

Implementación de estrategias sostenibles para la conversión ganadera en ecosistemas de altura en el resguardo indígena del Gran Cumbal

Informe II sobre la implementación de ganadería sostenible en el resguardo de Cumbal

Alejandro Montoya, Mike Bastidas, Jacobo Arango y Marleni Ramirez

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)

Junio 2025





INITIATIVE ON
Nature-Positive
Solutions



CGIAR
MULTIFUNCTIONAL
LANDSCAPES

Contents

1. Trabajos en ganadería y actores históricos en la transformación del territorio.....	5
2. Acercamiento a las comunidades y metodología de trabajo.....	6
2.1. Contacto con las comunidades	6
3. Resultados.....	9
3.1. Desarrollo de plan de trabajo	9
3.2. Calidad de leche	15
3.3. Manejo de pasturas	16
3.4. Propuestas para la sostenibilidad.....	16
4. Proyección.....	17
4.1. Espacios de intervención	17
5. Próximos pasos.....	18
5.1. Componente ambiental	19
5.2. Control lechero	19
6. Anexos	21
7. Referencias	22
8. Agradecimientos.....	22

Introducción

El presente documento describe la experiencia de la implementación de estrategias ganaderas sostenibles en el resguardo Gran Cumbal, que forma parte del complejo de páramo Chiles-Cumbal, en el sur del departamento de Nariño. Esta experiencia busca contribuir a la conservación y restauración de ecosistemas de páramo mediante la transformación progresiva de prácticas ganaderas tradicionales hacia modelos más sostenibles y resilientes. Se abordan temas clave relacionados de la actividad ganadera, como el uso y protección del agua, la calidad higiénica de la leche, la planificación predial, la incorporación de arreglos silvopastoriles con especies nativas, y la dinámica del carbono en el suelo.

A lo largo de este proceso, se fortalecieron capacidades técnicas en los productores en temas clave en la producción sostenible, mediante jornadas de formación, ejercicios participativos de planificación y seguimiento, y la implementación de prácticas agroecológicas adaptadas a las condiciones del ecosistema altoandino. En este informe se presentan también los resultados de indicadores de sostenibilidad evaluados, junto con las estrategias diseñadas e implementadas para mejorarlos, haciendo énfasis en aspectos productivos, ambientales y sociales.

La cobertura agropecuaria predominante en el resguardo Chiles Cumbal corresponde a pasturas limpias destinadas a la ganadería. La adopción del ganado como medio de vida y la apropiación de las prácticas para la producción vacuna, han cambiado el ecosistema natural de bosque alto y vegetación de páramo hacia sistemas de uso agropecuario, en particular pasturas mejoradas, con el fin de maximizar la productividad animal. Esta transición ha generado impactos sobre la biodiversidad, la estructura del suelo y la disponibilidad hídrica, lo cual plantea desafíos importantes para la sostenibilidad del territorio.

En este contexto, la leche es un pilar fundamental para la economía y la seguridad alimentaria de la comunidad. La producción lechera constituye una fuente clave de ingresos para las familias campesinas, que cuentan con áreas pequeñas de producción. La leche es recolectada y acopiada principalmente por asociaciones de productores, quienes la procesan y la convierten en queso crema para su comercialización. Esta actividad no solo abastece la demanda local de productos lácteos frescos y procesados, sino que también ofrece oportunidades económicas a través de la comercialización y venta en mercados más amplios, siempre y cuando se cumplan los estándares de calidad e inocuidad requeridos.



Figura 1. Fotografía de paisaje ganadero del resguardo Chiles Cumbal

1. Trabajos en ganadería y actores históricos en la transformación del territorio

La transformación del uso del suelo en el territorio en el resguardo Cumbal ha consolidado las pasturas como la principal cobertura agropecuaria. La producción lechera, junto con la siembra de papa, se han convertido en las actividades sobre el uso de la tierra, conformando gran parte de los ingresos de las familias del resguardo. Aunque existen cuestionamientos sobre la huella ecológica de la ganadería convencional en las altitudes mayores a los 3,000 msnm, su importancia en la economía y dinámica social en el resguardo y en la zona la hacen una actividad relevante, aunque no exenta de impactos negativos sobre la productividad y el medio ambiente.

Entre los efectos observados se destacan la pérdida de biodiversidad, el deterioro de la calidad del suelo y la reducción de la fertilidad, que se han traducido en una disminución progresiva en la productividad de las pasturas. En paralelo, la disminución del caudal hídrico, la ocurrencia de heladas más frecuentes y los veranos prolongados son señales claras de la vulnerabilidad climática que enfrenta el territorio.

El municipio de Cumbal, cuenta con una extensión de 91,524 ha, Donde predominan las coberturas naturales: Boscosa (31,627 ha), y vegetación de páramo (16,845 ha). No obstante, las coberturas agropecuarias suman 26,086 ha, incluyendo pasturas limpias (2,614 ha) y el mosaico de pasturas y cultivos (11,608 ha). Esta expansión ganadera ha motivado diversas iniciativas para mitigar sus efectos y transitar hacia modelos de producción más sostenibles.

En este proceso han participado diversos actores clave:

- **Gobernación del resguardo:** Ha sido consiente de los efectos negativos ocasionados por las prácticas agropecuarias intensivas (como la disminución de los cauces hídricos, la disminución de la productividad), y la intensificación de los efectos ocasionados por el cambio climático (heladas más frecuentes y veranos más intensos). La Gobernación local, ha estado abierta a trabajar para adoptar estrategias que mitigación y adaptación a estas condiciones.
- **Corporación autónoma de Nariño (AUNAR):** como ente territorial del departamento, ha puesto en marcha planes para mejorar las prácticas de manejo agrícola, esto debido a la fragilidad del ecosistema de bosque de altura y a su importancia en el balance hídrico y producción de agua en la región. Ha contribuido en la delimitación del páramo y en hacer cumplir las normativas que protegen al complejo. También ha puesto esfuerzos en la investigación y caracterización de especies con potencial de uso en los sistemas ganaderos.
- **Universidad Nacional Abierta y a Distancia:** como ente educativo e investigativo, ha logrado adaptar los conceptos de la agroforestería a la ganadería de altura, logrando implementar sistemas que cambian el uso del suelo de pasturas en monocultivo a usos del suelo más diversificados como las mezclas forrajeras y los sistemas silvopastoriles. Esto ha permitido la formación de profesionales con enfoque de trabajo productivo en el marco del cambio climático.
- **Fundación Impulso Verde:** Clave en la implementación de sistemas ganaderos sostenibles en el trópico alto, aplicando temas transversales como la generación de capacidades y la equidad de género. Esta organización ha liderado e implementado una red de viveros para ampliar el conocimiento y reproducción de las especies nativas y su introducción en los sistemas ganaderos.
- **Instituto Alexander von Humboldt:** Como institución que promueve la conservación, ha logrado en conjunto con otras instituciones la delimitación del complejo de páramo Chiles Cumbal. Ha estado presente en las comunidades a nivel nacional, en la búsqueda de estrategias basadas en la biodiversidad, para cambiar las prácticas y tecnologías ganaderas que impactan los ecosistemas altoandinos.

Estas experiencias conjuntas han permitido sentar las bases para una transformación productiva orientada a la sostenibilidad, articulando esfuerzos técnicos, comunitarios y de política pública.

2. Acercamiento a las comunidades y metodología de trabajo

2.1. Contacto con las comunidades

El proceso de acercamiento a la comunidad del Resguardo Indígena Gran Cumbal fue progresiva y participativa. El primer contacto fue realizado por el equipo de la Alianza Bioersity Internacional y CIAT “cadenas de valor y comportamiento del consumidor” en articulación con autoridades del cabildo, asociaciones de productores y familias con un potencial para el desarrollo de turismo regional. A partir de este punto, se integró el equipo de Forrajes Tropicales para liderar acciones relacionadas con la sostenibilidad ganadera.

El acercamiento se apoyó en los vínculos previos establecidos con resguardos vecinos, lo que facilitó la entrada institucional. Seguidamente, se siguió el protocolo de acercamiento con la gobernación del resguardo, donde se expusieron los antecedentes del trabajo con la Alianza, los objetivos de la intervención y la naturaleza participativa del proceso. Las siguientes etapas incluyeron reuniones con el secretario del cabildo y los regidores de las veredas, en las que se detallaron las actividades planificadas y su localización territorial. Finalmente, se presentaron los objetivos y acciones específicas a los líderes de las asociaciones productivas locales, consolidando así un proceso de concertación desde las autoridades tradicionales hasta los núcleos familiares involucrados.

Durante las visitas se observó cómo las comunidades manejan sus cultivos y sistemas ganaderos con un conocimiento profundo, de los ciclos naturales y una fuerte conexión cultural con el entorno. Esta comprensión permitió diseñar una herramienta de planificación predial que recoge elementos productivos, sociales y ambientales relevantes para la sostenibilidad.

Esta herramienta fue validada con los actores locales y sirvió de base para estructurar planes de implementación adaptados a cada predio. Bajo este esquema, se identificaron

cinco productores con condiciones adecuadas para la puesta en marcha de prácticas sostenibles. La selección se realizó a partir de una matriz de criterios consensuada con la Fundación Impulso Verde, que permitió priorizar predios con mayor potencial de impacto y éxito en la implementación.

2.1.1. Selección de los productores para intervención en predio

Como parte del enfoque territorial del proyecto, se definió inicialmente un grupo focal de productores con características específicas que facilitarían la implementación de prácticas ganaderas sostenibles en condiciones reales. Este grupo debía representar experiencias diversas en cuanto a ubicación, manejo productivo, acceso a recursos naturales y apertura al cambio. El objetivo fue trabajar con un número reducido pero representativo de unidades familiares, priorizando aquellas con disposición a innovar y compartir aprendizajes con sus pares.

A partir de esta definición, se realizaron visitas guiadas por el secretario de agricultura del resguardo con el objetivo de abarcar la mayor diversidad de paisajes y ecosistemas presentes en el municipio. Estas visitas permitieron recolectar información importante sobre las condiciones productivas, sociales y ambientales de los predios, lo cual facilitó un proceso de selección transparente y justificado. Para fortalecer este proceso, se contó con el apoyo de la fundación Impulso verde kuaspue, una organización con amplia experiencia en la implementación de sistemas silvopastoriles en la región. Con base en su conocimiento territorial y su experiencia en procesos de restauración ecológica y reconversión ganadera, se estructuró una matriz de criterios de selección. Dicha matriz evalúa variables como:

- Área útil disponible para la intervención
- Condiciones mínimas de acceso a agua
- Interés, compromiso y liderazgo del productor o grupo familiar
- Facilidad logística para visitas técnicas y monitoreo
- Potencial de replicabilidad y vocación demostrativa del predio



Figura 2. Interacción con los productores.

Los criterios considerados combinan condiciones biofísicas del predio (como accesibilidad, disponibilidad de agua e infraestructura mínima) con aspectos sociales y de gestión del productor (como residencia en el predio, interés en aprender, pertenencia a asociaciones y experiencia previa en prácticas sostenibles). La explicación detallada de cada criterio puede consultarse en el Anexo 1.

Por razones de seguridad, las veredas del occidente del municipio (como La Boyana) fueron excluidas del proceso debido a restricciones de orden público. Finalmente, se seleccionaron cinco predios que cumplieran con los requisitos definidos y mostraban alto potencial para el desarrollo de prácticas sostenibles.

Los resultados de esta evaluación, junto con las calificaciones obtenidas por cada predio, se presentan en el Anexo 1.

2.1.2. Planificación predial y plan de trabajo

Una vez seleccionados los productores participantes, junto con sus respectivos predios, se inició un proceso participativo de planificación predial. Esta herramienta metodológica, diseñada por la Alianza Bioversity - CIAT y adaptada al contexto del resguardo Gran Cumbal, permitió realizar un diagnóstico integral de cada unidad productiva con enfoque en sostenibilidad. La planificación predial tiene como objetivo construir una visión compartida entre el productor y el equipo técnico sobre el estado actual del predio y las proyecciones a futuro. Este proceso se compone de varias etapas:

Diagnóstico general del predio, incluyendo:

- Estado de las pasturas y producción de leche.
- Presencia de prácticas de conservación.
- Participación de la mujer en la producción.
- Condiciones del recurso hídrico, cobertura vegetal y suelo.

Caracterización detallada desde lo ambiental, social, productivo y económico:

- Inventario de flora útil (actual y potencial).
- Infraestructura disponible (casa, corral, bebederos, ordeño).
- Uso del agua, disposición de residuos, cobertura vegetal.
- Seguridad alimentaria y chagras.
- Organización social, tenencia del predio y redes comunitarias.

Calificación de indicadores, basada en una escala de 1 a 5 en tres dimensiones:

- Productivos: tamaño del predio, litros/vaca/día, sanidad, forraje, acceso al agua, registros.
- Ambientales: protección de fuentes hídricas, presencia de bosque.
- Sociales: fuerza de trabajo familiar, participación de la mujer, seguridad alimentaria.

Diseño del plan predial, con la presentación de tecnologías y prácticas sostenibles aplicables, incluyendo arreglos silvopastoriles, rotación de potreros, suplementación estratégica, y manejo eficiente del agua.

Análisis de problemas y limitantes, en aspectos como agua, suelo, producción pecuaria y agrícola.

Mapas participativos, que incluyen el mapa del estado actual del predio y el mapa futuro o “finca soñada”, donde se proyectan mejoras como cercas vivas, áreas de conservación o zonas de rotación.

El resultado de este proceso fue la elaboración de planes de trabajo específicos para cada predio, construidos colectivamente con la familia. Estos planes definen las metas, prácticas, cronograma y acompañamiento técnico, y constituyen el eje operativo del proyecto a nivel de finca. Su detalle puede consultarse en el Anexo 2.

2.1.3. Higiene de la leche

Con el fin de evaluar la calidad higiénica de la leche producida en los predios seleccionados, se realizó un muestreo sistemático de los animales en producción. Esta actividad tuvo como objetivo establecer una línea base sobre las condiciones sanitarias del proceso de ordeño, identificar posibles focos de contaminación y diseñar estrategias de mejora para garantizar la inocuidad del producto.

La recolección de muestras se llevó a cabo inmediatamente después del ordeño, de cada una de las vacas lactantes (una por vaca). Cada muestra se empacó y se rotuló con el nombre del predio y el identificador animal. Para su transporte, se usó conservante y finalmente se realizó el análisis de RCS en los laboratorios de la Alianza Bioversity y CIAT.

Los resultados obtenidos se presentan en la [Tabla 6](#) del documento, y evidencian variabilidad entre predios, lo cual refuerza la necesidad de fortalecer las buenas prácticas de ordeño, el manejo del hato y la capacitación de los productores en temas de sanidad animal.

2.1.4. Línea base de carbono orgánico en suelo

Para evaluar el impacto potencial de las prácticas ganaderas sostenibles sobre el contenido de carbono del suelo, se llevó a cabo un muestreo sistemático en cada uno de los cinco predios seleccionados. Esta actividad forma parte de la estrategia de monitoreo de indicadores ambientales del proyecto.

En cada predio se realizaron dos calicatas representativas por predio (Figura 3) y se tomaron muestras para medir densidad aparente y para la determinación de carbono orgánico a diferentes profundidades. A partir de cada calicata se tomaron muestras de suelo a cinco profundidades: 0-10 cm, 10-20 cm, 20-40 cm, 40-70 cm y 70-100 cm (Tabla 1). Este perfil permite capturar la distribución vertical del carbono y la materia orgánica en el suelo. Para cada muestra se determinó:

- *Carbono orgánico del suelo (COS)*: mediante combustión seca (LECO), para obtener el porcentaje de carbono en peso seco.
- *Densidad aparente*: usando cilindros de volumen conocido, para calcular el contenido de carbono por unidad de volumen y posteriormente por hectárea (stock).

La información obtenida permite calcular los stocks de carbono (Mg C/ha) y establecer una línea base para evaluar cambios futuros asociados a la implementación de prácticas como los arreglos silvopastoriles, el manejo de coberturas y la reducción del sobrepastoreo. El análisis detallado de stocks y su interpretación se encuentra en la sección 4.1.2 de este informe.

Tabla 1. Profundidades de muestreo para determinación de carbono.

Profundidades de muestreo (cm)
0-10
10-20
20-40
40-70
70-100



Figura 3. Toma de muestras para determinación de carbono.

3. Resultados

3.1. Desarrollo de plan de trabajo

El plan de trabajo se estructuró a partir de jornadas de capacitación estratégica, abordando temas clave como ganadería sostenible, principios básicos de pastoreo y rotación de potreros. El objetivo fue impulsar el compromiso de los productores para implementar metodologías de producción eficientes ambiental y económicamente.

Durante estas sesiones de trabajo se enfatizó en los arreglos silvopastoriles a establecer (presentados en la Figura 4) y los cuidados necesarios para el buen desarrollo de los árboles y arbustos. En con los productores, se seleccionó el material vegetal de preferencia para implementar en sus predios, para ello se tuvo en cuenta parámetros importantes como especies nativas de la zona, importancia ambiental, potencial forrajero, y palatabilidad para los animales. Como resultado, se consolidó un listado de 16 especies que se ajustan a dichos parámetros (Tabla 2).

Posteriormente, se cultivaron los árboles en vivero hasta tener entre 25 y 50 cm de altura, apropiado para su entrega y siembra (Figura 4). Para la siembra del material vegetal, se realizó un proceso participativo en conjunto con los ganaderos, en donde se definieron las condiciones idóneas para la siembra y los tiempos en los cuales estas actividades debían estar realizadas de acuerdo con las condiciones meteorologías presentadas.

Tabla 2. Especies seleccionadas y sembradas en los sistemas ganaderos.

Árboles	Arbustos forrajeros
<i>Alnus acuminata</i> (Aliso)	<i>Hesperomeles obtusifolia</i> (Cerote)
<i>Laurus nobilis</i> (laurel)	<i>Tapirira guianensis</i> (Cedrillo)
<i>Viburnum pichinchense</i> (Pelotillo)	<i>Prunus serotina</i> (Capuli)
<i>Tournefortia fuliginosa</i> (Punde)	<i>Myrcianthes</i> sp. (Arrayan)
<i>Oreopanax</i> sp. (Pumamaki)	<i>Piper barbatum</i> (Cordoncillo)
<i>Vallea stipularis</i> (Palo rosa)	<i>Baccharis latifolia</i> (Chilca)
<i>Sambucus peruviana</i> (Tilo)	<i>Verbesina arborea</i> (Colla)
<i>Sambucus nigra</i> (Sauco)	<i>Abutilon</i> sp. (Abutilon)

3.1.1. Establecimiento de los sistemas - Crecimiento de árboles

De acuerdo con las recomendaciones presentadas en el informe "Recuperación y conservación de ecosistemas de páramo mediante el uso de estrategias del manejo de la ganadería y la implementación de huertas caseras en el resguardo indígena del Gran Cumbal.-Informe I sobre el cambio de las coberturas del suelo en el páramo de Cumbal", y con las experiencias recopiladas sobre el uso de la vegetación nativa en arreglos silvopastoriles, los trabajos de implementación se enfocaron en el enriquecimiento de los arreglos lineales de cercos vivos, de acuerdo con un modelo ya trabajado en esta zona por la fundación Impulso Verde.

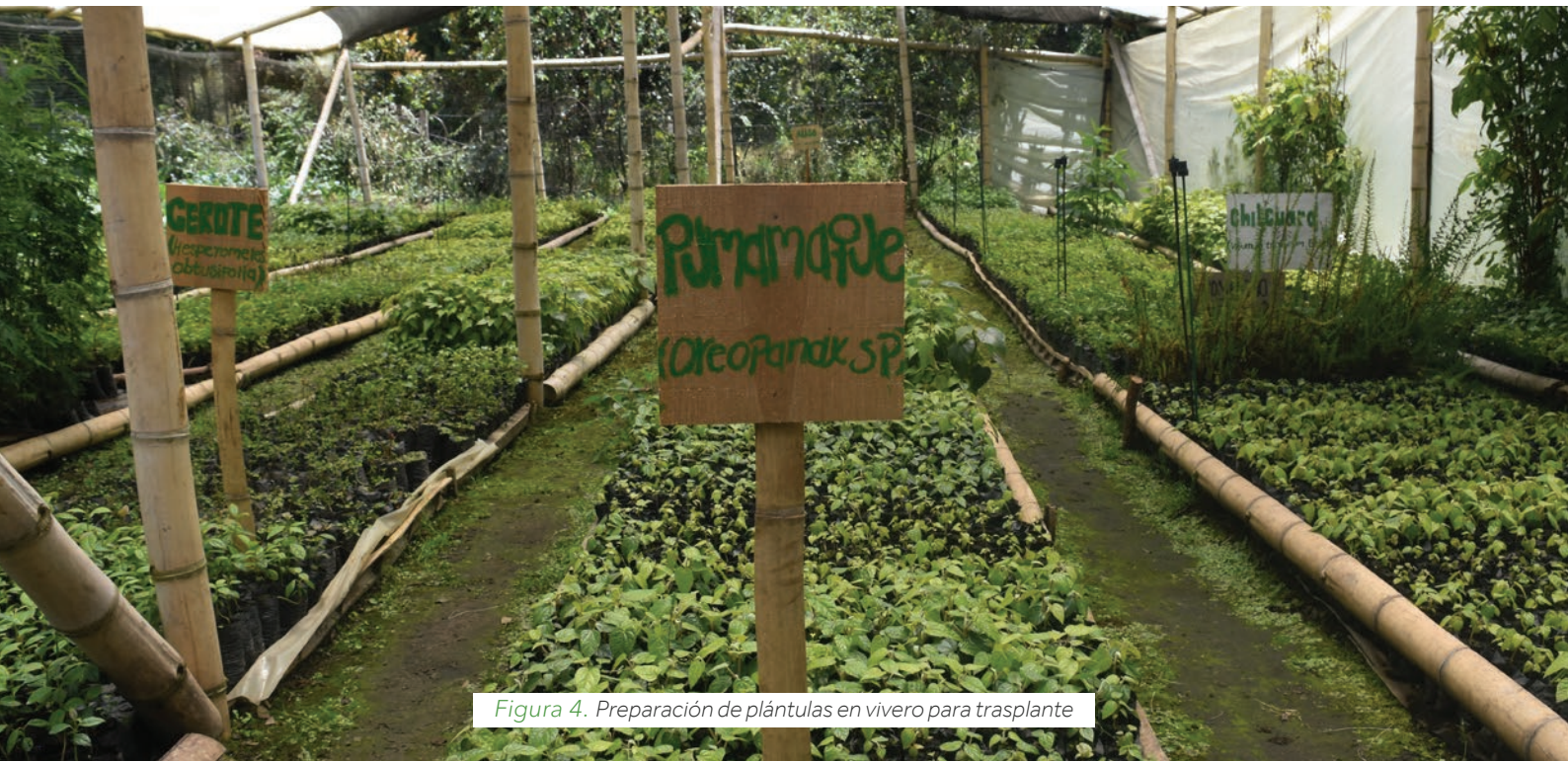


Figura 4. Preparación de plántulas en vivero para trasplante

Como se muestra en la (Figura 5), se utilizaron árboles y arbustos nativos con potencial forrajero. Esta estrategia busca mejorar los índices productivos y de salud para los animales, al tiempo que contribuye a la reforestación de estas zonas de gran importancia para el equilibrio medioambiental. A lo largo de la implementación se entregaron los insumos necesarios para el establecimiento y cuidado de estos (Tabla 3).

La metodología de siembra consistió en abrir hoyos de 20 x 20 x 20 cm, enriquecidos con fertilizante orgánico más hidretenedor de agua (Figura 6). Posteriormente, se realizó la siembra manual de 760 árboles y arbustos dispuestos en arreglos lineales en cada predio participante (Figura 7).

Adicional a la siembra de árboles, se realizó la entrega de insumos, tanto para el establecimiento como para el mantenimiento de las especies durante el primer año de vida de las especies plantadas.

La estrategia de siembra concentrada en el enriquecimiento de las cercas vivas como setos forrajeros, protegidos mediante cerca eléctrica. Esta combinación ha sido clave para el desarrollo de las especies plantadas. El crecimiento de los árboles ha mostrado un buen desarrollo en los diferentes predios. Se realizaron resiembras cuando fue necesario y se llevó a cabo el mantenimiento previsto, el cual consta de plateos y fertilizaciones con abonos orgánicos producidos localmente.

La zona representada en amarillo (Figura 8) corresponde al área donde se concentró la siembra de árboles y arbustos. Esta franja abarca entre 1 y 3 metros desde el lindero del predio (zanja) hacia el interior del potrero. En este espacio se implementó un diseño de siembra lineal e intercalado, lo cual significa que la distribución inicia con un árbol de uso restaurativo, seguido a pocos metros por un arbusto de naturaleza forrajera. La distancia establecida entre las plantas fue de 3 metros.



Tabla 3. Insumos entregados para siembra y mantenimiento de árboles y arbustos.

Detalle	Descripción		Referencia	Unidad	Cantidad
Insumos	Abono	Abono orgánico para implementar 5 ha de SSP modelos		bulto x 50	20
Insumos	Cal dolomita		Cal dolomita	bulto x 50	5
Insumos	Micorrizas		Micorrizas (Bulto)	bulto x 50	5
Insumos	Roca fosfórica		Roca fosfórica	bulto x 50	5
Insumos	Polyter		Polyter	kg	20
Insumos	Agrimins	agrinims adicional al presupuesto		bulto x 46	1



Figura 6. Hoyo preparado con fertilizante orgánico e hidroteenedor



Figura 7. Árboles sembrados en arreglo lineal.



Figura 8. Elementos característicos que componen las zonas productivas de los predios ganaderos en el resguardo Gran Cumbal y la zona de intervención (amarilla).

3.1.2. Capacitaciones

Uno de los pilares de la adopción e implementación de las tecnologías ganaderas sostenibles, es la constante capacitación en las nuevas prácticas adaptadas al contexto local. En este sentido, se desarrolló un programa de formación que incluyó tres módulos principales:

- Cuidado de los árboles, podas y aprovechamiento del material vegetal (Figura 9): se orientó a los productores sobre las técnicas de manejo silvícola para especies nativas, con énfasis en la poda formativa, sanitaria y de producción, así como en el uso del material recolectado.
- Manejo seguro de los cercos eléctricos, mantenimiento y funcionamiento: se abordaron los principios de funcionamiento, mantenimiento preventivo y correctivo, y la correcta instalación de sistemas de cercado eléctrico, fundamentales para garantizar la eficiencia del pastoreo rotacional y la protección de las áreas reforestadas.
- Detección y prevención de mastitis: se enseñaron prácticas básicas para la identificación temprana de mastitis clínica y subclínica, incluyendo el uso de pruebas cualitativas como el CMT, buenas prácticas de ordeño y pautas de higiene para la reducción de infecciones.



Figura 9. Capacitación en siembra y cuidado de especies nativas de trópico alto

3.1.3. Análisis de indicadores

Con respecto a los indicadores evaluados mediante la herramienta de planificación predial (Anexo 3), se evaluaron indicadores de sostenibilidad ambiental, productiva y social en los predios intervenidos. Los resultados muestran una calificación promedio baja en los indicadores ambientales (Tabla 4). En particular, el indicador presencia de bosque muestra que los predios no cuentan con áreas destinadas a este uso del suelo, debido principalmente al reducido tamaño de las parcelas y a la presión existente sobre la tierra para fines productivos.

Asimismo, la protección de fuentes hídricas también obtuvo una calificación baja, considerando que las principales fuentes de agua en la zona son los acueductos veredales y las quebradas, se identifican riesgos por la falta de infraestructura adecuada de aislamiento y manejo. Este hallazgo resalta la urgencia de implementar estrategias de protección y conservación hídrica.

En cuanto al componente productivo, destaca una baja calificación en el indicador relacionado con los registros, lo que evidencia la ausencia de información sistematizada y fácilmente accesible que permita apoyar de manera eficiente la toma de decisiones en los sistemas de producción.

Para el componente social, se puede observar que la participación de la mujer en las actividades ganaderas es transversal, con prevalencia de mano de obra familiar, lo que reduce la dependencia de mano de obra externa (Imagen 10). Es de anotar que los indicadores sociales presentados, pueden ser sujetos a cambios para que puedan ser interpretados y revelen las condiciones reales del territorio.

Los predios cuentan con áreas dedicadas a la seguridad alimentaria, lo cual es un paso importante para garantizar el abastecimiento básico de alimentos. Sin embargo, aún falta mayor diversidad en los cultivos, ya que la concentración en pocas especies limita la resiliencia del sistema agrícola ante posibles cambios climáticos o económicos. La implementación de una mayor variedad de cultivos podría mejorar la sostenibilidad y la seguridad alimentaria a largo plazo.



Figura 10. Participación de la familia ganadera en los espacios de planificación predial

Tabla 4. Calificación de indicadores en los predios implementados

Indicadores	Puerrendú	San Nicolás	Santo Domingo	Loma Gorda	San Fernando	Promedio
Productivos						
Tamaño del predio	5	2	3	2	4	3,2
Litros vaca/día	3	4	4	3	4	3,6
Sanidad	3	3	3	3	3	3
Producción de forraje	2	2	3	2	5	2,8
Acceso a agua	4	3	2	5	5	3,8
Recolección de la leche	3	4	4	4	5	4
Registros	3	2	2	2	3	2,4
Ambientales						
Protección de fuentes de Agua	3	2	2	2	3	2,4
Presencia de Bosque	3	1	1	4	1	2
Sociales						
Fuerza de trabajo	4	3	4	3	3	3,4
Participación de la mujer	4	5	5	5	5	4,8
Seguridad alimentaria	3	3	3	4	2	3

3.1.4. Estrategias para mejorar indicadores de sostenibilidad en el resguardo

Con base en los resultados obtenidos en la evaluación de indicadores, se diseñaron estrategias específicas para abordar los aspectos más críticos en cada componente (productivo, ambiental y social). La siguiente tabla resume las recomendaciones realizadas durante la fase diagnóstica, junto con las acciones implementadas hasta el momento para mejorar el desempeño de los predios frente a los indicadores de sostenibilidad.

Tabla 5. Comentarios, observaciones y sugerencias sobre la interpretación de la información de los indicadores

Indicadores	Recomendaciones	Acciones realizadas
Productivos		
Tamaño del predio	Planificación predial participativa con los propietarios, caracterización productiva, ambiental y social; Recuento histórico del predio, situación actual y plan de predio.	Planificaciones prediales participativas realizadas, con un plan de trabajo definido.
Litros vaca/día	Es necesario cuantificar el aporte de nutrientes para el ganado con el forraje y el consumo de agua; Intervalo entre partos y días de lactancia.	Plan de capacitaciones en el llenado y sistematización de registros.
Sanidad	Continuidad de los procesos de vacunación llevados por Fedegán, Aftosa y Brucella; Realizar análisis para establecer: Rangos aceptables de unidades formadoras de colonias (UFC) y recuento de células somáticas (RCS), Presencia de microorganismos zoonóticos, Pruebas de residualidad de medicamentos veterinarios en leche	Las vacunaciones se están llevando a cabo con las directrices del ICA; Se realiza por primera vez una cuantificación del recuento de células somáticas.
Producción de forraje	Aumento del potencial de producción de biomasa forrajera.	Implementación de especies arbustivas forrajeras en los predios aprovechable por los animales en diferentes estratos
Acceso a agua	El acceso al agua debe ser libre en cualquier momento y disponible para los animales en el potrero, evitando al máximo el ingreso de animales a las fuentes naturales.	Implementación de sistemas de cosecha y distribución de agua para facilitar el acceso del agua a los animales.
Recolección de la leche	Solo se tienen información sobre el destino final de la leche (queso doble crema); Es necesario realizar un piloto de trazabilidad de la leche, para la identificación de la proveniencia de la leche, facilitar el comercio y asegurar la calidad.	Estructuración de un plan de control lechero en la asociación mediante los registros y pruebas de calidad.
Registros	Campañas de capacitación con enfoque al cabildo para la apropiación de la toma de registros	Diseño de los formatos para discusión y co-creación de los formatos adaptados
Ambientales		
Protección de fuentes de Agua	Establecimiento de viveros para la reproducción de plántulas nativas y siembra en lugares de interés hídrico y su protección con el uso de cercos eléctricos	Se fortaleció la red de viveros por la protocolización de los procesos de recolección, siembra y producción de plántulas nativas en vivero.
Presencia de Bosque	Capacitación sobre la reproducción y cuidado de especies nativas; Manejo de especies introducidas: usos y disposiciones espaciales en el territorio.	Se llevaron a cabo capacitaciones en el cuidado y manejo del material vegetal
Sociales		
Fuerza de trabajo	Profundizar en los roles de los integrantes de la familia en la actividad ganadera.	
Participación de la mujer	Fortalecer la participación de la mujer en los espacios de capacitación, transferencia de tecnología, asociatividad y comercialización de la leche.	Se incluyó a la familia en los procesos de planificación predial, asegurando la participación de todos los integrantes en la construcción de la finca soñada.
Seguridad alimentaria	En cuanto a la seguridad alimentaria, establecer un banco de semillas en el resguardo para la disposición a la comunidad.	

3.2. Calidad de leche

La leche es el principal producto pecuario en el resguardo, representando la base económica muchas familias y siendo destinada principalmente a la producción de queso. A pesar de su importancia, la calidad higiénica de la leche sigue siendo desconocida a lo largo del resguardo, lo que representa un desafío para el ingreso a nuevos mercados, garantizar su seguridad y la salud de los consumidores. A pesar de su importancia, no existe un sistema estructurado de monitoreo de su calidad composicional (grasa, proteína y sólidos totales) y calidad higiénica (RCS), lo cual constituye una limitante para garantizar su inocuidad y valor nutricional.

En el primer diagnóstico, se evidenció la falta total de registros sobre la calidad de la leche, lo cual también se reflejó en la baja calificación de este indicador.

Durante la fase de implementación se realizaron muestreos de leche en predios ganaderos, evaluando la calidad higiénica a través del recuento de células somáticas (RCS), parámetro clave para la detección de mastitis subclínica.

Como resultado del análisis para células somáticas (Tabla 6), solo una de las vacas muestreadas (Figura 11) presentó un valor de recuento de células somáticas que supera los límites normales, lo que significa la presencia infecciones de la glándula mamaria que en su caso fue compatible con una mastitis clínica.

De manera general, el diagnóstico de la mastitis en los predios se realiza cuando aparecen signos visibles en la leche como grumos, cambios de color (amarillo o rojo) asociada a síntomas como dolor o enrojecimiento en la ubre. Más allá de este diagnóstico visual, no se realizan pruebas rutinarias (cualitativas o cuantitativas) para la detección de mastitis subclínicas de manera preventiva ni pruebas de laboratorio especializadas. En cuanto al tratamiento de las infecciones de la glándula mamaria, se observa el uso de antibióticos generales para su aplicación en el animal, sin embargo, no se observa claridad en las especificaciones del tratamiento en cuanto a las dosis, tiempo de uso y tiempo de retiro de la leche.

Tabla 6. Valores de recuento de células somáticas en los predios participantes.

Predio	Nombre de predio	Animal	Recuento de células somáticas
1	San Nicolás	1	36.000
1	San Nicolás	2	37.000
1	San Nicolás	3	60.000
1	San Nicolás	4	162.000
1	San Nicolás	5	21.000
2	San Fernando	1	269.000
2	San Fernando	2	156.000
2	San Fernando	3	52.000
2	San Fernando	4	1.102.000
2	San Fernando	5	242.000
2	San Fernando	6	6.000
2	San Fernando	7	216.000
3	Puerrendú	1	1.000
3	Puerrendú	2	82.000
3	Puerrendú	3	31.000
3	Puerrendú	4	12.000
3	Puerrendú	5	16.000
4	Loma Gorda	1	12.000
4	Loma Gorda	2	9.000
5	Santo Domingo	1	114.000
5	Santo Domingo	2	8.000
5	Santo Domingo	3	129.000
5	Santo Domingo	4	36.000
5	Santo Domingo	5	75.000
5	Santo Domingo	6	6.000



Figura 11. Análisis de laboratorio de la leche muestreada.

3.3. Manejo de pasturas

Uno de los desafíos más comunes identificados en los predios del resguardo es el sobrepastoreo, asociado al uso continuo de las mismas áreas sin periodos adecuados de recuperación. Para contrarrestar esta problemática, se implementó un sistema de rotación intensiva de potreros, ajustando la carga animal para mantener la productividad sin degradar el recurso forrajero.

Durante las sesiones de planificación predial, se promovió el uso eficiente de los recursos forrajeros disponibles, haciendo énfasis en el cierre temporal de potreros, el descanso entre ciclos de pastoreo y la señalización clara de las áreas activas e inactivas. Esto permitió que los productores comprendieran la importancia del tiempo de recuperación del pasto como condición clave para asegurar la persistencia y vigor del sistema productivo.

Otro avance importante fue la transición en el manejo de la fertilización. Tradicionalmente, los productores dependían del uso de fertilizantes químicos para sostener el rendimiento de las pasturas. Sin embargo, esta práctica viene siendo reemplazada por el uso de abonos orgánicos elaborados localmente, como compost y estiércol tratado, lo que reduce costos, mejora la estructura del suelo y favorece su biología.

En paralelo, se ha impulsado la siembra de especies vegetales con capacidad de fijación de nitrógeno, como *Alnus acuminata* (aliso), dentro de los arreglos silvopastoriles. Estas especies no solo enriquecen el suelo de manera natural, sino que además proporcionan sombra y microhábitat, diversificando el sistema y contribuyendo a su resiliencia.

El correcto funcionamiento de estas estrategias ha sido reforzado por el uso de cercos eléctricos, cuyo manejo adecuado fue parte de las capacitaciones brindadas. Los cercos permiten delimitar áreas de pastoreo con mayor precisión, reduciendo el pisoteo innecesario, facilitando la planificación del pastoreo y evitando el acceso directo del ganado a fuentes de agua.

Se han sentado las bases para la implementación de un manejo más regenerativo y planificado de las pasturas, que busca al mismo tiempo optimizar la producción lechera, mejorar la eficiencia en el uso del suelo y reducir la presión ambiental en un ecosistema frágil como el del páramo alto andino.

3.4. Propuestas para la sostenibilidad

Con el objetivo de mejorar la resiliencia de los sistemas ganaderos frente a eventos climáticos extremos –en particular las épocas de verano prolongado– se diseñaron estrategias enfocadas en el fortalecimiento de la oferta forrajera y la multifuncionalidad del sistema silvopastoril.

Una de las principales apuestas ha sido la implementación de arreglos lineales con especies vegetales seleccionadas por su valor forrajero, capacidad de rebrote y adaptación agroecológica. Especies como *Sambucus peruviana* (tilo), *Sambucus nigra* (sauco), *Baccharis latifolia* (chilca) y *Verbesina arborea* (colla) fueron sembradas en diseño intercalado, cumpliendo un doble propósito: producción de biomasa comestible y protección ecosistémica.

Estas especies presentan ciclos de rebrote de aproximadamente 60 días, permitiendo un esquema de aprovechamiento por ramoneo directo o mediante acarreo, dependiendo del diseño del potrero y el momento del año. Además, su presencia favorece la conservación de humedad del suelo, la disminución del impacto del viento y la provisión de hábitat para aves e insectos beneficiosos.

Este enfoque permite reducir la presión sobre las pasturas en época seca, extender la disponibilidad de alimento durante el año y mantener una cobertura vegetal que evita la erosión y mejora la biodiversidad funcional del sistema productivo.

De manera complementaria, se ha promovido el uso de abonado orgánico local, reforestación con especies fijadoras de nitrógeno, y el mantenimiento de cercos eléctricos como herramientas clave para consolidar un sistema ganadero más sostenible, productivo y con menor impacto ambiental.

En conjunto, estas acciones representan un paso firme hacia una ganadería regenerativa adaptada al trópico alto andino, que no solo mejora la productividad del sistema, sino que también contribuye activamente a la restauración ecológica del territorio.

4. Proyección

4.1. Espacios de intervención

El municipio de Cumbal cuenta con diferentes coberturas del uso del suelo, entre las cuales se destacan las coberturas de pastos, sumando un total de 22,653 ha y de las cuales, 10% abarca pasturas limpias. Las pasturas limpias se encuentran distribuidas especialmente en la vertiente oriental de la cordillera y se cataloga como el primer espacio de intervención importante en el área. Estas áreas representan un espacio prioritario para intervenciones productivas sostenibles, orientadas al mejoramiento del sistema ganadero sin expansión de la frontera agropecuaria.

Adicionalmente, se identifican 12,509 ha con coberturas de pastos dentro del complejo de páramos Chiles-Cumbal (IDEAM, 2018). Aunque estas áreas no son aptas para uso agropecuario según zonificación de la UPRA, existe un reto ambiental ineludible: recuperar zonas previamente intervenidas a través de procesos de restauración ecológica activa, sin promover nuevos cambios de uso del suelo.

En todos los casos, se aclara que las tecnologías aquí implementadas no están dirigidas a expandir la ganadería sobre áreas de conservación, sino a mejorar la eficiencia y sostenibilidad de los predios existentes, promoviendo prácticas compatibles con la resiliencia ecológica de la región.

4.1.1. Fuentes de agua

El agua para consumo humano y animal proviene de acueductos veredales. La estrategia desde la ganadería sostenible se concentra en mejorar la distribución del agua sistemas simples y adaptados como:

- Tanques reservorios conectados a bebederos con flotador.
- Cosecha de agua lluvia desde techos de viviendas o estructuras ganaderas mediante canales recolectoras, con disposición directa al potrero.
- Evitar reservorios excavados, dado que las altas pendientes y la textura del suelo aumentan el riesgo de filtraciones o colapsos.

Estas soluciones, de bajo costo y fácil mantenimiento, mejoran la eficiencia del uso del agua, reducen el ingreso de animales a fuentes naturales y disminuyen la degradación de ecosistemas hídricos clave.

4.1.2. Contenido de carbono en suelo

La materia orgánica del suelo constituye uno de los principales reservorios de carbono terrestre, desempeñando un papel crucial en la regulación del ciclo global del carbono. Su acumulación contribuye significativamente a mitigar el cambio climático, al reducir las concentraciones atmosféricas de CO₂.

En el marco del proyecto, se realizó una caracterización inicial del contenido de carbono orgánico del suelo (COS) en sistemas ganaderos del resguardo, mediante muestreo a diferentes profundidades. Los resultados (Tabla 7) indican una alta concentración de carbono en los primeros horizontes, lo cual es esperable en suelos de trópico alto con cobertura permanente de pasto y materia orgánica en descomposición.

Tabla 7. Resultados Resultados de carbono organico a diferentes profundidades.

Profundidades de muestreo (cm)	Carbono orgánico en suelo (%)
0-10	9.51
10-20	8.35
20-40	6.05
40-70	4.67
70-100	4.05

Estos valores evidencian que los suelos evaluados ya presentan un alto contenido de carbono, lo que sugiere que su capacidad de seguir capturando carbono adicional es limitada: la “caja” de almacenamiento está parcialmente llena. Por ello, más que enfocarse exclusivamente en estrategias de secuestro, la prioridad debe ser la conservación de estos stocks existentes para evitar su pérdida por mal manejo, erosión o cambios de uso del suelo.

Utilizar estos valores como base para proyectos de carbono sin una evaluación técnica detallada puede llevar a sobreestimar los beneficios climáticos reales. De ahí que se recomiende avanzar hacia una cuantificación más robusta de los stocks de carbono, incorporando:

- Análisis de densidad aparente y cálculo de reservas por unidad de superficie.
- Evaluaciones espacio-temporales para estimar la permanencia del carbono.
- Diseño de prácticas de manejo orientadas a evitar la mineralización del carbono acumulado.

En este contexto, la conservación activa del carbono del suelo mediante prácticas como la exclusión de quemadas, la cobertura permanente, el uso de especies arbóreas y el manejo del pastoreo, representa una estrategia más efectiva y coherente con el estado actual de los suelos ganaderos del resguardo.

5. Próximos pasos

Los resultados obtenidos a partir del análisis de indicadores revelan que el componente ambiental es el de menor desempeño en los sistemas ganaderos evaluados. Este hallazgo requiere atención prioritaria, pues la sostenibilidad a largo plazo depende en gran medida de mantener y mejorar las funciones ecosistémicas asociadas al agua, suelo y biodiversidad.

Una primera acción clave será reforzar la protección de fuentes hídricas, incluyendo quebradas, nacimientos y sistemas de riego comunitarios, los cuales actualmente presentan deficiencias en infraestructura, manejo y cobertura vegetal protectora. Se recomienda la implementación sistemática de cercas eléctricas excluyentes, la revegetalización con especies nativas y la consolidación de prácticas comunitarias de conservación.

En cuanto a la presencia de bosque, se identificó una barrera estructural: el tamaño reducido de los predios limita la posibilidad de destinar áreas permanentes para restauración ecológica. Sin embargo, esto no significa renunciar a la meta, sino replantearla bajo arreglos funcionales y adaptados a escala predial, como las cercas vivas, setos forrajeros y corredores ecológicos estrechos que optimicen el espacio disponible sin afectar la productividad.

Además, se propone una revisión crítica de los indicadores actualmente utilizados. Algunos no logran capturar adecuadamente las dinámicas sociales, culturales y biofísicas del territorio. Por tanto, se plantea un proceso participativo para reformularlos, integrando dimensiones como resiliencia climática, gobernanza comunitaria, y calidad de paisaje agroecológico.

Finalmente, se reconoce la necesidad de fortalecer las capacidades locales para la gestión sostenible del sistema productivo. Esto implica continuar con programas de capacitación enfocados en:

- Registros productivos y sanitarios.
- Buenas prácticas ganaderas.
- Propagación y uso de especies nativas.
- Monitoreo participativo de indicadores ambientales y productivos.

Esta hoja de ruta orientará los siguientes ciclos de implementación, consolidando una visión de transición productiva que sea climáticamente inteligente, culturalmente coherente y ambientalmente regenerativa.



5.1. Componente ambiental

Uno de los avances más significativos hacia la restauración ecológica en los sistemas ganaderos del Resguardo Gran Cumbal ha sido la estructuración de un inventario de especies nativas con potencial de uso productivo y ecológico. En este marco, se elaboró la cartilla **“Manual de propagación de especies arbóreas y arbustivas para sistemas ganaderos en el trópico alto”**, una herramienta técnica que recopila conocimientos locales y científicos sobre propagación, siembra y manejo de especies clave.

La cartilla documenta aspectos como períodos de floración, ambientes preferidos, producción de semillas, y métodos efectivos de germinación y trasplante. Si bien se reconoce la necesidad de seguir desarrollando tecnologías de propagación más eficientes, este material representa un primer paso hacia la apropiación comunitaria de procesos de restauración.

Dado que los predios evaluados tienen limitaciones de espacio para implementar bloques forestales, la estrategia ambiental debe centrarse en arreglos lineales funcionales como cercas vivas, setos forrajeros y barreras agroecológicas. Estas estructuras permiten conservar biodiversidad, mejorar el microclima, ofrecer sombra y forraje, y sobre todo, mantener cobertura vegetal permanente en áreas estratégicas del paisaje.

Es fundamental enfatizar que, en ecosistemas de alta montaña con altos contenidos de materia orgánica en el suelo, como los del Resguardo Cumbal, el enfoque de manejo debe orientarse principalmente hacia la conservación más que al secuestro adicional. En estos sistemas, el suelo ya funciona como un reservorio parcialmente lleno, y su principal vulnerabilidad no es la falta de carbono, sino el riesgo de perder lo que ya se ha acumulado a lo largo de décadas.

Por tanto, las mejores estrategias consisten en evitar perturbaciones, mantener cobertura vegetal permanente, y reducir presiones productivas que puedan acelerar la descomposición o erosión del carbono orgánico.

Esta conservación no solo es más realista en términos ecológicos, sino que representa un valor agregado frente a fincas convencionales, donde la materia orgánica del suelo tiende a disminuir por prácticas inadecuadas de manejo.

Así, proteger la materia orgánica existente se convierte en un activo estratégico para el territorio: una garantía de resiliencia frente al cambio climático, una base para mantener la fertilidad del suelo, y un argumento sólido para diferenciar los sistemas de producción ganadera en escenarios de certificación o mercados de valor agregado.

Finalmente, se recomienda profundizar en el uso eficiente de estas especies nativas dentro de los sistemas de producción, definiendo diseños espaciales adecuados, densidades de siembra, protocolos de cuidado y esquemas de aprovechamiento planificado, en diálogo con saberes tradicionales y criterios técnico-científicos.

5.2. Control lechero

El control lechero es una herramienta esencial para el monitoreo de la calidad de la leche. La composición y la higiene de la leche son los principales parámetros que definen esta calidad. En el país, los monitoreos son realizados principalmente por las empresas acopiadoras de leche, las cuales tienen rutas definidas y protocolos implementados para el análisis de muestras. En el resguardo, no existe un control lechero constante y por tanto, no existen registros en el tiempo de la calidad de la leche. Sin embargo, en un esfuerzo dirigido a mejorar el rendimiento de la leche en la cuajada para queso, los miembros de la asociación han implementado un sistema de clasificación del producto mediante la aplicación de una prueba para detección en mastitis. La prueba consiste en la lectura de la reacción de la leche con un reactivo que, dependiendo del número de células somáticas presentes en la leche, determina de manera cualitativa la presencia de mastitis subclínica. La asociación como ente acopiador de la leche, realiza esta prueba y si el resultado es positivo, la leche se lleva a la producción de queso y si es negativo, la leche se va para la producción de yogurt.

A nivel predial, la ausencia de un control lechero se evidenció en la calificación baja de los indicadores con la ausencia de registros que detallen la presencia y tratamiento de la mastitis. Es por esto que se propone un programa piloto de control lechero liderado por la asociación que se muestra en el Diagrama 1 . El propósito es monitorear la calidad de la leche recibida por parte de los productores siguiendo tres componentes clave.

5.2.1. Prevención de mastitis en predio

Se recomienda la implementación rutinaria de la prueba CMT en cada vaca en producción, complementado con el registro sistemático de resultados. Esto permitirá:

- 1. Identificar casos subclínicos antes de que afecten la producción o la salud del hato.
- 2. Tomar decisiones oportunas sobre tratamiento y manejo.
- 3. Reducir el uso innecesario de antibióticos y cumplir tiempos de retiro.

Insumos requeridos:

- Raqueta para CMT
- Reactivo para mastitis
- Formato simple de registro (digital o físico)

5.2.2. Recolección de muestras en centro de acopio

A nivel de asociación, se propone el muestreo sistemático de leche por productor, incorporando parámetros adicionales que complementen el diagnóstico de mastitis y aporten a la valorización del producto:

- **Composición:** Grasa, proteína y sólidos totales (mediante equipos portátiles como Ekomilk)
- **Higiene:** Cuantificación de células somáticas (requiere laboratorio o equipo especializado)
- **Inocuidad:** Prueba rápida de residuos antibióticos (ej. prueba de peróxido)

Esta información puede ser clave para definir precios diferenciados o establecer acuerdos comerciales basados en calidad.

5.2.3. Registros

La construcción de una cultura de registro es clave. Se sugiere comenzar con un día de campo en el que se socialice la importancia de llevar registros simples, y se cocreen formatos amigables y útiles para que los productores consignent:

- Resultados de CMT por vaca
- Registro tratamientos (antibióticos, fechas, tiempos de retiro)
- Partos y lactancias
- Producción diaria o semanal por vaca

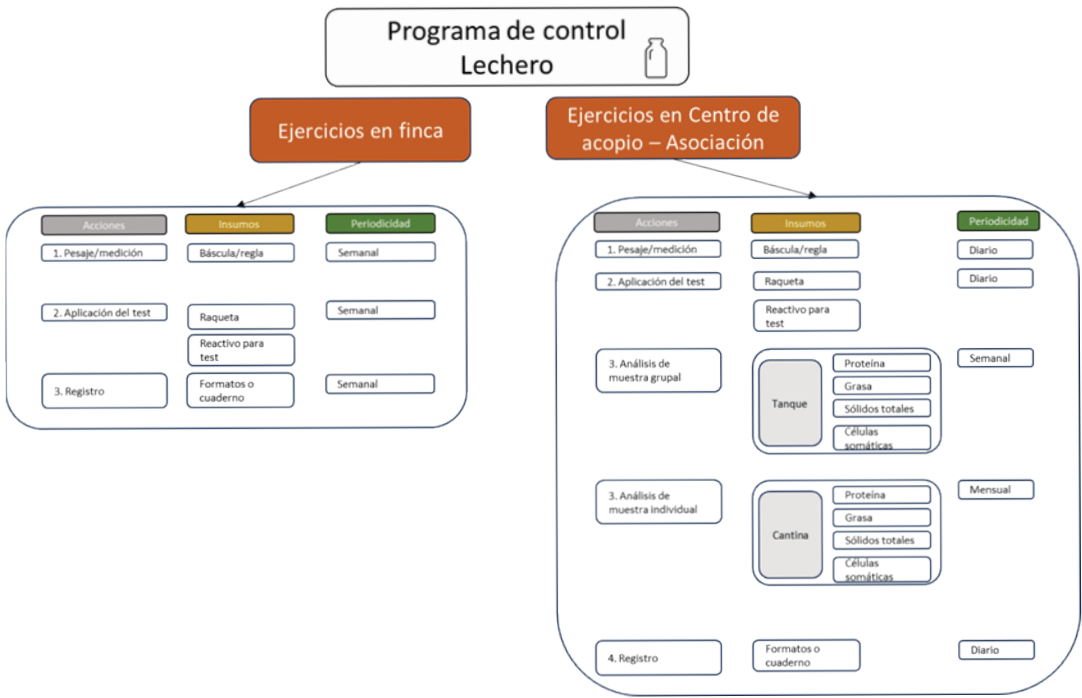


Diagrama 1: Programa de control lechero propuesto.

6. Anexos

Anexo 1: [Calificación general para la selección de predios](#)

CALIFICACIÓN PARA SELECCIÓN DE FINCAS															CALIFICACIÓN DE 0 A 100 PUNTOS															PONDÉRADO	
Condiciones Indagatorias: Factor de ponderación 100 puntos															Predio 1: Juan Colinda Verde Cumbal	Predio 2: Luis Colinda Verde Cumbal	Predio 3: José Verde Cumbal	Predio 4: Martha Verde Cumbal	Predio 5: Estela Verde Cumbal	Predio 6: Lilia Verde Cumbal	Predio 7: José Chapalán	Predio 8: Espasa José Chapalán	Predio 9: María José Tarque	Predio 10: Anibal	Predio 11: María Odile Tarque	Predio 12: Eduardo San Isidro	Predio 13: La Alameda				
Ubicación estratégica que impacte mínimo 30 hectáreas de bosque generados															5	5	5	5	5	10	5	10	10	5	10	5	10	5	10	8	10%
Impartieron que viven en fincas o le visitan con frecuencia y que dependen principalmente de la producción ganadera de la misma (ingresos % ingresos por ganadería)															10	10	5	5	5	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10%
Que la finca cuenta con administrador (personas, aparcado o propietario) que sabe leer, escribir y hacer operaciones matemáticas básicas. Si es el mismo propietario del punto 3, calificar con 10 puntos															10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5	10	10	10	10	10	9%
Disponibilidad permanente de una fuente de agua (la posibilidad de lograrlo con mejoras tecnológicas básicas)															5	10	10	5	5	5	10	10	10	7	10	10	10	10	10	10	10%
Disponibilidad inmediata para iniciar trabajos															10	5	10	7	10	10	10	10	10	5	5	7	10	5	10	10	10%
Activa participación del PROPIETARIO con capacidad de decisión															10	10	10	5	5	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Existencia de conocimiento y compromiso explícito de las actividades:															10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Infraestructura mínima: vivienda, comunicaciones, servicios básicos, electricidad, agua, etc.															5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5%
Existencia de servicios básicos: agua, electricidad, comunicaciones, etc.															10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	8%
Se indica la implementación de prácticas agrícolas sostenibles															10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Participa en alguna asociación, cooperativa o grupo de productores, preferiblemente de ganaderos															10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10%
CUMPLIMIENTO Y CALIFICACIÓN PONDERADA															87.5	88.5	81.5	84.5	81.5	88.5	84.5	84.5	84.5	88.5	84.5	84.5	84.5	84.5	84.5	100%	
Comentarios generales															El predio cuenta con un avance importante en la implementación de sistemas ganaderos sostenibles, no hay lugar para más intervenciones														El predio cuenta con un avance importante en la implementación de sistemas ganaderos sostenibles, no hay lugar para más intervenciones		

Anexo 2: [Planificación predial realizada por los ganaderos y su grupo familiar siguiendo los lineamientos establecidos](#)

Entregables

LINEAMIENTOS PARA LA PLANIFICACIÓN PREDIAL EN EL RESGUARDO CHILES CUMBAL

Esta guía es un documento base de ayuda para realizar la planificación predial participativa en predios que se incluyen en el resguardo gran Cumbal que se encuentran en la zona aledaña al complejo

El resguardo gran Cumbal es una organización que comparte la administración del territorio presente en el complejo de páramo Chiles Cumbal con los resguardos de Chiles y Muellamuez, especialmente en el territorio que abarca la vertiente oriental. Como ocupantes históricos y guardianes del complejo de páramo, los resguardos cumplen una función importante en la conservación ambiental de la naturaleza y producción de agua para las comunidades.

La actividad económica de las personas que habitan y hacen parte del resguardo está estrechamente relacionada con el sector agropecuario, más aún, la actividad ganadera es la actividad principal para el resguardo. La ganadería que se práctica en el resguardo es fundamentalmente destinada a la producción de leche. base del sustento para muchas familias

Anexo 3: [Calificación promedio de los indicadores de sostenibilidad](#)



7. Referencias

Belalcázar, P.-A., & Puerres, O.-A. (2016). CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA DEL RESGUARDO INDÍGENA DE CUMBAL NARIÑO, MEDIANTE HERRAMIENTAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.

Cabrera, G.-C., Delgado, I.-A., & Burgos, L.-C. (2022). ÁRBOLES CONOCIMIENTO LOCAL EN EL CORREGIMIENTO DE MORASURCO, PASTO - NARIÑO (1st ed.). UNIVERSIDAD DE NARIÑO.

Cabrera, M., & Ramírez, W. (2014). RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE LOS PÁRAMOS DE COLOMBIA: TRANSFORMACIÓN Y HERRAMIENTAS PARA SU CONSERVACIÓN. INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT (IAVH). Bogotá, D.C. Colombia. 296 pp

Fajardo Gutiérrez, F. (2008). PROYECTO PÁRAMO ANDINO RESGUARDO INDÍGENA DE CHILES, NARIÑO COLOMBIA. INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT (IAVH)

FEDERACIÓN COLOMBIANA DE GANADEROS (FEDEGAN), FNG. (2022) ESTADÍSTICAS GENERALES. General | Fedegán (fedegan.org.co) Accedido octubre 2023.

IAvH. (2017). RECOMENDACIÓN PARA LA DELIMITACIÓN, POR PARTE DEL MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, DEL COMPLEJO DE PÁRAMOS CHILES-CUMBAL A ESCALA 1:25.000.

IAvH, Cabildo-Chiles, & Corponariño. (2009). ESTUDIO SOBRE EL ESTADO ACTUAL DEL PARAMO DE CHILES.

IDEAM. (2015). MAPA DE COBERTURAS DE LA TIERRA METODOLOGÍA CORINE LAND COVER ADAPTADA PARA COLOMBIA ESCALA 1:100.000 PERIODO 2010-2012.

IDEAM. (2021). MAPA DE COBERTURAS DE LA TIERRA METODOLOGÍA CORINE LAND COVER ADAPTADA PARA COLOMBIA ESCALA 1:100.000 PERIODO 2018.

Narváez, M. T. (2008). PROYECTO PARAMO ANDINO RESGUARDO INDÍGENA DE CHILES NARIÑO -COLOMBIA.

Ramírez, E. N. (2008). DINÁMICA ECONÓMICA Y ESTRUCTURA SOCIAL DE LA POBLACIÓN DEL PÁRAMO DE CHILES, EN LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.

Uribe, F. Galindo, A. Solarte, L. F, Vanegas, J.D. (2021) MANUAL PARA LA PLANIFICACIÓN PREDIAL PROYECTO INTEGRAL DE RECONVERSIÓN PRODUCTIVA DE LA GANADERÍA (PIRPAG).

8. Agradecimientos

Este informe se presenta en memoria de Marleni Ramirez, cuyo compromiso y valiosa contribución fueron fundamentales para los resultados de este proyecto. Su legado perdura en el trabajo aquí documentado.

Jacobo Arango, j.arango@cgiar.org

El CGIAR es una alianza global de investigación para un futuro con seguridad alimentaria. La ciencia del CGIAR se dedica a transformar los sistemas alimentarios, de tierras y de agua en una crisis climática. Su investigación es realizada por 13 Centros/Alianzas del CGIAR en estrecha colaboración con cientos de socios, entre ellos institutos de investigación nacionales y regionales, organizaciones de la sociedad civil, instituciones académicas, organizaciones de desarrollo y el sector privado. www.cgiar.org

Nos gustaría agradecer a todos los financiadores que apoyan esta investigación a través de sus contribuciones al Fondo Fiduciario del CGIAR: www.cgiar.org/funders.

© 2025 Centro Internacional de agricultura Tropical. Algunos derechos reservados.

Este trabajo esta bajo una licencia Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 International ([CC by 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)).

