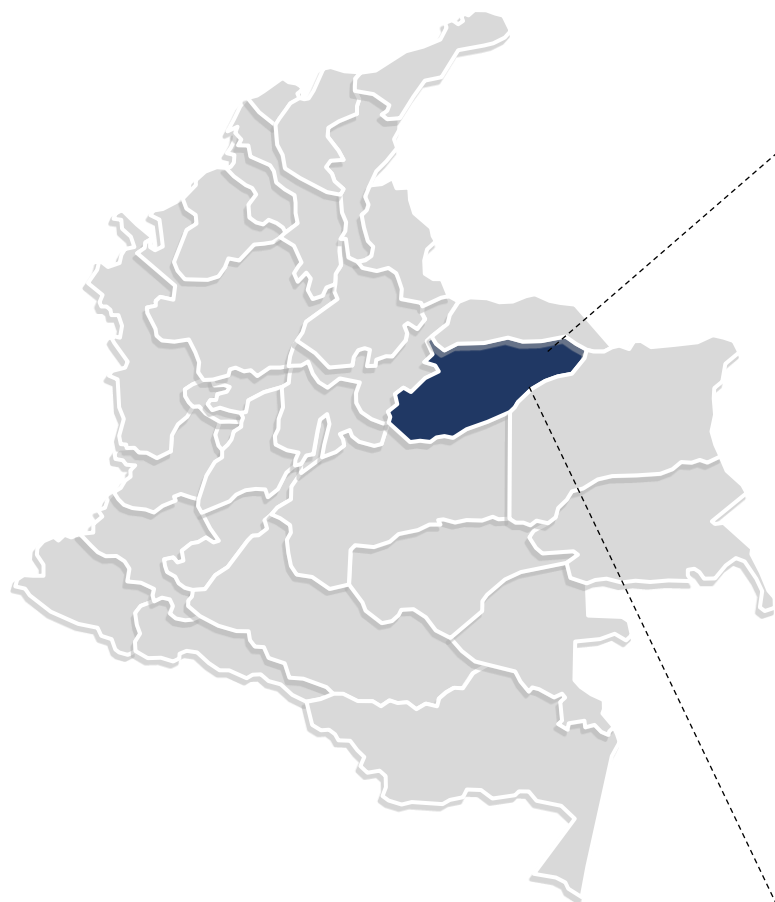
Finca La Rosita Tame



- Sistema productivo Ceba
- Sistema Silvopastoril intensivo con botón de oro y Banco Mixto de forraje
- Con el uso del banco forrajero y conservando forrajes ensilados, se ha mantenido la producción de leche en las épocas de lluvia y de sequía
- Se han obtenido ganancias de peso con los sistemas silvopastoriles intensivos de hasta 850 g/animal/día siendo el promedio regional de 450 g/animal/día
- Restauración y conservación de áreas de interés ambiental

- Temperatura: 25-27°C
- Altura 129 - 247 msnm
- Precipitación: 1800 - 3023 mm

Fincas demostrativas utilizadas como aulas verdes en el Proyecto GCS en la región de Casanare



- Temperatura: 26°C
- Altura 257 msnm
- Precipitación: 3000 mm

Finca Palmarito Yopal



- Sistema productivo Ceba
- Sistema Silvopastoril intensivo con botón de oro y Banco Mixto de forraje
- Con el montaje de los sistemas silvopastoriles, se aumentó la oferta forrajera debido al cambio en el manejo de las praderas y a la incorporación de los arbustos forrajeros y se obtienen ganancias diarias de peso en animales de levante de hasta 750 g, siendo el promedio regional de 450 g
- La Finca pertenece a la Red de Reservas Naturales de la Sociedad Civil (RESNATUR)
- Estrategias y actividades para el rescate e la identidad cultural llanera y su relación con los procesos de reconversión ganadera
- Restauración y conservación de áreas de alto interés ambiental
- Manejo de energías renovables: utilización de energía solar para cercas y parte del uso de la vivienda
- Sistema de cosecha y almacenamiento de agua
- Áreas en conservación de bosques
- La finca Palmarito es un centro de promoción local de los Herederos Silvopastoriles

Otras condiciones imprescindibles para crear el “nuevo normal” de la ganadería en Colombia

Política y financiamiento público

- ✓ Integración de la ganadería sostenible en **políticas, estrategias y financiamiento** del sector público

Participación sector privado

- ✓ **Participación** activa del **sector privado** (procesadores y comercializadores y prestadores de servicios) en alianzas comerciales y encadenamientos que promuevan la sostenibilidad y enfoque hacia el mercado

Acceso al crédito

- ✓ **Desentrabar** el **acceso al crédito y a seguros agropecuarios** para los ganaderos pequeños y medianos y acompañamiento del despliegue de crédito con un esquema de **asistencia técnica**

Monetización de servicios ecosistémicos

- ✓ Desarrollo de **mecanismos** para la **monetización de servicios ecosistémicos** como conservación, restauración y captura de carbono, entre otros

Oferta de servicios

- ✓ **Asegurar oferta integral del sector privado de bienes y servicios** requeridos para las implementaciones de SSP y SSPi

Impulso del sector de educación

- ✓ Inclusión de **contenidos educativos apropiados para el campo** y de **sostenibilidad** en los **programas de educación formal e informal** de carreras agropecuarias. Así mismo, garantizar mayor cobertura y acceso a las TICs en los territorios

Planificación del uso del suelo

- ✓ **Transformaciones** del uso del suelo **con planificación predial** y dentro de un enfoque de impactos a escala de paisaje



Contenido

- **Capítulo 5. Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas de la Ganadería Bovina Sostenible de Colombia – NAMA bovina**

5.1 Introducción a la NAMA bovina y su metodología

5.2 Estimación de emisiones por conglomerado para la Orinoquía según la NAMA bovina

5.3 Potencial de la ganadería en la captura de CO₂ a partir de la transformación en el uso del suelo según la NAMA bovina

5.4 Escenarios de mitigación de emisiones a partir de la implementación gradual de tecnologías de ganadería sostenible

5.5 Plan de mejora en las metodologías para el cálculo de emisiones de la ganadería colombiana

Las NAMA bovina hace parte de las estrategias nacionales para la mitigación del cambio climático e integra acciones pertinentes para la transformación de los sistemas bovinos del país

Acciones de mitigación adelantadas por Colombia

- 1 Desarrollo de política pública en materia de mitigación del cambio climático en Colombia
- 2 Articulación institucional para promover acciones de mitigación del cambio climático - SISCLIMA
- 3 Aplicación de instrumentos de planificación y gestión del cambio climático (NDC- PIGCCS / PIGCCT, ECDBC, entre otros)
- 4 Puesta en marcha de Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas (NAMAs)
- 5 Desarrollo de instrumentos económicos (mercados e impuestos al carbono)

4

La NAMA bovina propone como intervención principal la adopción de prácticas de ganadería sostenible enfocadas en la optimización del recurso forrajero, cuyo impacto sobre los flujos de GEI es posible proyectar

En adelante la NAMA bovina será parte de reportes de Colombia frente a la CMNUC: 3ra NDC, los BTR y las Comunicaciones Nacionales

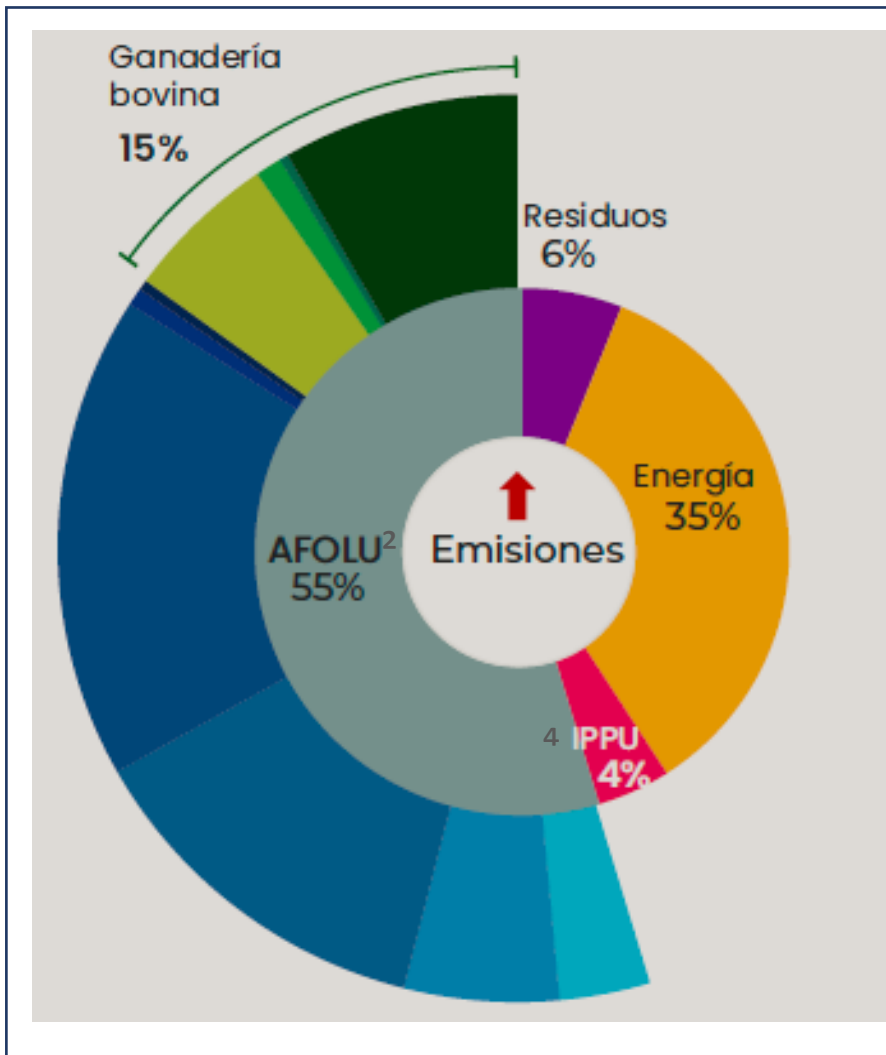


¿Qué son las Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas de la Ganadería Bovina Sostenible de Colombia?

La NAMA es una política pública cuyo propósito es orientar la transformación del sector ganadero hacia prácticas bajas en carbono, dentro de un contexto integrado de sostenibilidad ambiental, social y económica

La NAMA propone medidas de mitigación del cambio climático, orientadas a reducir las emisiones GEI³:

- 
 - Fermentación entérica
 - Gestión de estiércol
 - Tratamiento de residuos orgánicos
- 
 - Fertilización de praderas
 - Procesos de nitrificación y desnitrificación de orina y heces
- 
 - ✓ Gestión de conocimiento y establecimiento de SSP
 - ✓ Conservación de áreas naturales
 - ✓ Gestión de residuos en subastas y centros de beneficio



La producción primaria de ganado bovino genera el 15% de los GEI del país¹.

Y por tanto, tiene un gran potencial de contribuir a la reducción de emisiones del país

COBENEFICIOS de la implementación de la NAMA

- ✓ Ambientales
- ✓ Sociales
- ✓ Económicos
- ✓ Institucionales

Fuente: Reporte NAMA Bovina.

¹ IDEAM y otros 2018

² El sector Agricultura, silvicultura y otros usos del suelo es más conocido como AFOLU por sus siglas en inglés (*Agriculture, Forestry and Other Land Use*)

³ GEI: Gases de Efecto Invernadero.

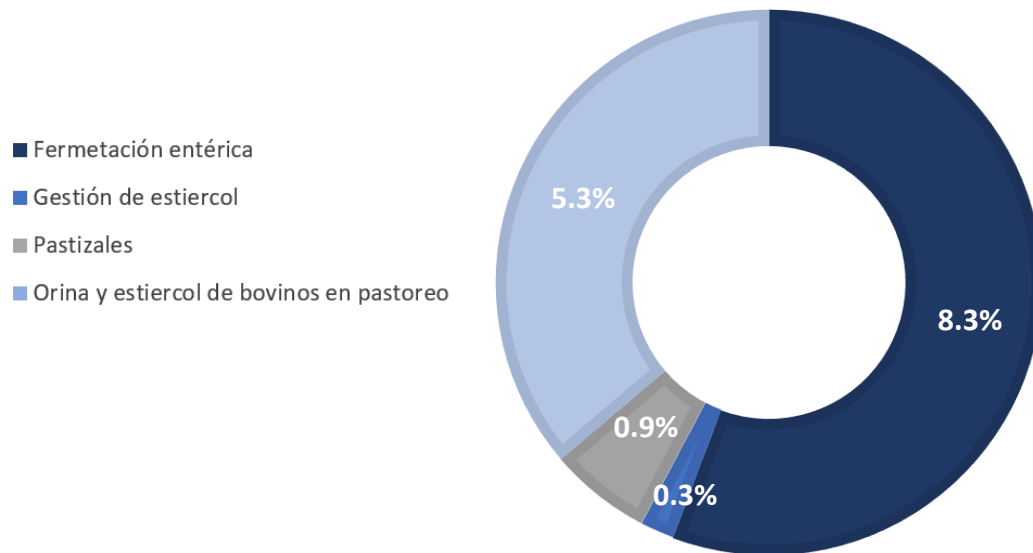
⁴IPPU: Energía Procesos Industriales y Uso de Productos

La NAMA bovina tiene el potencial de reducir las emisiones de GEI e incrementar las remociones¹ de carbono generadas en la producción ganadera

El 55 % de las emisiones de GEI en Colombia, son generadas por el sector AFOLU. Las emisiones generadas por la producción ganadera representan el 15% del INGEI²

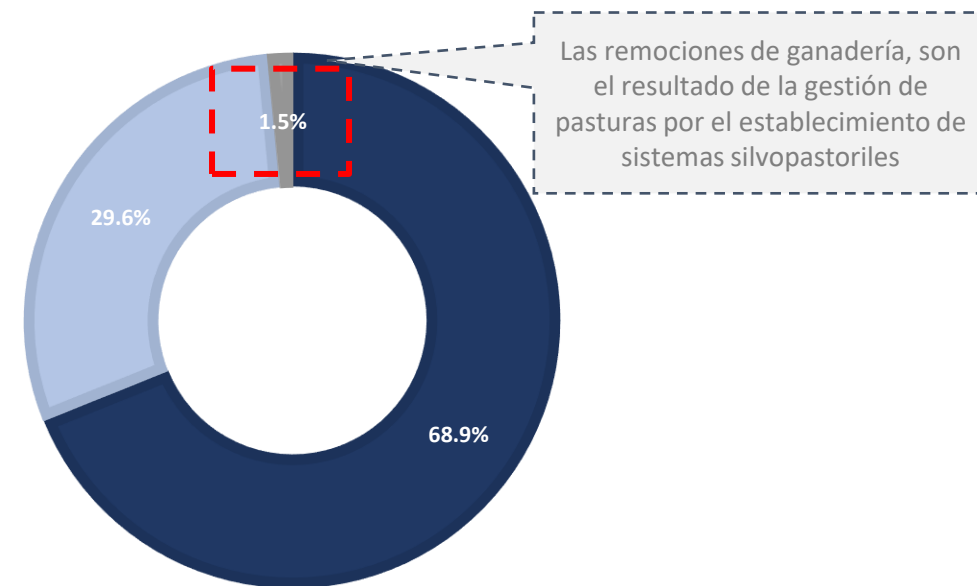
De acuerdo al INGEI 2014, las remociones de carbono, ocurrieron en su totalidad en el sector AFOLU. La ganadería aportó el 1,5 % de dichas remociones, a través de la gestión en pasturas y el establecimiento de SSP

LA PARTICIPACIÓN DE LA GANADERÍA BOVINA EN EL INGEI AFOLU, REPRESENTA UN 15%



REMOCIÓN DE CARBONO AFOLU

■ Tierras forestales ■ Tierras de cultivo ■ Pastizales que permanecen como tales



¹ La remoción, también denominada absorción de dióxido de carbono, se refiere a un conjunto de procesos, en los cuales se remueve dicho gas directamente de la atmósfera. Su propósito es reducir su concentración por medio de los dos procedimientos siguientes: (1) aumentar los sumideros naturales de carbono, o (2) utilizar ingeniería química para remover el dióxido de carbono

² INGEI Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero

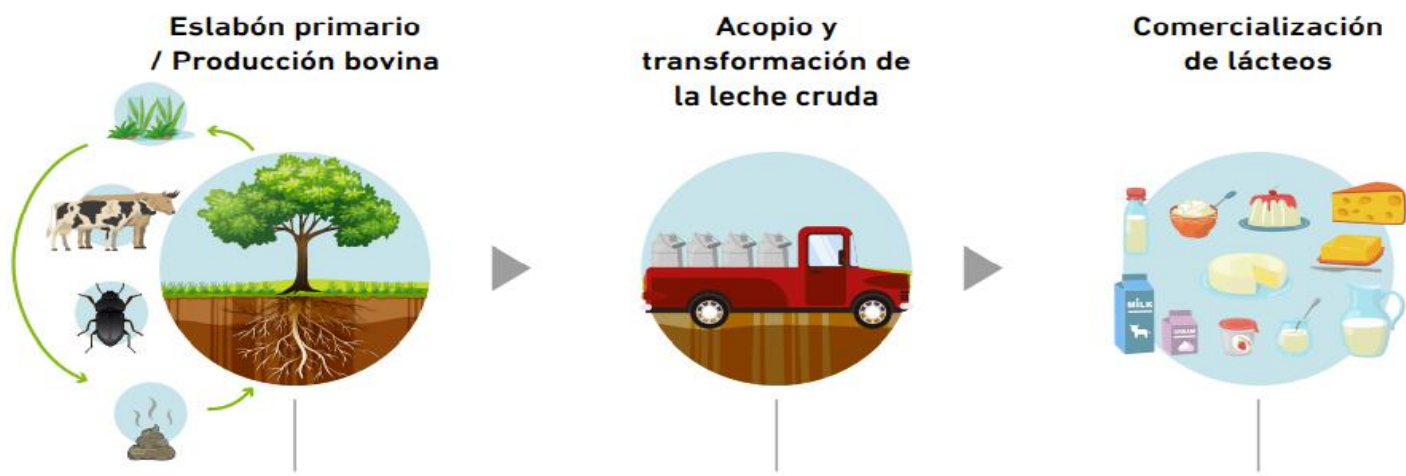
Fuente: Reporte NAMA bovina, IDEAM y otros 2018

La elaboración de la NAMA bovina inició con la evaluación del escenario de la línea base de emisiones y remociones de GEI, correspondientes a los eslabones de las cadenas de suministro según directrices IPCC

p ej. Cadena de suministro de la leche bovina

Categorías de emisiones GEI

Flujo de Remoción

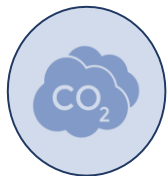


- ▲ Fermentación entérica
- ▲ Gestión de estiércol
- ▲ N₂O de nitrificación y desnitrificación de orina y heces
- ▲ Fertilización de praderas
- ▼ Absorciones de carbono de pasturas

- ▲ Emisiones CO₂, CH₄ y N₂O del transporte para acopio y comercialización de leche cruda

No hay acciones de mitigación para el último eslabón

Las acciones en el marco de la NAMA para la reducción de emisiones en el eslabón primario de la producción, dio inicio en el año 2021 y concluirá en el año 2030



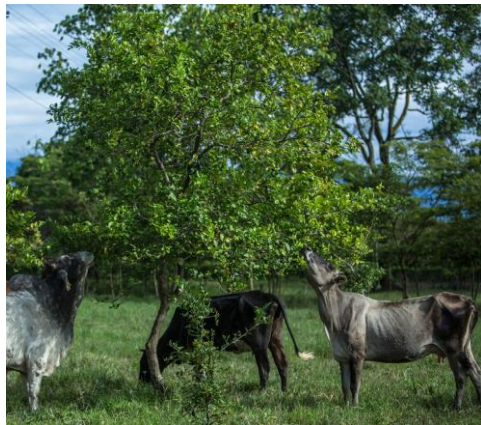
La NAMA bovina ha enfocado sus propuestas en la mitigación de emisiones de GEI a nivel predial

Estas acciones no se integran a la evaluación del potencial de mitigación del sector AFOLU¹

Enfoque de la NAMA

Asociadas al predio

1 Intensificación sostenible de la producción ganadera a través de la gestión del conocimiento y el establecimiento de sistemas silvopastoriles



2 Restauración de áreas naturales dentro de predios ganaderos para la conservación y/o restauración de ecosistemas naturales



Asociadas a la cadena de producción

3 Tratamiento de los residuos generados en subastas ganaderas para animales de pre ceba, ceba y centrales de beneficio

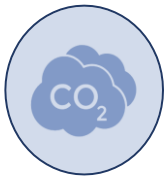


4 Optimización en la logística para el acopio y la comercialización de leche cruda orientada a reducir emisiones

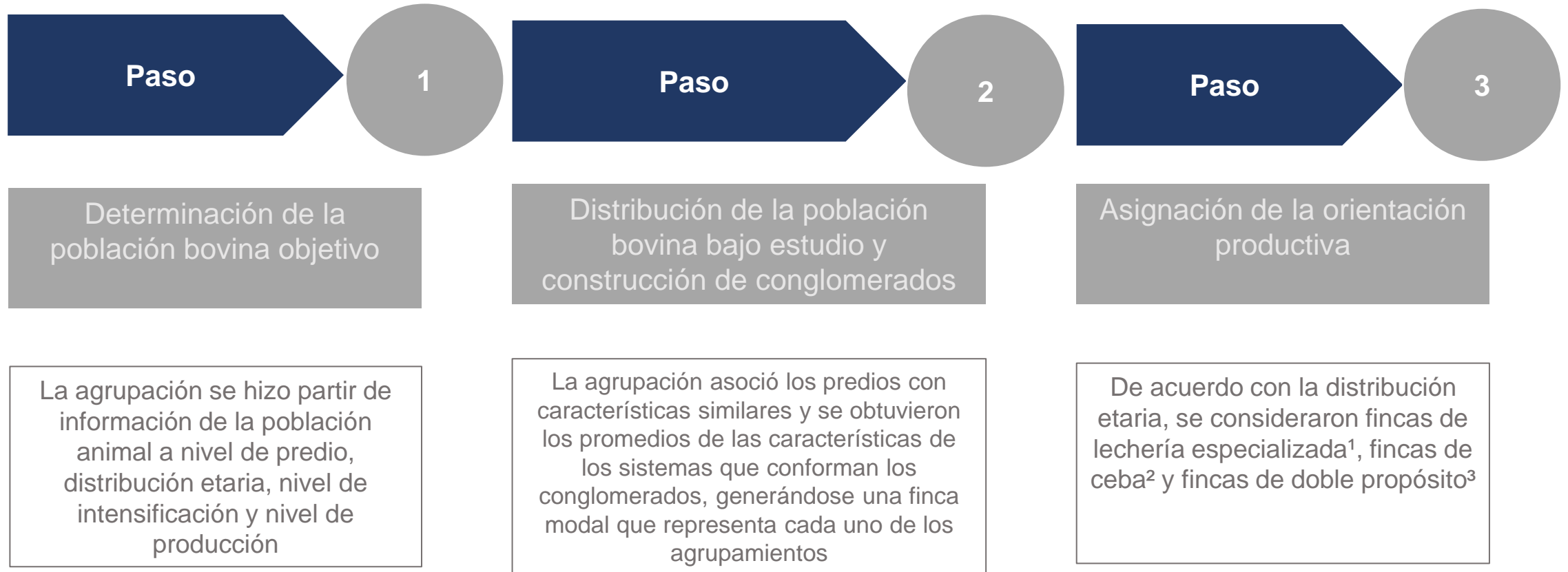


Las acciones propuestas han sido agrupadas en cuatro tipos de medidas:

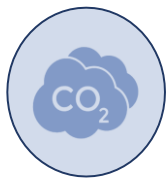
¹Su implementación alude a grupos de actores fuera del sector AFOLU: sector transporte, comercio e industria



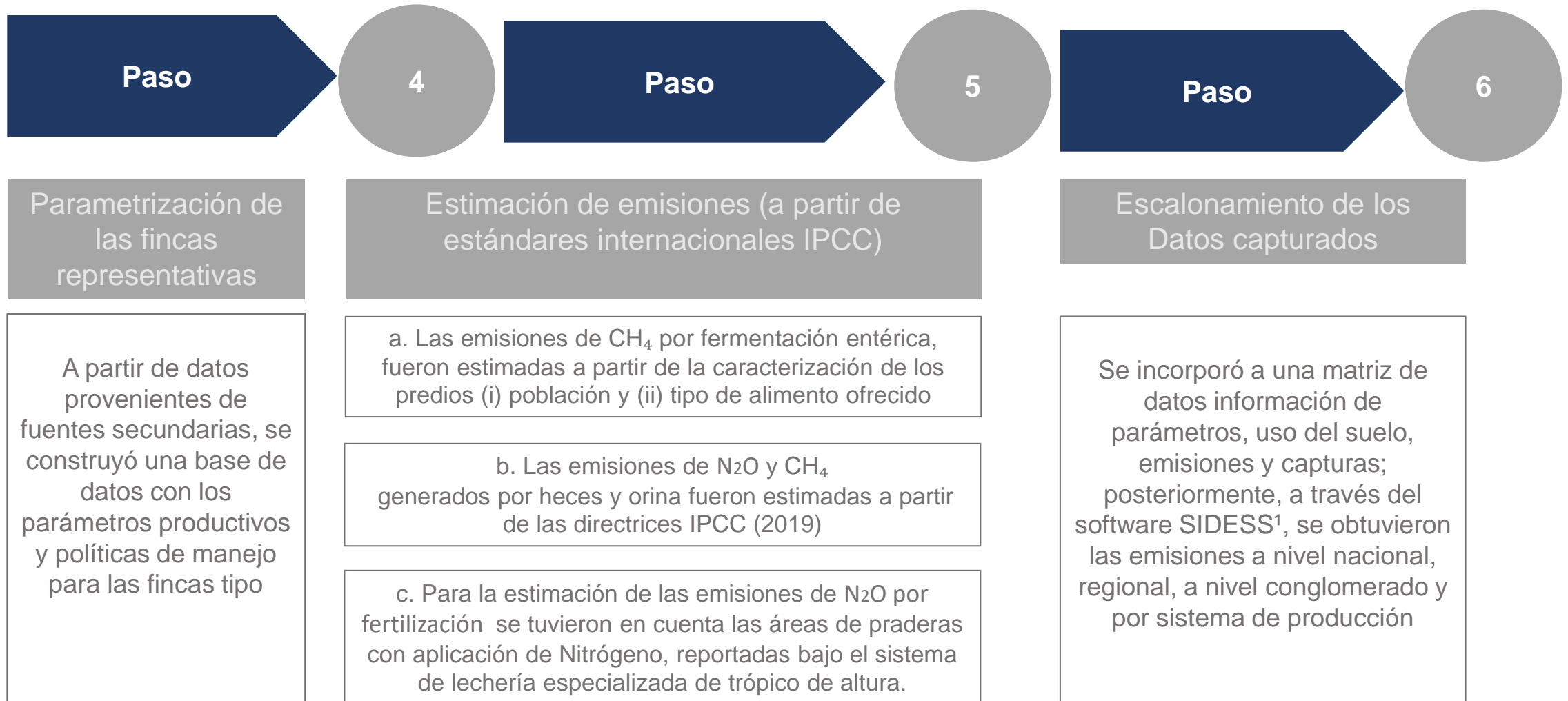
Proceso para el levantamiento de Línea Base de la NAMA bovina (1/2)



¹Lechería Especializadas aquellos predios donde hay vacas adultas (hembras con edades superiores a 3 años), donde no hay machos menores a un año ² Ceba los sistemas sin hembras o machos menores de un año o sin hembras de vientre (hembras superiores a 3 años) ³Doble Propósito de las fincas de Cría aquellas con animales entre dos y tres años con un porcentaje superior al 20% de las hembras adultas



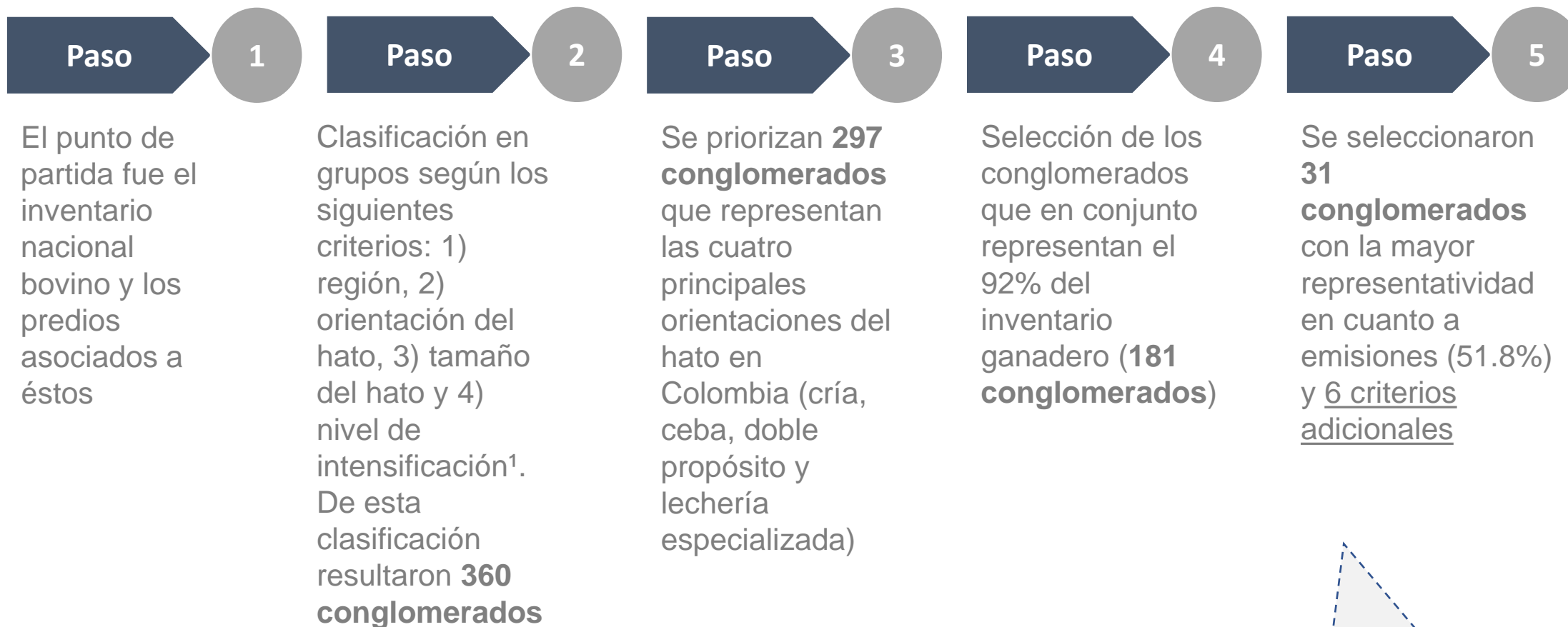
Proceso para el levantamiento de Línea Base de la NAMA bovina (2/2)



¹SIDESS es un modelo de hato que escala la información animal al nivel de un hato (desarrollado por Dr. Cesar Solano de IAP-Soft Costa Rica). CH₄: Metano, N₂O: Oxido Nitroso



Metodología para la definición y selección de los conglomerados para la NAMA Bovina Nacional



En la siguiente diapositiva se explica en mayor detalle los criterios de selección de los 31 conglomerados

La priorización de los 31 conglomerados para la implementación de la NAMA 2020-2030, se hizo con base en 7 criterios y sus correspondientes variables

31 conglomerados ubicados en siete regiones de Colombia, representan el **51,8% de las emisiones bovinas nacionales** (17.180 Gg CO₂eq) y el **47,6% del hato nacional** reportado por ICA para el 2019

Criterio de Priorización	Variable	Criterio de Priorización	Variable
1 Emisiones GEI	 Cantidad de emisiones en 2020	5 Importancia de la ganadería en la economía local	 Participación de la ganadería en al PIB municipal
2 Captura de CO ₂	 Remoción potencial a través de la implementación de SSP	6 Productividad bovina	 Valor económico de la producción de carne y leche local
3 Costo eficiencia de la implementación	 Relación entre costo de implementación y GEI mitigado	7 Impacto socio-económico	 No. de instalaciones de procesamiento de leche y carne
4 Reducción de impacto ambiental	 Área de la finca sin conflicto ambiental		Cantidad de fincas ganaderas



El ejercicio de priorización resultó en 31 conglomerados priorizados

Región	Orientación del Hato	Tamaño e intensificación de los predios	Emisiones brutas (KgCO ₂ eq)
Orinoquía	Doble Propósito	Grande Alta	1.361.182
		Grande Media	945.363
		Grande Baja	410.405
	Cría	Grande Alta	865.086
		Grande Media	826.172
	Ceba	Grande Alta	442.639
Grande Media		391.505	
Caribe seco	Doble Propósito	Grande Alta	818.646
		Grande Media	760.683
		Grande Baja	579.977
	Cría	Grande Alta	704.139
		Grande Media	694.720
		Grande Baja	464.974
Total 31 conglomerados focalizados			17.179.706

Región	Orientación del Hato	Tamaño e intensificación de los predios	Emisiones brutas (KgCO ₂ eq)
Caribe húmedo	Doble Propósito	Grande Alta	544.846
		Grande Media	627.158
		Grande Baja	417.930
	Cría	Grande Alta	467.039
		Grande Media	526.305
	Ceba	Grande Media	381.118
Antioquia y Eje cafetero	Doble Propósito	Grande Alta	395.172
		Grande Media	447.295
	Cría	Grande Media	490.842
		Lechería especializada	Grande Alta
Magdalena Medio	Doble Propósito	Grande Baja	170.732
	Cría	Grande Media	234.220
	Ceba	Grande Media	113.708
Altiplano	Lechería especializada	Grande Baja	378.387
Sur Oriente	Doble Propósito	Grande Alta	757.102
		Grande Media	586.137
	Cría	Grande Alta	523.641
		Grande Media	378.904

Contenido

- **Capítulo 5. Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas de la Ganadería Bovina Sostenible de Colombia – NAMA bovina**

5.1 Introducción a la NAMA y su metodología

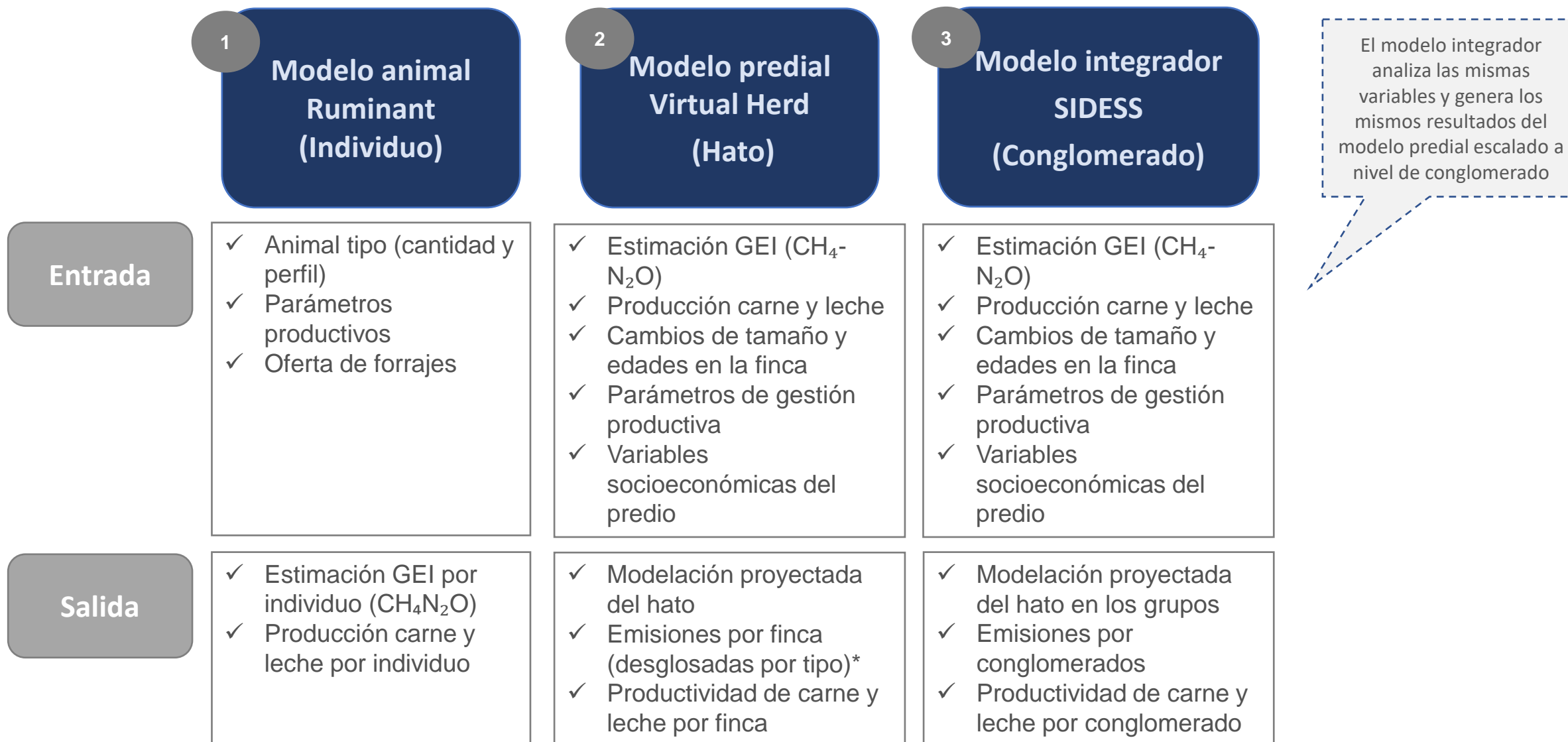
5.2 Estimación de emisiones por conglomerado para la Orinoquía según la NAMA bovina

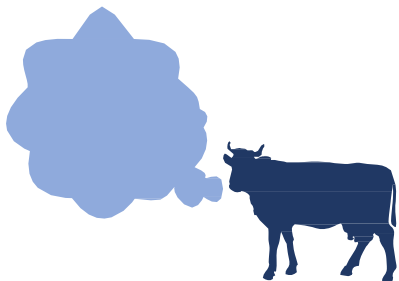
5.3 Potencial de la ganadería en la captura de CO₂ a partir de la transformación en el uso del suelo según la NAMA bovina

5.4 Escenarios de mitigación de emisiones a partir de la implementación gradual de tecnologías de ganadería sostenible

5.5 Plan de mejora en las metodologías para el cálculo de emisiones de la ganadería colombiana

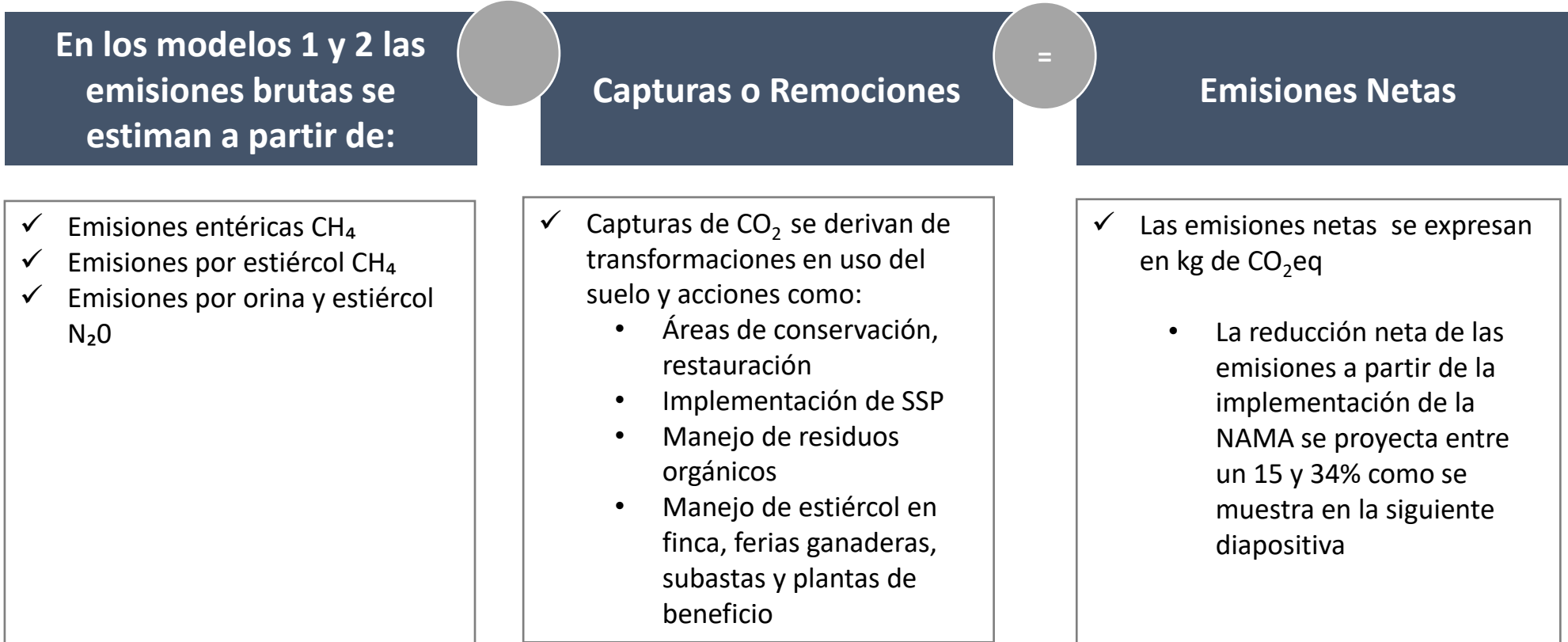
Pasos metodológicos para estimar emisiones netas de carbono de la ganadería



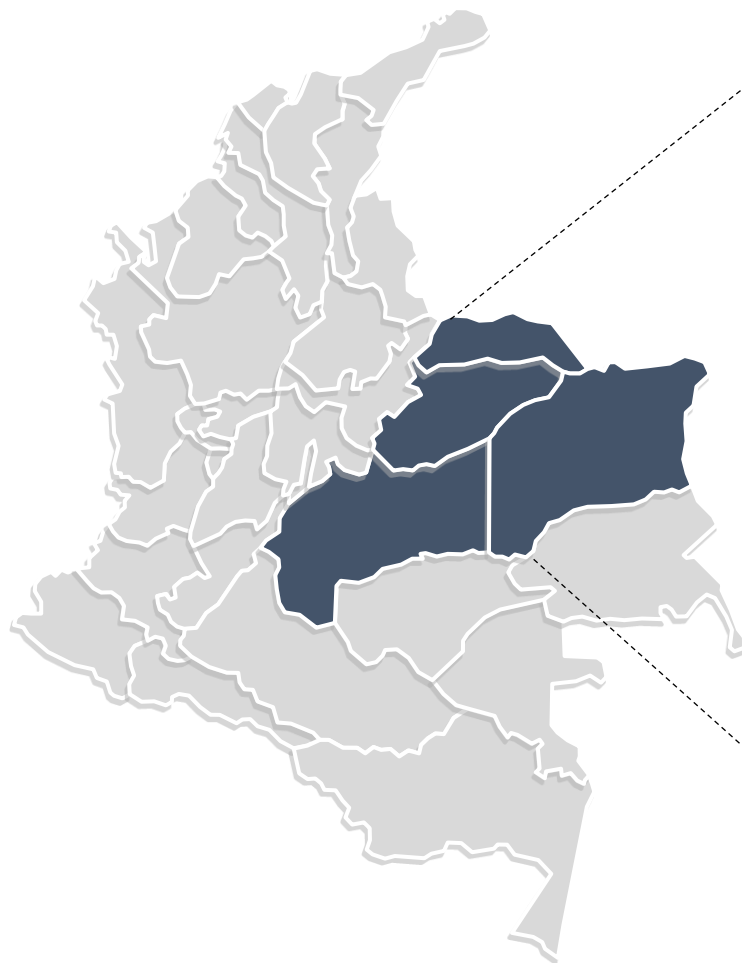


Las emisiones netas corresponden al balance de las emisiones brutas menos las capturas por acciones de mitigación

Tipos de emisiones consideradas en el modelamiento de las estimaciones



Los conglomerados según la NAMA bovina para la Orinoquía son 7 y representan el 15% del total de emisiones brutas de la ganadería a nivel nacional

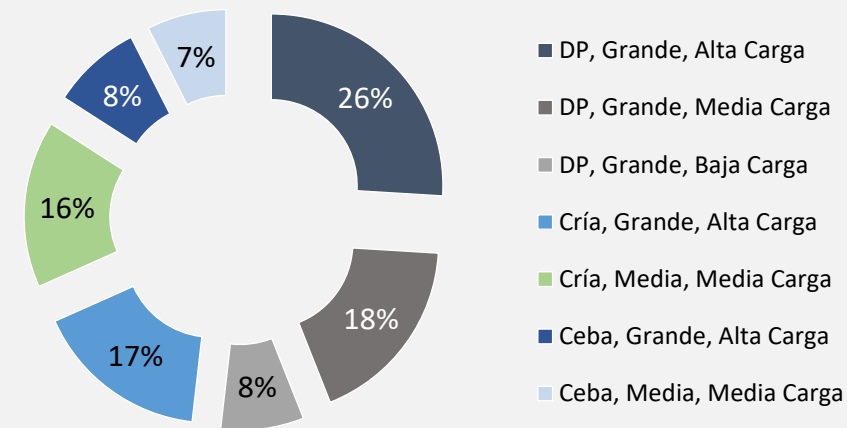


- Esta región **participa con 7 de los 31 conglomerados propuestos a nivel nacional**

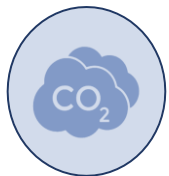
• Características que definen los conglomerados de la Orinoquía

- ✓ Región: Orinoquía
- ✓ Orientación del hato: Doble Propósito – Cría - Ceba
- ✓ Tamaño del hato: Grande - Mediano
- ✓ Grado de intensificación: Carga Animal: alta, media, baja

Representatividad de cada conglomerado en total de Emisiones brutas (KgCO₂eq) para la región Orinoquía considerados en la NAMA



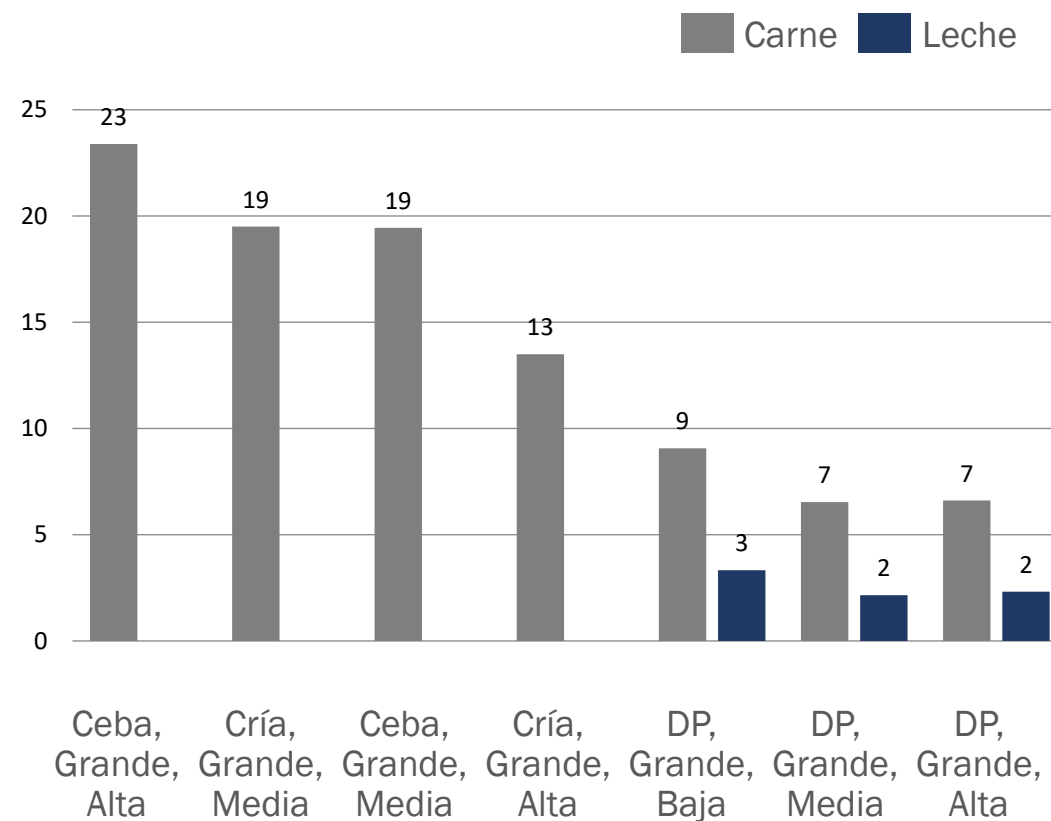
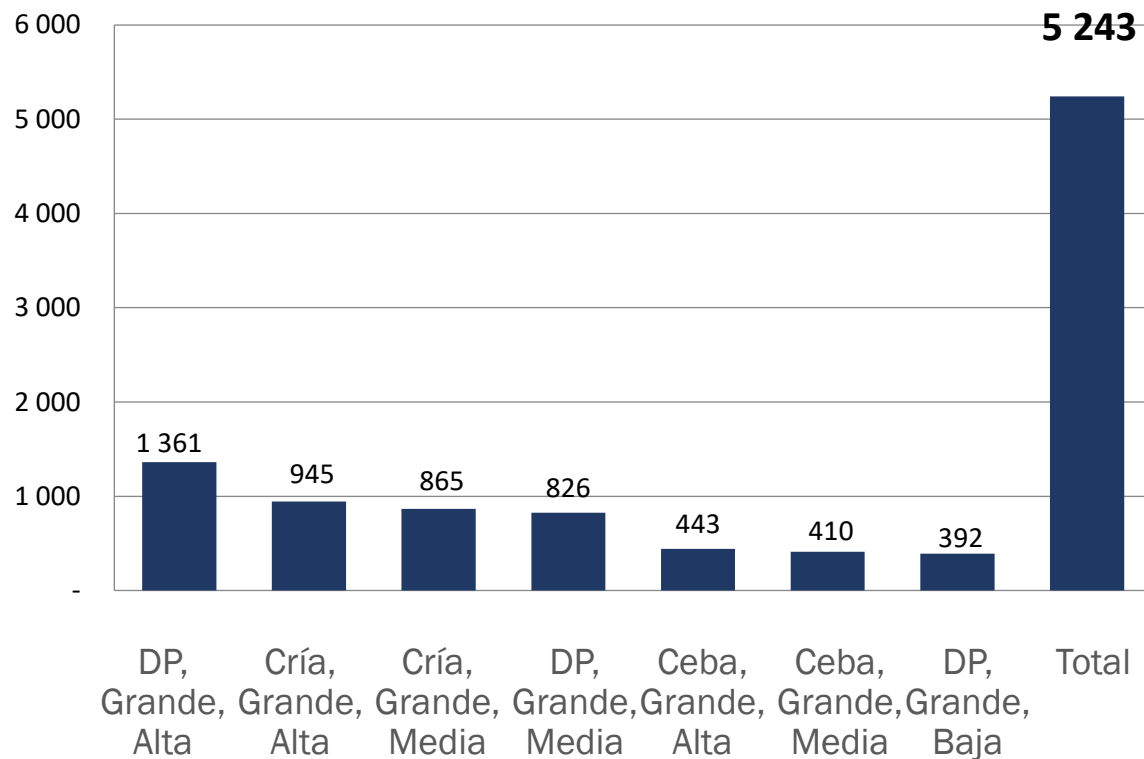
Emisiones por conglomerados de la Orinoquía e indicadores de emisión de producto carne y leche



Emisiones brutas por conglomerado, año 2020
(Toneladas de CO₂eq)

Estas emisiones representan el 15 % de las emisiones de la ganadería del país

Kg de CO₂eq por Kg producido
(por conglomerado, año 2020)



Contenido

- **Capítulo 5. Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas de la Ganadería Bovina Sostenible de Colombia – NAMA bovina**

5.1 Introducción a la NAMA y su metodología

5.2 Estimación de emisiones por conglomerado para la Orinoquía según la NAMA bovina

5.3 Potencial de la ganadería en la captura de CO₂ a partir de la transformación en el uso del suelo según la Nama bovina

5.4 Escenarios de mitigación de emisiones a partir de la implementación gradual de tecnologías de ganadería sostenible

5.5 Plan de mejora en las metodologías para el cálculo de emisiones de la ganadería colombiana



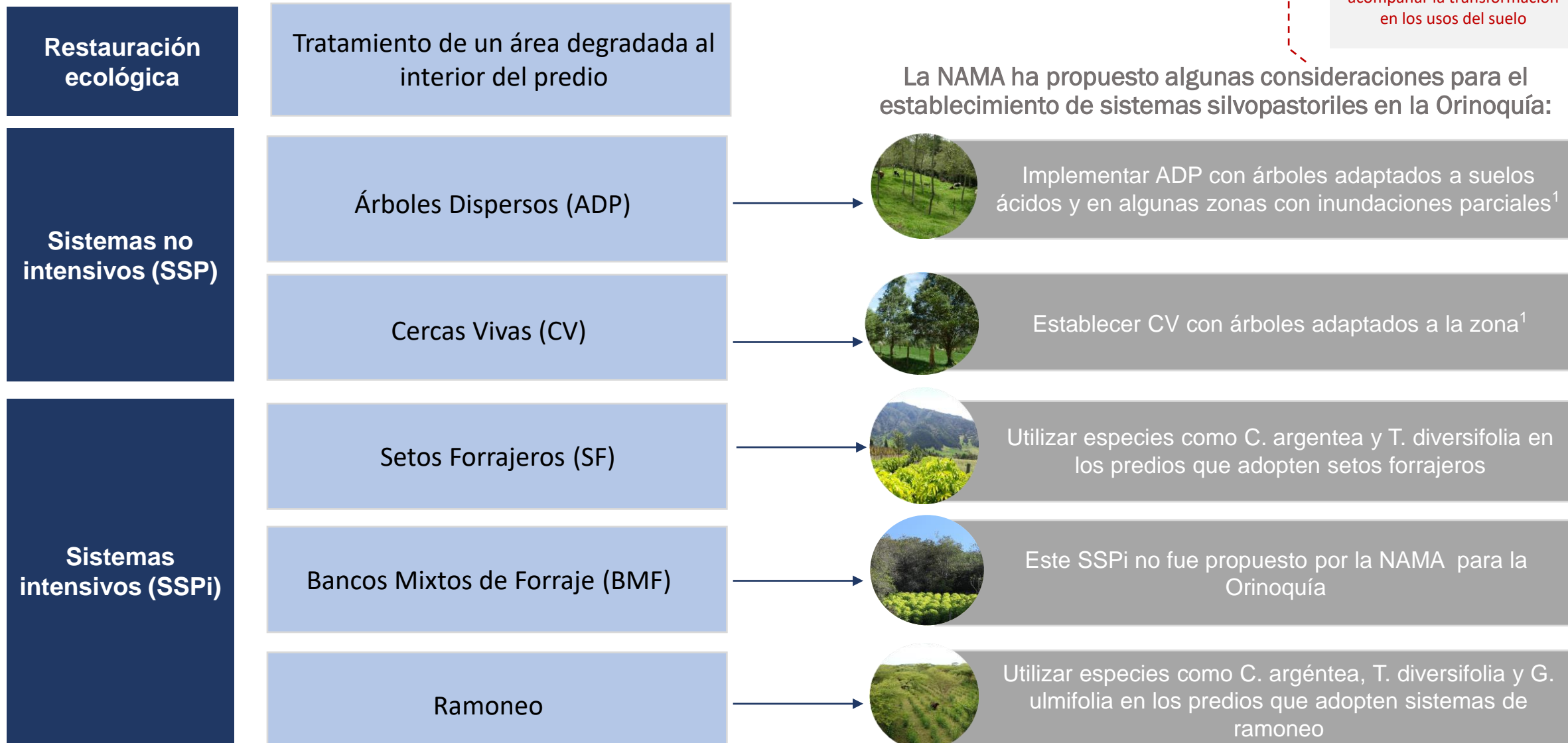
Rutas complementarias para disminuir las emisiones GEI en los sistemas bovinos de producción

- ✓ **Dieta baja en fibra con contenidos balanceados** de proteína cruda, energía y micronutrientes
- ✓ Suministro de **compuestos fitoquímicos contenidos en arbustivas forrajeras**, los cuales modulan la fermentación ruminal y reducen la generación de metano
- ✓ **Forraje disponible** en mayor cantidad y menor estacionalidad
- ✓ **Productividad animal y eficiencia metabólica altas**, que derivan en menor intensidad de emisiones de GEI (emisiones por unidad de producto)
- ✓ **Mayor confort animal**, que favorece mayor consumo de forraje
- ✓ **Incremento de la capacidad de captura** de carbono en los estratos de pasto, arbustivos y arbóreo
- ✓ **Menor uso y dependencia de insumos externos** como fertilizantes y alimentos balanceados

La planificación de los predios, el uso de registros y el mejor manejo de las praderas y forrajes, resultan en mayor calidad de la dieta suministrada a los bovinos, haciéndolos más eficientes y menos propensos a la generación de metano en el rumen

Para suministrar alimentos de buena calidad, aumentar la productividad y mitigar los GEI, es necesario integrar sistemas silvopastoriles a los predios y acompañarlos con procesos de conservación

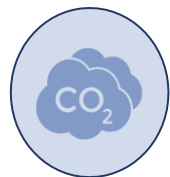
Procesos de gestión de conocimiento deben acompañar la transformación en los usos del suelo



La NAMA ha propuesto algunas consideraciones para el establecimiento de sistemas silvopastoriles en la Orinoquía:

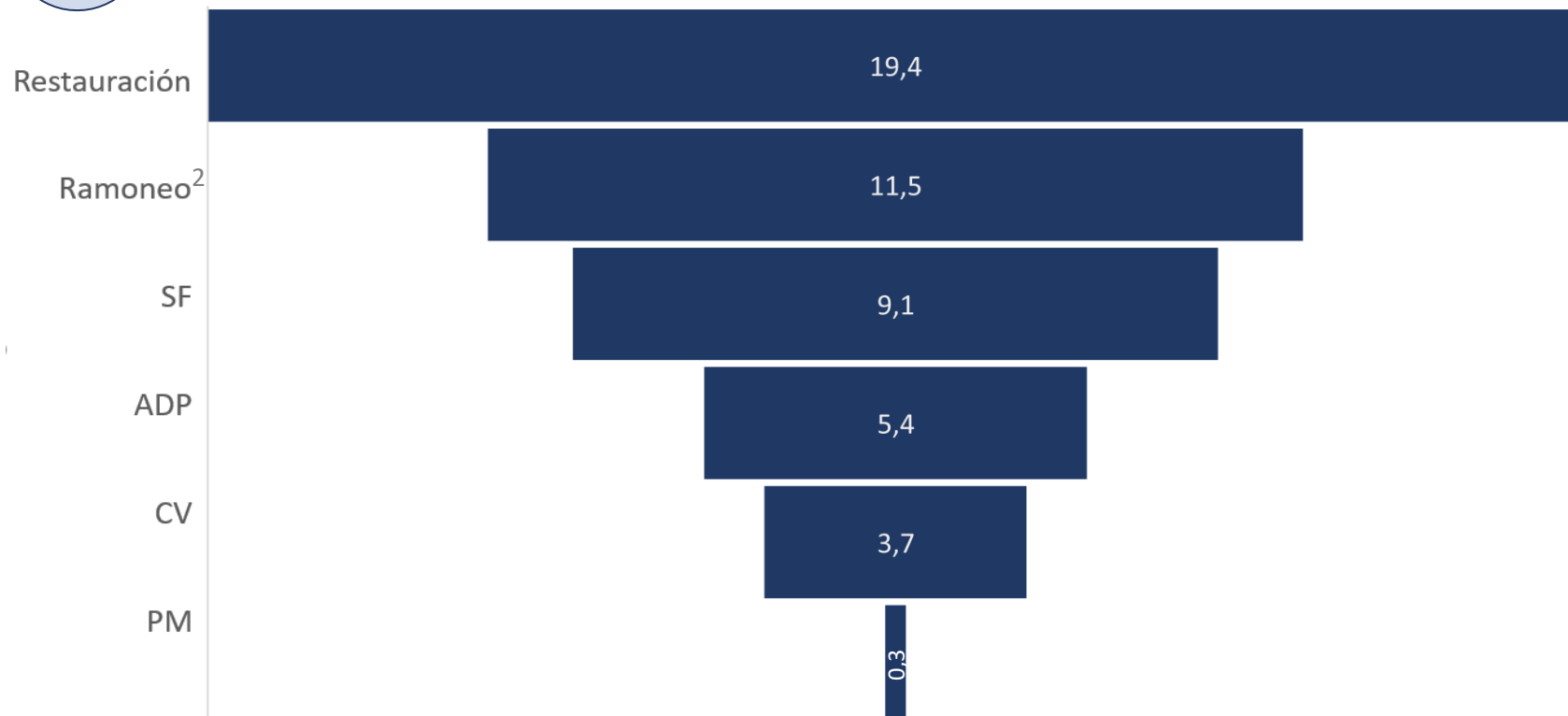
¹ Nota: Las CV y los ADP se proponen en todos los predios a intervenir desde la etapa inicial de transformación, pues son arreglos que van enseñando al productor tradicional el manejo y cuidado de estos sistemas, para continuar con SSPi en aquellos biomas que lo permitan.

Los Sistemas Silvopastoriles son reservorios que pueden contribuir en buena medida a generar remociones de GEI



Coefficientes de remoción¹ de carbono para los distintos usos del suelo en la región Orinoquía (Toneladas de CO₂eq/ha/año)

Los **SSP** promueven el desarrollo de raíces y su mayor penetración en el suelo, la **amplitud de las raíces está relacionado directamente con la disponibilidad de hojas y forrajes**, en consecuencia, se dispone de **mayor biomasa aérea y retención de carbono**



Los coeficientes de remoción corresponden a SSP en estado de madurez

1) Los coeficientes de remoción de carbono son los definidos en el marco del PGCS y utilizados en la estimación del potencial de remociones en cuatro de los tipos de SSP

2) En los Sistemas de Ramoneo, se cuantifica la captura proveniente de arbustos, árboles dentro del sistema y los árboles que conforman la cerca viva perimetral de una hectárea.

PM: Mejoramiento de pasturas, SF: Setos forrajeros; BMF: Bancos mixtos de forrajes; CV: Cercas vivas

Fuente: Reporte NAMA bovina

Se espera que la implementación de las medidas de mitigación de la NAMA bovina sean adoptadas por los ganaderos de forma gradual

Según proyecciones de la NAMA, la gradualidad en la transformación de los predios permitirá la intervención del 94% del área de cada finca participante al año 2030

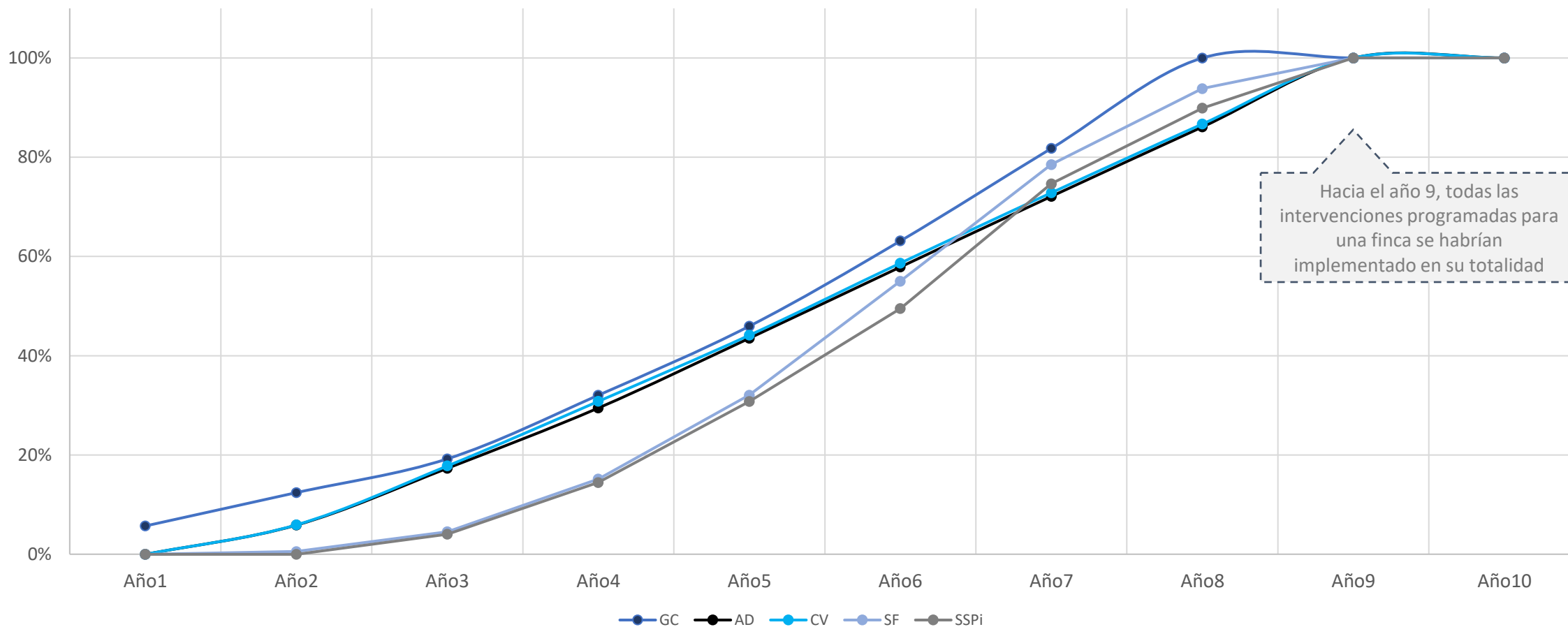
Proyección de transformación predial promedio por acción de mitigación al año 2030

Acciones de Mitigación	Adopción promedio por predio	
	Porcentaje (%)	Área (ha)
Gestión de conocimiento	52,1	125,8
Liberación de área	2,5	5,01
ADP	16,5	36,5
CV	18	41,4
SF	2,4	4,6
Ramoneo	2,8	4,2
Total	94%	218

Del 94% de las acciones de mitigación adoptadas en los predios, el 42% está asociado a la transformación sostenible del uso del suelo, principalmente ADP y CV

La única acción de mitigación que tiene lugar el primer año de implementación es la gestión del conocimiento y a partir de esta, se desarrollan las demás intervenciones

Porcentaje acumulado de implementación por tipo de intervención



Hacia el año 9, todas las intervenciones programadas para una finca se habrían implementado en su totalidad

NOTA: Gestión de Conocimiento en este contexto, se define como una serie de acciones, inversiones y prácticas que favorecen a la ganadería y el medio ambiente, por ejemplo: el manejo eficiente del sistema productivo, el establecimiento de arreglos agroforestales, o la liberación de áreas..

GC: Gestión de Conocimiento, ADP: Árboles Dispersos en Potreros, CV: Cercas vivas, SF: Setos forrajeros, BMF: Bancos mistos de forrajes; SSPi: Sistemas Silvopastoriles Intensivos

Fuente: Reporte NAMA bovina

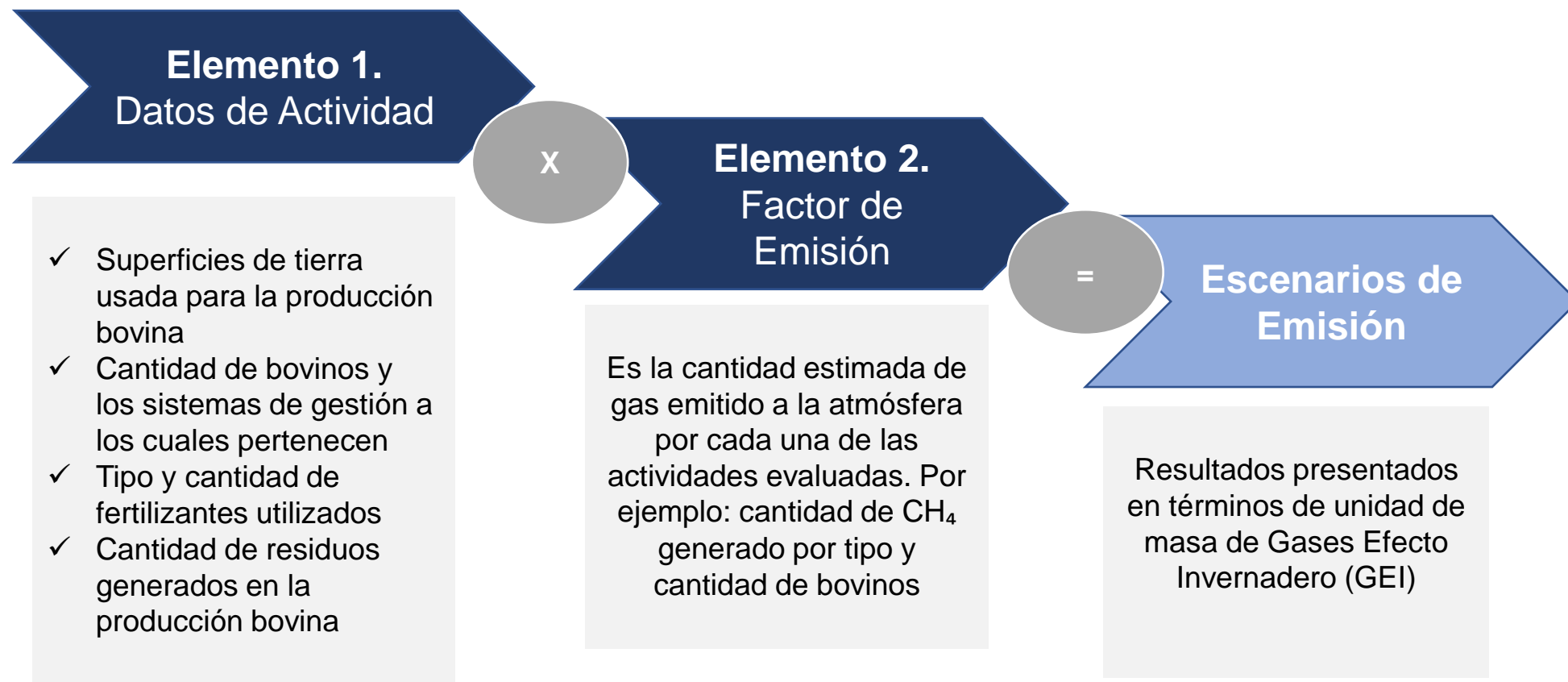
Contenido

- **Capítulo 5. Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas de la Ganadería Bovina Sostenible de Colombia – NAMA bovina**
 - 5.1 Introducción a la NAMA y su metodología
 - 5.2 Estimación de emisiones por conglomerado para la Orinoquía según la NAMA bovina
 - 5.3 Potencial de la ganadería en la captura de CO₂ a partir de la transformación en el uso del suelo según la NAMA bovina
 - 5.4 Escenarios de mitigación de emisiones a partir de la implementación gradual de tecnologías de ganadería sostenible**
 - 5.5 Plan de mejora en las metodologías para el cálculo de emisiones de la ganadería colombiana

Los escenarios de emisiones son proyecciones de las trayectorias que pueden seguir tanto las emisiones como las remociones¹ de GEI de la ganadería bovina

Parte del supuesto de la ausencia de la NAMA “línea base” y desarrolla una proyección tendencial² de la cantidad de emisiones que se pueden evitar

Se evaluaron a partir de dos elementos en línea con las directrices IPCC:

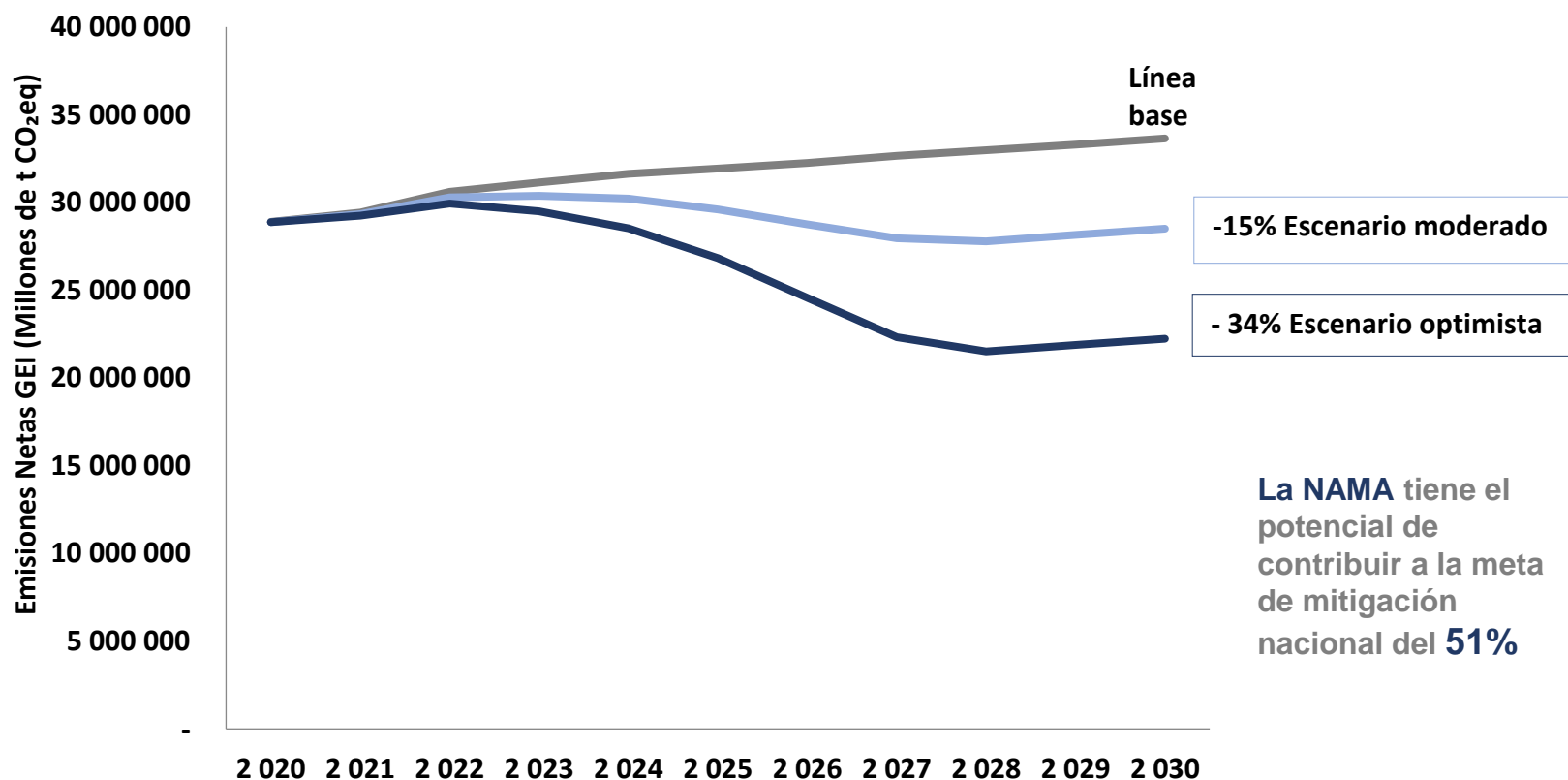


¹La remoción, también denominada absorción de dióxido de carbono, se refiere a un conjunto de procesos, en los cuales se remueve dicho gas directamente de la atmósfera

²Es decir, no predice cómo cambiará realmente el entorno ganadero, agrícola y climático en el futuro, sino que aporta una simulación de uno de sus posibles estados futuros dadas ciertas condiciones actuales (IPCC 2018)

Escenarios de mitigación de GEI (t de CO₂e)

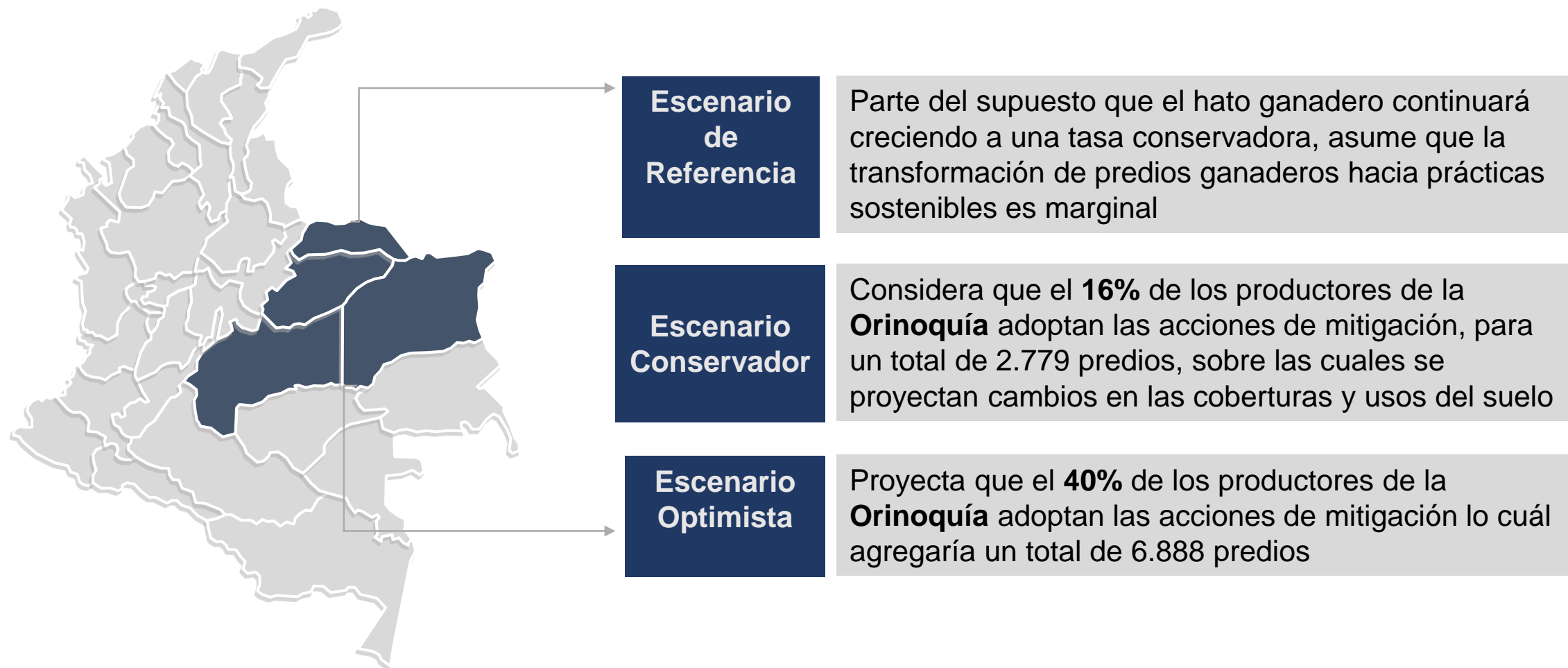
Las reducciones previstas de las emisiones derivadas de las intervenciones del NAMA en los 31 conglomerados para el período 2020-30 se estimaron en dos escenarios:



Para el año 2030 la reducción neta de emisiones derivada de la implementación de las acciones de mitigación, sería de **11,4 millones de t CO₂ eq.** en el escenario optimista o **5,1 millones de t CO₂ eq.** en el escenario moderado

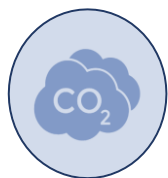
La NAMA tiene el potencial de contribuir a la meta de mitigación nacional del **51%**

Las tasas de adopción a nivel predial son el criterio que diferencia los escenarios de mitigación en los conglomerados priorizados de la NAMA bovina



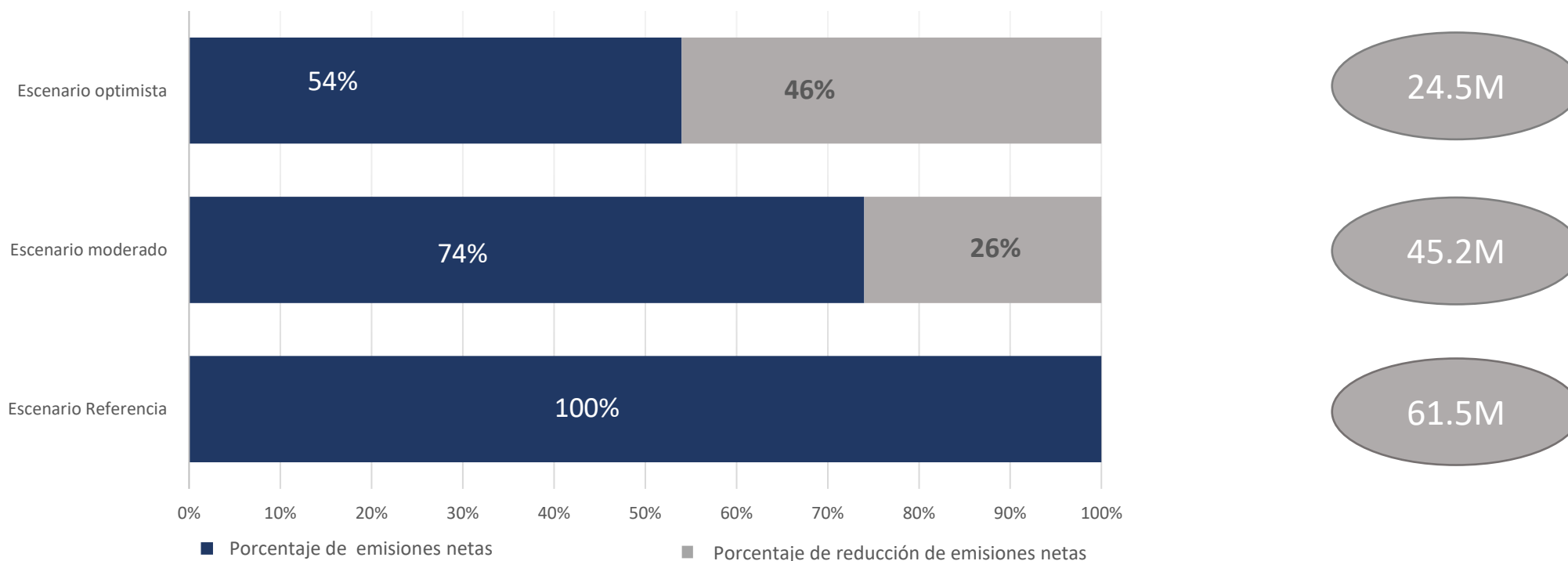
Los escenarios de mitigación permiten estimar el efecto que tendrá la implementación de las medidas de la NAMA sobre la producción bovina, su eficiencia e intensificación

Al año 2030, las emisiones netas de la ganadería en la Orinoquía disminuyen 26% en el escenario moderado y 46 % en el escenario optimista



Porcentaje de emisiones netas en los escenarios proyectados para los conglomerados de la Orinoquía

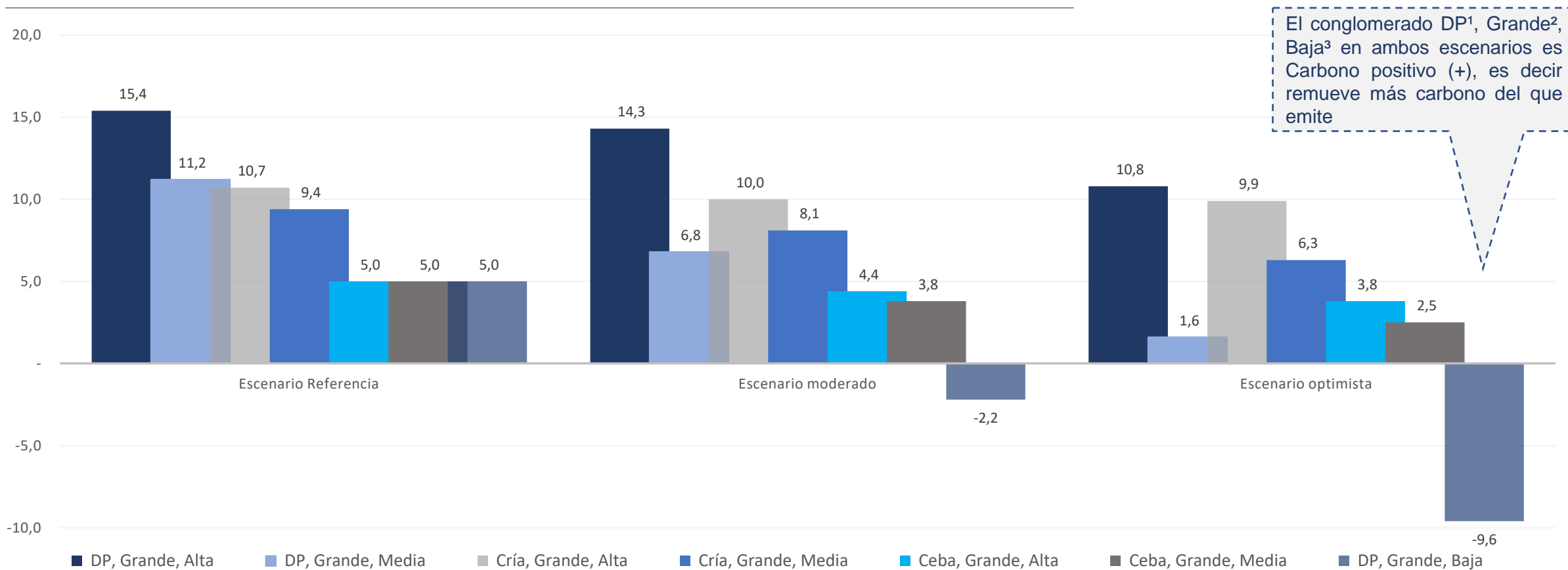
Emisiones netas proyectadas
(Toneladas de CO₂ eq)



El escenario optimista tiene una mayor reducción de emisiones netas debido a que cuenta con mayor cantidad de áreas intervenidas con SSP, donde hay lugar más remociones de carbono; además, una mejor calidad de forrajes reduce las emisiones por fermentación entérica de los bovinos

Al analizar el efecto de las acciones de mitigación en cada conglomerado, la balanza de las emisiones netas muestra que en ambos escenarios los conglomerados logran reducir cantidades significativas de emisiones

Emisiones netas en los escenarios proyectados para los conglomerados de la Orinoquía (Millones de t CO₂ eq)



El conglomerado DP¹, Grande², Baja³ en ambos escenarios es Carbono positivo (+), es decir remueve más carbono del que emite

¹Orientación del hato: Doble Propósito – Cría – Ceba; ²Tamaño del hato: Grande – Mediano; ³Grado de intensificación: Carga Animal: alta, media, baja

Fuente: Reporte NAMA bovina

A modo de ejemplo, se presenta la proyección de los escenarios moderado y optimista para un conglomerado de la Orinoquía con orientación al Doble Propósito, con un inventario bovino grande y de tecnificación baja, que agrupa 2,700 predios con un área promedio de 2.000 hectáreas

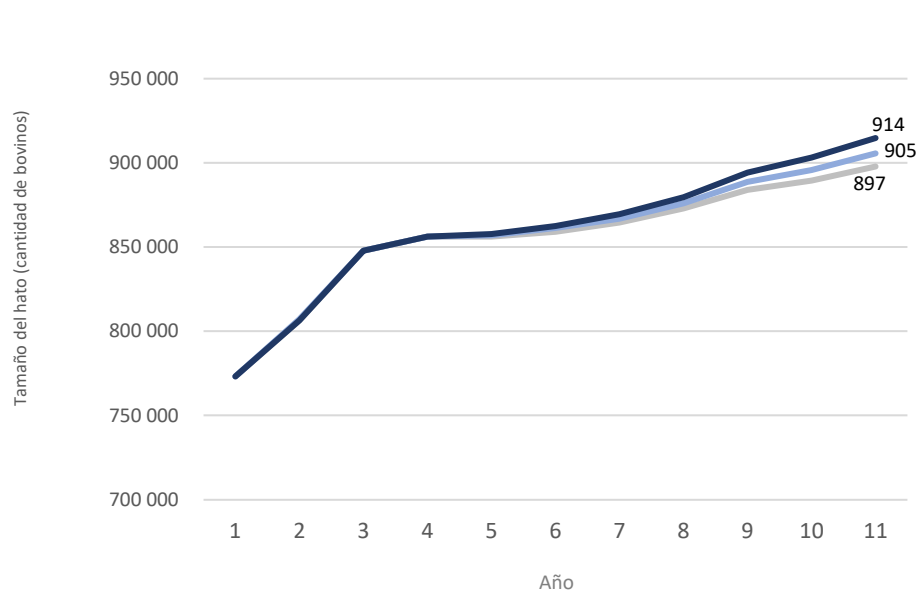
Transformaciones en los usos del suelo en cada uno de los escenarios propuestos

Transformación en usos del suelo	Porcentaje	Área (Ha)	Hectáreas a impactar en 442 fincas del escenario moderado	Hectáreas a impactar en 1.104 fincas del escenario optimista
Pasturas con manejo adecuado	61%	1.225	541.446	1.352.389
Liberación de área	1%	20	8.840	22.080
Árboles dispersos en potrero	12%	240	106.080	264.960
Cercas vivas	12%	240	106.080	264.960
Setos forrajeros	1%	17	7.602	18.989
Sistemas silvopastoriles intensivos	1%	19	8.575	21.418
Totales	88%	1.762	778.623	1.944.795



Impacto del desempeño proyectado para el conglomerado Orinoquía - doble propósito - grande - baja en indicadores de tamaño del hato y productividad

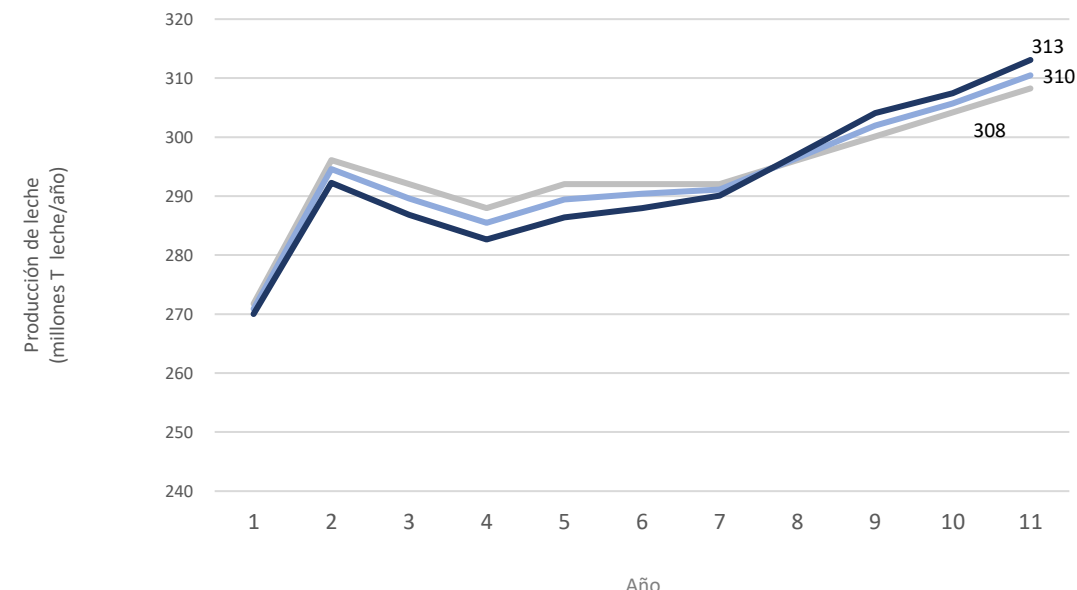
Los cambios en tamaño del hato y producción de leche fueron analizados:



Escenario optimista

Escenario moderado

Escenario de referencia

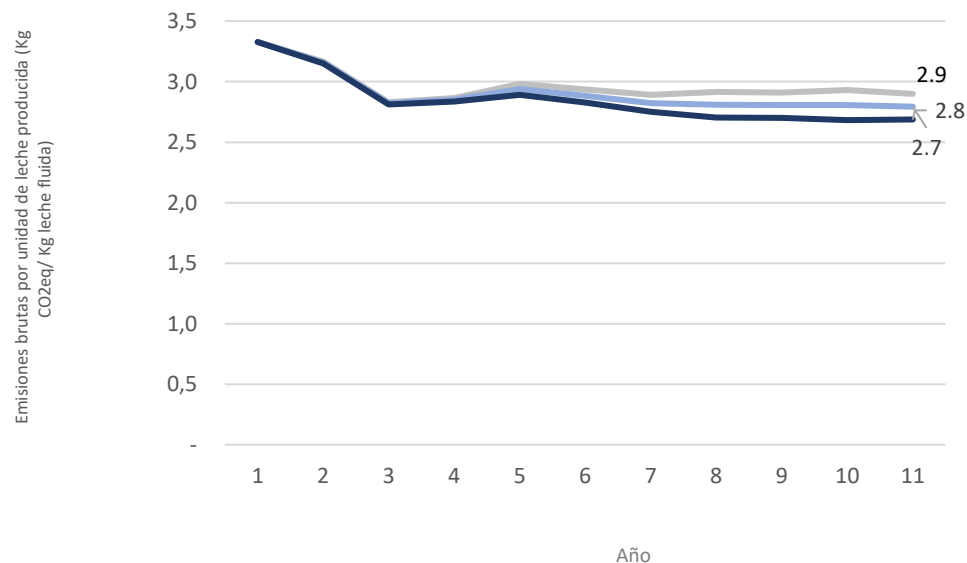


El escenario moderado tiene un crecimiento del hato del 1.8% y el optimista del 1.7%; ambos mayores que el escenario de referencia (1.5%). Este aumento marginal se da por **aumentos en la natalidad y disminución de la mortalidad** dentro de los predios intervenidos

En 10 años, el escenario moderado proyecta un incremento en la producción de leche del 1% con 310 millones de litros. El escenario optimista producirá 2% más, es decir 313 millones frente al escenario de referencia que producirá 308 millones de litros

Impacto del desempeño proyectado para el conglomerado Orinoquía - doble propósito - grande - baja en indicadores de emisiones por unidad de producción y emisiones netas

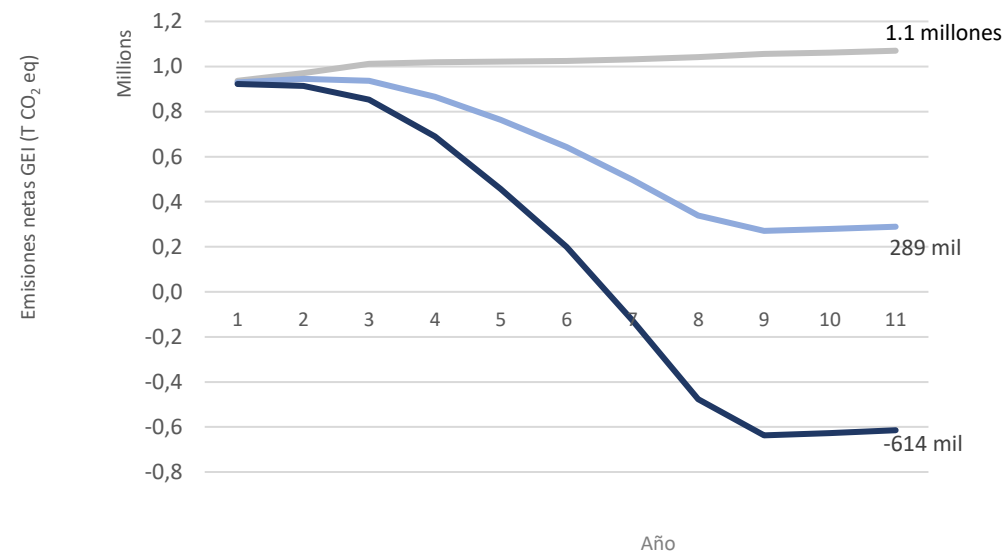
Se obtuvieron resultados en términos de emisiones brutas y emisiones netas:



Escenario optimista

Escenario moderado

Escenario de referencia



Las emisiones de carbono de la producción de leche, tendrían una reducción de 3,7% **kg de CO₂ eq por kilo de leche** en el escenario moderado y de 7,4% en un escenario optimista

Las emisiones netas en el escenario de referencia corresponden a 1.1M T CO₂, en un escenario moderado se proyecta una reducción del 73%. En el escenario optimista, los predios pasarán a convertirse en **Carbono Positivos (+)** con una reducción de 157%

Contenido

- **Capítulo 5. Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas de la Ganadería Bovina Sostenible de Colombia – NAMA bovina**
 - 5.1 Introducción a la NAMA y su metodología
 - 5.2 Estimación de emisiones por conglomerado para la Orinoquía según la NAMA bovina
 - 5.3 Potencial de la ganadería en la captura de CO₂ a partir de la transformación en el uso del suelo según la NAMA bovina
 - 5.4 Escenarios de mitigación de emisiones a partir de la implementación gradual de tecnologías de ganadería sostenible
 - 5.5 Plan de mejora en las metodologías para el cálculo de emisiones de la ganadería colombiana**

El IPCC ha establecido un sistema de contabilidad de carbono de tres niveles basado en los datos disponibles y la capacidad de recolección de datos del país

Los valores utilizados en los cálculos de carbono van desde valores predeterminados globales (Nivel 1), la combinación de valores predeterminados globales y valores predeterminados locales (Nivel 2), hasta inventarios y modelos valorados específicos para cada país (Nivel 3)

Nivel 1

En este nivel se emplean factores de emisión de la base de datos del IPCC. Estos factores resultan de diversas investigaciones desarrolladas en diferentes países, y en algunos casos, datos de actividad tomados de fuentes internacionales

Nivel 2

Este nivel está basado en el uso de modelos y factores desarrollados por el IPCC, calculados con alguna información propia del país

Nivel 3

En este nivel se hace una evaluación detallada de la fuente de emisión y absorción con parámetros específicos de cada país. Estos parámetros resultan de diversas investigaciones con mediciones in situ¹

¹ Mediciones que se realizan mediante equipos especializados en el lugar de la emisión

Metodología para la estimación de las emisiones de GEI, usada en la Tercera Comunicación Nacional de Colombia

Categoría incluida en el inventario GEI 2010-2012	Gases estimados	Metodología
Fermentación Entérica	CH ₄	Nivel 2
Gestión de Estiércol	CH ₄	Nivel 1
Gestión de Estiércol	N ₂ O	Nivel 1
Suelos Gestionados¹	N ₂ O	Nivel 1
Patizales²	CO ₂	Aproximación Nivel 2

El CO₂ es el GEI con mayor representatividad en las emisiones de la categoría de AFOLU (79%), asociadas a la deforestación del bosque natural


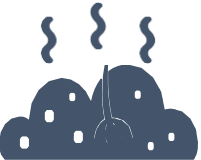
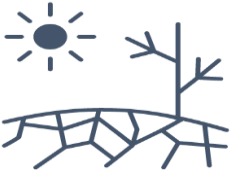
El CH₄ y el N₂O tienen una participación del 11% y 10% respectivamente, las cuales se deben principalmente a la fermentación entérica y gestión de los suelos

El sector Agricultura, silvicultura y otros usos del suelo es más conocido como AFOLU por sus siglas en inglés (Agriculture, Forestry and Other Land Use)

¹ Suelos gestionados por la fertilización de praderas ²tierras forestales convertidas en pastizales (esta emisión no se contabiliza como parte de la categoría ganadería, pero su gestión desde el sector aporta a la absorción de CO₂ de pasturas)

Fuente: Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático de Colombia

La NAMA propone un plan de mejora de las metodologías para el cálculo de emisiones en la ganadería bovina colombiana

Gases Estimados	Metodología	¿Cómo?
 <p>CH₄ por Fermentación Entérica</p>	<p>Prevé pasar de Nivel 2 a Nivel 3</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Una mejor caracterización de los grupos etarios por región y de los sistemas de producción en Colombia ✓ La caracterización detallada de las dietas ofrecidas y el mejoramiento de la estimación del consumo de materia seca en cada grupo y cada región ✓ El plan de mejora para esta fuente de emisión está basado en dos vías de trabajo: 1) orientada a la optimización de modelos mecanísticos, ya usados en Colombia (Modelo Ruminant) y 2) encaminada a la obtención de factores de emisión propios, por medio de determinaciones en vivo en sistemas y dietas estratégicas
 <p>CH₄ y N₂O por Gestión de Estiércol</p>	<p>Prevé pasar de Nivel 1 a Nivel 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mejoramiento de la caracterización de las dietas ofrecidas en los sistemas bovinos, por grupo etario, sistemas de producción y todo lo relacionado con el conocimiento de la excreción de nitrógeno y los diferentes métodos de gestión del estiércol usados en Colombia
 <p>N₂O en Suelos Gestionados</p>	<p>Prevé pasar de Nivel 1 a Nivel 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mejoramiento en la estimaciones de los diferentes agregados de Nitrógeno a los suelos en Colombia: fertilizantes sintéticos y orgánicos, orina y estiércol de animales en pastoreo

Otras necesidades en materia de cambio climático

Creación de capacidades y asistencia técnica

Necesidades

- ✓ Capacidad para la recopilación de información sectorial para el cálculo de líneas base, proyección de crecimiento sectorial, identificación de orientadores de crecimiento y costos para iniciativas nacionales de mitigación
- ✓ Cooperación técnica para la fase de implementación de acciones de mitigación
- ✓ Fortalecimiento en la capacidad técnica para la implementación y puesta en marcha del sistema de monitoreo, reporte y verificación (MRV)
- ✓ Apoyo para difundir e incrementar la apropiación de esta reglamentación en el territorio

Retos

- ✓ Desarrollo de instrumentos para implicar a Pymes, así como a productores de pequeña escala en el sector de la agroindustria
- ✓ Lograr el involucramiento y compromiso por parte de los diferentes actores institucionales de las acciones de mitigación de GEI
- ✓ Fortalecer los mecanismos del sistema MRV para promover al Sistema como herramienta para la toma de decisiones en el sector

Recursos Financieros

- ✓ Recursos y asistencia técnica para culminar la formulación de las NAMAs y la implementación de las más avanzadas del portafolio, garantizando la apropiación sectorial y el cumplimiento de la NDC¹
- ✓ Financiación de la puesta en marcha y operación del sistema MRV y lograr su institucionalidad y articulación

- ✓ Determinar las categorías de inversión y criterios de clasificación de los proyectos y actividades en cambio climático, en el marco de la asignación de recursos del presupuesto general de la nación
- ✓ Diseñar los instrumentos financieros para movilizar recursos en mitigación del cambio climático
- ✓ Superar los retos de mercado que limitan la competitividad de nuevas tecnologías y la forma como se invierte en proyectos de mitigación

¹NDC: contribuciones Nacionalmente Determinadas

Conclusiones (1/2)



Sistemas Silvopastoriles

- Los SSP son la punta de lanza para la producción ganadera sostenible y competitiva en Colombia
- Se definió una combinación potencial de estos sistemas que busca optimizar la rentabilidad de la inversión: ADP 5% CV 10% y SSPi 20%
- El manejo de los cambios en el campo deberá realizarse bajo principios de gradualidad
- La inversión por hectárea de los sistemas silvopastoriles no intensivos es de \$2M y de \$4-5M para los intensivos
- Los beneficios económicos de los sistemas se han evidenciado principalmente 5 variables con efecto directo en la rentabilidad de la finca: capacidad de carga (hasta +164%) , tasa de natalidad (+13%), productividad de leche (hasta +111%) y peso bovino (hasta +114%), reducción de costos de producción (-24.2%. Dependiendo la combinación de sistemas utilizados
- El impacto ambiental derivado de los sistemas silvopastoriles se concentra en el aumento de las especies vegetales encontradas, aumento del 32% del total de aves identificadas, mayor estiércol movilizado por los escarabajos disminuyendo hasta un 70% los costos de insumos para control de plagas, menores niveles de turbidez del agua protegida con franjas aisladas



Variabilidad climática

- La producción ganadera sostenible a través de la implementación de arreglos silvopastoriles frente a las variables de clima muestra una alta capacidad para aislar la operación ganadera de los impactos del clima
- Los sistemas silvopastoriles generan varias fuentes de adaptación de la operación ganadera ante la variabilidad climática: mejoramiento de suelos, mejoramiento de pasturas, mayor diversidad de especies arbóreas, prácticas de manejo sostenibles, establecimiento de especies forrajeras
- Los incrementos en biomasa de los SSP y SSPi pueden mitigar los impactos negativos e incluso mantener la operación ganadera en mejor condición que el status quo

Conclusiones (2/2)



Pilares para la transformación ganadera

- La gestión del conocimiento y los servicios de asistencia técnica son el pilar fundamental para la adopción de tecnologías sostenibles del sector ganadero
- Producto del acompañamiento y de los procesos de educación a productores han sido adoptadas prácticas sostenibles en sus predios principalmente la gestión de pasturas y la protección de fuentes hídricas
- La provisión de agua en las fincas ganaderas debe garantizarse mediante estrategias naturales y de almacenamiento
- Las fincas demostrativas son gestoras de cambio, sirven como modelos para la transformación de la ganadería hacia la sostenibilidad. Así mismo son espacios para divulgar y capacitar actores
- El proyecto Ganadería Colombiana Sostenible puso a disposición del país 55 fincas demostrativas distribuidas en varias regiones, 8 de ellas ubicadas en la Orinoquía que servirán de aulas verdes para la promoción de la ganadería sostenible
- El uso de incentivos en especie y en efectivo son vitales para transformar los usos del suelo hacia usos sostenibles



NAMA bovina

- La NAMA es una política pública cuyo propósito es orientar la transformación del sector hacia prácticas bajas en carbono, dentro de un contexto integrado de sostenibilidad ambiental, social y económica
- Propone como intervención principal la adopción de prácticas de ganadería sostenible enfocadas en la optimización del recurso forrajero, cuyo impacto sobre los flujos de GEI es posible proyectar
- Para el año 2030 la reducción neta de emisiones derivada de la implementación de las acciones de mitigación, sería de 11,4 millones de t CO₂ eq. en el escenario optimista o 5,1 millones de t CO₂ eq. en el escenario moderado en los 31 conglomerados priorizados
- Al año 2030, las emisiones netas de la ganadería en la Orinoquía disminuyen 26% en el escenario moderado y 46 % en el escenario optimista

