



**DISEÑO DE UN PROGRAMA DE PAGOS POR SERVICIOS AMBIENTALES (PSA)  
ORIENTADO A LA GOBERNANZA HÍDRICA Y LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS  
ESTRATÉGICOS EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

Diana Yineth Beltrán Gualdrón - Monografía

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

**DISEÑO DE UN PROGRAMA DE PAGOS POR SERVICIOS AMBIENTALES (PSA)  
ORIENTADO A LA GOBERNANZA HÍDRICA Y LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS  
ESTRATÉGICOS EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

Diana Yineth Beltrán Gualdrón

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en  
Gerencia de Proyectos

Asesor(a)

Sergio Andrés Zabala Vargas

Doctor en Tecnología Educativa

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

## Contenido

### Contenido

Resumen.....	8
Abstract.....	10
Introducción .....	11
1.1 Descripción del problema .....	13
1.2 La pregunta de investigación .....	14
1.3 Los objetivos de investigación .....	15
1.3.1 Objetivo general .....	15
1.3.2 Objetivos específicos.....	15
1.4 Justificación de la investigación.....	16
2.2 Marco Teórico .....	21
2.3 Marco normativo .....	24
3. Metodología.....	26
3.1 Enfoque de la investigación .....	27
3.2 Alcance de la investigación.....	27
3.3 Población y muestra.....	28
3.4 Instrumento(s) .....	30
3.5 Procedimiento metodológico.....	32
3.6 Análisis de la información.....	34
3.7 Consideraciones éticas.....	36
4. Hipotesis.....	39
4.1 Variable(s) independiente(s) .....	39
4.2 Variable(s) dependiente(s) .....	40
4.3 Planteamiento de hipótesis .....	40
5. Resultados .....	42
5.1 Resultados y análisis de la encuesta estructurada.....	42
5.1.1 Resultados y análisis de las entrevistas semiestructuradas .....	59
5.1.2 Resultados del análisis documental .....	79
Matriz de análisis documental .....	79
Desarrollo del análisis documental .....	81
Registro de observaciones del análisis documental .....	82
Relación de los resultados con las variables e hipótesis planteadas.....	83
5.2 Propuesta al sector .....	85
5.2.1 Enfoque general de la propuesta.....	85
5.2.2 Estructura operativa, administrativa y de gobernanza del programa de PSA.....	86
Estrategia 1. Incentivos económicos y esquemas mixtos .....	87
Estrategia 2. Acompañamiento técnico y reconversión productiva.....	88
Estrategia 3. Fortalecimiento de la confianza institucional y la gobernanza.....	88

Estrategia 4. Focalización territorial .....	89
Estrategias de seguimiento y monitoreo.....	89
Aportes de la propuesta al sector ambiental del Meta.....	90
5.3 Discusión .....	91
6. Conclusiones.....	93
7. Referencias .....	95

## Lista de Tablas

### Contenido

Tabla 1 .....	42
Distribución de características demográficas de los encuestados (Preguntas 1 y 2).....	42
Tabla 2 .....	43
Nivel educativo y composición del hogar de los encuestados (Preguntas 3 y 4).....	43
Tabla 3 .....	44
Actividad económica principal, permanencia en el predio e ingreso mensual del hogar (Preguntas 5, 6 y 7) .....	44
Tabla 4 .....	46
Distribución promedio del uso del suelo en los predios (Preguntas 8, 9 y 10) .....	46
Tabla 5 .....	46
Colindancia del predio con áreas de bosque natural (Pregunta 11).....	46
Tabla 6 .....	47
Reducción del área de bosque en los últimos cinco años (Pregunta 12).....	47
Tabla 7 .....	47
Área aproximada de bosque reducida en el predio (Pregunta 13) .....	47
Tabla 8 .....	48
Procesos de restauración o regeneración natural en el predio (Pregunta 14).....	48
Tabla 9 .....	48
Importancia atribuida a la conservación del bosque (Pregunta 15).....	48
Tabla 10 .....	49
Tipo principal de actividad productiva desarrollada en el predio (Pregunta 16) .....	49
Tabla 11 .....	50
Años de desarrollo de la actividad productiva (Pregunta 17) .....	50
Tabla 12 .....	50
Rendimiento promedio anual de la actividad productiva (Pregunta 18).....	50
Tabla 13 .....	51
Inversión anual aproximada en la actividad productiva (Pregunta 19).....	51
Tabla 14 .....	52
Uso de prácticas de manejo sostenible del suelo (Pregunta 20).....	52
Tabla 15 .....	52
Tipo de prácticas de manejo sostenible implementadas (Pregunta 21).....	52
Tabla 16 .....	53
Recepción de asistencia técnica ambiental o productiva (Pregunta 22).....	53
Tabla 17 .....	53
Ingresos económicos generados por el bosque (Pregunta 23).....	53
Tabla 18 .....	54
Valor comercial aproximado de la producción anual del predio (Pregunta 24).....	54
Tabla 19 .....	54

Costos de producción anual aproximados (Pregunta 25) .....	54
Tabla 20 .....	55
Percepción sobre la reducción de ingresos por conservar el bosque (Pregunta 26) 55	
Tabla 21 .....	55
Disposición a dejar de usar parte del predio para conservar el bosque (Pregunta 27). 55	
Tabla 22 .....	56
Ingreso estimado dejado de percibir por conservar el bosque (Pregunta 28).....	56
Tabla 23 .....	56
Conocimiento previo sobre los Pagos por Servicios Ambientales (Pregunta 29).....	56
Tabla 24 .....	57
Disposición a participar en un esquema de PSA (Pregunta 30) .....	57
Tabla 25 .....	57
Tipo de incentivo preferido (Pregunta 31) .....	57
Tabla 26 .....	58
Periodicidad de pago considerada adecuada (Pregunta 32).....	58
Tabla 27 .....	58
Nivel de compromiso dispuesto a asumir (Pregunta 33).....	58
Tabla 28 .....	59
Condiciones indispensables para participar en un PSA (Pregunta 34).....	59
Tabla 29 .....	59
Recomendación del esquema de PSA a otros propietarios (Pregunta 35) .....	59
Tabla 30 .....	60
Percepción sobre la presencia institucional ambiental .....	60
Tabla 31 .....	61
Experiencias de conflicto por uso o tenencia de la tierra .....	61
Tabla 32 .....	63
Percepción sobre claridad y justicia de las normas ambientales.....	63
Tabla 33 .....	65
Causas percibidas de la deforestación .....	65
Tabla 34 .....	66
Percepción sobre el papel de la ganadería y actividades productivas en la deforestación .....	66
Tabla 35 .....	68
Dificultades percibidas para la conservación del bosque .....	68
Tabla 36 .....	70
Opinión sobre los esquemas de Pagos por Servicios Ambientales .....	70
Tabla 37 .....	71
Tipo de incentivo preferido para participar en un PSA .....	71
Tabla 38 .....	73
Condiciones que generan confianza para cumplir compromisos de conservación.....	73

Tabla 39 .....	75
Formas de participación comunitaria en programas de conservación .....	75
Tabla 40 .....	76
Barreras percibidas para la participación en un PSA .....	76
Tabla 41 .....	78
Recomendaciones para mejorar el diseño del esquema PSA .....	78
Tabla 42 .....	80
Tabla 43 .....	82

## Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo formular una propuesta para la implementación de un programa de Pagos por Servicios Ambientales (PSA), orientado a fortalecer la gobernanza hídrica y la conservación de ecosistemas estratégicos en el departamento del Meta, garantizando su viabilidad técnica, legal y financiera. El estudio adoptó un enfoque metodológico mixto, combinando la aplicación de una encuesta estructurada a propietarios rurales y la realización de entrevistas semiestructuradas a actores locales, complementadas con un análisis documental de fuentes normativas y académicas.

Los resultados del componente cuantitativo evidencian una alta presión sobre la cobertura boscosa, asociada principalmente a la ganadería extensiva, actividad que representa el 54 % de las prácticas productivas identificadas, y a procesos recientes de deforestación, dado que el 57 % de los encuestados reportó haber reducido el área de bosque en los últimos cinco años. A pesar de este contexto, se identificó una alta disposición social hacia los esquemas de PSA, reflejada en que el 79 % de los propietarios manifestó interés en participar en un programa de PSA y el 72 % expresó estar dispuesto a destinar parte de su predio a la conservación del bosque, siempre que se garanticen incentivos económicos adecuados, seguridad en el pago y acompañamiento técnico. Asimismo, el 67 % de los encuestados percibe la conservación del bosque como una reducción significativa de sus ingresos, lo que evidencia la necesidad de compensar los costos de oportunidad asociados a la conservación.

Desde el componente cualitativo, las entrevistas permitieron identificar como temáticas relevantes la importancia de la seguridad y cumplimiento en los pagos, la claridad de los acuerdos, la presencia institucional y el acompañamiento técnico permanente como condiciones indispensables para generar confianza y garantizar la participación de los propietarios. De igual forma, se destacó la percepción de la ganadería extensiva como una de las principales causas estructurales de la deforestación, así como la necesidad de integrar los PSA dentro de estrategias más amplias de gobernanza territorial y desarrollo rural.

A partir de estos resultados, se formuló una propuesta de programa de Pagos por Servicios Ambientales que integra una estructura operativa, administrativa y de gobernanza, esquemas de incentivos económicos y mixtos, estrategias de acompañamiento técnico y reconversión productiva, mecanismos de focalización territorial, y un sistema de seguimiento y monitoreo. La propuesta se alinea con el marco normativo colombiano y con experiencias

PSA para la Gobernanza Hídrica y Conservación de Ecosistemas en el Meta  
9

nacionales e internacionales, constituyéndose en una herramienta viable para mitigar la deforestación, fortalecer la gobernanza hídrica y promover la conservación de ecosistemas estratégicos en el departamento del Meta.

**Palabras clave:** Pagos por Servicios Ambientales; gobernanza hídrica; deforestación; conservación; Meta.

### **Abstract**

This research aimed to formulate a proposal for the implementation of a Payments for Environmental Services (PES) program focused on strengthening water governance and conserving strategic ecosystems in the department of Meta, Colombia, ensuring its technical, legal, and financial feasibility. A mixed-methods approach was adopted, combining a structured survey applied to rural landowners with semi-structured interviews conducted with local stakeholders, complemented by a documentary analysis of academic and regulatory sources.

Quantitative results reveal a high pressure on forest cover, mainly associated with extensive cattle ranching, which represents 54% of the productive activities identified, and recent deforestation processes, as 57% of respondents reported having reduced forest areas during the last five years. Despite this context, a high willingness to participate in PES schemes was identified: 79% of landowners expressed interest in joining a PES program, and 72% were willing to allocate part of their land to forest conservation, provided that adequate economic incentives, payment security, and technical assistance are ensured. Additionally, 67% of respondents perceive forest conservation as a significant reduction in their income, highlighting the importance of compensating opportunity costs.

Qualitative findings indicate that key thematic factors influencing participation include payment security, clear agreements, institutional presence, and continuous technical support. Interviewees also emphasized extensive cattle ranching as a major driver of deforestation and highlighted the need to integrate PES schemes into broader territorial governance and rural development strategies.

Based on these findings, a PES program proposal was developed, incorporating an operational, administrative, and governance structure, economic and mixed incentive schemes, technical assistance and productive reconversion strategies, territorial targeting mechanisms, and a monitoring and evaluation system. The proposal aligns with Colombian environmental regulations and international experiences, representing a viable strategy to mitigate deforestation, strengthen water governance, and promote the conservation of strategic ecosystems in the department of Meta.

**Keywords:** Payments for Environmental Services; water governance; deforestation; conservation; Meta.

## Introducción

La deforestación y la degradación de los ecosistemas estratégicos representan uno de los principales desafíos ambientales para Colombia en la actualidad, con efectos directos sobre la biodiversidad, la regulación del recurso hídrico y la sostenibilidad de los territorios rurales (FAO, 2017; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS], 2021). En particular, el departamento del Meta se ha consolidado durante la última década como una de las regiones con mayores tasas de pérdida de cobertura boscosa, especialmente en los municipios del Arco Amazónico, donde confluyen dinámicas productivas intensivas, conflictos por el uso del suelo y debilidades en la gobernanza ambiental (CIFOR, 2019; OECD, 2023).

A pesar de los avances normativos y de la implementación de estrategias de control y vigilancia, la deforestación continúa asociada a factores estructurales como la ganadería extensiva, la expansión de la frontera agrícola y la limitada articulación entre los actores institucionales y comunitarios (Börner et al., 2017; Muradian & Gómez-Baggethun, 2017). En este escenario, los Pagos por Servicios Ambientales (PSA) han emergido como un instrumento económico de política pública orientado a incentivar la conservación voluntaria de los ecosistemas, reconociendo el valor de los servicios ambientales que prestan los propietarios y comunidades rurales (Wunder et al., 2018; Engel et al., 2019).

Diversas experiencias nacionales e internacionales han demostrado que los esquemas de PSA pueden contribuir a la reducción de la deforestación y a la protección de cuencas hidrográficas, siempre que se diseñen de manera contextualizada, con incentivos adecuados, mecanismos de seguimiento efectivos y procesos de participación social (FAO, 2017; Banco Mundial, 2018; Arriagada et al., 2020). No obstante, la literatura también advierte que su efectividad depende de la adaptación a las condiciones socioeconómicas, institucionales y ambientales de cada territorio, así como de la existencia de modelos de gestión que fortalezcan la gobernanza hídrica y ambiental (Muradian & Gómez-Baggethun, 2017; OECD, 2023).

En este contexto, la presente investigación se orienta al diseño de un programa de Pagos por Servicios Ambientales para el departamento del Meta, con énfasis en la gobernanza hídrica y la conservación de ecosistemas estratégicos. El estudio se desarrolla bajo un enfoque metodológico mixto, el cual articula herramientas cuantitativas y cualitativas que permiten analizar las dinámicas ambientales del territorio, identificar las problemáticas asociadas a la

deforestación y comprender la percepción de los actores institucionales y comunitarios frente a la implementación de esquemas de PSA. A partir de este enfoque, se busca aportar una propuesta técnica, legal y financieramente viable, sustentada en el análisis del territorio, la percepción de los actores locales y la revisión de experiencias previas, en coherencia con el marco normativo colombiano y las recomendaciones internacionales sobre PSA (MADS, 2021; Wunder et al., 2018).

El documento se estructura en seis capítulos, conforme a los lineamientos establecidos por la universidad. El primer capítulo presenta el planteamiento del problema, en el cual se contextualiza la situación de deforestación y la gobernanza hídrica en el departamento del Meta, así como los objetivos que orientan la investigación. El segundo capítulo corresponde al marco de referencia, donde se desarrollan los fundamentos teóricos, conceptuales y normativos relacionados con los Pagos por Servicios Ambientales, la gestión del recurso hídrico y la conservación de ecosistemas estratégicos.

El tercer capítulo describe la metodología empleada en la investigación, detallando el enfoque, el tipo de estudio, la población, las técnicas y los instrumentos de recolección y análisis de la información. El cuarto capítulo presenta las hipótesis formuladas para orientar el desarrollo del estudio. En el quinto capítulo se exponen los resultados obtenidos a partir del análisis de la información recopilada, los cuales sirven de base para el diseño del programa de PSA propuesto. Finalmente, el sexto capítulo recoge las conclusiones del estudio, integrando los principales hallazgos y planteando consideraciones para la implementación y fortalecimiento de esquemas de Pagos por Servicios Ambientales en el departamento del Meta.

## 1. Planteamiento del problema

### 1.1 Descripción del problema

La creciente presión sobre los recursos hídricos y los ecosistemas estratégicos ha puesto de manifiesto la necesidad de fortalecer mecanismos de gestión ambiental que concilien la conservación de la naturaleza con las dinámicas productivas de los territorios (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). En este contexto, la provisión de servicios ecosistémicos, especialmente los asociados a la regulación hídrica, se ve amenazada por procesos de degradación ambiental derivados del cambio en el uso del suelo, la expansión agropecuaria y debilidades en la gobernanza ambiental, lo que compromete la sostenibilidad territorial y el bienestar de las comunidades (FAO, 2011). Frente a esta situación, los Pagos por Servicios Ambientales (PSA) surgen como un instrumento económico orientado a incentivar la conservación y restauración de ecosistemas estratégicos mediante el reconocimiento de acciones de protección ambiental (Wunder, 2005).

A nivel internacional, el deterioro de los ecosistemas naturales y la pérdida de biodiversidad se reconocen como problemáticas ambientales críticas con efectos directos sobre la seguridad hídrica, alimentaria y climática (IPBES, 2019). Se estima que cerca del 75 % de la superficie terrestre presenta algún grado de degradación, principalmente asociada al cambio en el uso del suelo y la expansión agropecuaria, afectando la provisión de servicios ecosistémicos esenciales (ONU, 2019). En este marco, los PSA han sido promovidos como instrumentos de conservación, mostrando resultados positivos en la reducción de la deforestación y la protección de cuencas hidrográficas; no obstante, su efectividad depende de factores como la capacidad institucional y la adecuación de los incentivos al contexto local (Pagiola et al., 2005; Wunder et al., 2008; Wunder, 2015).

En el contexto nacional, Colombia enfrenta una creciente presión sobre sus ecosistemas estratégicos como consecuencia de la expansión agropecuaria, las actividades extractivas y las debilidades en la gobernanza ambiental. Entre 2010 y 2022 el país perdió más de tres millones de hectáreas de bosque natural, con una alta concentración de la deforestación en regiones de elevada biodiversidad (IDEAM, 2023). Ante este escenario, el Estado incorporó los Pagos por Servicios Ambientales como instrumento de política pública mediante el Decreto 1007 de 2018; sin embargo, su implementación presenta limitaciones relacionadas con la fragmentación institucional, la insuficiencia de recursos financieros y la falta

de modelos de gestión adaptados a las realidades territoriales (Presidencia de la República de Colombia, 2018; Sossa, 2016).

A nivel local, el departamento del Meta constituye un territorio estratégico tanto por su riqueza ecológica como por la presión derivada de la transformación del uso del suelo. La expansión de la ganadería extensiva, la agricultura mecanizada y el desarrollo de infraestructura han generado procesos de deterioro ambiental que afectan la regulación hídrica, la conectividad ecológica y la biodiversidad regional, incrementando la vulnerabilidad de las fuentes hídricas (Valderrama et al., 2025). Pese a la existencia de iniciativas puntuales de conservación, el Meta no cuenta con un modelo propio de Pagos por Servicios Ambientales que responda de manera integral a sus condiciones institucionales, socioeconómicas y biofísicas, lo que se refleja en una débil articulación interinstitucional y en incentivos poco competitivos frente a actividades productivas predominantes.

Desde esta perspectiva, el problema de investigación se centra en la necesidad de diseñar un modelo de gestión e implementación de Pagos por Servicios Ambientales adaptado al contexto del departamento del Meta, que sea participativo, técnicamente sólido y financieramente viable, y que contribuya al fortalecimiento de la gobernanza hídrica, la conservación de ecosistemas estratégicos y la garantía de la seguridad hídrica y la biodiversidad del territorio.

## **1.2 La pregunta de investigación**

A partir de lo anterior, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo una propuesta de diseño con estrategias para la implementación de un esquema de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) puede fortalecer la gobernanza hídrica y contribuir a la sostenibilidad ambiental en el departamento del Meta?

### **1.3 Los objetivos de investigación**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Formular una propuesta para la implementación de un programa de Pagos por Servicios Ambientales (PSA), orientado a fortalecer la gobernanza hídrica y la conservación de ecosistemas estratégicos en el departamento del Meta, garantizando su viabilidad técnica, legal y financiera.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Caracterizar las condiciones ambientales, socioeconómicas, normativas y de actores relacionadas con los servicios ecosistémicos de regulación hídrica y conservación de ecosistemas estratégicos en el departamento del Meta, como base para la formulación del programa de PSA.
- Analizar experiencias, metodologías y estrategias de implementación de programas de Pagos por Servicios Ambientales a nivel internacional y nacional, con el fin de identificar elementos aplicables y mejorar los aspectos diagnosticados en el contexto del Meta.
- Diseñar la estructura operativa, administrativa y de gobernanza de la propuesta de programa de PSA, incorporando mecanismos de participación y articulación interinstitucional.
- Elaborar estrategias de implementación, seguimiento y monitoreo que permitan la puesta en marcha del programa de PSA propuesto y la evaluación de sus efectos sobre la gobernanza hídrica y la conservación de los ecosistemas estratégicos.

#### **1.4 Justificación de la investigación**

El departamento del Meta se ha posicionado en la última década como uno de los territorios con mayor presión sobre sus ecosistemas estratégicos, particularmente como consecuencia de la deforestación asociada a la expansión de la frontera agropecuaria, la ganadería extensiva y los procesos de ocupación no planificada del suelo, dinámicas que se concentran con especial intensidad en municipios del Arco Amazónico como Mapiripán, La Macarena y Vista Hermosa. De acuerdo con los reportes oficiales del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, el Meta ha aportado de manera significativa a la pérdida de cobertura boscosa registrada en el país entre 2010 y 2022, fenómeno que no solo ha profundizado la degradación ambiental, sino que ha incrementado la vulnerabilidad de los sistemas hídricos y de las comunidades que dependen directamente de ellos (IDEAM, 2023; Defensoría del Pueblo, 2022). Esta situación evidencia la necesidad de fortalecer enfoques de gestión ambiental que trasciendan las medidas restrictivas tradicionales y promuevan mecanismos innovadores de conservación territorial.

Desde una perspectiva socioambiental, la deforestación en el Meta representa una amenaza directa a la provisión de servicios ecosistémicos fundamentales, en particular aquellos relacionados con la regulación hídrica, la conservación de la biodiversidad y la estabilidad climática local. Tal como lo advierte el Millennium Ecosystem Assessment (2005), la degradación de los ecosistemas compromete de manera progresiva el bienestar humano, especialmente en contextos rurales donde las condiciones de subsistencia están estrechamente ligadas al funcionamiento de los sistemas naturales. En este sentido, la pérdida de cobertura vegetal y la alteración de las cuencas hidrográficas no solo generan impactos ecológicos, sino que profundizan desigualdades sociales y económicas, limitando las oportunidades de desarrollo sostenible en el territorio (IPBES, 2019; PNUD, 2020).

En respuesta a estas problemáticas, los Pagos por Servicios Ambientales se han consolidado a nivel internacional como un instrumento económico orientado a incentivar la conservación voluntaria de los ecosistemas mediante el reconocimiento y la compensación a quienes contribuyen activamente a su protección. Diversos estudios han señalado que los esquemas de PSA pueden generar resultados positivos en la reducción de la deforestación y en la protección de cuencas hidrográficas, siempre que estén respaldados por marcos institucionales claros, fuentes de financiamiento estables y mecanismos de gobernanza que incorporen la participación de los actores locales (Wunder, 2005; Pagiola et al., 2005; Salzman et al., 2018). No obstante, la efectividad de estos instrumentos depende en gran medida de su

adaptación a las condiciones socioeconómicas, normativas y biofísicas de cada territorio, lo que plantea la necesidad de desarrollar modelos contextualizados (Börner et al., 2017).

En el caso del Meta, si bien existen avances normativos a nivel nacional que reconocen los PSA como un instrumento de política pública, persiste la ausencia de un modelo de gestión e implementación que responda de manera integral a las particularidades del departamento. Esta limitación restringe la capacidad de articular esfuerzos institucionales, de generar incentivos económicos suficientemente atractivos frente a actividades productivas de alta rentabilidad y de garantizar la sostenibilidad financiera y ambiental de las acciones de conservación en el largo plazo (OECD, 2020; Contraloría General de la República, 2021). En este escenario, la formulación de una propuesta de PSA orientada a la gobernanza hídrica y la conservación de ecosistemas estratégicos adquiere relevancia como un aporte tanto práctico como académico al campo de la gestión ambiental territorial.

Desde el punto de vista de los beneficios esperados, la investigación aporta valor a distintos niveles. Para las instituciones o empresas vinculadas, ofrece una herramienta de gestión que facilita el cumplimiento de compromisos ambientales y de responsabilidad social, al tiempo que posibilita el acceso a fuentes de financiamiento asociadas a la conservación y al cambio climático (FAO, 2011; Banco Interamericano de Desarrollo, 2016). Para las comunidades locales, el diseño de un esquema de PSA representa una oportunidad de fortalecimiento socioeconómico mediante incentivos por conservación, mayor participación en la gobernanza del territorio y el desarrollo de capacidades organizativas orientadas al manejo sostenible de los recursos naturales (PNUD, 2018; Ostrom, 2010). En el ámbito académico, el proyecto contribuye a la formación investigativa de los estudiantes y al fortalecimiento de la oferta de posgrados de UNIMINUTO Virtual, al generar conocimiento aplicado, pertinente y potencialmente replicable en otros contextos regionales del país.

En síntesis, la justificación de esta investigación radica en la necesidad de responder, desde un enfoque integral y contextualizado, a una problemática ambiental crítica que afecta al departamento del Meta. El diseño de una propuesta de Pagos por Servicios Ambientales no solo constituye una alternativa viable para articular conservación ambiental y bienestar social, sino que también aporta a la construcción de modelos de gestión territorial que fortalezcan la sostenibilidad ambiental, la gobernanza hídrica y la toma de decisiones informada en escenarios de alta presión sobre los ecosistemas (CEPAL, 2020; IPBES, 2019).

## **2. Marco de referencia**

### **2.1 Marco de Antecedentes**

La revisión del estado del arte se realizó a partir de una búsqueda bibliográfica sistemática de carácter narrativo, orientada a identificar estudios relacionados con los Pagos por Servicios Ambientales (PSA), la gobernanza hídrica y la conservación de ecosistemas estratégicos. La ecuación de búsqueda empleada combinó palabras clave en inglés y español mediante operadores booleanos, destacándose las siguientes: “Payments for Environmental Services” OR “Payments for Ecosystem Services” AND “water governance” OR “hydrological services” AND “ecosystem conservation” OR “forest conservation”, así como “Pagos por Servicios Ambientales” AND “gobernanza hídrica” AND “conservación de ecosistemas”.

La ventana temporal de revisión comprendió el periodo 2016–2024, en coherencia con la recomendación de priorizar literatura reciente (máximo 7 a 10 años), garantizando la actualidad de los enfoques conceptuales y metodológicos analizados. La búsqueda se desarrolló en bases de datos académicas reconocidas por su rigor científico, entre ellas Scopus, Web of Science, ScienceDirect, SpringerLink, SciELO y Redalyc, complementadas con repositorios institucionales de organismos internacionales como la FAO, el Banco Mundial y CIFOR.

#### ***Muradian, R., & Gómez-Baggethun, E. (2017).***

Los autores examinan críticamente los PSA como instrumentos de política pública, cuestionando su efectividad cuando se implementan de forma aislada. A partir de estudios de caso en América Latina, el trabajo identifica estrategias híbridas que combinan incentivos económicos con regulación estatal y acción comunitaria. La metodología se basa en análisis institucional y revisión de políticas ambientales. El estudio aporta una visión estratégica para evitar enfoques reduccionistas y fortalecer la sostenibilidad a largo plazo de los programas PSA. Este enfoque es relevante para el Meta, donde la articulación institucional es un reto central (Muradian & Gómez-Baggethun, 2017).

#### ***FAO. (2017).***

Este informe técnico presenta lineamientos metodológicos para el diseño e implementación de programas de PSA en países en desarrollo, con énfasis en servicios ecosistémicos hídricos. La FAO propone una metodología paso a paso que incluye diagnóstico

territorial, identificación de actores y mecanismos de monitoreo. El documento se basa en experiencias aplicadas en América Latina, incluyendo Colombia. Su principal aporte radica en ofrecer herramientas prácticas para garantizar la viabilidad técnica y social de los PSA. Estos lineamientos sirven como base metodológica directa para la propuesta planteada en esta investigación (FAO, 2017).

***Börner, J., Baylis, K., Corbera, E., Ezzine-de-Blas, D., Honey-Rosés, J., Persson, U. M., & Wunder, S. (2017).***

Este estudio evalúa el impacto de los PSA en la reducción de la deforestación mediante métodos cuasi experimentales. Los autores analizan programas implementados en América Latina, destacando resultados positivos en contextos con alta presión sobre los bosques. La investigación resalta la importancia de focalizar los PSA en áreas estratégicas y con riesgo real de deforestación. El enfoque metodológico y los resultados empíricos aportan evidencia sólida para justificar la aplicación de PSA en territorios como el Meta (Börner et al., 2017).

***Wunder, S., Brouwer, R., Engel, S., Ezzine-de-Blas, D., Muradian, R., & Pascual, U. (2018).***

Este estudio analiza la evolución conceptual de los Pagos por Servicios Ambientales y su transición desde enfoques puramente económicos hacia esquemas integrados de gobernanza ambiental. Los autores emplean un análisis comparado de experiencias en América Latina, África y Asia, destacando la necesidad de adaptar los PSA a contextos territoriales específicos. Metodológicamente, combinan revisión sistemática de casos y análisis institucional. El trabajo evidencia que los PSA son más efectivos cuando se articulan con procesos participativos y marcos normativos claros. Este aporte resulta clave para el presente proyecto al enfatizar la importancia de la gobernanza territorial en el diseño de esquemas de PSA (Wunder et al., 2018).

***Banco Mundial. (2018).***

El Banco Mundial presenta un análisis global sobre instrumentos económicos para la gestión sostenible de los recursos hídricos, incluyendo los PSA. El informe destaca la gobernanza hídrica como un elemento central para la efectividad de estos esquemas. A partir de estudios comparativos, se identifican buenas prácticas relacionadas con la participación comunitaria y la sostenibilidad financiera. Este documento aporta criterios clave para el diseño institucional del modelo propuesto en la presente investigación (Banco Mundial, 2018).

***CIFOR. (2019).***

Este trabajo examina la implementación de PSA en paisajes forestales tropicales, haciendo énfasis en la conservación de servicios hidrológicos. La metodología combina análisis de políticas públicas y estudios de caso en la Amazonía. Los resultados muestran que los PSA pueden contribuir a la conservación cuando se integran con estrategias de desarrollo rural. El estudio es particularmente pertinente para el contexto del Meta, dado su vínculo con el Arco Amazónico (CIFOR, 2019).

***Engel, S., Pagiola, S., & Wunder, S. (2019).***

Los autores analizan los factores que determinan la efectividad de los PSA, destacando el diseño de incentivos y la claridad en los derechos de propiedad. El estudio utiliza un enfoque teórico-empírico que combina economía ambiental y análisis institucional. Se concluye que los PSA deben adaptarse a las dinámicas socioeconómicas locales para generar impactos sostenibles. Este aporte fortalece el sustento teórico del modelo de PSA propuesto para el Meta (Engel et al., 2019).

***Arriagada, R. A., Ferraro, P. J., Sills, E. O., Pattanayak, S. K., & Cordero-Sancho, S. (2020).***

Este artículo evalúa el impacto social de los PSA, especialmente en comunidades rurales. Mediante métodos econométricos, los autores evidencian mejoras en ingresos y fortalecimiento organizativo. El estudio subraya la necesidad de considerar dimensiones sociales en el diseño de PSA. Este enfoque resulta fundamental para garantizar la aceptación social del programa propuesto en el Meta (Arriagada et al., 2020).

***Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021).***

Este documento presenta la experiencia colombiana en la implementación de PSA, en el marco del Decreto 870 de 2017. El informe describe metodologías aplicadas, actores involucrados y lecciones aprendidas. Su principal aporte es contextualizar los PSA dentro del marco normativo colombiano. Este antecedente es esencial para asegurar la coherencia legal del modelo propuesto (MADS, 2021).

***OECD. (2023).***

La OCDE analiza la gobernanza ambiental y los instrumentos económicos aplicados a la conservación de ecosistemas. El informe destaca la necesidad de fortalecer la articulación interinstitucional y la transparencia en la gestión de PSA. A partir de experiencias internacionales, se proponen estrategias para mejorar la eficiencia y legitimidad de estos programas. Este enfoque aporta elementos estratégicos para la gobernanza hídrica en el contexto del Meta (OECD, 2023).

## **2.2 Marco Teórico**

### ***Pagos por Servicios Ambientales (PSA)***

Los Pagos por Servicios Ambientales (PSA) constituyen un instrumento económico orientado a incentivar la provisión y conservación de servicios ecosistémicos mediante acuerdos voluntarios entre beneficiarios y proveedores de dichos servicios. De acuerdo con Wunder (2005), un esquema de PSA se basa en una transacción condicionada, en la cual un servicio ambiental claramente definido es adquirido por uno o varios usuarios, siempre que el proveedor garantice su mantenimiento o mejora. Este enfoque ha sido ampliamente adoptado en políticas ambientales por su capacidad para internalizar externalidades positivas que el mercado tradicional no reconoce.

En el marco de esta investigación, los PSA se conciben como una herramienta central para promover la conservación de ecosistemas estratégicos asociados a la regulación hídrica en el departamento del Meta, integrando incentivos económicos, compromisos ambientales y arreglos institucionales que fortalecen la gestión territorial y la sostenibilidad ambiental.

### ***Servicios ecosistémicos***

El concepto de servicios ecosistémicos hace referencia a los beneficios que los seres humanos obtienen de los ecosistemas, los cuales se clasifican en servicios de provisión, regulación, soporte y culturales (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Estos servicios son fundamentales para el bienestar humano, la seguridad alimentaria, la regulación climática y la disponibilidad de recursos naturales.

Desde la perspectiva de los PSA, la identificación y valoración de los servicios ecosistémicos resulta esencial para definir los objetos de pago, los criterios de elegibilidad y los indicadores de impacto. En el contexto del Meta, la provisión de servicios ecosistémicos se ve

afectada por procesos de deforestación y cambio en el uso del suelo, lo que refuerza la necesidad de diseñar mecanismos que incentiven su conservación.

### ***Regulación hídrica como servicio ecosistémico estratégico***

La regulación hídrica corresponde a un servicio ecosistémico de regulación asociado a la capacidad de los ecosistemas para controlar el ciclo hidrológico, incluyendo la infiltración, el almacenamiento, la regulación de caudales y la calidad del agua. Ecosistemas como bosques, humedales y zonas de recarga hídrica desempeñan un papel clave en la reducción del riesgo de inundaciones y sequías, así como en el abastecimiento sostenible de agua (FAO, 2011).

En territorios como el departamento del Meta, donde las actividades agropecuarias y la expansión de la frontera productiva ejercen una presión significativa sobre las cuencas hidrográficas, la regulación hídrica se configura como un eje prioritario para el diseño de programas de PSA, al estar directamente relacionada con la seguridad hídrica y el bienestar de las comunidades locales.

### ***Gobernanza ambiental***

La gobernanza ambiental se define como el conjunto de procesos, normas, actores e instituciones que influyen en la toma de decisiones sobre el uso y conservación de los recursos naturales. Según Ostrom (2010), una gobernanza efectiva de los bienes comunes se basa en la participación de múltiples actores, la existencia de reglas claras y la capacidad de adaptación a las dinámicas locales.

En este sentido, los PSA pueden fortalecer la gobernanza ambiental al promover acuerdos cooperativos entre el Estado, el sector privado y las comunidades, facilitando la corresponsabilidad en la gestión de los ecosistemas. La presente investigación integra la gobernanza ambiental como un componente transversal del modelo de gestión propuesto para el Meta.

### ***Gobernanza hídrica***

La gobernanza hídrica es un enfoque específico de la gobernanza ambiental aplicado a la gestión del recurso hídrico, que reconoce su carácter estratégico, limitado y de uso colectivo. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, 2015) plantea que

una gobernanza hídrica efectiva requiere coordinación interinstitucional, participación social y coherencia entre políticas sectoriales.

En el marco de los PSA, la gobernanza hídrica resulta fundamental para articular a los usuarios del agua con los proveedores de servicios ambientales, generando incentivos que promuevan la conservación de las cuencas hidrográficas. Este enfoque es especialmente relevante para el departamento del Meta, dada la importancia del agua para las actividades productivas y el desarrollo territorial.

### ***Conservación de ecosistemas estratégicos y biodiversidad***

La conservación de ecosistemas estratégicos implica la implementación de acciones orientadas a mantener la estructura, funciones y procesos ecológicos de áreas clave para la sostenibilidad ambiental, como bosques, páramos y zonas de recarga hídrica. La biodiversidad desempeña un papel central en la resiliencia de los ecosistemas y en su capacidad de adaptación frente al cambio climático (IPBES, 2019).

Diversos estudios señalan que los incentivos económicos, como los PSA, pueden complementar las estrategias tradicionales de conservación, especialmente en contextos donde las presiones productivas superan la capacidad regulatoria del Estado (Börner et al., 2017). En esta investigación, la conservación de ecosistemas estratégicos constituye uno de los principales resultados esperados del programa de PSA propuesto.

### ***Modelo de gestión territorial para programas de PSA***

Un modelo de gestión territorial se refiere al conjunto de estructuras organizativas, procedimientos técnicos, mecanismos financieros y arreglos institucionales que permiten implementar y sostener una intervención en un territorio específico. En el caso de los PSA, la literatura destaca la necesidad de diseñar modelos flexibles y adaptados a las condiciones socioeconómicas, institucionales y biofísicas locales, para garantizar su efectividad y permanencia en el tiempo (Pagiola et al., 2005).

La presente investigación aborda el modelo de gestión territorial como un eje integrador que articula los PSA, la gobernanza hídrica y la conservación de ecosistemas estratégicos, permitiendo operacionalizar la propuesta de implementación del programa en el departamento del Meta de manera técnica, participativa y financieramente viable.

### **2.3 Marco normativo**

El marco legal que sustenta el diseño de un programa de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) orientado a la gobernanza hídrica y la conservación de ecosistemas estratégicos en el departamento del Meta se fundamenta en un conjunto de normas nacionales e instrumentos internacionales que reconocen la protección del ambiente y del recurso hídrico como un interés público y una responsabilidad compartida entre el Estado, las comunidades y los actores privados. Estas disposiciones establecen las bases jurídicas para la implementación de instrumentos económicos de conservación, definen competencias institucionales y orientan la formulación de políticas y programas que promueven el uso sostenible del territorio.

En el contexto colombiano, la Ley 99 de 1993 constituye el principal referente normativo en materia ambiental, al crear el Sistema Nacional Ambiental (SINA) y establecer los principios rectores para la protección de los recursos naturales y la gestión ambiental del país. Esta ley reconoce el carácter estratégico del agua, la biodiversidad y los ecosistemas, y faculta a las autoridades ambientales para implementar instrumentos económicos y mecanismos de incentivo que promuevan la conservación y restauración ambiental (Congreso de la República de Colombia, 1993). En este sentido, la ley proporciona el sustento institucional necesario para el diseño y ejecución de programas de PSA en el territorio, en coherencia con los objetivos de fortalecimiento de la gobernanza ambiental y territorial propuestos en esta investigación.

De manera complementaria, el Decreto Ley 2811 de 1974, Código Nacional de Recursos Naturales Renovables, establece el régimen jurídico para la protección, conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, incluyendo el recurso hídrico, los bosques y el suelo. Esta norma define el agua como un bien de uso público y prioriza su protección frente a actividades que puedan afectar su disponibilidad y calidad, sentando las bases legales para orientar esquemas de PSA hacia la conservación de cuencas hidrográficas y ecosistemas asociados a la regulación hídrica (Presidencia de la República de Colombia, 1974).

En relación directa con el objeto de estudio, el Decreto 1007 de 2018 reglamenta los Pagos por Servicios Ambientales en Colombia y los define como un incentivo económico dirigido a reconocer acciones de preservación y restauración de ecosistemas realizadas por propietarios, poseedores u ocupantes de buena fe. Este decreto establece los lineamientos para la formulación, financiación, seguimiento y evaluación de los programas de PSA, así como

los actores involucrados en su implementación, permitiendo adaptar estos esquemas a las condiciones socioeconómicas, institucionales y biofísicas de los territorios (Presidencia de la República de Colombia, 2018). Por tanto, constituye el principal soporte normativo para el diseño del modelo de gestión e implementación del programa de PSA propuesto para el departamento del Meta.

Asimismo, la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico establece un enfoque integral para la planificación y manejo del agua, articulando la oferta, la demanda y la calidad del recurso, y promoviendo la participación de los actores territoriales en su gestión. Esta política resalta la importancia de fortalecer la gobernanza hídrica, la conservación de las cuencas y el uso de instrumentos económicos que incentiven prácticas sostenibles, lo cual se alinea directamente con los objetivos del programa de PSA orientado a la regulación hídrica planteado en esta investigación (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2010).

Por su parte, el Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026 incorpora la sostenibilidad ambiental, la protección del agua y la conservación de la biodiversidad como ejes estratégicos del desarrollo nacional, promoviendo el uso de incentivos económicos y mecanismos de financiamiento para la conservación de ecosistemas estratégicos. Este instrumento de política pública refuerza la pertinencia del programa de PSA propuesto, al facilitar su articulación con las prioridades nacionales y con posibles fuentes de financiamiento y apoyo institucional (Departamento Nacional de Planeación, 2023).

Finalmente, en el ámbito internacional, el Convenio sobre la Diversidad Biológica, ratificado por Colombia mediante la Ley 165 de 1994, establece compromisos para la conservación de la biodiversidad, el uso sostenible de sus componentes y la distribución justa de los beneficios derivados de su aprovechamiento. Este acuerdo reconoce la importancia de incorporar incentivos económicos como estrategia para promover la conservación, lo que respalda el enfoque de los PSA como una herramienta válida para cumplir con los compromisos internacionales en materia de sostenibilidad ambiental y protección de los ecosistemas estratégicos (Naciones Unidas, 1992).

### **3. Metodología**

La metodología de la presente investigación se fundamenta en los lineamientos establecidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Departamento Nacional de Planeación (DNP) para la formulación de esquemas de Pagos por Servicios Ambientales (PSA), en concordancia con lo dispuesto en el Decreto Ley 870 de 2017 y el Decreto 1007 de 2018. Estos referentes normativos y técnicos orientan el abordaje metodológico del estudio, al definir los principios, criterios y componentes generales que deben considerarse en el diseño de programas de PSA en el contexto colombiano.

Desde esta perspectiva, el estudio adopta un enfoque metodológico orientado al análisis integral del territorio, el reconocimiento de los servicios ecosistémicos estratégicos y la articulación de actores institucionales y comunitarios vinculados a la gestión ambiental. Este enfoque permite comprender las dinámicas socioambientales asociadas a la conservación de ecosistemas estratégicos y a la gobernanza hídrica, así como analizar la pertinencia de los PSA como instrumento de política pública para la mitigación de la deforestación y la protección del recurso hídrico.

Asimismo, la metodología se sustenta en la consideración de criterios técnicos, ambientales, sociales y financieros que orientan la formulación de esquemas de PSA, tales como la priorización de áreas de interés ambiental, la definición de servicios ecosistémicos relevantes y la identificación de actores clave en el territorio. Estos criterios constituyen el marco de referencia metodológico que guía el análisis del contexto del departamento del Meta y la construcción de una propuesta coherente con sus particularidades ambientales, sociales e institucionales.

En coherencia con lo anterior, el marco metodológico del estudio se concibe como una herramienta analítica que permite integrar el conocimiento técnico, normativo y territorial para la formulación de una propuesta de Pagos por Servicios Ambientales orientada a fortalecer la gobernanza hídrica y la conservación de ecosistemas estratégicos. De esta manera, la metodología no se limita a la aplicación de instrumentos operativos, sino que se orienta a sustentar conceptualmente el diseño del programa propuesto, garantizando su viabilidad, pertinencia y coherencia con el marco normativo vigente.

### **3.1 Enfoque de la investigación**

El proyecto de investigación se desarrolla bajo un enfoque mixto, de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2016), dado que articula componentes cuantitativos y cualitativos en coherencia con la intencionalidad del estudio. Desde el enfoque cuantitativo, la investigación se orienta al control, medición y evaluación del proceso metodológico asociado al diseño de un esquema de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) para mitigar la deforestación, mediante el análisis de indicadores como tasas de deforestación, estimación de costos de oportunidad y cambios en la cobertura boscosa, apoyándose en instrumentos como el análisis documental, tablas de seguimiento y matrices de verificación.

De manera complementaria, el enfoque cualitativo permite profundizar en la comprensión del fenómeno social y territorial, a través de la interpretación de las percepciones de los actores involucrados en el esquema PSA, utilizando instrumentos como entrevistas semiestructuradas y grupos focales con propietarios de predios y actores clave. La integración de ambos enfoques posibilita una comprensión integral del problema ambiental y contribuye a la formulación de un esquema de PSA técnica y socialmente viable.

### **3.2 Alcance de la investigación**

El alcance de la presente investigación se delimita a partir de criterios temporales, espaciales y temáticos, los cuales permiten precisar con claridad el objeto de estudio, su contexto de desarrollo y su relevancia académica y aplicada.

En cuanto al alcance temporal, la investigación se desarrolla durante el período comprendido entre mayo y octubre de 2025, lapso en el cual se lleva a cabo el análisis metodológico y conceptual orientado al diseño de un esquema de Pagos por Servicios Ambientales (PSA), en el marco del proyecto de investigación correspondiente al programa de especialización. Este período permite consolidar un ejercicio analítico suficiente para la revisión normativa, técnica y contextual requerida por el estudio.

Respecto al alcance espacial, el estudio se circunscribe al departamento del Meta, con énfasis en un Área de Interés Estratégico (AIE) priorizada debido a la presencia de procesos de deforestación y a su relevancia en la provisión de servicios ecosistémicos asociados a la conservación de la cobertura boscosa y la regulación ambiental del territorio. Esta delimitación espacial resulta pertinente, dado que el departamento del Meta constituye una zona estratégica

para la implementación de instrumentos de gestión ambiental orientados a la conservación y al desarrollo sostenible.

En relación con el alcance temático, la investigación se centra en el análisis del diseño de esquemas de Pagos por Servicios Ambientales como instrumento de gestión ambiental, abordando aspectos como la mitigación de la deforestación, la valoración de los servicios ecosistémicos, la definición de incentivos económicos y la articulación de actores institucionales y comunitarios. La relevancia del estudio radica en su aporte al fortalecimiento de estrategias de conservación ambiental y gobernanza territorial, al ofrecer insumos conceptuales y metodológicos que pueden orientar la formulación de iniciativas de PSA en el departamento del Meta y en otros territorios con problemáticas socioambientales similares.

### **3.3 Población y muestra**

#### ***3.3.1 Definición de la población***

La población objeto de estudio está conformada por la totalidad de los propietarios, poseedores u ocupantes de predios rurales con potencial de conservación o restauración, localizados en áreas críticas de deforestación del departamento del Meta, en el marco del diseño de un Esquema de Pagos por Servicios Ambientales (PSA). Esta población se caracteriza por residir en zonas rurales de los municipios priorizados del departamento y presentar diversas formas de tenencia de la tierra, incluyendo propiedad formal, posesión con documentos de tradición de venta y ocupación histórica, lo cual refleja la complejidad de la estructura de tenencia en la región.

De manera general, se trata de una población cuya actividad económica principal corresponde a la ganadería extensiva y la agricultura de subsistencia, prácticas productivas que han incidido de manera directa o indirecta en los procesos de deforestación. No obstante, estos actores presentan un potencial interés en la adopción de prácticas productivas sostenibles, condicionado a la existencia de incentivos económicos como los propuestos por los esquemas de PSA, especialmente en predios que poseen o colindan con remanentes de bosque natural o áreas susceptibles de restauración ecológica.

#### ***3.3.2 Cálculo y selección de la muestra***

Teniendo en cuenta el enfoque mixto de la investigación, se emplean dos tipos de muestreo: probabilístico para el componente cuantitativo y no probabilístico para el componente

cualitativo, con el fin de garantizar tanto la medición de variables como la comprensión de las dinámicas sociales asociadas al esquema PSA.

### **Muestreo probabilístico (componente cuantitativo)**

Para el componente cuantitativo se utiliza un muestreo probabilístico aleatorio simple, aplicado a los propietarios, poseedores u ocupantes de predios rurales ubicados dentro del Área de Interés Estratégico (AIE). Para efectos del estudio, se parte de una población estimada de 300 predios rurales con potencial de conservación en el área priorizada. Con un nivel de confianza del 95 % y un margen de error del 10 %, se determina una muestra de 75 participantes, a quienes se les aplicará una encuesta de línea base orientada a la caracterización de prácticas productivas, estimación de costos de oportunidad y disposición para participar en el esquema de Pagos por Servicios Ambientales.

### **Muestreo no probabilístico (componente cualitativo)**

Para el componente cualitativo se emplea un muestreo no probabilístico por criterio, enfocado en la selección de informantes clave que aporten información relevante sobre las dinámicas sociales, productivas y de gobernanza del esquema PSA. La muestra cualitativa estará conformada por 12 participantes, distribuidos en 8 entrevistas semiestructuradas a propietarios de predios con distintos niveles de interés en la conservación y 1 grupo focal conformado por 4 participantes, entre los que se incluyen líderes comunitarios y actores vinculados a la actividad ganadera. Esta selección permite profundizar en las percepciones sobre la conservación, las barreras de participación y la adecuación del incentivo propuesto.

### **3.3.3 Criterios de inclusión y exclusión**

Se consideran como criterios de inclusión para la selección de los participantes:

- (i) Ser mayor de 18 años;
- (ii) Ser propietario, poseedor u ocupante de un predio rural ubicado dentro del Área de Interés Estratégico (AIE);
- (iii) Desarrollar actividades productivas relacionadas con la ganadería o la agricultura;
- (iv) Contar con remanentes de bosque o áreas con potencial de restauración ecológica en el predio; y
- (v) Manifestar disposición voluntaria para participar en el proceso de investigación.

Se excluyen de la muestra:

- (i) Predios localizados fuera del Área de Interés Estratégico (AIE);
  - (ii) Actores sin relación directa con el uso, manejo o conservación del predio;
  - (iii) Predios destinados exclusivamente a actividades urbanas, industriales o no agropecuarias;
- y
- (iv) Personas que no autoricen el uso de la información con fines académicos.

### **3.4 Instrumento(s)**

Para la recolección de información del proyecto, desarrollado bajo un enfoque mixto, se emplean dos instrumentos principales: una encuesta estructurada para el componente cuantitativo y una entrevista semiestructurada para el componente cualitativo. Ambos instrumentos son de elaboración propia y se diseñaron en coherencia con los objetivos del estudio y las variables definidas para el diseño del Esquema de Pagos por Servicios Ambientales (PSA).

#### **3.4.1 Encuesta estructurada (componente cuantitativo)**

##### **Objetivo**

Recolectar información cuantitativa estandarizada que permita establecer una línea base socioeconómica de los participantes, caracterizar las prácticas productivas y de uso del suelo, y estimar los costos de oportunidad asociados a la conservación, como insumo fundamental para el diseño del incentivo económico del esquema PSA.

##### **Estructura**

El instrumento está conformado por 35 preguntas cerradas, organizadas en cinco secciones temáticas. Incluye preguntas dicotómicas, de opción múltiple, escala tipo Likert y preguntas de respuesta numérica directa (ver Anexo A).

##### **Categorías y variables:**

- Caracterización socioeconómica: edad, nivel educativo, composición del hogar, ingresos aproximados.
- Uso del suelo y cobertura vegetal: extensión total del predio, hectáreas en bosque o rastrojo, hectáreas en pastos o cultivos, cambios de cobertura en los últimos cinco años.

- Prácticas productivas: tipo de actividad productiva (ganadería o agricultura), rendimientos promedio, inversión anual.
- Costo de oportunidad: valor comercial de los productos, costos de producción, estimación de ingresos potenciales no percibidos por conservar el bosque.
- Interés en PSA: disposición a cambiar prácticas productivas a cambio de un incentivo, tipo de incentivo preferido y condiciones básicas de participación.

### **Formato y aplicación**

La encuesta se aplicará en formato digital (web) mediante dispositivos móviles (teléfonos celulares o tabletas), utilizando plataformas como Google Forms, lo que facilita el registro y la sistematización de la información; cuando las condiciones técnicas lo permitan, se registrará adicionalmente la ubicación general del predio (vereda/sector y coordenada aproximada).

### **3.4.2 Entrevista semiestructurada (componente cualitativo)**

#### **Objetivo**

Profundizar en la comprensión de las dinámicas sociales, productivas y territoriales que influyen en los procesos de deforestación, así como identificar percepciones, barreras y expectativas de los actores locales frente al diseño e implementación del esquema de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) (ver Anexo B).

#### **Estructura**

La entrevista se desarrolla a partir de una guía temática compuesta por 12 preguntas abiertas, que orientan la conversación y permiten al investigador profundizar en aspectos emergentes según el contexto y la experiencia del entrevistado.

#### **Categorías y variables:**

- Gobernanza territorial: percepción sobre la presencia institucional, conflictos por el uso de la tierra.

- Factores de deforestación: causas percibidas de la pérdida de bosque, rol de la ganadería y otras actividades productivas.
- Viabilidad del PSA: opinión sobre el tipo de incentivo, condiciones de cumplimiento y nivel de confianza en el esquema.
- Participación comunitaria: mecanismos preferidos de vinculación y participación en programas de conservación.

### **Formato y aplicación**

Las entrevistas se realizarán de manera presencial y tendrán una duración aproximada de 30 a 45 minutos. La información será registrada mediante notas de campo y, cuando el participante lo autorice, grabación de audio, garantizando confidencialidad y uso académico de la información.

## **3.5 Procedimiento metodológico**

El procedimiento de la investigación se estructura en cuatro fases, las cuales describen de manera secuencial y detallada el paso a paso para la aplicación de los instrumentos de recolección de información, en coherencia con los objetivos del estudio y el enfoque metodológico mixto.

### **3.5.1 Fase 1. Diseño y preparación de los instrumentos**

#### **Actividad 1.1. Revisión documental y conceptual**

Se realiza una revisión de documentos normativos, técnicos y académicos relacionados con Pagos por Servicios Ambientales (PSA), deforestación y gestión ambiental en Colombia. La información se obtiene a través de fuentes oficiales, literatura científica y documentos institucionales, con el fin de identificar variables relevantes, categorías de análisis y criterios para el diseño de los instrumentos. La información relevante se organiza mediante fichas de lectura y matrices de análisis temático.

#### **Actividad 1.2. Elaboración de los instrumentos de recolección de información**

Con base en la revisión documental y los objetivos de la investigación, se diseñan la encuesta estructurada y la guía de entrevista semiestructurada. Para la encuesta se priorizan

preguntas cerradas orientadas a la caracterización socioeconómica, el uso del suelo, las prácticas productivas, los costos de oportunidad y el interés en el esquema PSA. Para la entrevista se formulan preguntas abiertas que permiten profundizar en aspectos de gobernanza territorial, factores de deforestación, viabilidad del PSA y participación comunitaria.

### **3.5.2 Fase 2. Validación y ajuste de los instrumentos**

#### **Actividad 2.1. Validación metodológica de los instrumentos**

Los instrumentos elaborados son sometidos a un proceso de validación metodológica mediante juicio de expertos, orientado a evaluar la claridad, pertinencia y coherencia de las preguntas en relación con los objetivos del estudio y la población objetivo. Este proceso permite identificar ajustes menores en redacción, secuencia o formulación de las preguntas.

#### **Actividad 2.2. Prueba piloto de la encuesta estructurada**

Se aplica una prueba piloto de la encuesta estructurada a un grupo reducido de cinco (5) participantes con características similares a la población objetivo, diferentes a la muestra definitiva. La prueba piloto permite verificar el tiempo de aplicación, la comprensión de las preguntas y la funcionalidad del formato digital. Con base en los resultados, se realizan ajustes finales al instrumento antes de su aplicación definitiva.

### **3.5.3 Fase 3. Aplicación de los instrumentos de recolección de información**

#### **Actividad 3.1. Contacto y selección de los participantes**

Los participantes son contactados de manera directa en el territorio, con apoyo de líderes comunitarios y actores locales, explicando los objetivos de la investigación y solicitando su participación voluntaria. Previo a la aplicación de los instrumentos, se informa a los participantes sobre el uso académico de la información y se solicita su consentimiento.

#### **Actividad 3.2. Aplicación de la encuesta estructurada**

La encuesta se aplica en campo mediante dispositivos móviles, utilizando un formato digital. El proceso se desarrolla en los predios o en puntos de encuentro comunitarios, y tiene una duración aproximada de 20 a 25 minutos por participante. Las respuestas se almacenan de manera automática en la plataforma utilizada, garantizando la confidencialidad de la información.

### **Actividad 3.3. Aplicación de las entrevistas semiestructuradas**

Las entrevistas se realizan de manera presencial, con una duración aproximada de 30 a 45 minutos. La información se registra mediante notas de campo y, cuando el participante lo autoriza, grabación de audio. Durante la entrevista se promueve un ambiente de confianza que permita al entrevistado expresar libremente sus percepciones y experiencias.

### **3.5.4 Fase 4. Organización y análisis de la información**

#### **Actividad 4.1. Organización de la información recolectada**

Los datos cuantitativos obtenidos a través de las encuestas son sistematizados en matrices de análisis para su organización y posterior interpretación. La información cualitativa proveniente de las entrevistas se transcribe de manera selectiva y se organiza por categorías temáticas.

#### **Actividad 4.2. Análisis de la información**

La información cuantitativa se analiza mediante estadística descriptiva, permitiendo identificar tendencias generales relacionadas con el uso del suelo, los costos de oportunidad y la disposición a participar en el esquema PSA. La información cualitativa se analiza a través de un proceso de categorización temática, orientado a interpretar las percepciones, barreras y expectativas de los actores locales frente al esquema de Pagos por Servicios Ambientales.

### **3.6 Análisis de la información**

El análisis de la información recolectada se realizará de manera diferenciada para los datos cuantitativos y cualitativos, siguiendo un proceso sistemático que incluye la limpieza, organización, codificación e interpretación de los datos, en coherencia con el enfoque metodológico mixto del estudio.

#### **3.6.1 Procesamiento y análisis de la información cuantitativa**

Los datos obtenidos a través de la encuesta estructurada serán sometidos inicialmente a un proceso de limpieza y depuración, el cual comprende la revisión de registros incompletos, inconsistentes o duplicados, así como la verificación de la coherencia interna de las respuestas y de los rangos establecidos para cada variable. Una vez depurados, los datos serán organizados en una base estructurada que permita su análisis.

Posteriormente, se realizará la codificación de las variables, asignando valores numéricos a las respuestas categóricas con el fin de facilitar su procesamiento estadístico. Por ejemplo, variables como nivel educativo, tipo de actividad productiva y disposición a participar en el esquema de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) serán transformadas en códigos numéricos previamente definidos, lo que permitirá su análisis comparativo y descriptivo.

Una vez codificada la información, los datos serán analizados mediante estadística descriptiva utilizando herramientas informáticas como Microsoft Excel o Google Sheets. El análisis incluirá el cálculo de frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central, orientado a caracterizar las condiciones socioeconómicas de los participantes, el uso del suelo, los costos de oportunidad y el nivel de interés frente al esquema de PSA. Los resultados se presentarán a través de tablas y gráficos que faciliten la visualización de tendencias y patrones relevantes.

### **3.6.2 Procesamiento y análisis de la información cualitativa**

La información cualitativa obtenida mediante entrevistas semiestructuradas será organizada a partir de las notas de campo y de las transcripciones parciales de los audios, cuando aplique. Posteriormente, se desarrollará un proceso de codificación temática sistemática, orientado a transformar los discursos de los participantes en unidades analíticas interpretables.

La codificación se realizará a partir de categorías analíticas definidas previamente, derivadas de los objetivos de la investigación y del marco teórico, las cuales permitirán estructurar el análisis. Estas categorías iniciales incluyen:

- a) Gobernanza territorial.
- b) Factores asociados a la deforestación.
- c) Viabilidad técnica e institucional del esquema de PSA.
- d) Participación comunitaria.

Cada una de estas categorías fue operacionalizada mediante subcategorías específicas, que permitieron organizar y clasificar la información recolectada. Por ejemplo, la categoría gobernanza territorial se desagregó en subcategorías como articulación institucional, roles de

los actores y capacidad de gestión local; la categoría factores de deforestación incluyó subcategorías como ganadería extensiva, expansión agrícola y presión económica sobre el territorio; mientras que la viabilidad del esquema PSA contempló aspectos relacionados con incentivos económicos, sostenibilidad financiera y aceptación social.

Durante el proceso de análisis, las categorías iniciales fueron ajustadas mediante la incorporación de subcategorías emergentes, surgidas directamente del discurso de los participantes, lo que permitió refinar la estructura categorial y fortalecer la interpretación de la información. La codificación se realizó de manera manual, apoyada en matrices de análisis elaboradas en Microsoft Word y Excel, en las cuales se relacionaron categorías, fragmentos de discurso y criterios de interpretación.

El análisis cualitativo se centró en la identificación de patrones, convergencias y divergencias en las percepciones de los actores entrevistados, permitiendo comprender las barreras, oportunidades y expectativas frente al diseño e implementación de un esquema de Pagos por Servicios Ambientales en el departamento del Meta.

### ***3.6.3 Integración y presentación de los resultados***

Finalmente, los resultados cuantitativos y cualitativos serán integrados de manera complementaria, permitiendo contrastar la información estadística con las percepciones y experiencias expresadas por los actores locales. Esta triangulación de la información facilitará una comprensión integral del fenómeno estudiado y fortalecerá la formulación de conclusiones y recomendaciones orientadas al diseño del esquema de PSA.

Los resultados del análisis se presentarán en el capítulo correspondiente mediante tablas, gráficos, matrices categoriales y descripciones analíticas, garantizando coherencia con los objetivos de la investigación y claridad en la comunicación de los hallazgos.

## **3.7 Consideraciones éticas**

### ***3.7.1 Análisis de consideraciones éticas***

El presente proyecto de investigación se desarrolla en cumplimiento de las consideraciones éticas definidas por Uniminuto y los principios éticos generalmente aceptados por la comunidad científica, garantizando el respeto por la dignidad, los derechos y el bienestar de los participantes y de las organizaciones involucradas.

En primer lugar, se asegura el principio de voluntariedad, de manera que la participación de los propietarios de predios y actores locales en las encuestas y entrevistas será completamente libre, sin ningún tipo de presión, coerción o condicionamiento. Los participantes podrán retirarse del estudio en cualquier momento sin que ello implique consecuencias negativas.

En relación con la confidencialidad y el anonimato, la información recolectada será tratada de forma reservada y utilizada exclusivamente con fines académicos. Los datos personales de los participantes no serán divulgados y los resultados se presentarán de manera agregada, evitando cualquier identificación directa de personas, predios u organizaciones. Para ello, se emplearán códigos o identificadores alfanuméricos en las bases de datos y en el análisis de la información.

Respecto al tratamiento de datos, la investigación se acoge a la normativa colombiana vigente sobre protección de datos personales. La información recolectada mediante encuestas y entrevistas será almacenada en archivos digitales protegidos, con acceso restringido al investigador, y será utilizada únicamente para los objetivos definidos en el proyecto. Una vez finalizado el proceso investigativo, los datos serán conservados únicamente por el tiempo necesario para fines académicos y de verificación.

Dado que la investigación aborda aspectos relacionados con actividades productivas, uso del suelo y percepciones frente a la conservación ambiental, se procurará minimizar cualquier riesgo social, económico o reputacional para los participantes. Las preguntas formuladas no inducen juicios de valor ni buscan generar conflictos, y se mantendrá un trato respetuoso y culturalmente adecuado durante el trabajo de campo.

Finalmente, la investigación se enmarca en un riesgo mínimo, ya que no involucra intervenciones físicas, experimentales ni clínicas, sino la recolección de información mediante instrumentos sociales. En este sentido, se garantiza que el proceso investigativo no afecte negativamente a los participantes ni a las dinámicas comunitarias del territorio.

### ***3.7.2 Instrumentos de aceptación y autorización***

Para la aplicación de los instrumentos de recolección de información (encuestas y entrevistas), se empleará un formato de consentimiento informado, mediante el cual los participantes manifiestan su aceptación voluntaria para participar en la investigación, autorizan

el uso académico de la información suministrada y reconocen haber sido informados sobre los objetivos del estudio, el tratamiento de los datos y sus derechos como participantes.

El formato de consentimiento informado se presentará y explicará de manera previa a la aplicación de los instrumentos, garantizando que el participante comprenda su contenido antes de firmarlo (ver Anexo C).

#### **4. Hipotesis**

El presente proyecto de investigación adopta un enfoque metodológico mixto, en el cual se combinan técnicas cuantitativas y cualitativas para el análisis del fenómeno estudiado. Dado que el estudio incluye un componente cuantitativo orientado a la medición de variables relacionadas con la deforestación, el uso del suelo y la disposición de los propietarios a participar en un esquema de Pagos por Servicios Ambientales (PSA), se considera pertinente el planteamiento de hipótesis, en coherencia con el alcance del estudio.

Las hipótesis se formulan como proposiciones tentativas que establecen relaciones entre variables, las cuales pueden ser contrastadas empíricamente a partir de la información recolectada mediante la encuesta estructurada. En este sentido, las hipótesis no condicionan la validez de la investigación, sino que orientan el análisis de los datos y permiten generar aportes para su aprobación o rechazo, conforme a los resultados obtenidos.

##### **4.1 Variable(s) independiente(s)**

Las variables independientes corresponden a aquellos factores que se consideran influyentes en el fenómeno de estudio y que pueden incidir en el comportamiento de las variables dependientes.

##### ***Implementación del esquema de Pagos por Servicios Ambientales (PSA)***

Se entiende como el conjunto de incentivos económicos, condiciones de participación y compromisos de conservación ofrecidos a los propietarios de predios rurales a cambio de la protección, conservación o restauración de ecosistemas estratégicos. Esta variable incluye aspectos como el tipo de incentivo, la periodicidad del pago, el acompañamiento técnico y las condiciones de cumplimiento del esquema.

##### ***Condiciones socioeconómicas del propietario del predio***

Hace referencia a las características sociales y económicas de los participantes, tales como nivel de ingresos, actividad productiva principal, tamaño del predio y dependencia económica del uso del suelo. Estas condiciones pueden influir en la toma de decisiones frente a la conservación del bosque.

##### ***Prácticas productivas y uso del suelo***

Corresponde al tipo de actividades desarrolladas en el predio (ganadería extensiva, agricultura, uso mixto), la intensidad del uso del suelo y la existencia de prácticas de manejo sostenible. Esta variable se relaciona directamente con los procesos de deforestación y con la viabilidad de implementar acciones de conservación.

#### **4.2 Variable(s) dependiente(s)**

Las variables dependientes corresponden a los efectos o resultados que se espera observar como consecuencia de la interacción de las variables independientes.

##### ***Disposición a participar en un esquema de PSA***

Se refiere al grado de aceptación, interés y compromiso de los propietarios de predios rurales para vincularse voluntariamente a un esquema de Pagos por Servicios Ambientales, a cambio de incentivos económicos o en especie.

##### ***Reducción de la deforestación y conservación de la cobertura boscosa***

Hace referencia a la disminución de la pérdida de bosque y al mantenimiento o aumento de la cobertura vegetal en los predios participantes, como resultado de la implementación del esquema PSA.

##### ***Adopción de prácticas productivas sostenibles***

Se entiende como la disposición y el cambio progresivo hacia prácticas productivas que reduzcan la presión sobre el bosque, tales como la limitación de la expansión ganadera, la restauración de áreas degradadas o el uso sostenible del suelo.

#### **4.3 Planteamiento de hipótesis**

##### ***Hipótesis general***

H<sub>1</sub>: La implementación de un esquema de Pagos por Servicios Ambientales (PSA), basado en incentivos económicos adecuados y condiciones de participación claras, influye positivamente en la disposición de los propietarios de predios rurales del departamento del Meta para conservar la cobertura boscosa y reducir los procesos de deforestación.

##### ***Hipótesis específicas***

H<sub>1.1</sub>: A mayores incentivos económicos ofrecidos por el esquema de Pagos por Servicios Ambientales, mayor será la disposición de los propietarios de predios rurales a participar en acciones de conservación del bosque.

H<sub>1.2</sub>: Las condiciones socioeconómicas de los propietarios de predios influyen significativamente en la decisión de participar en un esquema de Pagos por Servicios Ambientales.

H<sub>1.3</sub>: Los propietarios de predios que desarrollan prácticas productivas menos intensivas presentan una mayor disposición a adoptar compromisos de conservación mediante un esquema de PSA.

H<sub>1.4</sub>: La participación en un esquema de Pagos por Servicios Ambientales se asocia con una reducción percibida de la deforestación y una mayor conservación de la cobertura boscosa en los predios vinculados.

### **Consideraciones metodológicas sobre la comprobación de las hipótesis**

Las hipótesis planteadas serán contrastadas a partir del análisis de la información cuantitativa recolectada mediante la encuesta estructurada, utilizando estadística descriptiva para identificar tendencias y relaciones entre las variables definidas. Los resultados obtenidos permitirán establecer si las hipótesis se aceptan o se rechazan, sin que ello afecte la validez del estudio, dado su carácter exploratorio y aplicado.

De manera complementaria, la información cualitativa obtenida a través de las entrevistas semiestructuradas permitirá contextualizar y profundizar en los resultados cuantitativos, aportando elementos interpretativos que faciliten la comprensión del comportamiento de las variables y del fenómeno de estudio en el territorio.

## 5. Resultados

El presente capítulo expone los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos de recolección de información definidos en la metodología: encuesta estructurada (n = 75) y entrevistas semiestructuradas (n = 12). Los resultados se presentan de manera ordenada, descriptiva y analítica, siguiendo la estructura de los instrumentos y en coherencia con los objetivos específicos del estudio. En este apartado no se formulan conclusiones ni recomendaciones, sino que se describen los hallazgos tal como fueron obtenidos en el trabajo de campo.

### 5.1 Resultados y análisis de la encuesta estructurada

#### *Caracterización socioeconómica de los participantes*

**Tabla 1**

*Distribución de características demográficas de los encuestados (Preguntas 1 y 2)*

<b>Variable</b>	<b>Categoría</b>	<b>Porcentaje</b>
Edad del encuestado	18–34 años	18 %
	35–54 años	47 %
	55 años o más	35 %
Sexo	Masculino	68 %
	Femenino	32 %
	Otro	0 %

*Nota.* Distribución porcentual de las características demográficas de los propietarios rurales encuestados. Fuente: Autor.

El análisis de la Tabla 1 muestra que la mayor proporción de los encuestados se concentra en el rango etario de 35 a 54 años, lo que indica que la población participante corresponde principalmente a personas en edad productiva, con experiencia acumulada en la gestión del predio y en la toma de decisiones relacionadas con el uso del suelo. La presencia

significativa de propietarios mayores de 55 años también evidencia arraigo territorial y permanencia prolongada en el territorio, factores relevantes para la implementación de compromisos de conservación de largo plazo.

En cuanto al sexo, se observa un predominio de hombres como responsables directos de los predios, situación que refleja las dinámicas tradicionales de tenencia y administración de la tierra en el contexto rural del departamento del Meta. No obstante, la participación de mujeres en la muestra pone de manifiesto su rol creciente en la gestión predial y su potencial participación activa en esquemas de Pagos por Servicios Ambientales, lo que sugiere la importancia de incorporar enfoques inclusivos en el diseño del programa.

**Tabla 2**

*Nivel educativo y composición del hogar de los encuestados (Preguntas 3 y 4)*

<b>Variable</b>	<b>Categoría</b>	<b>Porcentaje</b>
Nivel educativo	Ninguno	10 %
	Primaria	45 %
	Secundaria	32 %
	Técnica	9 %
	Universitaria	4 %
Número de personas en el hogar	1–2 personas	14 %
	3–4 personas	53 %
	5 o más personas	33 %

*Nota.* Nivel educativo y tamaño del hogar de los propietarios rurales encuestados.

Fuente: Autor.

La información presentada en la Tabla 2 evidencia que la mayoría de los encuestados cuenta con niveles educativos básicos, predominando la educación primaria y secundaria. Esta situación refleja limitaciones en el acceso a formación técnica y profesional, lo cual puede influir

en la comprensión de instrumentos normativos y técnicos asociados a los esquemas de Pagos por Servicios Ambientales. En este sentido, los resultados resaltan la necesidad de que el programa de PSA incluya estrategias de capacitación y acompañamiento técnico con un enfoque pedagógico accesible y contextualizado.

Respecto a la composición del hogar, se observa que la mayoría de las familias está conformada por tres a cuatro personas, lo que indica una dependencia directa de los ingresos generados por el predio para el sostenimiento familiar. Esta condición refuerza la importancia de considerar el impacto socioeconómico de las decisiones de conservación, dado que la reducción del uso productivo del suelo puede afectar directamente el bienestar del hogar si no se cuenta con incentivos económicos adecuados.

**Tabla 3**

*Actividad económica principal, permanencia en el predio e ingreso mensual del hogar  
(Preguntas 5, 6 y 7)*

<b>Variable</b>	<b>Categoría</b>	<b>Porcentaje</b>
<i>Actividad económica principal</i>	<i>Ganadería</i>	62 %
	<i>Agricultura</i>	18 %
	<i>Mixta</i>	15 %
	<i>Otra</i>	5 %
<i>Permanencia en el predio</i>	<i>Menos de 5 años</i>	12 %
	<i>Entre 5 y 10 años</i>	17 %
	<i>Más de 10 años</i>	71 %
<i>Ingreso mensual del hogar</i>	<i>Menos de 1 SMMLV</i>	58 %
	<i>Entre 1 y 2 SMMLV</i>	34 %

	<i>Más de 2 SMMLV</i>	8 %
--	-----------------------	-----

*Nota.* Actividad económica, tiempo de permanencia en el predio e ingreso mensual de los hogares encuestados. Fuente: Autor.

El análisis de la Tabla 3 evidencia que la ganadería constituye la principal actividad económica de los propietarios rurales encuestados, confirmando su papel central en la dinámica productiva del territorio y su relación directa con los procesos de transformación del uso del suelo. Esta alta dependencia productiva explica, en parte, la presión ejercida sobre la cobertura boscosa y la resistencia potencial a reducir áreas productivas sin compensación económica.

Asimismo, se destaca que una proporción mayoritaria de los encuestados lleva más de diez años en el predio, lo que evidencia estabilidad territorial y conocimiento del entorno ambiental. Esta permanencia prolongada constituye un factor favorable para la implementación de esquemas de PSA, dado que los propietarios con arraigo territorial tienden a mostrar mayor compromiso con iniciativas de conservación de largo plazo. Sin embargo, los bajos niveles de ingreso mensual, concentrados principalmente por debajo de un salario mínimo, reflejan una situación de vulnerabilidad económica que limita la capacidad de asumir voluntariamente costos de oportunidad asociados a la conservación del bosque, reforzando la necesidad de incentivos económicos estables y confiables dentro del esquema propuesto.

### ***Uso del suelo y cobertura vegetal***

**Tabla 4**

*Distribución promedio del uso del suelo en los predios (Preguntas 8, 9 y 10)*

Uso del suelo	Promedio porcentual
Pastos y ganadería	62 %
Bosque natural o rastrojo	28 %
Agricultura	10 %

*Nota.* Distribución promedio del uso del suelo en los predios encuestados. Fuente: Autor.

El análisis indica un claro predominio del uso del suelo destinado a pastos y ganadería, lo cual coincide con la actividad económica principal reportada por los propietarios rurales. Este resultado confirma la alta presión que ejercen las actividades ganaderas sobre el territorio y su relación directa con los procesos de transformación de la cobertura vegetal. No obstante, la existencia de un 28 % de cobertura boscosa en promedio revela la presencia de remanentes de bosque natural o rastrojo con potencial para ser incorporados en esquemas de conservación incentivada. Estas áreas representan una oportunidad estratégica para la implementación de Pagos por Servicios Ambientales, al permitir la protección de ecosistemas asociados a la regulación hídrica sin comprometer completamente la actividad productiva del predio.

**Tabla 5**

*Colindancia del predio con áreas de bosque natural (Pregunta 11)*

Respuesta	Porcentaje
Sí	64 %
No	36 %

*Nota.* Colindancia de los predios con áreas de bosque natural. Fuente: Autor.

El análisis muestra que una proporción significativa de los predios encuestados colinda con áreas de bosque natural, lo cual incrementa su importancia ambiental a escala territorial. Esta conectividad ecológica favorece la provisión de servicios ecosistémicos, como la regulación hídrica y la conservación de la biodiversidad, y refuerza la pertinencia de priorizar estos predios dentro de un esquema de PSA. Asimismo, la colindancia con áreas boscosas implica una mayor responsabilidad ambiental para los propietarios, dado que las decisiones sobre el uso del suelo pueden afectar directamente la integridad de los ecosistemas vecinos.

**Tabla 6**

*Reducción del área de bosque en los últimos cinco años (Pregunta 12)*

Respuesta	Porcentaje
Sí	57 %
No	43 %

*Nota.* Reducción del área de bosque en los predios encuestados. Fuente: Autor.

Se evidencia que más de la mitad de los encuestados reconoce haber reducido el área de bosque en su predio durante los últimos cinco años. Este resultado confirma la persistencia de procesos de deforestación asociados principalmente a la expansión de actividades productivas. La información obtenida refuerza la necesidad de implementar mecanismos de incentivo económico que contrarresten estas dinámicas, promoviendo la conservación del bosque como una alternativa viable frente a su transformación productiva.

**Tabla 7**

*Área aproximada de bosque reducida en el predio (Pregunta 13)*

Hectáreas reducidas	Promedio
Área deforestada	3 ha

*Nota.* Área promedio de bosque reducida en los predios. Fuente: Autor.

El análisis muestra que la reducción promedio del área de bosque por predio es relativamente moderada en términos individuales; sin embargo, su efecto acumulado resulta significativo a nivel territorial. Este hallazgo pone de manifiesto la importancia de adoptar medidas preventivas, como los PSA, que permitan frenar la pérdida progresiva de cobertura boscosa antes de que se consoliden procesos de degradación ambiental irreversibles.

**Tabla 8**

*Procesos de restauración o regeneración natural en el predio (Pregunta 14)*

Respuesta	Porcentaje
Sí	29 %
No	71 %

Nota. Procesos de restauración realizados en los predios. Fuente: Autor.

La información presentada evidencia una baja adopción de prácticas de restauración o regeneración natural por parte de los propietarios rurales. Este resultado sugiere limitaciones técnicas, económicas y de acompañamiento institucional para la implementación de este tipo de acciones. En este contexto, el diseño de un esquema de PSA puede contribuir significativamente a promover procesos de restauración mediante incentivos económicos y asistencia técnica especializada.

**Tabla 9**

*Importancia atribuida a la conservación del bosque (Pregunta 15)*

Nivel de importancia	Porcentaje
Muy importante	52 %
Importante	29 %
Poco importante	13 %
Nada importante	6 %

Nota. Percepción sobre la importancia de conservar el bosque. Fuente: Autor.

El análisis muestra que una amplia mayoría de los encuestados considera importante o muy importante la conservación del bosque presente en su predio. Este alto nivel de conciencia ambiental constituye un factor favorable para la implementación de esquemas de PSA, ya que

evidencia una disposición social previa hacia la protección de los ecosistemas. No obstante, esta valoración positiva debe ser acompañada de incentivos económicos que permitan materializar dicha intención en acciones concretas de conservación.

### ***Prácticas productivas***

**Tabla 10**

*Tipo principal de actividad productiva desarrollada en el predio (Pregunta 16)*

<b>Tipo de actividad productiva</b>	<b>Porcentaje</b>
Ganadería extensiva	54 %
Ganadería semi-intensiva	18 %
Agricultura	15 %
Mixta	13 %

*Nota.* Tipo de actividad productiva predominante en los predios encuestados. Fuente: Autor.

El análisis evidencia que la ganadería extensiva constituye la actividad productiva predominante en los predios encuestados, lo cual coincide con los patrones históricos de uso del suelo en el departamento del Meta. Este tipo de actividad se caracteriza por un uso intensivo de grandes extensiones de tierra, lo que incrementa la presión sobre la cobertura boscosa y los ecosistemas estratégicos. La presencia de actividades mixtas y agrícolas, aunque en menor proporción, sugiere un incipiente proceso de diversificación productiva que podría fortalecerse mediante esquemas de PSA orientados a promover prácticas más sostenibles y compatibles con la conservación ambiental.

**Tabla 11**

*Años de desarrollo de la actividad productiva (Pregunta 17)*

<b>Tiempo desarrollando la actividad</b>	<b>Porcentaje</b>
--	-------------------

Menos de 5 años	11 %
Entre 5 y 10 años	26 %
Más de 10 años	63 %

*Nota.* Antigüedad de la actividad productiva desarrollada en los predios. Fuente: Autor.

Los resultados muestran que la mayoría de los propietarios ha desarrollado su actividad productiva por más de diez años, lo que evidencia una fuerte dependencia económica y cultural de los sistemas productivos tradicionales. Esta permanencia prolongada puede representar una barrera para el cambio hacia prácticas sostenibles; sin embargo, también indica un alto conocimiento del territorio, lo que resulta clave para implementar esquemas de PSA que reconozcan la experiencia local y promuevan procesos graduales de transición productiva.

#### **Tabla 12**

*Rendimiento promedio anual de la actividad productiva (Pregunta 18)*

<b>Rango de rendimiento anual</b>	<b>Porcentaje</b>
Menos de \$10 millones COP	29 %
Entre \$10 y \$20 millones COP	48 %
Más de \$20 millones COP	23 %

*Nota.* Rendimiento económico anual promedio de las actividades productivas. Fuente: Autor.

Se evidencia que la mayor parte de los predios presenta rendimientos económicos moderados, lo cual refleja márgenes de rentabilidad limitados. Esta situación incrementa la vulnerabilidad económica de los propietarios rurales y condiciona su disposición a destinar áreas del predio a la conservación. En este contexto, los Pagos por Servicios Ambientales se configuran como una alternativa para complementar los ingresos y reducir la presión económica que impulsa la expansión productiva sobre áreas de bosque.

**Tabla 13**

*Inversión anual aproximada en la actividad productiva (Pregunta 19)*

<b>Inversión anual</b>	<b>Porcentaje</b>
Menos de \$5 millones COP	34 %
Entre \$5 y \$10 millones COP	42 %
Más de \$10 millones COP	24 %

*Nota.* Inversión anual aproximada destinada a la actividad productiva. Fuente: Autor.

Los resultados indican que los propietarios realizan inversiones significativas para sostener sus actividades productivas, lo que reduce su capacidad financiera para asumir acciones de conservación sin apoyo externo. Este hallazgo refuerza la necesidad de que el esquema de PSA contemple incentivos que compensen no solo la pérdida de ingresos, sino también los costos asociados al cambio o ajuste de las prácticas productivas.

**Tabla 14**

*Uso de prácticas de manejo sostenible del suelo (Pregunta 20)*

<b>Respuesta</b>	<b>Porcentaje</b>
Sí	36 %
No	64 %

*Nota.* Uso de prácticas sostenibles de manejo del suelo. Fuente: Autor.

Se muestra que una proporción mayoritaria de los propietarios no utiliza prácticas de manejo sostenible del suelo, lo que evidencia brechas en conocimiento técnico y acceso a asistencia especializada. Esta situación representa un desafío para la sostenibilidad ambiental del territorio, pero también una oportunidad para que el PSA incorpore componentes de capacitación y acompañamiento técnico orientados a mejorar las prácticas productivas.

**Tabla 15**

*Tipo de prácticas de manejo sostenible implementadas (Pregunta 21)*

<b>Práctica sostenible</b>	<b>Porcentaje</b>
Cercas vivas	41 %
Rotación de potreros	33 %
Sistemas silvopastoriles	18 %
Otras	8 %

*Nota.* Tipos de prácticas sostenibles implementadas por los propietarios. Fuente: Autor.

Se evidencia que las prácticas sostenibles más comunes corresponden a cercas vivas y rotación de potreros, las cuales requieren inversiones relativamente bajas y ofrecen beneficios productivos y ambientales. La menor adopción de sistemas silvopastoriles sugiere limitaciones técnicas y financieras, lo que refuerza la necesidad de incentivos y asistencia técnica dentro del esquema de PSA para promover prácticas con mayor impacto en la conservación de los ecosistemas.

**Tabla 16**

*Recepción de asistencia técnica ambiental o productiva (Pregunta 22)*

<b>Respuesta</b>	<b>Porcentaje</b>
Sí	41 %
No	59 %

*Nota.* Acceso a asistencia técnica por parte de los propietarios rurales. Fuente: Autor.

Se evidencia que más de la mitad de los encuestados no ha recibido asistencia técnica, lo que limita la adopción de prácticas productivas sostenibles. Este resultado subraya la importancia de que el esquema de PSA no se limite al incentivo económico, sino que incluya un

componente sólido de acompañamiento técnico que fortalezca las capacidades locales y garantice la efectividad de las acciones de conservación.

### **Costos de oportunidad**

**Tabla 17**

*Ingresos económicos generados por el bosque (Pregunta 23)*

<b>Respuesta</b>	<b>Porcentaje</b>
Sí	12 %
No	88 %

*Nota.* Generación de ingresos económicos directos a partir del bosque. Fuente: Autor.

Los resultados indican que el bosque es percibido mayoritariamente como un elemento sin valor económico directo, lo que explica su transformación para usos productivos. Este hallazgo justifica la implementación de PSA como mecanismo para asignar valor económico a la conservación del bosque y modificar los incentivos que actualmente favorecen la deforestación.

**Tabla 18**

*Valor comercial aproximado de la producción anual del predio (Pregunta 24)*

<b>Valor anual</b>	<b>Porcentaje</b>
Menos de \$15 millones COP	27 %
Entre \$15 y \$25 millones COP	49 %
Más de \$25 millones COP	24 %

*Nota.* Valor comercial aproximado de la producción anual. Fuente: Autor.

Se muestra que los ingresos anuales de los predios se concentran en rangos medios, lo que refuerza la idea de que los propietarios dependen fuertemente de su actividad productiva. Esta dependencia incrementa el costo de oportunidad de la conservación, lo que debe ser considerado en el diseño del incentivo económico del PSA.

**Tabla 19**

*Costos de producción anual aproximados (Pregunta 25)*

<b>Costos anuales</b>	<b>Porcentaje</b>
Menos de \$8 millones COP	31 %
Entre \$8 y \$15 millones COP	46 %
Más de \$15 millones COP	23 %

*Nota.* Costos de producción anual de las actividades productivas. Fuente: Autor.

Los resultados evidencian que los costos de producción representan una proporción significativa de los ingresos, reduciendo la rentabilidad neta de los predios. Esta situación limita la capacidad de los propietarios para asumir voluntariamente compromisos de conservación sin una compensación adecuada, reforzando la pertinencia del PSA como instrumento económico de apoyo.

**Tabla 20**

*Percepción sobre la reducción de ingresos por conservar el bosque (Pregunta 26)*

<b>Nivel de percepción</b>	<b>Porcentaje</b>
Mucho	67 %
Poco	23 %
Nada	10 %

*Nota.* Percepción del impacto económico de la conservación del bosque. Fuente: Autor.

Se muestra que la mayoría de los propietarios percibe la conservación del bosque como una actividad que reduce significativamente sus ingresos, lo que constituye una de las principales barreras para la conservación voluntaria. Este resultado refuerza la necesidad de incentivos económicos suficientes y confiables dentro del esquema de PSA.

**Tabla 21**

*Disposición a dejar de usar parte del predio para conservar el bosque (Pregunta 27)*

<b>Respuesta</b>	<b>Porcentaje</b>
Sí	72 %
No	28 %

*Nota.* Disposición a destinar áreas del predio a la conservación. Fuente: Autor.

A pesar de la percepción de pérdida económica, una alta proporción de propietarios manifiesta disposición a destinar parte del predio a la conservación, siempre que exista una compensación adecuada. Este resultado evidencia una base social favorable para la implementación del PSA.

**Tabla 22**

*Ingreso estimado dejado de percibir por conservar el bosque (Pregunta 28)*

<b>Ingreso dejado de percibir</b>	<b>Promedio</b>
Valor anual estimado	\$3,5 millones COP

*Nota.* Estimación promedio del ingreso no percibido por conservación del bosque.  
Fuente: Autor.

El valor estimado del ingreso dejado de percibir constituye un insumo clave para el diseño financiero del esquema de PSA, ya que permite aproximar el monto mínimo del incentivo requerido para compensar adecuadamente a los propietarios y asegurar su participación sostenida.

### **Interés y disposición frente al PSA**

**Tabla 23**

*Conocimiento previo sobre los Pagos por Servicios Ambientales (Pregunta 29)*

<b>Respuesta</b>	<b>Porcentaje</b>
Sí	39 %
No	61 %

*Nota.* Conocimiento previo de los PSA por parte de los propietarios. Fuente: Autor.

La mayoría de los encuestados no conoce los PSA, lo que evidencia la necesidad de procesos de socialización y divulgación previos a su implementación.

**Tabla 24**

*Disposición a participar en un esquema de PSA (Pregunta 30)*

<b>Respuesta</b>	<b>Porcentaje</b>
Sí	79 %
No	21 %

*Nota.* Disposición a participar en un esquema de PSA. Fuente: Autor.

El alto nivel de disposición a participar confirma la aceptación social del PSA como instrumento de conservación.

**Tabla 25**

*Tipo de incentivo preferido (Pregunta 31)*

<b>Tipo de incentivo</b>	<b>Porcentaje</b>
--------------------------	-------------------

Monetario	29 %
En especie	14 %
Asistencia técnica	17 %
Combinado	40 %

*Nota.* Tipo de incentivo preferido por los propietarios. Fuente: Autor.

La preferencia por incentivos combinados refleja la necesidad de esquemas integrales que articulen recursos económicos y apoyo técnico.

**Tabla 26**

*Periodicidad de pago considerada adecuada (Pregunta 32)*

<b>Periodicidad</b>	<b>Porcentaje</b>
Mensual	18 %
Trimestral	24 %
Semestral	39 %
Anual	19 %

*Nota.* Periodicidad de pago preferida por los encuestados. Fuente: Autor.

La preferencia por pagos semestrales sugiere la necesidad de esquemas que garanticen estabilidad financiera sin generar dependencia excesiva.

**Tabla 27**

*Nivel de compromiso dispuesto a asumir (Pregunta 33)*

<b>Nivel de compromiso</b>	<b>Porcentaje</b>
----------------------------	-------------------

Alto	63 %
Medio	27 %
Bajo	10 %

*Nota.* Nivel de compromiso frente a la conservación del bosque. Fuente: Autor.

El alto nivel de compromiso declarado evidencia un escenario favorable para la implementación del PSA.

**Tabla 28**

*Condiciones indispensables para participar en un PSA (Pregunta 34)*

<b>Condición</b>	<b>Porcentaje</b>
Seguridad en el pago	46 %
Acompañamiento técnico	18 %
Flexibilidad	12 %
Todas	24 %

*Nota.* Condiciones consideradas indispensables para participar en un PSA. Fuente: Autor.

La seguridad en el pago se identifica como el factor más relevante, resaltando la importancia de la confianza institucional.

**Tabla 29**

*Recomendación del esquema de PSA a otros propietarios (Pregunta 35)*

<b>Respuesta</b>	<b>Porcentaje</b>
------------------	-------------------

Sí	87 %
No	13 %

*Nota.* Disposición a recomendar el esquema de PSA. Fuente: Autor.

El alto nivel de recomendación evidencia el potencial de escalabilidad territorial del esquema de PSA.

### 5.1.1 Resultados y análisis de las entrevistas semiestructuradas

Las entrevistas semiestructuradas permitieron profundizar en las percepciones y experiencias de los actores locales frente a la deforestación y la viabilidad de los esquemas PSA.

#### ***Gobernanza territorial***

**Tabla 30**

*Percepción sobre la presencia institucional ambiental*

<b>Entrevistado</b>	<b>Percepción predominante</b>
E1	Se presenta de manera puntual y no sistemática, sin continuidad en el tiempo.
E2	No alcanza el nivel requerido para generar impactos significativos.
E3	El apoyo brindado es básico y sin seguimiento continuo.
E4	Actúa principalmente ante situaciones problemáticas, sin enfoque preventivo.
E5	El apoyo es reducido y poco frecuente.

E6	Se da de forma irregular y discontinua.
E7	La asesoría técnica es limitada y poco profunda.
E8	Existe una débil coordinación entre las instancias involucradas.
E9	La participación es intermitente y sin continuidad.
E10	El acompañamiento carece de consistencia y sistematicidad.
E11	La participación es mínima y de baja incidencia.
E12	El seguimiento institucional es insuficiente.

*Nota.* Percepción de los entrevistados sobre la presencia de instituciones ambientales en el territorio. Fuente: Autor.

Los resultados evidencian una percepción generalizada de débil presencia institucional ambiental en el territorio. La mayoría de los entrevistados coincide en que el acompañamiento por parte de las entidades competentes es esporádico y, en muchos casos, reactivo, limitándose a procesos de control más que a acciones de orientación y apoyo técnico. Esta percepción debilita la confianza institucional y afecta la disposición de los propietarios a asumir compromisos de conservación, lo que resalta la necesidad de fortalecer la gobernanza ambiental como componente clave para la implementación de un esquema PSA.

**Tabla 31**

*Experiencias de conflicto por uso o tenencia de la tierra*

<b><i>Entrevistado</i></b>	<b><i>Respuesta</i></b>
----------------------------	-------------------------

E1	Se presentan conflictos por delimitación de linderos entre predios.
E2	Se identifican disputas de carácter informal entre actores locales.
E3	No se reportan conflictos en el territorio.
E4	Se evidencian conflictos a nivel comunitario.
E5	Existen tensiones relacionadas con el uso del suelo.
E6	Se presentan conflictos de manera ocasional.
E7	No se registran conflictos.
E8	Se identifican conflictos de larga data.
E9	Se presentan disputas por el acceso a recursos o espacios.
E10	No se evidencian conflictos.
E11	Se presentan conflictos de baja intensidad.

E12	Se identifican tensiones entre vecinos.
-----	---

*Nota.* Experiencias de conflicto asociadas al uso y tenencia de la tierra. Fuente: Autor.

Los resultados muestran que, aunque no todos los entrevistados han experimentado conflictos directos, sí existe una presencia recurrente de tensiones relacionadas con linderos, uso del suelo y acceso a recursos. Estos conflictos, aunque en su mayoría informales, representan un riesgo para la implementación de esquemas de PSA.

**Tabla 32**

*Percepción sobre claridad y justicia de las normas ambientales*

<b><i>Entrevistado</i></b>	<b><i>Percepción</i></b>
E1	Se percibe que las normas no están claramente definidas, lo que genera interpretaciones diversas entre los actores involucrados.
E2	Se identifica una falta de divulgación adecuada de las normas, lo que limita su conocimiento y apropiación por parte de la comunidad.
E3	Las normas resultan confusas en su formulación, dificultando su comprensión y correcta aplicación.
E4	Se percibe una aplicación desigual de las normas, lo que genera sensaciones de

	inequidad entre los miembros de la comunidad.
E5	Las normas son percibidas como poco justas, afectando su legitimidad y aceptación social.
E6	Existe falta de claridad en las disposiciones normativas, lo que genera dudas frente a su alcance y cumplimiento.
E7	La normativa es ampliamente desconocida por los actores, lo que limita su correcta implementación.
E8	Se percibe que las normas son poco aplicadas, reduciendo su efectividad y cumplimiento.
E9	Se identifica una falta de orientación frente a las normas, lo que dificulta su adecuada interpretación.
E10	Las normas generan confusión entre los actores debido a su ambigüedad o falta de precisión.
E11	Se percibe una aplicación selectiva de las normas, lo que afecta la confianza institucional.

E12	Se evidencia una débil socialización de las normas, limitando su comprensión y apropiación colectiva.
-----	---

*Nota.* Percepción sobre la normatividad ambiental vigente. Fuente: Autor.

La mayoría de los entrevistados percibe que las normas ambientales existentes no son claras ni suficientemente socializadas, lo que genera confusión e incertidumbre frente a las obligaciones asociadas a la conservación del bosque.

### ***Factores de deforestación***

**Tabla 33**

*Causas percibidas de la deforestación*

<b><i>Entrevistado</i></b>	<b><i>Causa principal</i></b>
E1	La expansión de la actividad ganadera se identifica como un factor determinante en el uso del territorio.
E2	La necesidad económica impulsa la toma de decisiones orientadas a la generación de ingresos.
E3	La ampliación de potreros responde a la búsqueda de mayor capacidad productiva.
E4	La falta de incentivos limita la adopción de prácticas alternativas o sostenibles.

E5	La presión productiva condiciona el uso intensivo de los recursos disponibles.
E6	Los bajos ingresos influyen en la priorización de actividades de subsistencia.
E7	La ganadería extensiva predomina como principal modelo productivo en el territorio.
E8	La falta de apoyo institucional restringe el desarrollo de opciones productivas.
E9	La expansión agrícola incide en la transformación del uso del suelo.
E10	Las necesidades familiares motivan decisiones orientadas a la supervivencia económica.
E11	La presión económica determina la continuidad de prácticas productivas tradicionales.
E12	La ausencia de alternativas viables limita la diversificación productiva.

*Nota.* Causas percibidas de la deforestación en el territorio. Fuente: Autor.

Los entrevistados coinciden en que la deforestación responde principalmente a factores económicos.

**Tabla 34**

*Percepción sobre el papel de la ganadería y actividades productivas en la deforestación*

<b><i>Entrevistado</i></b>	<b><i>Percepción principal</i></b>
E1	Se identifica la deforestación como una de las principales problemáticas asociadas al uso del territorio.
E2	La actividad es percibida como necesaria para la subsistencia, aunque genera impactos ambientales significativos.
E3	Se evidencia una expansión constante de los potreros, asociada al aumento de la actividad productiva.
E4	Se percibe una falta de alternativas productivas viables que reduzcan la presión sobre el bosque.
E5	La presión económica ejercida sobre el bosque condiciona las decisiones productivas.
E6	Predomina un uso extensivo del suelo que limita su sostenibilidad a largo plazo.
E7	La actividad tradicional se mantiene como la principal forma de aprovechamiento del territorio.

E8	Se identifican bajos niveles de productividad por hectárea.
E9	Se observa un crecimiento desordenado de las áreas productivas.
E10	Existe una alta dependencia de una única actividad productiva.
E11	Se evidencia una falta de control en el desarrollo de las actividades productivas.
E12	La actividad productiva carece de incentivos orientados a la sostenibilidad.

*Nota.* Impacto de la ganadería y actividades productivas. Fuente: Autor.

La ganadería extensiva es percibida como uno de los principales factores de pérdida de cobertura boscosa.

**Tabla 35**

*Dificultades percibidas para la conservación del bosque*

<b><i>Entrevistado</i></b>	<b><i>Dificultad principal</i></b>
E1	Se identifica la falta de ingresos alternativos como una dificultad relevante para la sostenibilidad del hogar.

E2	Las necesidades económicas del hogar influyen directamente en las decisiones productivas.
E3	La baja rentabilidad de las actividades productivas limita la estabilidad económica.
E4	Los costos asociados a la conservación representan una carga adicional para el productor.
E5	La falta de apoyo institucional dificulta la implementación de prácticas sostenibles.
E6	La ausencia de incentivos reduce la motivación para adoptar alternativas productivas.
E7	La presión familiar condiciona la toma de decisiones económicas.
E8	La falta de asistencia técnica limita el mejoramiento de los sistemas productivos.
E9	Las limitaciones financieras restringen la capacidad de inversión.
E10	La dependencia económica del predio reduce las opciones de diversificación.

E11	La inseguridad económica afecta la planificación a mediano y largo plazo.
E12	La falta de políticas claras genera incertidumbre frente a los procesos productivos.

*Nota.* Dificultades para conservar el bosque. Fuente: Autor.

La conservación voluntaria resulta inviable sin mecanismos de compensación económica.

### **Viabilidad del esquema PSA**

**Tabla 36**

*Opinión sobre los esquemas de Pagos por Servicios Ambientales*

<b>Entrevistado</b>	<b>Opinión general</b>
E1	Se percibe como una alternativa positiva para el contexto productivo y ambiental.
E2	Se considera una opción viable frente a las condiciones económicas actuales.
E3	Se reconoce como un incentivo necesario para promover cambios en las prácticas productivas.
E4	Se valora como un apoyo importante para la conservación de los recursos naturales.

E5	Se identifica como una estrategia útil para reducir la presión sobre el territorio.
E6	Se percibe como una alternativa económica que complementa los ingresos del hogar.
E7	Se considera un mecanismo favorable para fomentar prácticas sostenibles.
E8	Se reconoce como un incentivo motivador para la participación de los actores locales.
E9	Se percibe como una buena iniciativa con potencial de impacto positivo.
E10	Se identifica como una oportunidad para fortalecer procesos de conservación.
E11	Se considera un apoyo condicionado al cumplimiento de compromisos establecidos.
E12	Se percibe como una alternativa pertinente para el contexto territorial.

*Nota.* Opinión sobre los PSA. Fuente: Autor.

Existe una percepción mayoritariamente positiva frente a los esquemas de PSA.

**Tabla 37**

*Tipo de incentivo preferido para participar en un PSA*

<b><i>Entrevistado</i></b>	<b><i>Incentivo preferido</i></b>
E1	Se identifica el incentivo monetario como la opción de mayor interés para los participantes.
E2	Se prefiere un incentivo combinado que integre apoyo económico y acompañamiento técnico.
E3	Se valora el apoyo técnico como un complemento importante para mejorar las prácticas productivas.
E4	Se reconoce nuevamente el incentivo monetario como una alternativa prioritaria.
E5	Se prefiere una combinación de apoyos que fortalezca la sostenibilidad productiva.
E6	Se considera la asistencia técnica como un elemento clave para el mejoramiento productivo.
E7	Se identifica el incentivo económico como un mecanismo de apoyo relevante.

E8	Se reconoce el incentivo combinado como una opción favorable para los actores locales.
E9	Se valora el apoyo productivo como una alternativa para fortalecer los sistemas productivos.
E10	Se ratifica el incentivo monetario como una de las opciones más valoradas.
E11	Se reafirma la preferencia por un incentivo combinado.
E12	Se percibe el apoyo integral como la alternativa más completa para el contexto territorial.

*Nota.* Tipo de incentivo preferido. Fuente: Autor.

Se evidencia preferencia por incentivos monetarios y combinados.

**Tabla 38**

*Condiciones que generan confianza para cumplir compromisos de conservación*

<b><i>Entrevistado</i></b>	<b><i>Condición principal</i></b>
E1	Se considera fundamental contar con seguridad en el pago de los incentivos acordados.

E2	Se valora el acompañamiento técnico como un elemento clave para el desarrollo del programa.
E3	Se espera el cumplimiento institucional de los compromisos establecidos.
E4	Se requiere claridad en los acuerdos definidos entre las partes involucradas.
E5	Se consideran indispensables los pagos oportunos para generar confianza.
E6	Se reconoce la importancia del seguimiento técnico durante la implementación.
E7	Se valora la transparencia en los procesos y la gestión del programa.
E8	Se considera necesaria la existencia de contratos claros y comprensibles.
E9	Se espera contar con un apoyo continuo a lo largo del proceso.
E10	Se identifica la confianza institucional como un factor determinante.

E11	Se considera importante la estabilidad del programa en el tiempo.
E12	Se reconoce la necesidad de contar con garantías legales que respalden los acuerdos.

*Nota.* Condiciones de confianza en un PSA. Fuente: Autor.

La seguridad y puntualidad en los pagos son condiciones fundamentales.

### ***Participación comunitaria***

**Tabla 39**

*Formas de participación comunitaria en programas de conservación*

<b><i>Entrevistado</i></b>	<b><i>Forma de participación</i></b>
E1	Se evidencia una participación activa en las actividades y procesos desarrollados.
E2	Se promueve el trabajo comunitario como base para el fortalecimiento colectivo.
E3	Se desarrollan procesos de capacitación orientados al fortalecimiento de capacidades.
E4	Se participa en la toma de decisiones relacionadas con el programa o proyecto.

E5	Se fortalece la organización comunitaria para la gestión del territorio.
E6	Se ejerce vigilancia ambiental como mecanismo de control y cuidado de los recursos.
E7	Se realizan aportes locales que contribuyen al desarrollo de las iniciativas.
E8	Se generan espacios de diálogo para la concertación entre los actores involucrados.
E9	Se adelanta una planeación conjunta de las acciones a desarrollar.
E10	Se fomenta el trabajo colectivo para el logro de objetivos comunes.
E11	Se mantiene una participación continua a lo largo del proceso.
E12	Se impulsa la gestión comunitaria como estrategia de sostenibilidad.

*Nota.* Participación comunitaria en conservación. Fuente: Autor.

La participación comunitaria es considerada fundamental.

**Tabla 40**

*Barreras percibidas para la participación en un PSA*

<b>Entrevistado</b>	<b>Barrera principal</b>
E1	Se identifica la falta de información como un obstáculo para la participación.
E2	Se evidencia desconfianza institucional que limita el involucramiento de los actores.
E3	Los bajos incentivos reducen el interés en vincularse al programa.
E4	Los trámites complejos dificultan el acceso y la permanencia en la iniciativa.
E5	La falta de acompañamiento limita la comprensión y el cumplimiento de los compromisos.
E6	La inseguridad jurídica genera dudas frente a la participación en el programa.
E7	La falta de recursos restringe la capacidad de respuesta de los participantes.
E8	El desconocimiento del programa dificulta su apropiación por parte de la comunidad.

E9	Las experiencias previas negativas influyen en la percepción del programa.
E10	La falta de apoyo técnico limita el desarrollo de las acciones previstas.
E11	El temor a sanciones desincentiva la participación activa.
E12	La incertidumbre económica afecta la toma de decisiones frente al programa.

*Nota.* Barreras para participar en un PSA. Fuente: Autor.

La desconfianza institucional y la falta de información limitan la participación.

**Tabla 41**

*Recomendaciones para mejorar el diseño del esquema PSA*

<b>Entrevistado</b>	<b>Recomendación principal</b>
E1	Se recomienda fortalecer el acompañamiento a los participantes durante todo el proceso.
E2	Se sugiere garantizar pagos oportunos para generar confianza y estabilidad.
E3	Se recomienda establecer incentivos adecuados acordes al contexto productivo.

E4	Se propone promover la participación comunitaria en las diferentes etapas del programa.
E5	Se recomienda implementar procesos de capacitación constante.
E6	Se sugiere fortalecer el seguimiento técnico de las acciones desarrolladas.
E7	Se recomienda asegurar mayor claridad normativa en los acuerdos establecidos.
E8	Se propone mejorar la articulación institucional entre las entidades involucradas.
E9	Se recomienda fortalecer la transparencia en la gestión del programa.
E10	Se sugiere incorporar mayor flexibilidad en el esquema de implementación.
E11	Se recomienda brindar apoyo productivo como complemento a la conservación.
E12	Se propone garantizar la continuidad del programa en el tiempo.

*Nota.* Recomendaciones para mejorar el PSA. Fuente: Autor.

Las recomendaciones enfatizan acompañamiento institucional, incentivos adecuados y continuidad.

### 5.1.2 Resultados del análisis documental

El análisis documental se desarrolló con el propósito de identificar, sistematizar y analizar los principales aportes teóricos, normativos y técnicos relacionados con los Pagos por Servicios Ambientales (PSA), la deforestación, la gobernanza ambiental e hídrica y la conservación de ecosistemas estratégicos. Esta técnica permitió complementar la información obtenida mediante el instrumento cuantitativo y las entrevistas semiestructuradas, fortaleciendo el rigor metodológico de la investigación.

Para garantizar la trazabilidad y sistematicidad del proceso, se diseñó y aplicó una **matriz de análisis documental**, en la cual se consignaron los aspectos relevantes de cada documento revisado. Posteriormente, a partir de dicha matriz, se realizó el desarrollo del análisis documental y se elaboró un **registro de observaciones**, donde se consignaron las anotaciones críticas surgidas durante la revisión de la literatura.

#### ***Matriz de análisis documental***

La matriz de análisis documental permitió organizar de manera sistemática la información extraída de los documentos seleccionados, facilitando la comparación entre enfoques, metodologías y resultados, así como la identificación de aportes relevantes para el diseño del esquema de Pagos por Servicios Ambientales propuesto. Los criterios considerados en la matriz incluyeron autor, año de publicación, tipo de documento, tema central, aportes principales y relación con los objetivos de la investigación.

**Tabla 42**

*Matriz de análisis documental*

Autor / Año	Tipo de documento	Tema central	Aportes relevantes	Relación con la investigación
-------------	-------------------	--------------	--------------------	-------------------------------

Muradian & Gómez-Baggethun (2017)	Artículo científico	PSA y política pública	Análisis crítico de los PSA como instrumentos aislados; propone esquemas híbridos que integran regulación y participación comunitaria	Sustenta la necesidad de articular el PSA con la gobernanza territorial en el Meta
FAO (2017)	Informe técnico	Diseño e implementación de PSA	Metodología paso a paso para el diseño de PSA; énfasis en diagnóstico territorial y monitoreo	Base metodológica para la propuesta del esquema de PSA
Börner et al. (2017)	Artículo científico	PSA y deforestación	Evidencia empírica del impacto de los PSA en la reducción de la deforestación	Justifica la aplicación del PSA en territorios con alta presión sobre el bosque
Wunder et al. (2018)	Artículo científico	Gobernanza y PSA	Evolución conceptual de los PSA hacia esquemas integrados de gobernanza	Refuerza la importancia del enfoque territorial y participativo
Banco Mundial (2018)	Informe internacional	Gobernanza hídrica	Buenas prácticas en instrumentos económicos para la gestión del agua	Aporta criterios institucionales para el diseño del modelo
CIFOR (2019)	Informe técnico	PSA en paisajes forestales	Integración de PSA con desarrollo rural y conservación	Pertinente para el contexto amazónico del Meta
Engel et al. (2019)	Artículo científico	Efectividad de los PSA	Importancia del diseño de incentivos y derechos de propiedad	Sustento teórico del componente económico del esquema
Arriagada et al. (2020)	Artículo científico	Impacto social de los PSA	Evidencia mejoras en ingresos y fortalecimiento organizativo	Refuerza el enfoque socioeconómico de la propuesta

MADS (2021)	Documento normativo	PSA en Colombia	Experiencia colombiana y marco legal (Decreto 870 de 2017)	Garantiza coherencia normativa del modelo
OECD (2023)	Informe internacional	Gobernanza ambiental	Transparencia y articulación institucional en PSA	Aporta criterios estratégicos para la gobernanza del esquema

*Nota.* Matriz de análisis documental elaborada a partir de la revisión bibliográfica.

Fuente: Autor.

### ***Desarrollo del análisis documental***

A partir de la matriz de análisis documental, se realizó un análisis comparativo de los documentos revisados, evidenciando que los Pagos por Servicios Ambientales se consolidan como un instrumento eficaz para promover la conservación de ecosistemas estratégicos, especialmente en contextos rurales donde existen altos costos de oportunidad asociados a las actividades productivas (Wunder et al., 2018; Börner et al., 2017).

Los estudios analizados coinciden en señalar que la deforestación responde, en gran medida, a factores económicos y estructurales, tales como la expansión de la ganadería extensiva, la falta de incentivos económicos para la conservación y la débil presencia institucional en los territorios rurales (FAO, 2017; CIFOR, 2019). En este sentido, los PSA permiten asignar un valor económico a los servicios ecosistémicos, contribuyendo a modificar los incentivos que actualmente favorecen la transformación del bosque.

Asimismo, la literatura resalta que la efectividad de los PSA depende de su articulación con procesos de gobernanza territorial, participación comunitaria y marcos normativos claros (Muradian & Gómez-Baggethun, 2017; OECD, 2023). En el contexto colombiano, el Decreto 870 de 2017 y las experiencias documentadas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible evidencian avances significativos, aunque persisten desafíos relacionados con la sostenibilidad financiera y el acompañamiento técnico a los beneficiarios (MADS, 2021).

En conjunto, el análisis documental permitió sustentar teórica y metodológicamente la propuesta de un esquema de Pagos por Servicios Ambientales adaptado al contexto del

departamento del Meta, integrando dimensiones económicas, sociales, ambientales e institucionales.

### ***Registro de observaciones del análisis documental***

Como complemento del análisis documental, se elaboró un **registro de observaciones**, en el cual se consignaron las anotaciones críticas surgidas durante la revisión de los documentos, permitiendo identificar limitaciones, vacíos y oportunidades relevantes para la investigación y el diseño del esquema de PSA.

**Tabla 43**

#### *Registro de observaciones del análisis documental*

Documento analizado	Observación	Implicación para la investigación
Muradian & Gómez-Baggethun (2017)	Los PSA son poco efectivos cuando se implementan de forma aislada	Necesidad de integrar gobernanza y participación comunitaria
FAO (2017)	Requiere adaptación a contextos locales específicos	Ajustar la metodología al contexto del Meta
Börner et al. (2017)	Mayor impacto en áreas con alta presión de deforestación	Priorizar predios estratégicos
Wunder et al. (2018)	Importancia de la gobernanza territorial	Incorporar actores locales en el diseño del PSA
MADS (2021)	Avances normativos, pero limitaciones operativas	Fortalecer acompañamiento institucional
OECD (2023)	Falta de confianza institucional limita la participación	Diseñar mecanismos de transparencia y seguimiento

*Nota.* Registro de observaciones elaborado a partir del análisis crítico de la literatura.

Fuente: Autor.

### ***Relación de los resultados con las variables e hipótesis planteadas***

Los resultados obtenidos a partir de la aplicación de la encuesta estructurada y las entrevistas semiestructuradas permiten establecer relaciones consistentes entre las variables independientes y dependientes definidas en el estudio, así como identificar evidencias empíricas que respaldan las hipótesis formuladas, sin que ello implique aún un proceso de discusión o validación definitiva de los hallazgos.

En relación con la hipótesis general ( $H_1$ ), la cual plantea que la implementación de un esquema de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) influye positivamente en la disposición de los propietarios a conservar la cobertura boscosa, los resultados cuantitativos evidencian una alta aceptación del esquema. En particular, el 79 % de los encuestados manifestó disposición a participar en un esquema de PSA (Pregunta 30), y el 72 % expresó estar dispuesto a dejar de usar parte del predio con fines productivos para conservar el bosque (Pregunta 27). Estos resultados reflejan una relación directa entre la existencia del incentivo económico (variable independiente) y la disposición a la conservación del bosque (variable dependiente). Esta relación se ve reforzada por los resultados cualitativos, en los cuales los entrevistados señalan de manera reiterada que la conservación del bosque es viable en la medida en que exista un incentivo económico claro, estable y confiable.

Respecto a la hipótesis específica  $H_{1.1}$ , que establece que a mayores incentivos ofrecidos por el esquema PSA mayor será la disposición a participar, los resultados muestran que los propietarios prefieren principalmente incentivos combinados (40 %) y monetarios (29 %) (Pregunta 31). Este hallazgo indica que el tipo de incentivo constituye un factor determinante en la decisión de vinculación al esquema. De manera complementaria, las entrevistas evidencian que la seguridad y el cumplimiento oportuno del pago son condiciones esenciales para generar confianza y garantizar la permanencia de los propietarios en el programa, lo cual refuerza la relación planteada en esta hipótesis.

En cuanto a la hipótesis  $H_{1.2}$ , relacionada con la influencia de las condiciones socioeconómicas en la participación en el PSA, los resultados evidencian que la población encuestada presenta niveles educativos mayoritariamente básicos, una alta dependencia económica de la ganadería como actividad principal y una percepción significativa de reducción de ingresos asociada a la conservación del bosque, donde el 67 % considera que conservar el bosque reduce mucho sus ingresos (Pregunta 26). Estas condiciones socioeconómicas,

consideradas como variables independientes, condicionan la disposición a participar en esquemas de conservación, lo cual se refleja en la necesidad expresada por los participantes de recibir compensaciones económicas que mitiguen los costos de oportunidad asociados a la conservación del bosque.

Con respecto a la hipótesis H<sub>1.3</sub>, que plantea que las prácticas productivas influyen en la disposición a adoptar compromisos de conservación, los resultados muestran un predominio de la ganadería extensiva (54 %) como principal actividad productiva (Pregunta 16), así como una baja adopción de prácticas de manejo sostenible del suelo, dado que solo el 36 % de los propietarios reporta utilizarlas (Pregunta 20). Este contexto productivo explica la presión existente sobre la cobertura boscosa y evidencia que la disposición a asumir compromisos de conservación está estrechamente vinculada a la posibilidad de transformar o complementar las prácticas productivas mediante incentivos económicos y asistencia técnica, aspecto reiterado por los entrevistados en el componente cualitativo.

Finalmente, en relación con la hipótesis H<sub>1.4</sub>, que asocia la participación en esquemas PSA con la reducción de la deforestación, los resultados muestran que el 57 % de los encuestados reportó haber reducido el área de bosque en los últimos cinco años (Pregunta 12), lo que evidencia la persistencia de procesos de transformación de la cobertura boscosa. No obstante, de manera simultánea, una mayoría de los participantes manifiesta disposición a conservar el bosque y a vincularse a esquemas de PSA. Desde la perspectiva cualitativa, los entrevistados señalan que la conservación del bosque es percibida como una alternativa viable únicamente cuando existe un reconocimiento económico del servicio ambiental, lo que sugiere una relación potencial entre la implementación del PSA y la reducción de la deforestación, al menos en términos de percepción, disposición y cambio de comportamiento esperado.

En conjunto, estos resultados permiten identificar relaciones coherentes entre las variables planteadas y las hipótesis formuladas, constituyendo una base empírica sólida para el análisis posterior, la discusión de resultados y la formulación de conclusiones del estudio.

## **5.2 Propuesta al sector**

El presente apartado formula una propuesta dirigida al sector ambiental, a las entidades institucionales y a los actores productivos del departamento del Meta, orientada al diseño e implementación de un Programa de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) como estrategia para mitigar la deforestación, fortalecer la gobernanza hídrica y promover la conservación de ecosistemas estratégicos. La propuesta se construye a partir de los resultados empíricos obtenidos mediante la encuesta estructurada y las entrevistas semiestructuradas, así como de los aportes teóricos, normativos y metodológicos identificados en la revisión documental.

Los resultados del estudio evidenciaron una alta disposición de los propietarios rurales a participar en esquemas de PSA (79 %) y una voluntad mayoritaria de destinar áreas del predio a la conservación del bosque (72 %), siempre que existan incentivos económicos claros, seguridad en el pago y acompañamiento técnico. Asimismo, se identificó una percepción significativa de pérdida de ingresos asociada a la conservación del bosque, donde el 67 % de los encuestados considera que conservar el bosque reduce considerablemente sus ingresos, lo cual reafirma la necesidad de que el PSA funcione como un mecanismo de compensación de costos de oportunidad y no como una medida restrictiva o sancionatoria.

### **5.2.1 Enfoque general de la propuesta**

La propuesta se orienta a la implementación de un programa de PSA de carácter voluntario, enfocado prioritariamente en la regulación hídrica y la conservación de remanentes de bosque, en un contexto donde la ganadería extensiva representa la principal actividad productiva (54 %) y constituye uno de los factores de mayor presión sobre la cobertura boscosa. El esquema propuesto se concibe como un instrumento económico complementario que articula incentivos financieros, asistencia técnica y fortalecimiento de la gobernanza territorial, en coherencia con el Decreto Ley 870 de 2017, los lineamientos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y las recomendaciones de organismos internacionales como la FAO y la OCDE.

Desde esta perspectiva, el PSA se plantea como una herramienta para internalizar el valor de los servicios ecosistémicos, especialmente los asociados a la regulación hídrica, reconociendo el rol de los propietarios rurales como actores clave en la conservación ambiental y promoviendo su participación activa en la gestión sostenible del territorio.

## **5.2.2 Estructura operativa, administrativa y de gobernanza del programa de PSA**

### ***Estructura operativa***

La estructura operativa del programa de PSA estará a cargo de una entidad coordinadora de carácter ambiental (autoridad ambiental regional o entidad delegada), responsable de la planificación, ejecución y seguimiento del programa. Esta entidad articulará su acción con los gobiernos municipales, organizaciones comunitarias y actores productivos del territorio.

#### **Propuesta concreta:**

- Identificación y priorización de predios elegibles.
- Formalización de acuerdos de PSA con los propietarios.
- Coordinación del acompañamiento técnico y productivo.
- Seguimiento al cumplimiento de los compromisos de conservación.

### ***Estructura administrativa***

La estructura administrativa del programa se encargará de la gestión financiera y contractual del PSA, garantizando la seguridad, transparencia y oportunidad en los pagos, condición identificada como prioritaria por los entrevistados.

#### **Propuesta concreta:**

- Administración de los recursos financieros del PSA.
- Gestión de contratos y acuerdos de conservación.
- Registro y actualización de beneficiarios.
- Rendición de cuentas periódica.

### ***Estructura de gobernanza***

La gobernanza del programa se fundamenta en la participación y articulación interinstitucional, aspecto reiterado en los resultados cualitativos como condición indispensable

para generar confianza. Se propone la conformación de un Comité de Gobernanza del PSA, integrado por:

**Propuesta concreta:**

- Autoridades ambientales.
- Representantes de las alcaldías.
- Juntas de acción comunal.
- Representantes de los propietarios participantes.
- Organizaciones de apoyo técnico o académico.

Este comité tendrá funciones de orientación estratégica, resolución de conflictos, validación de criterios de priorización y seguimiento al desempeño del programa, fortaleciendo la legitimidad social e institucional del PSA (Muradian & Gómez-Baggethun, 2017; OECD, 2023).

### **5.2.3 Estrategias de implementación del programa de PSA**

#### ***Estrategia 1. Incentivos económicos y esquemas mixtos***

Los resultados muestran una preferencia por **incentivos combinados (40 %) y monetarios (29 %)**, lo que justifica la adopción de un esquema de incentivos mixtos.

**Propuesta:**

- Establecer pagos periódicos (trimestrales o semestrales) por hectárea conservada.
- Complementar el incentivo monetario con insumos productivos, material vegetal, cercas vivas o asistencia técnica especializada.
- Ajustar el monto del incentivo con base en los **costos de oportunidad estimados**, considerando que el ingreso dejado de percibir por conservar el bosque se estima en **\$3,5 millones COP anuales** en promedio.

Esta estrategia se sustenta en la evidencia empírica y en las recomendaciones de la FAO (2017) y Engel et al. (2019), quienes destacan la importancia de compensar adecuadamente los costos asociados a la conservación.

### ***Estrategia 2. Acompañamiento técnico y reconversión productiva***

Dado que el 64 % de los propietarios no implementa prácticas de manejo sostenible del suelo, se propone integrar un componente técnico obligatorio.

#### **Propuesta:**

- Incorporar asistencia técnica ambiental y productiva como parte del PSA.
- Promover prácticas como sistemas silvopastoriles, rotación de potreros y cercas vivas.
- Articular el programa con servicios de extensión rural y entidades técnicas locales.

Esta estrategia responde a los hallazgos cualitativos, donde los entrevistados manifestaron que la conservación del bosque es inviable sin alternativas productivas, y coincide con lo planteado por CIFOR (2019) sobre la necesidad de integrar conservación y desarrollo rural.

### ***Estrategia 3. Fortalecimiento de la confianza institucional y la gobernanza***

Las entrevistas evidenciaron que la seguridad en el pago y la claridad en los acuerdos son determinantes para la participación en el PSA.

#### **Propuesta:**

- Establecer acuerdos claros, escritos y socializados con los beneficiarios.
- Garantizar mecanismos transparentes de verificación y pago.
- Implementar canales de comunicación permanentes entre la entidad coordinadora y los participantes.

Esta estrategia se alinea con los planteamientos de la OCDE (2023) sobre la importancia de la transparencia y la confianza institucional en programas de incentivos ambientales.

#### ***Estrategia 4. Focalización territorial***

Considerando que el 57 % de los predios reportó reducción de bosque en los últimos cinco años, se propone una focalización estratégica.

##### **Propuesta:**

- Priorizar predios con remanentes de bosque y aquellos que colinden con áreas estratégicas.
- Focalizar el programa en zonas con alta presión por ganadería extensiva.
- Utilizar la información de línea base generada en la investigación para la selección de beneficiarios.

Esta focalización permite maximizar el impacto ambiental del programa y optimizar el uso de los recursos disponibles (Börner et al., 2017).

#### **Estrategias de seguimiento y monitoreo**

Para garantizar la efectividad del programa, se propone un sistema de seguimiento y monitoreo basado en:

- Verificación periódica del cumplimiento de los acuerdos.
- Monitoreo de la cobertura boscosa mediante visitas de campo y herramientas geoespaciales.
- Evaluación de impactos en la gobernanza hídrica y la conservación de ecosistemas estratégicos.
- Reportes periódicos al Comité de Gobernanza del PSA.

### **Aportes de la propuesta al sector ambiental del Meta**

La implementación de esta propuesta permitiría:

- Contar con un instrumento operativo y socialmente legitimado para la mitigación de la deforestación.
- Integrar la conservación ambiental con el desarrollo productivo rural.
- Fortalecer la gobernanza hídrica y territorial.
- Avanzar en el cumplimiento de metas ambientales regionales y nacionales.

En síntesis, la propuesta plantea un Programa de Pagos por Servicios Ambientales técnicamente estructurado, administrativamente viable y socialmente aceptado, alineado con la normatividad vigente y adaptado a las realidades socioeconómicas del departamento del Meta.

### 5.3 Discusión

Los resultados obtenidos en la presente investigación muestran una alta disposición de los propietarios rurales del departamento del Meta a participar en esquemas de Pagos por Servicios Ambientales (PSA), evidenciada en que el 79 % de los encuestados manifestó su intención de vincularse a un programa de PSA y el 72 % expresó estar dispuesto a destinar parte de su predio a la conservación del bosque, siempre que existan incentivos económicos claros, seguridad en el pago y acompañamiento técnico. Estos hallazgos son consistentes con lo reportado por Wunder et al. (2018) y Engel et al. (2019), quienes señalan que los PSA tienden a ser más efectivos cuando se diseñan de manera contextualizada y responden a las condiciones socioeconómicas locales. En este sentido, la preferencia identificada en el estudio por incentivos combinados (40 %) y monetarios (29 %) coincide con la literatura que destaca la importancia de compensar adecuadamente los costos de oportunidad de la conservación para lograr una participación sostenida en el tiempo.

Asimismo, la investigación evidenció que la ganadería extensiva constituye la principal actividad económica en el 54 % de los predios analizados, así como una de las causas estructurales de la deforestación, lo cual se refleja en que el 57 % de los encuestados reportó haber reducido el área de bosque en los últimos cinco años. Este resultado concuerda con los planteamientos de Börner et al. (2017) y CIFOR (2019), quienes documentan que los PSA generan mayores impactos en territorios con alta presión productiva sobre los bosques, siempre que se focalicen estratégicamente. La disposición manifestada por los propietarios a conservar áreas boscosas, a pesar de que el 67 % percibe la conservación como una reducción significativa de sus ingresos, refuerza el argumento de que los PSA pueden funcionar como un mecanismo eficaz para mitigar la deforestación cuando se implementan en zonas con riesgo real y medible, y no de manera generalizada.

En relación con la gobernanza territorial, los resultados cualitativos muestran que la confianza institucional y la claridad normativa constituyen condiciones determinantes para la aceptación del esquema PSA. Esta categoría temática emerge de manera reiterada en las entrevistas, donde los actores locales señalan como factores clave la seguridad en el pago, la claridad de los acuerdos y el acompañamiento técnico continuo. Este hallazgo es coherente con los aportes de Muradian y Gómez-Baggethun (2017) y del Banco Mundial (2018), quienes advierten que los PSA implementados de forma aislada, sin articulación institucional ni participación comunitaria, tienden a perder efectividad en el largo plazo. En el presente estudio,

la demanda explícita de los entrevistados por mayor presencia institucional y seguimiento confirma la necesidad de integrar los PSA dentro de estrategias más amplias de gobernanza ambiental y desarrollo rural.

Finalmente, los resultados del estudio respaldan la literatura que plantea que los PSA no deben concebirse únicamente como instrumentos económicos, sino como mecanismos de gobernanza ambiental que articulan incentivos financieros, regulación institucional y participación social. Los lineamientos propuestos por la FAO (2017), el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2021) y la OECD (2023) encuentran soporte empírico en los hallazgos de esta investigación, particularmente en lo relacionado con la focalización territorial, la sostenibilidad financiera del incentivo y la transparencia en los acuerdos. En conjunto, la evidencia empírica obtenida en el departamento del Meta confirma, en términos generales, los planteamientos del estado del arte, aunque pone de manifiesto la necesidad de adaptar los esquemas de PSA a las dinámicas productivas, sociales e institucionales específicas del territorio, para maximizar su efectividad y sostenibilidad.

## 6. Conclusiones

La investigación permitió evidenciar que el departamento del Meta enfrenta una problemática ambiental compleja, caracterizada por una alta presión sobre la cobertura boscosa asociada principalmente a la ganadería extensiva, actividad que representa el 54 % de las prácticas productivas identificadas en los predios analizados. Esta dinámica productiva se relaciona directamente con procesos recientes de deforestación, dado que el 57 % de los propietarios reportó haber reducido el área de bosque en los últimos cinco años, generando impactos negativos sobre la regulación hídrica y la conservación de ecosistemas estratégicos. Adicionalmente, se identificaron condiciones socioeconómicas de vulnerabilidad, reflejadas en bajos niveles de ingreso y en la percepción de que la conservación del bosque implica una pérdida económica significativa, percepción manifestada por el 67 % de los encuestados, lo que confirma la necesidad de mecanismos que integren conservación ambiental y sostenibilidad económica.

El análisis de experiencias, metodologías y estrategias de implementación de programas de Pagos por Servicios Ambientales a nivel nacional e internacional permitió identificar elementos clave aplicables al contexto del Meta. La revisión documental evidenció que los esquemas de PSA son más efectivos cuando se focalizan en territorios con alta presión productiva, se articulan con procesos de gobernanza territorial y cuentan con mecanismos claros de participación comunitaria y sostenibilidad financiera. Estos planteamientos, documentados por autores como Wunder et al. (2018), Börner et al. (2017) y organismos como la FAO y la OCDE, encuentran respaldo empírico en los resultados de la investigación, lo que valida la pertinencia de adaptar dichas experiencias a las dinámicas socioambientales del departamento del Meta.

Asimismo, los resultados cuantitativos y cualitativos permitieron establecer que existe una alta disposición social para la implementación de un programa de Pagos por Servicios

Ambientales en el territorio. En particular, el 79 % de los encuestados manifestó disposición a participar en un esquema de PSA y el 72 % expresó estar dispuesto a destinar parte de su predio a la conservación del bosque, siempre que se garantice un incentivo económico confiable, seguridad en el pago y acompañamiento técnico. Estos hallazgos confirman la relación directa entre la existencia de incentivos adecuados y la disposición de los propietarios a asumir compromisos de conservación, respaldando la pertinencia del PSA como instrumento para mitigar la deforestación en el Meta.

Los resultados también evidenciaron que las condiciones socioeconómicas, las prácticas productivas predominantes y el tipo de incentivo ofrecido constituyen factores determinantes en la aceptación y viabilidad del esquema de PSA. La baja adopción de prácticas de manejo sostenible del suelo y la alta dependencia de la ganadería extensiva explican la presión persistente sobre los ecosistemas boscosos, lo que resalta la necesidad de diseñar esquemas de PSA flexibles, contextualizados y acompañados de asistencia técnica que facilite procesos de reconversión productiva compatibles con la conservación ambiental.

Finalmente, la propuesta de programa de Pagos por Servicios Ambientales formulada en esta investigación integra componentes técnicos, financieros y de gobernanza, alineados con el marco normativo colombiano y con experiencias exitosas a nivel nacional e internacional. En conjunto, los resultados y la propuesta permiten concluir que los PSA constituyen una herramienta viable para fortalecer la gobernanza hídrica y la conservación de ecosistemas estratégicos en el departamento del Meta, siempre que se implementen como parte de una estrategia integral de gestión territorial, con participación comunitaria, mecanismos de seguimiento y monitoreo permanentes y sostenibilidad financiera en el largo plazo.

## 7. Referencias

- Acevedo Argüello, C., Zabala Vargas, S., Rojas Mesa, J., & Guayán Perdomo, O. (2020). Análisis de Redes Sociales como estrategia para estudiar los Sistemas de Innovación. Revisión sistemática de la literatura. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía*, 13(2), 369-402. <https://doi.org/10.15332/s1657-107X>
- Arriagada, R. A., Ferraro, P. J., Sills, E. O., Pattanayak, S. K., & Cordero-Sancho, S. (2020). Do payments for environmental services affect forest cover? A farm-level evaluation from Costa Rica. *Land Economics*, 96(2), 187–207. <https://doi.org/10.3368/le.96.2.187>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2016). Pagos por servicios ambientales en América Latina: Avances, desafíos y oportunidades. BID. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Pagos-por-servicios-ambientales-en-Am%C3%A9rica-Latina-Avances-desaf%C3%ADos-y-oportunidades.pdf>
- Banco Mundial. (2018). Incentives and governance in water resources management. World Bank Group. <https://openknowledge.worldbank.org>
- Banco Mundial. (2018). Incentivos económicos para la gestión sostenible de los recursos hídricos. Banco Mundial.
- Börner, J., Baylis, K., Corbera, E., Ezzine-de-Blas, D., Honey-Rosés, J., Persson, U. M., & Wunder, S. (2017). The effectiveness of payments for environmental services. *World Development*, 96, 359–374. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.03.020>
- Börner, J., Wunder, S., Wertz-Kanounnikoff, S., Hyman, G., & Nascimento, N. (2017). Forest law enforcement in the Brazilian Amazon: Costs and income effects. *Global Environmental Change*, 24, 291–301. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2013.08.001>
- Börner, J., Wunder, S., Wertz-Kanounnikoff, S., Tito, M. R., Pereira, L., & Nascimento, N. (2017). Direct conservation payments in the Brazilian Amazon: Scope and equity implications. *Ecological Economics*, 134, 198–209. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.12.003>
- Centro para la Investigación Forestal Internacional (CIFOR). (2019). Payments for ecosystem

- services: Lessons from tropical forest landscapes. CIFOR. <https://www.cifor.org>
- CEPAL. (2020). La gobernanza del agua en América Latina y el Caribe. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45869-la-gobernanza-agua-america-latina-caribe>
- CIFOR. (2019). Pagos por servicios ambientales en paisajes forestales tropicales. Center for International Forestry Research.
- Congreso de la República de Colombia. (1993). Ley 99 de 1993 por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA) y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 41.146. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=297>
- Contraloría General de la República. (2021). Gestión ambiental y deforestación en Colombia. <https://www.contraloria.gov.co/documents/20181/1980451/Informe-gestion-ambiental-deforestacion.pdf>
- Defensoría del Pueblo. (2022). Alertas tempranas sobre deforestación y conflictividad socioambiental en la Amazonía colombiana. <https://www.defensoria.gov.co/documents/20123/456789/Alertas-deforestacion-amazonia.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación. (2023). Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026: Colombia potencia mundial de la vida. <https://www.dnp.gov.co/plan-nacional-desarrollo>
- Engel, S., Pagiola, S., & Wunder, S. (2008). Designing payments for environmental services in theory and practice: An overview of the issues. *Ecological Economics*, 65(4), 663–674. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.03.011>
- Engel, S., Pagiola, S., & Wunder, S. (2019). Designing payments for environmental services in theory and practice: An overview of the issues. *Ecological Economics*, 65(4), 663–674. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.03.011>

- FAO. (2011). Payments for environmental services and food security. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/3/i2100e/i2100e.pdf>
- FAO. (2017). Pagos por servicios ambientales: Guía metodológica para su diseño e implementación. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2011). Payments for environmental services and food security. FAO. <https://www.fao.org/3/i2100e/i2100e.pdf>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2017). Payments for environmental services in forest ecosystems (FAO Forestry Paper No. 175). <https://www.fao.org>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2016). Metodología de la investigación (6.ª ed.). McGraw-Hill Education.
- IDEAM. (2023). Monitoreo de la deforestación en Colombia: Resultados 2022. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. <http://www.ideam.gov.co>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (2023). Deforestación en Colombia: Resultados del monitoreo 2010–2022. IDEAM. <https://www.ideam.gov.co/web/bosques/deforestacion-colombia>
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. (2019). Global assessment report on biodiversity and ecosystem services. IPBES. <https://ipbes.net/global-assessment>
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. (2019). Global assessment report on biodiversity and ecosystem services. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673>
- IPBES. (2019). Global assessment report on biodiversity and ecosystem services. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. <https://ipbes.net/global-assessment>

Jaimes-Quintanilla, M., & Zabala-Vargas, S. (2024). Inteligencia artificial en la gestión de proyectos: Caso construcción y obra civil. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1-21. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-1615>

Jaimes-Quintanilla, M., & Zabala-Vargas, S. (2025). Apropiación de tecnologías emergentes en el sector de obra civil: Un análisis cualitativo. En *Ciencia Transdisciplinar en la Nueva Era Edición 4* (4.a ed.). Editorial Instituto Antioqueño de Investigación. 10.5281/zenodo.17831487

Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and human well-being: Synthesis*. Island Press. <https://www.millenniumassessment.org>

Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and human well-being: Synthesis*. Island Press. <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2010). *Política nacional para la gestión integral del recurso hídrico*.

<https://www.minambiente.gov.co/politica-nacional-para-la-gestion-integral-del-recurso-hidrico/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021). *Pagos por servicios ambientales en Colombia: Avances, retos y perspectivas*. Gobierno de Colombia. <https://www.minambiente.gov.co>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021). *Pagos por servicios ambientales en Colombia: Avances y lecciones aprendidas*. MADS.

Muradian, R., & Gómez-Baggethun, E. (2017). Beyond ecosystem services and payments: Insights from social-ecological economics. *Ecological Economics*, 115, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.04.012>

Muradian, R., & Gómez-Baggethun, E. (2017). Payments for ecosystem services: From theory to practice. *Ecological Economics*, 120, 185–190. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.09.006>

Muradian, R., Corbera, E., Pascual, U., Kosoy, N., & May, P. H. (2013). Reconciling theory and practice: An alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. *Ecological Economics*, 69(6), 1202–1208.

<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.006>

Naciones Unidas. (1992). Convenio sobre la diversidad biológica.

<https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>

OECD. (2020). Biodiversity and the economic response to COVID-19: Ensuring a green and resilient recovery. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/environment/biodiversity-covid-19-response/>

OECD. (2023). Environmental governance and economic instruments for ecosystem conservation. OECD Publishing.

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2015). Water resources governance in Brazil. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264238121-en>

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). Environmental governance and economic instruments for ecosystem conservation. OECD Publishing.

<https://doi.org/10.1787/eco-gov-2023-en>

Organización de las Naciones Unidas. (2019). Global land outlook (2nd ed.). United Nations Convention to Combat Desertification.

<https://www.unccd.int/resources/global-land-outlook>

Ostrom, E. (2010). *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511807763>

Pagiola, S., Arcenas, A., & Platais, G. (2005). Can payments for environmental services help reduce poverty? An exploration of the issues and the evidence to date from Latin America. *World Development*, 33(2), 237–253.

<https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2004.07.011>

Pagiola, S., Arcenas, A., & Platais, G. (2005). Can payments for environmental services help reduce poverty? *World Development*, 33(2), 237–253.

<https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2004.07.009>

Presidencia de la República de Colombia. (1974). Decreto Ley 2811 de 1974: Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Diario Oficial No. 34.243.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1551>

Presidencia de la República de Colombia. (2018). Decreto 1007 de 2018 por el cual se reglamentan los pagos por servicios ambientales. Diario Oficial No.

50.646. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=87375>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2018). Gestión comunitaria de los recursos naturales y desarrollo sostenible. PNUD.

<https://www.undp.org/es/publications/gestion-comunitaria-recursos-naturales>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2020). Human development report 2020: The next frontier—Human development and the Anthropocene.

<https://hdr.undp.org/content/human-development-report-2020>

Salzman, J., Bennett, G., Carroll, N., Goldstein, A., & Jenkins, M. (2018). The global status and trends of Payments for Ecosystem Services. *Nature Sustainability*, 1, 136–144.

<https://doi.org/10.1038/s41893-018-0033-0>

Sossa, A. (2016). Pagos por servicios ambientales como instrumento de política ambiental en América Latina. *Gestión y Ambiente*, 19(2), 45–58.

<https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/57024>

Valderrama, J., Castro, L., Borda, C., Durango, A., & Vásquez, M. (2025). Transformaciones del uso del suelo y sus impactos sobre los ecosistemas estratégicos del departamento del Meta.

- Vargas, G., & Reyes, J. (2011). Acceso común a los recursos naturales y degradación ambiental. *Economía, Sociedad y Territorio*, 11(36), 483–512.  
[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-84212011000200007](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-84212011000200007)
- Wunder, S. (2005). Payments for environmental services: Some nuts and bolts. CIFOR.  
[https://www.cifor.org/publications/pdf\\_files/OccPapers/OP-42.pdf](https://www.cifor.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-42.pdf)
- Wunder, S. (2005). Payments for environmental services: Some nuts and bolts (CIFOR Occasional Paper No. 42). Center for International Forestry Research.  
[https://www.cifor.org/publications/pdf\\_files/OccPapers/OP-42.pdf](https://www.cifor.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-42.pdf)
- Wunder, S. (2015). Revisiting the concept of payments for environmental services. *Ecological Economics*, 117, 234–243. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.08.016>
- Wunder, S., Brouwer, R., Engel, S., Ezzine-de-Blas, D., Muradian, R., & Pascual, U. (2018). From principles to practice in paying for nature's services. *Nature Sustainability*, 1(3), 145–150.  
<https://doi.org/10.1038/s41893-018-0036-x>
- Wunder, S., Engel, S., & Pagiola, S. (2008). Taking stock: A comparative analysis of payments for environmental services programs in developed and developing countries. *Ecological Economics*, 65(4), 834–852. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.03.010>
- Zabala-Vargas, S., & Jaimes-Quintanilla, M. (2025). Tecnologías 4.0 (IOT y ciencia de datos) orientada a optimizar la gestión de proyectos de construcción. *European Public & Social Innovation Review*, 10, 1-21. <https://epsir.net/index.php/epsir/article/view/1621>
- Zabala-Vargas, S., Jaimes-Quintanilla, M., & Jimenez-Barrera, M. H. (2023). Big Data, Data Science, and Artificial Intelligence for Project Management in the Architecture, Engineering, and Construction Industry: A Systematic Review. *Buildings*, 13(12), 2944.  
<https://doi.org/10.3390/buildings13122944>
- Zabala-Vargas, S., Jiménez-Barrera, M., Vargas-Sanchez, L., & Jaimes-Quintanilla, M. (2023). Big data in construction project management: The Colombian northeast case. *Life-Cycle of Structures and Infrastructure Systems*, 1, 1, 3476-3483.  
<https://doi.org/0.1201/9781003323020>

Zabala-Vargas, S., Martínez-Ortega, J., & Jaimes-Quintanilla, M. (2025). Administración de proyectos apoyada en tecnologías emergentes (inteligencia artificial y ciencia de datos) en el sector de obra civil. VII International conference on applied engineering and innovative technologies-AENIT, Perú. <https://easychair.org/cfp/AENIT2025>

## 8. Anexos

### ANEXO A

#### Encuesta estructurada – Línea base para diseño de un Esquema de Pagos por Servicios Ambientales (PSA)

##### Instrucciones:

La siguiente encuesta tiene fines académicos. La información será utilizada exclusivamente para el diseño de un Esquema de Pagos por Servicios Ambientales (PSA). Las respuestas son confidenciales.

##### Sección 1. Caracterización socioeconómica (7 preguntas)

1. Edad del encuestado (en años): \_\_\_\_\_
2. Sexo:  
 Femenino  Masculino  Otro
3. Nivel educativo alcanzado:  
 Ninguno  Primaria  Secundaria  Técnica  Universitaria
4. Número de personas que conforman el hogar: \_\_\_\_\_
5. ¿Cuál es su actividad económica principal?  
 Ganadería  Agricultura  Mixta  Otra
6. Tiempo de permanencia en el predio (años): \_\_\_\_\_
7. Ingreso mensual aproximado del hogar:  
 Menos de 1 SMMLV  Entre 1 y 2 SMMLV  Más de 2 SMMLV

##### Sección 2. Uso del suelo y cobertura vegetal (8 preguntas)

8. Área total del predio (hectáreas): \_\_\_\_\_
9. Área actual en bosque natural o rastrojo (hectáreas): \_\_\_\_\_
10. Área actual en pastos o cultivos (hectáreas): \_\_\_\_\_

11. ¿Su predio colinda con áreas de bosque natural?

Sí  No

12. En los últimos cinco (5) años, ¿ha reducido el área de bosque en su predio?

Sí  No

13. Si respondió sí, ¿en cuántas hectáreas aproximadamente? \_\_\_\_\_

14. ¿Ha realizado procesos de restauración o regeneración natural en su predio?

Sí  No

15. ¿Considera importante conservar el bosque presente en su predio?

Muy importante  Importante  Poco importante  Nada importante

### **Sección 3. Prácticas productivas (7 preguntas)**

16. Tipo principal de actividad productiva desarrollada en el predio:

Ganadería extensiva  Ganadería semi-intensiva  Agricultura  Mixta

17. ¿Desde hace cuántos años desarrolla esta actividad productiva? \_\_\_\_\_

18. Rendimiento promedio anual de su actividad productiva: \_\_\_\_\_

19. Inversión anual aproximada en la actividad productiva: \_\_\_\_\_

20. ¿Utiliza prácticas de manejo sostenible del suelo?

Sí  No

21. Si respondió sí, ¿cuáles?

Cercas vivas  Rotación de potreros  Sistemas silvopastoriles  Otra

22. ¿Ha recibido asistencia técnica ambiental o productiva?

Sí  No

### **Sección 4. Costos de oportunidad (6 preguntas)**

23. ¿El bosque de su predio genera actualmente algún ingreso económico?

Sí  No

24. Valor comercial aproximado de la producción anual del predio: \_\_\_\_\_

25. Costos de producción anual aproximados: \_\_\_\_\_
26. ¿Considera que conservar el bosque reduce sus ingresos?
- Mucho  Poco  Nada
27. ¿Estaría dispuesto a dejar de usar parte del predio para conservar el bosque?
- Sí  No
28. ¿Cuánto ingreso estima que dejaría de percibir por conservar el bosque? \_\_\_\_\_

**Sección 5. Interés y disposición frente al PSA (7 preguntas)**

29. ¿Ha escuchado anteriormente sobre los Pagos por Servicios Ambientales (PSA)?
- Sí  No
30. ¿Participaría en un esquema de PSA a cambio de un incentivo económico?
- Sí  No
31. Tipo de incentivo que considera más adecuado:
- Monetario  En especie  Asistencia técnica  Combinado
32. ¿Qué periodicidad de pago consideraría adecuada?
- Mensual  Trimestral  Semestral  Anual
33. ¿Qué nivel de compromiso estaría dispuesto a asumir para conservar el bosque?
- Alto  Medio  Bajo
34. ¿Qué condición considera indispensable para participar en un PSA?
- Seguridad en el pago  Acompañamiento técnico  Flexibilidad  Todas
35. ¿Recomendaría este tipo de esquema a otros propietarios de la zona?
- Sí  No

## **ANEXO B**

### **Guía de entrevista semiestructurada**

#### **Objetivo del instrumento**

Profundizar en la comprensión de las dinámicas sociales, productivas y territoriales que influyen en los procesos de deforestación, así como identificar percepciones, barreras y expectativas de los actores locales frente al diseño e implementación de un Esquema de Pagos por Servicios Ambientales (PSA).

#### **Indicaciones generales**

La entrevista se realizará de manera presencial, con una duración aproximada de 30 a 45 minutos. La información será utilizada exclusivamente con fines académicos. Se garantizará la confidencialidad de los participantes y, cuando exista autorización expresa, se realizará grabación de audio como apoyo al registro de la información.

#### **Preguntas de la entrevista**

##### **Categoría 1. Gobernanza territorial**

1. ¿Cómo percibe la presencia y el acompañamiento de las instituciones ambientales en su territorio?
2. ¿Ha tenido experiencias de conflicto relacionadas con el uso o la tenencia de la tierra en su predio o en la zona?
3. ¿Considera que existen normas claras y justas para el manejo y conservación del bosque en su región? ¿Por qué?

##### **Categoría 2. Factores de deforestación**

4. Desde su experiencia, ¿cuáles son las principales causas de la deforestación en su predio o en el territorio donde habita?
5. ¿Qué papel cree que desempeñan la ganadería y otras actividades productivas en la pérdida de bosque?

6. ¿Qué dificultades enfrenta para conservar el bosque frente a las necesidades productivas de su predio?

### **Categoría 3. Viabilidad del esquema PSA**

7. ¿Qué opinión tiene sobre los esquemas de Pagos por Servicios Ambientales como alternativa para promover la conservación del bosque?
8. ¿Qué tipo de incentivo considera más adecuado para participar en un esquema PSA y por qué?
9. ¿Qué condiciones le generarían confianza para cumplir con los compromisos de conservación establecidos en un PSA?

### **Categoría 4. Participación comunitaria**

10. ¿De qué manera cree que las comunidades locales deberían participar en los programas de conservación ambiental?
11. ¿Qué barreras podrían limitar la participación de los propietarios de predios en un esquema PSA?
12. ¿Qué recomendaciones haría para mejorar el diseño e implementación de un esquema de Pagos por Servicios Ambientales en su territorio?

## **ANEXO C**

### **Consentimiento informado para participación en investigación**

**Título del proyecto: DISEÑO DE UN PROGRAMA DE PAGOS POR SERVICIOS  
AMBIENTALES (PSA) ORIENTADO A LA GOBERNANZA HÍDRICA Y LA CONSERVACIÓN  
DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS EN EL DEPARTAMENTO DEL META**

#### **Investigador:**

Diana Yineth Beltrán Gualdrón

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

#### **Descripción del estudio:**

Usted está siendo invitado(a) a participar en un estudio académico cuyo objetivo es recopilar información para el diseño de un esquema de Pagos por Servicios Ambientales (PSA). Su participación consistirá en responder una encuesta y/o una entrevista relacionada con el uso del suelo, prácticas productivas y percepciones sobre la conservación ambiental.

#### **Carácter voluntario de la participación:**

Su participación es completamente voluntaria. Usted puede negarse a participar o retirarse del estudio en cualquier momento sin que ello genere consecuencias negativas.

#### **Confidencialidad:**

La información suministrada será tratada de forma confidencial y utilizada únicamente con fines académicos. Sus datos personales no serán divulgados y los resultados se presentarán de manera agregada.

#### **Riesgos y beneficios:**

La investigación no implica riesgos físicos ni económicos. Los posibles beneficios están

relacionados con la generación de información que contribuya al diseño de estrategias de conservación ambiental en el territorio.

**Autorización:**

Declaro que he leído o se me ha explicado la información anterior, que comprendo el propósito del estudio y que acepto participar de manera voluntaria.

Nombre del participante: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_