

MANUAL DE PLANEACIÓN PREDIAL CON ÉNFASIS EN
MANEJO FORESTAL DIVERSIFICADO

Documentos de Debate SINCHI
ISSN: 2665-3451
Bogotá - Colombia

Luz Marina Mantilla Cárdenas
Directora General

Marco Ehrlich
Subdirector Científico y Tecnológico

Diego Fernando Lizcano Bohórquez
Subdirector Administrativo y Financiero

AUTORES:
Yulli Foseca Pérez
Andrea Mateus
Carlos Ramirez
Consultores Instituto SINCHI

Jaime Alberto Barrera
Investigador Instituto SINCHI

REVISIÓN Y EDICIÓN:
Patricia Téllez Guio
Consultor Instituto SINCHI

Citación sugerida

...

© Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI 2019

No. 8, octubre de 2019
Diseño y diagramación: Gilberto Aponte Celis

Reservados todos los derechos

Disponible en: Instituto SINCHI
<https://www.sinchi.org.co/documentos-de-debate-sinchi>

Publicado en 2019 por el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Calle 20 No. 5 – 44.
Bogotá D.C. Colombia.

El presente documento fue elaborado dentro del contexto del Proyecto “GEF- Conservación de Bosques y Sostenibilidad en el Corazón de la Amazonía. Componente 3 Programas sectoriales para la sostenibilidad y el manejo del paisaje, Subcomponente C: Estimulo de prácticas de manejo de la tierra y de otros recursos naturales que controlen los principales motores y causas de la deforestación y contribuyan a la restauración de las coberturas en áreas prioritarias identificadas, a la vez que mejoran los medios de vida de la población local”

CONTENIDO

INTRODUCCION	3
1. CONTEXTO GENERAL	4
1.1. Beneficios de la planificación predial	4
1.2. ¿Qué es un plan integral predial?	5
1.3. Los sistemas de producción	5
1.4. Componentes de la finca	5
2. PLANIFICACIÓN PREDIAL	7
2.1. Principios de la planificación predial	8
2.2. Etapas de la planificación predial participativa	9
2.2.1. Fase 1. Diagnóstico	9
2.2.2. Fase 2. Elaboración del plan de manejo predial	18
2.2.3. Fase 3. Implementación	33
2.2.4. Fase 4. Verificación	34
BIBLIOGRAFÍA	35

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Aspectos a tener en cuenta para plantear los objetivos	19
Tabla 2. Matriz de decisión 1.	23
Tabla 3. Índice de calidad del fragmento.	24
Tabla 4. Matriz de decisión 2.	24
Tabla 5. Matriz de decisión 3.	25
Tabla 6. Matriz de decisión 4.	27
Tabla 7. Matriz de decisión 5.	27
Tabla 8. Matriz de decisión 6.	28

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Componentes y flujos en un sistema de finca	6
Figura 2. Modelo de sistema agropecuario	7
Figura 3. Fases de la planificación predial participativa	9
Figura 4. Pasos a tener en cuenta en la zonificación predial	17
Figura 5. Modelo de zonificación	22
Figura 6. Estado legal del territorio	26
Figura 7. a.) Mapa de unidades de paisaje. b.) Mapa de coberturas c.) Mapa área distrito de manejo integrado (DMI) y zonificación de la zona de reserva forestal de la Amazonía (ley 2da 1959)	29
Figura 8. Vista a nivel predial de la zonificación para áreas de desarrollo agroambiental año 2014	30
Figura 9. Vista a nivel predial de la zonificación para áreas de desarrollo agroambiental año 2014. Herramientas de manejo del paisaje	31

INTRODUCCIÓN

Planificar la transformación de un sistema productivo y en general de las prácticas culturales agropecuarias asociadas a un predio, permite orientar los esfuerzos hacia la eficiencia y sostenibilidad logrando así tener mayor claridad sobre los resultados o productos que se desean obtener en un plazo determinado. La identificación de las acciones a desarrollar en cada fase o etapa permite hacer un seguimiento más preciso y controlado de los indicadores que hacen parte del sistema a mejorar. La incertidumbre que existe sobre el desarrollo a largo plazo de los bosques, así como el precario balance económico del manejo forestal tradicional, resaltan la importancia de presentar alternativas diversificadas, ecológicamente sostenibles y económicamente atractivas para su manejo.

Manejar el bosque correctamente, permite crear beneficios tangibles para la sociedad y generar ingresos para la población campesina, facilitando considerablemente la labor de convencimiento sobre la importancia de la conservación del ecosistema. Sin embargo, lo anterior solamente tiene sentido, si este manejo forestal se fundamenta en una buena planificación y es orientada hacia el cumplimiento óptimo (dependiendo de los objetivos fijados y con la mejor relación costos/beneficios) de todas las funciones del bosque. Al aumentar los intereses y exigencias hacia el bosque, inevitablemente incrementan las posibilidades de tener situaciones conflictivas. Por lo tanto, es indispensable basar el manejo forestal diversificado en una planificación que permita definir exigencias hacia el bosque, que plantee los posibles conflictos y que brinde las respectivas posibles soluciones, ofreciendo a los demás componentes de la administración básica para definir sus objetivos específicos, la toma de decisiones y el control de la realización de los objetivos.

1. CONTEXTO GENERAL

La planificación predial es una estrategia que se basa en conocer el estado y relación de todos los componentes de una finca, sus fortalezas y debilidades, para orientar sus posibilidades de desarrollo, definir las acciones a emprender y el orden de implementación para cada caso familiar.

El mejorar la calidad de vida de las familias de una zona depende de optimizar los componentes de la finca, es decir, sus áreas productivas, el estado de sus bosques, aguas, suelos, infraestructura, la organización comunitaria, nivel de capacitación y comunicación entre sus habitantes.

Esta tarea se adelanta en conjunto entre el equipo técnico del proyecto y los habitantes, con el objetivo que todo lo planeado responda a la realidad de cada finca y familia.

En la planificación de los territorios y más aún en la ordenación de los mismos, se deben tener en cuenta las bases de la sostenibilidad y de justicia social, donde se involucran aspectos como vocación versus uso del suelo y el derecho al trabajo y la vida digna; de tal manera, se debe reconocer a las comunidades como agentes capaces de resolver, con apoyo del estado, la gestión de sus territorios y recursos productivos.

Para (Fals Borda, 1999), las unidades de planeación y administración territorial básicas son las más pequeñas como las veredas, donde tiene lugar lo cotidiano, para luego pasar a entidades más complejas y más grandes como el municipio, el departamento y la región; en donde, como se dijo anteriormente es muy importante conocer y respetar las decisiones de los pobladores.

Se han desarrollado esfuerzos para focalizar la planificación comunitaria empezando en la finca, para después pasar a niveles más amplios como la vereda, el municipio, la cuenca o el departamento. La finca funciona como una unidad dentro de una región y como componente de este gran sistema, interactúa en doble vía con procesos físicos, bióticos y socioeconómicos; Es allí donde de forma concreta, se llevan a cabo actividades como la producción agropecuaria, forestal, agroindustrial

y en general el aprovechamiento de los recursos naturales; estas actividades son definidas por el hogar campesino que de acuerdo a (Forero, 2002) toma las decisiones con un cierto grado de autonomía, aunque condicionado por el entorno socioeconómico, político, cultural y ambiental. Por lo tanto, no se puede desligar la planificación predial de la regional, ni dejar de reconocer que las acciones que se realicen en el predio influyen en el sistema.

Aunque para (Fals Borda, 1999) las unidades de administración territorial son las veredas, en este estudio se manejarán como unidad o elemento de planificación la finca o predio, como parte autónoma y dependiente de su entorno. Por ello el marco de trabajo es la planeación de abajo hacia arriba, considerando que la comunidad es fundamental en la conservación y preservación de los recursos naturales y empleando una metodología que podría convertirse en otra forma de participación en la toma de decisiones en la intervención frente al territorio.

En el proceso de planificación predial, al igual que en cualquier proceso de planificación, se parte de una realidad, de unos problemas o necesidades, de unas características intrínsecas, y sobre todo de unas expectativas individuales y familiares; que, a través de la formulación de unos objetivos, define estrategias y actividades que permiten llegar hasta las metas propuestas.

1.1. Beneficios de la planificación predial

Planificar un predio, por lo general a mediano y largo plazo, permite tener mayor claridad sobre los resultados o productos que se desea lograr en un plazo determinado. Identificando las acciones que se necesita desarrollar en cada fase o etapa. Una adecuada planificación permite adelantarse a los obstáculos u oportunidades y saberlas aprovechar bien en su momento. Permite conocer las debilidades en donde tener mayor cuidado. Una adecuada planificación predial ahorra tiempo y recursos frente a eventos inesperados o facilita el logro de programas de apoyo de entidades crediticias y organismos públicos.

Considerando los aspectos ambientales, un plan predial le permitirá disponer de información acerca de las zonas más sensibles del predio y en donde algunas de las actividades productivas debieran restringirse o condicionarse.

1.2. ¿Qué es un plan integral predial?

Un plan integral predial (PIP) es un conjunto ordenado de acciones que permiten definir en una forma adecuada, el uso de los recursos existentes en el predio, considerando sus limitantes y potencialidades, y los intereses o necesidades del propietario y de su familia. Lo anterior, hace más fácil la definición de los objetivos para el predio, como también el plazo propuesto para cumplirlo para su posterior evaluación. Para que un plan sea integral debe considerar proyectar las diversas actividades productivas que se realizan en el predio, solo así existirá complemento e integración. Por ejemplo, si proyecto en mi predio hacer una plantación forestal, un cultivo agrícola y actividad ganadera, debo tratar de complementarlos a fin de que no se generen problemas posteriores. Esto nos lleva a centrar mucho la atención en determinar muy bien las potencialidades y las limitantes del predio.

Las fincas son “sistemas abiertos” donde interactúan permanentemente diferentes tipos de componentes; para su identificación y comprensión se utiliza el enfoque de sistemas a partir del análisis de sistemas de producción, herramienta fundamental en el ejercicio del ordenamiento ambiental del territorio. Para elaborar el plan de manejo predial, primero se lleva a cabo un diagnóstico de la finca en sus aspectos productivos, socioeconómicos y ambientales con la identificación de los principales problemas. Este diagnóstico se realiza bajo el enfoque de los sistemas de producción.

1.3. Los sistemas de producción.

Las fincas, como cualquier otro organismo se pueden agrupar en conjuntos según su similitud. Un sistema finca es un conjunto de componentes interactivos, en donde estos últimos y los subsistemas proporcionan al sistema sus propiedades estructurales, mientras que los cambios de

materia, energía o información representan sus propiedades funcionales. En cualquier nivel un sistema funciona simultáneamente como subsistema del sistema próximo superior y como suprasistema de aquellos pertenecientes al nivel próximo inferior.

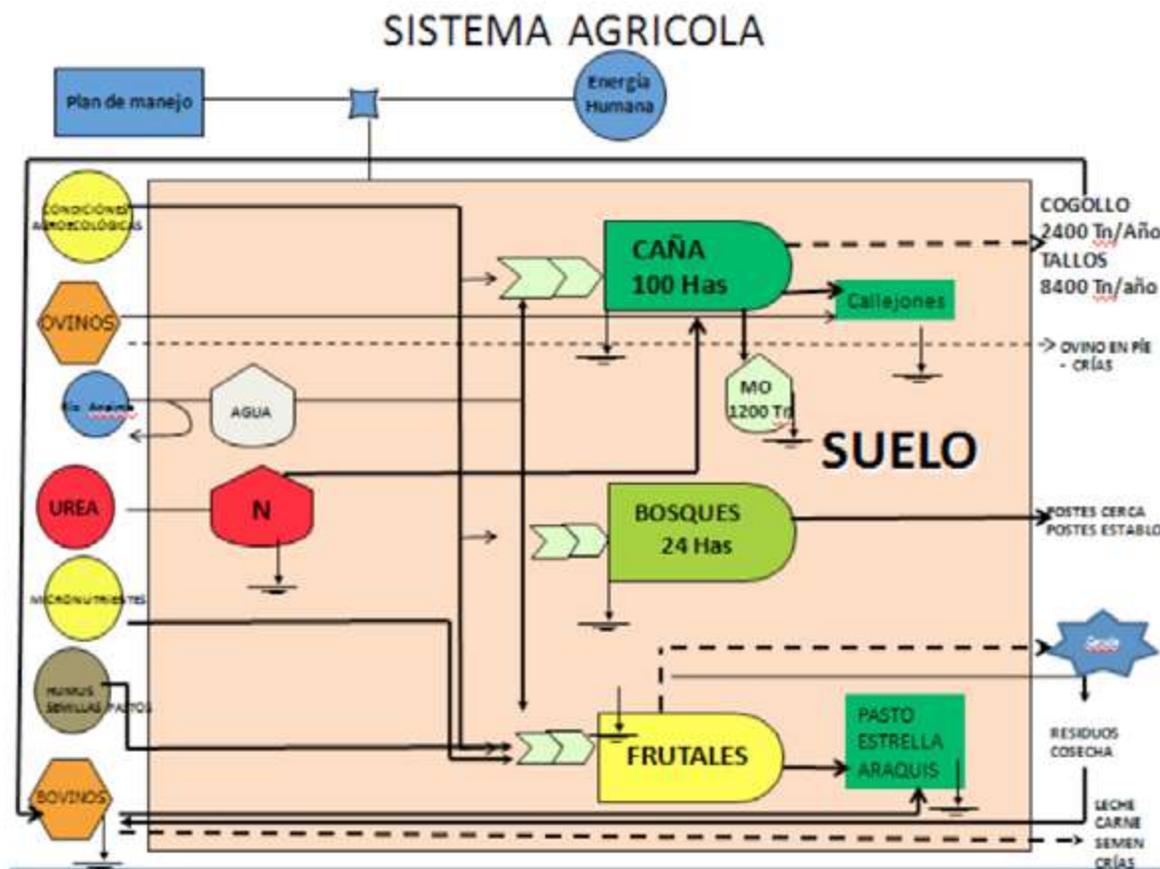
Las propiedades estructurales y funcionales que resultan de la disposición de los componentes y subsistemas en los sistemas finca, así como el procesamiento de materia, energía e información, proporcionan sus características únicas, lo cual implica que para el estudio de los sistemas de producción finca se requieran conceptos tanto de las ciencias biológicas como de las ciencias sociales.

Las fincas son sistemas con diferentes tipos de recursos, procesos y componentes de producción, que los agricultores individual o colectivamente, combinan para formar subsistemas. Estos subsistemas convierten recursos en productos y productos en recursos mediante la asignación sistemática de recursos, la recolección sistemática de productos y el intercambio igualmente sistemático de ambas dentro del contexto socioeconómico del sistema, de tal manera que este se sostiene como un todo.

1.4. Componentes de la finca.

Si las fincas se conceptualizan como una familia dentro de un conjunto de procesos interactivos, los elementos que forman cada proceso (recursos, unidades de procesamiento y productos resultantes) podrán definirse como componentes de la finca (Figura 1). Según , los componentes de un sistema de producción, una finca pueden tener cuatro clases (Hart, Componentes, subsistemas y propiedades del sistema finca como base para un método de clasificación, 1990) básicas de procesos:

- Producción agrícola (incluida la silvicultura y agroforestería).
- Producción pecuaria.
- Procesamientos de productos.
- Transacciones entre finca y el ambiente que la rodea (procesos de compra, venta, comercialización e inversión).



Fuente: (Rodríguez, Betancurt, & Garzón, 2014)

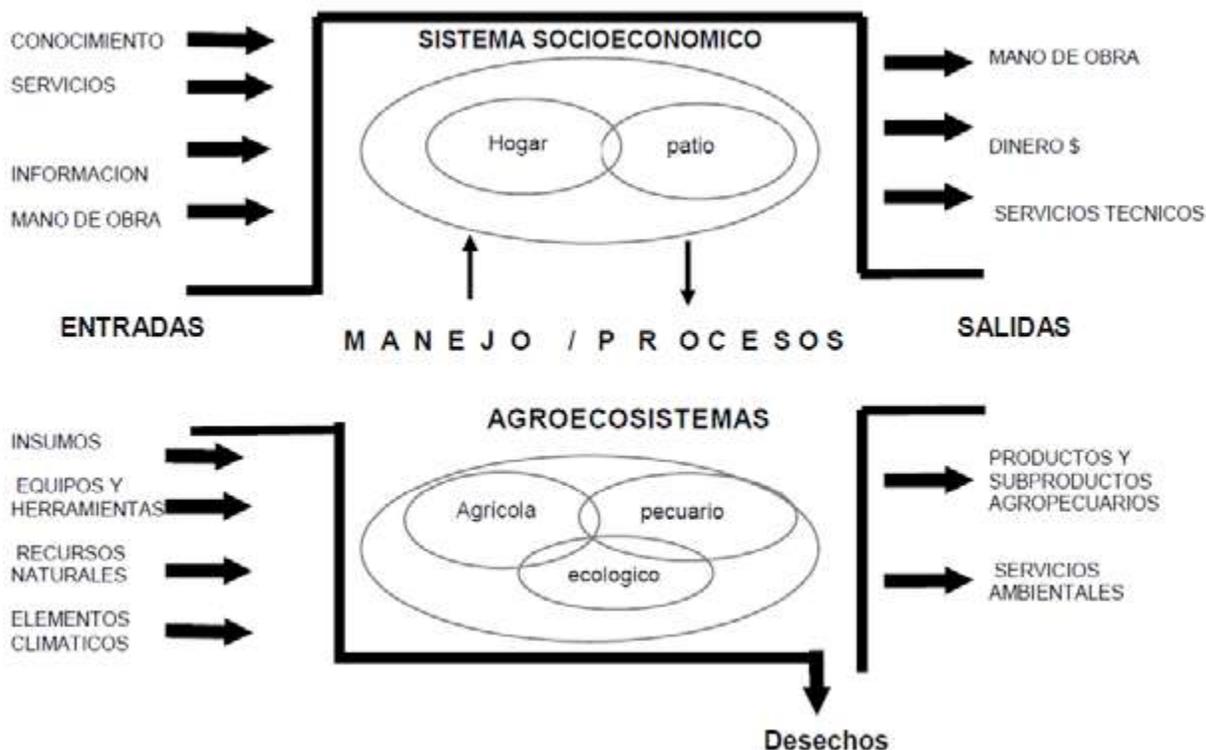
Figura 1. Componentes y flujos en un sistema de finca

Cada una de las anteriores clases de procesos requiere de recursos, unidad de procesamiento y componentes de producto. En este sentido, la producción agrícola requiere de recursos como la tierra, el trabajo, las semillas; las unidades de procesamiento requieren de cultivos, pastos, árboles; y los productos los pueden constituir el grano, forraje y combustible. Todas las fincas, tendrán componentes de transacción entre ellas y el ambiente que las rodea, incluso aquellos sistemas de producción que son autosuficientes y no utilizan dinero, intercambian con los vecinos fuerza de trabajo.

Un sistema de producción se determina de acuerdo a sus características biofísicas, tecnológicas, culturales y socioeconómicas, las cuales interactúan permanentemente definiendo la dinámica y la funcionalidad del sistema. Dichas características están definidas por una serie de variables, que se interrelacionan entre sí, definiendo un tipo

de manejo y uso de los recursos del sistema de producción, así como su estado de conservación o deterioro. De la misma manera determinan flujos económicos. Formas de acumulación o de ahorro, fuentes de generación de ingresos y mercados, entre otros. Un sistema de producción está compuesto por una o varias unidades –parcelas o agroecosistemas-, incluidas áreas silvestres –paisajes no transformados o de baja intervención como bosques, esteros, etc.-, que pueden o no ser colindantes (Figura 2).

Para la tipificación de los sistemas de producción se pueden utilizar diferentes criterios de clasificación, dependiendo de los propósitos y la utilidad de la misma. Para la tipificación de los sistemas productivos el Instituto Sinchi tiene en cuenta cuatro grupos de variables fundamentales: i) variables de tipo espacial, ii) variables sobre actividades productivas, iii) variables sobre relaciones de la producción y iv) variables de control y validación.



Fuente: Adaptación de (Hart, 1979)

Figura 2. Modelo de sistema agropecuario

2. PLANIFICACIÓN PREDIAL

En este contexto, la planificación predial se puede definir como la utilización de los recursos y elementos que componen el sistema productivo dentro del predio, tomando en cuenta sus características, potencialidades y limitaciones. Apunta a un objetivo principal y es la implementación de sistemas prediales eficientes y sustentables en el tiempo, donde los recursos naturales expresen su potencial dentro de una condición de equilibrio y estabilidad (Manzur & Villalba, 2008).

Este plan se debe basar en el funcionamiento de los ecosistemas (sistemas naturales), los cuales están compuestos por un conjunto de elementos que interaccionan dinámicamente, con un orden y una organización determinada. Se requiere conocimiento del funcionamiento de los ecosistemas en el predio y cuáles son los factores

que determinan su comportamiento y su eficiencia. Los principios básicos en que se sustentan los ecosistemas son la interdependencia (sus componentes dependen y se afectan unos a otros), diversidad (la variedad de especies ayuda al equilibrio ambiental) y transformación (los ecosistemas se van renovando continuamente) (Manzur & Villalba, 2008).

También se debe considerar que cada sistema productivo presenta características particulares que determinan, en muchos casos, la facilidad con la cual se implementan cambios o introducen practicas innovadoras que se traducirán en mejoras para la conservación de los recursos naturales (Manzur & Villalba, 2008).

2.1. Principios de la planificación predial

A continuación, se presentan lineamientos sobre los cuales se debe trabajar todo el proceso de planificación predial y deben ser manejados tanto por el equipo técnico como por los propietarios:

- Se parte de las condiciones locales, teniendo en cuenta la relación finca – vereda – cuenca y región.
- Se debe tener en cuenta la experiencia, la cultura y conocimientos ancestrales con respecto a las estrategias de adaptación del ambiente, sistemas de producción y creencias.
- El concepto de desarrollo debe ser construido sobre las expectativas y los intereses de los miembros de la familia, la comunidad local y las opciones tecnológicas de que se dispongan.
- Es fundamental para la construcción de una visión conjunta de territorio, la participación activa de todos los miembros de la familia, desde la caracterización e identificación de problemas y potencialidades de la finca hasta la ejecución de las alternativas de solución.
- La planificación de fincas es un proceso, es una tarea continua y debe realizarse en fases: la formulación de planes, su ejecución, el seguimiento y la evaluación.
- La planificación predial es un proceso flexible y dinámico que conlleva investigaciones y adaptaciones tecnológicas, construcción de tejido social, reordenamiento espacial de acciones productivas y aprendizaje.
- Se requieren la relación de la familia y la institucionalidad que permita el entendimiento y las acciones organizadas que comprometan espacios geográficos, que van más allá de los límites de las fincas y de las posibilidades de la familia.

- Se debe potenciar los recursos de la finca y su utilización, de modo que se identifiquen tecnologías para la preparación y producción de alimentos, la nutrición el mejoramiento de suelos y la conversión de energía.
- Creación colectiva e individual de nuevas formas de ver, percibir y recrear la relación del hombre con la naturaleza y de los hombres entre sí. (Educación ambiental).
- La planificación está orientada hacia la ejecución o implementación de las decisiones tomadas y las soluciones identificadas.

Bajo estos principios que se deben constituir en la base de compromisos de las familias seleccionadas, lo que se espera de la planificación predial es:

- Conocer lo que existe en el territorio donde se ubica la finca, para valorar los recursos disponibles y como utilizar los recursos naturales, económicos, sociales y culturales.
- Identificar la vocación ambiental de la finca, de la micro-cuenca, del área protegida y de sus propios recursos.
- Los pobladores se deben sentir identificados individual y colectivamente, con el fortalecimiento de la identidad cultural y sentido de pertenencia.
- Articulación, armonización y convivencia de los distintos grupos humanos a partir de una visión de territorio amazónico, integral e integradora.
- Orientar y contribuir al proceso de desarrollo de las comunidades a través de un plan de ejecución de alternativas de solución de las problemáticas identificadas.
- Articular los gestores disponibles (instituciones), de modo que sea viable la planificación predial para cualquiera de los habitantes del territorio.

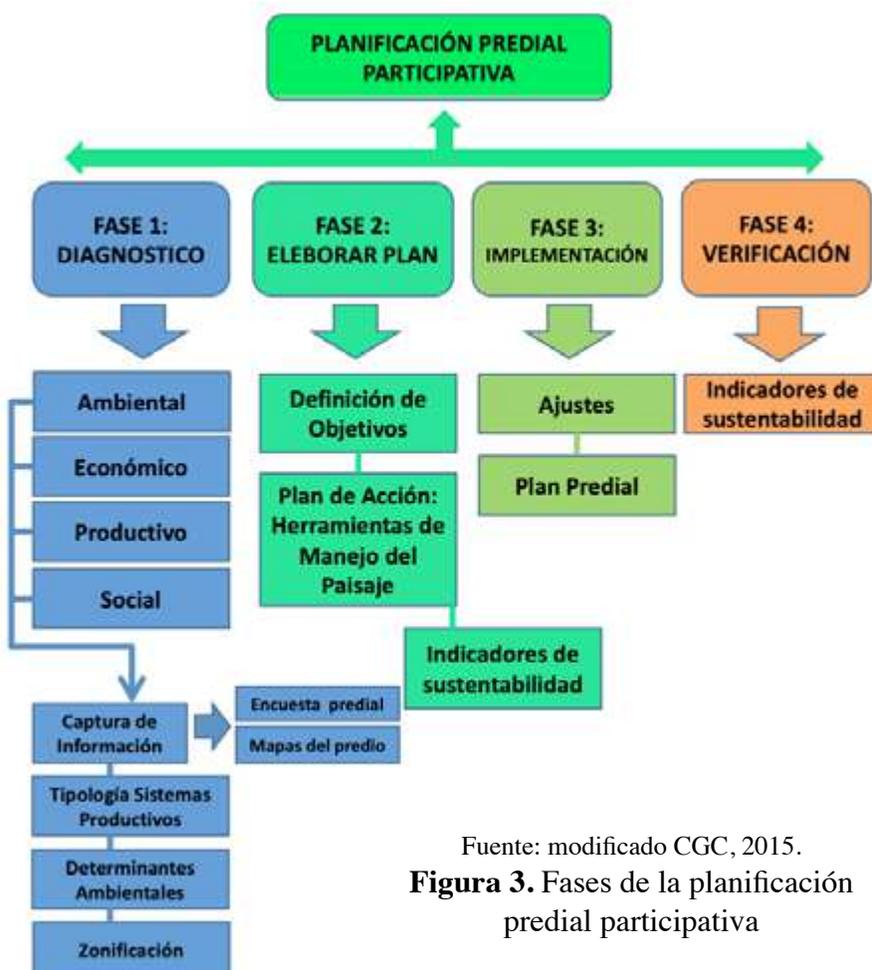
2.2. Etapas de la planificación predial participativa

El proceso de planificación predial, debe permitir conocer y entender el funcionamiento de los sistemas de producción y aportar elementos de análisis de problemas, también facilitar la participación social, el rescate y la valoración de los conocimientos y saberes, propios del productor y su familia (Manzur & Villalba, 2008). Para esto se deben realizar diferentes fases basándose en un trabajo colaborativo entre la familia (finca), la comunidad y el acompañamiento de las instituciones competentes (Figura 3).

2.2.1. Fase 1. Diagnóstico

Para elaborar el plan de manejo predial, primero se lleva a cabo un diagnóstico de la finca en sus aspectos productivos, socioeconómicos y ambientales con la identificación

de los principales problemas (SINCHI, 2014). Este diagnóstico se hace para que el productor identifique y reconozca lo que tiene actualmente en su predio, cómo lo está usando y qué aspectos hay que mejorar (PBA, 2012). Esto consiste en hacer una revisión detallada de todos los antecedentes que tienen que ver con el predio, en donde a través de diferentes herramientas de captura de la información (encuestas, talleres, mapa predial) se realice una descripción y evaluación de los recursos existentes como vegetación, fauna, cursos de agua, bosques, infraestructura construida, antecedentes socioculturales, actividades productivas, mano de obra, nivel de estudios, entre otros (Olivares, Smith, Zenteno, & Fenández, 2009). Para esto se requiere la participación y disposición activa de cada una de las personas con las que se esté trabajando y así poder obtener un contexto a nivel general y también individual de la situación real y actual de cada predio.



Fuente: modificado CGC, 2015.
Figura 3. Fases de la planificación predial participativa

Esta fase se constituye en una de las más importantes dentro del proceso, debido a que en ella se registra la información base con la que se realizarán los diferentes análisis y procesos para la construcción de las estrategias y actividades de mejora en el plan predial; por lo tanto, se requiere cuidado y detalle al momento de capturar la información (Piedra, 2012).

2.2.1.1. Instrumentos de captura de la información

Para capturar la información requerida en esta fase diagnóstico, se emplean dos instrumentos importantes: la encuesta predial y el mapa actual de la finca.

2.2.1.1.1. Encuesta predial

Es una serie de preguntas que van dirigidas al dueño del predio relacionadas con aspectos productivos, sociales, económicos y ambientales que se desarrollan en el predio y su entorno.

Esta encuesta se debe realizar de manera individual a cada uno de los propietarios de los predios o a la persona encargada, asegurándose de que el encuestado tenga claro conocimiento tanto del predio como de cada una de las actividades que se desarrollan en él. El personal técnico seleccionado para aplicar la encuesta, debe ser capacitado en la toma de información, de manera que los datos colectados correspondan lo más cercanamente posible a la realidad del predio y su entorno.

El Instituto SINCHI ha elaborado una encuesta estructurada basada en el contexto de los sistemas productivos de la región. El formato de encuesta propuesto contiene en primera medida una información general que permite tener un marco referencial inicial de la ubicación del predio, la identificación de la unidad de muestreo, información poblacional, área del predio y distribución de cada uno de sus componentes (SINCHI, 2014). Se consideran ocho componentes principales para capturar la información requerida los cuales deben estar contenidos en la encuesta:

- Orientación de la producción
- Cobertura y uso del espacio productivo

- Costos de producción
- Destino de la producción
- Valorización
- Mano de obra.
- Nivel tecnológico
- Apoyo institucional

Orientación de la producción: este componente está orientado a las actividades agrícolas y pecuarias que más predominan en la región o que de alguna u otra forma son relevantes para las familias que componen la unidad predial. Consta de los siguientes ítems:

- **Sector ganadero:** área en pastos, cabezas de ganado, nutrición, sanidad, selección y mejoramiento genético, manejo de la producción, finalidad de la producción, actividad predominante, inventario ganadero, ingresos percibidos por lácteos, ganados, pastos y general.
- **Sector piscícola, avícola y porcícola:** inventario (No. de aves, peces, cerdos), ingresos por sector (avicultura, piscicultura y porcicultura) en smm y en %.
- **Producción agrícola:** monocultivo o asocio, ciclo del cultivo, área de cultivo y cuanto se destina para comercialización y autoconsumo. Otros elementos que deben permitir la orientación de la producción tienen que ver con: manejo agronómico, selección de semillas, nutrición e ingresos percibidos por cada tipo de cultivo.

Teniendo en cuenta que, en la región del Guaviare, los bosques tienen un área considerable y que los productores hacen uso de ellos, se pretende mediante la encuesta identificar los productos que se extraen del bosque y el valor que tienen en el comercio, incluyendo las palmas y otras opciones extractivas. Igualmente teniendo en cuenta que algunos sistemas productivos basan su funcionamiento en la venta de mano de obra, se consideró indagar sobre los ingresos extra-prediales que se obtienen por finca.

Cobertura y uso del espacio productivo: en este componente se indaga en primera instancia sobre el área total de la finca (ha.) y el área de cobertura para cada uno de los usos (cultivos, bosque, rastrojos, pastos) expresado en porcentaje.

Costos de producción: comprender el sistema en su conjunto debe contemplar los costos que requiere el desarrollo de las actividades de la finca. Para ello en este componente se debe calcular el costo de la mano de obra y los insumos requeridos anualmente en las distintas actividades por sector. También se deben incluir entre ellos la mano de obra y los insumos que se producen en la finca como la mano de obra familiar y los abonos fabricados en el predio que, aunque no tienen un costo, si tienen un valor que debe ser cuantificado.

Destino de la producción: para cada uno de los sectores evaluados se deberá identificar hacia dónde se dirige la producción de cada sector. Esto significa si la producción va dirigida solo al mantenimiento de la finca o si tiene un fin más comercial donde los productos son destinados a la venta en los centros de acopio más cercanos.

Valorización: en este componente se evalúa el valor que tiene la hectárea en bosques, gramas, pastos y rastrojos en las fincas. Asimismo, se tiene en cuenta el documento de tenencia legal del predio y la distancia a los centros poblados.

Mano de obra: en este componente de la encuesta se consideran cada una de las actividades agropecuarias (ganadería, agricultura, piscicultura, avicultura) que se desarrollan en el predio, tales como: número de jornales, tipo de mano de obra familiar y contratada.

Nivel tecnológico: para este componente se considera importante asignar unos valores (puntajes) a las variables que se aplican para determinar el nivel de adopción tecnológico. La suma de los puntajes de acuerdo a la relevancia de cada una de las variables da el nivel tecnológico que tipifica a los sistemas productivos desarrollados en las fincas principalmente en lo relacionado con la actividad ganadera y en menor grado la agrícola. Se tienen en cuenta los métodos por los que se desarrollan las principales actividades de la finca, el conocimiento sobre el manejo del sistema productivo, la calidad de las instalaciones, maquinaria y equipo y la transformación de productos.

Asociatividad, participación y apoyo institucional: este componente también aborda la tipificación de los sistemas de producción y se relaciona con los servicios de apoyo a la producción”. Este componente incluye fundamentalmente los siguientes criterios: asociatividad, participación en la toma de decisiones a nivel social y compromiso institucional.

Una vez obtenida la información se debe organizar y sistematizar en la aplicación Cyber tracker generada por el Instituto SINCHI.

2.2.1.1.2. Mapa actual de la finca (uso actual)

Esta herramienta de diagnóstico se realiza con el objetivo de que el productor y su familia visualicen en un mapa cuáles son y cómo están distribuidos los elementos que componen su predio: sus actividades agrícolas o pecuarias, su casa, caminos, bosques, etc. (PBA, 2012).

Una de las metodologías empleadas para realizar este ejercicio es utilizar una imagen satelital impresa donde se visualice el predio en toda su extensión, y poder ubicar sobre ella de manera más precisa, los caminos, bosque, casas, praderas, ríos, entre otros elementos del espacio que componen el sistema finca. Lo ideal, según la metodología propuesta por (Olivares , Smith, Zenteno, & Fenández, 2009), es tener imágenes a una escala 1: 5.000 (significa que 1 cm en la imagen son 50 m en la realidad), ya que facilita el ejercicio de identificar los espacios de la finca y además permite saber aproximadamente que área en ha. tiene cada espacio ubicado en el mapa. Para construir el mapa predial se deben realizar los siguientes pasos:

- Realizar el levantamiento de puntos con GPS de la vivienda localizada al interior de la finca vinculada al proyecto y el levantamiento de otros puntos al interior de la finca como potreros, rastrojos, caños u otros elementos geográficos que el técnico encuentre en su recorrido y tenga la certeza que están al interior de la finca o que sirvan de lindero; para esto se debe llenar una cartera de campo y tomar la evidencia fotográfica.

- Identificación de vecinos; de forma previa identificar los usuarios cuyas fincas son vecinos entre sí.
- Datos del predio: nombre del predio, área total del predio (ha), área en bosque (ha) y nombre de la vereda.
- Generación de los mapas con imágenes satelitales sobre los cuales el agricultor realiza la delineación de la finca (la delineación de la finca se puede realizar a partir de los mapas en físico o en digital).
- Ubicar la imagen satelital del predio en el sentido norte de orientación con apoyo de una brújula o con base en la ubicación del sol.
- Ubicar los elementos que sirven de límite en el predio (caños, puentes, cercas, carreteras, viviendas) identificado en lo posible cada uno de los colindantes.
- Identificar la entrada principal al predio, la vivienda y demás instalaciones (corrales, galpones, porquerizas, estanques).
- Ubicar los usos del suelo como cultivos, pastos, rastrojos y bosques, entre otros.
- Identificar las zonas donde los suelos son vulnerables a la erosión, ya sea por estructura, por pendiente o por ausencia de cobertura vegetal.
- Ubicar las zonas húmedas como ríos, caños, vertientes, nacimientos.
- Identificar las zonas que son usados como conectores o punto de paso que utilizan las especies nativas para trasladarse de un lugar a otro (cercos vivos, cortinas cortaviento, vegetación ribereña o árboles aislados).
- Delimitación del predio. (uso actual).

2.2.1.1.3. Mapa de la finca deseada (uso potencial)

El mapa de la finca deseada es una herramienta que permite visualizar la finca a futuro, y pensar cómo se podría

reorganizar la finca partiendo de los recursos con los que cuenta (mapa predial de uso actual). Esta herramienta es útil para planificar cambios en el manejo de recursos a nivel de la finca, trazando un plan de trabajo para el mejoramiento del predio y sus actividades de producción (PBA, 2012). El propietario define las diferentes objetivos u opciones de uso de su predio. Para decidir deberá tomar en consideración las características del predio, las proyecciones del mercado, las normativas existentes y la capacidad para desarrollarlas. Una vez que decide los objetivos de manejo del predio deberá establecer las actividades necesarias para desarrollarlas de manera integral y sectorial. Este ejercicio se hace en compañía del grupo técnico para orientar la planeación hacia el equilibrio ambiental, económico y social.

2.2.1.2. Caracterización de tipologías presentes en la unidad de paisaje tierra firme o lomerío.

Los productores agropecuarios de esta unidad de paisaje en la búsqueda de alternativas a los cultivos ilícitos han orientado su economía hacia la producción de cultivos de pan coger como plátano, yuca, maíz, arroz; la mayor parte de la producción de estos cultivos es destinada para el autoconsumo; otros cultivos empiezan a visualizarse como promisorios en algunos de los predios (piña, caucho, cacao, caña), pese a esto el área de producción es pequeña quizás debido a los altos costos de producción y transporte, la ganadería constituye otro de los renglones fundamentales en la generación de ingresos de los pequeños y medianos productores en la zona de influencia del proyecto. Por lo tanto, la mayor parte de la mayor parte de estos predios se localizan en el área de la reserva forestal del Guaviare que se encuentra en esta unidad fisiográfica. Igualmente, se recalca que los procesos de intervención que han venido ocurriendo en la región, permiten identificar 3 niveles de intervención (clasificados según % de cobertura bosque y pasto, a partir de los cuales se asume hay unos sistemas característicos de cada nivel.

2.2.1.2.1. Tenencia, infraestructura y servicios.

El 61% de los predios de esta unidad de paisaje tienen

documento de compraventa u otro documento expedido por la junta de acción comunal, el 31% no tienen ningún documento que los acredite como propietarios, porque estos predios se encuentran en la reserva forestal; solo el 8% tienen escritura pública o documento de Incora.

Dependiendo la distancia a la cabecera municipal, estos predios pueden tener mayor o menor acceso a servicios e infraestructura; en promedio la distancia a centros poblados es alrededor de 47 km, los cuales varían de menor a mayor según las formas de acceso hasta el predio, no obstante, el 71% de estos predios tienen acceso en carro y el restante presenta limitaciones por lo cual solo se accede a través de moto o caballo.

Por lo general las condiciones viales y acceso a servicios de energía son regulares. Sin embargo, con respecto al acceso a servicios, el 80% de los predios no tienen la señal de comunicación celular; en el servicio de energía el 49% presenta este servicio por medio de planta solar y en cuanto al agua, el 80% se abastece de los cuerpos de agua presentes en la finca. En general en los tres estratos de intervención hay mala señal y requieren de reservorios, de la construcción de cuerpos de agua o perforados para suplir las necesidades de la unidad familiar y la de los animales.

2.2.1.2.2. Tipologías de los sistemas productivos

La información obtenida en campo por medio de la encuesta y el mapa predial, permite a través de diversos análisis estadísticos identificar la tipología a la que pertenece el predio. La tipología es un instrumento de análisis que, a partir de variables como el nivel de ingresos, dotación de recursos, actividades desarrolladas, tecnologías utilizadas, edad, educación, y demás variables presentes en la encuesta predial, permite estratificar las categorías de los sistemas productivos (SINCHI, 2013).

Variables de tipo productivo, social-productivo y complementarias.

Los grupos de variables que de manera integral permiten identificar modos de funcionamiento y de esta forma

determinan el nombre de las tipologías que componen cada uno de las unidades de paisaje (SINCHI, 2013) se presentan a continuación:

A) Variables que identifican las actividades productivas.

Estas variables pretenden identificar el sector o los renglones de producción al interior de los predios y que son relevantes para su mantenimiento en el tiempo. El modo en que estas fincas han consolidado este sistema depende en gran parte del contexto en el que se encuentran inmersas y los niveles de mercadeo y/o autoconsumo al interior de los predios.

Las variables relacionadas con las actividades productivas corresponden al porcentaje de ingresos que se genera producto de las principales actividades del sector productivo, tales como el agrícola, la ganadería, las especies menores y otros ingresos sobre los ingresos totales donde también se incluye la venta de mano de obra y los ingresos percibidos por subsidios.

Ganadero (Ga): se incluyen aquellos sistemas productivos que desarrollan actividades pecuarias bovinas, los cuales generan un ingreso dentro de la actividad productiva. Dentro de estas actividades se encuentra la cría, el levante, la ceba y la venta de ganado bovino, la venta y transformación de la leche y derivados lácteos, así como la adecuación de la infraestructura del predio con miras a la explotación de esta actividad donde se incluye el pastaje, el alquiler de pasto y el recibo de ganado al aumento. Estos sistemas de producción perciben en un 50% ingresos por dichas actividades mencionadas anteriormente y puede generar otros ingresos de otras actividades, sin embargo, la actividad predominante es la ganadería.

Agrícola (Ag): se entiende por agrícola a los sistemas de producción cuyo principal ingreso proviene del desarrollo de actividades agrícolas, en contraposición a la pecuaria. Sin embargo, en estas tipologías se pueden desarrollar actividades de ganadería, pero el mayor porcentaje de ingresos se percibe por la agricultura.

Avícola (Av): estos sistemas se caracterizan por la

explotación de aves de corral bajo tres subproductos: la venta de huevos, la carne del animal (gallinas o pollos) y la venta de gallinaza para abono orgánico. Estos sistemas pueden desarrollar a la par otras actividades, pero por lo general más del 90% de los ingresos son percibidos por la avicultura.

Agropecuario (Agp): estos sistemas son aquellos que desarrollan actividades mixtas de producción, donde se alterna la producción agrícola con la pecuaria que puede ser bovina o por especies menores o ambas dentro de la misma unidad productiva y por lo general, generan ingresos en proporciones similares.

B) Variables que identifican las relaciones sociales de producción. Estas variables pretenden identificar la fuerza de trabajo que se emplea en el desarrollo de las actividades productivas en el sistema de la finca. En este sentido, de acuerdo a la composición de mano de obra familiar y contratada, así como los ingresos por concepto de venta de mano de obra, se establece los siguientes tipos de fincas en el Guaviare:

Familiar (F): estas fincas emplean básicamente mano de obra familiar en el proceso productivo que se desarrolla al interior de la finca; es decir que utilizan un bajo o nulo nivel de mano de obra contratada y en poco se ven obligados a vender su fuerza de trabajo para el sustento familiar.

Empresarial (E): lo contrario a las unidades familiares, los sistemas de producción empresarial requieren de un alto porcentaje de mano de obra contratada. Son predios que generan excedentes productivos y acumulan capital. Se considera que utilizan por lo menos más del 70% de este tipo de mano de obra.

Semiempresarial (S): entre las formas de producción familiares y empresariales existe una gama de matices que permite identificar tipos intermedios de producción, que no pueden denominarse ni familiares ni empresariales porque se encuentran entre las unas y las otras. Estas unidades son

clasificadas como semi empresariales o semi familiares y pueden interpretarse como un tránsito en cualquiera de los dos sentidos.

Subfamiliar (SF): se define como aquellas unidades de producción que dependen en gran medida de fuentes de ingreso extrapredial, especialmente del trabajo asalariado y los subsidios. Son parte de un proceso de descomposición del campesinado dentro del proceso de transformación de la economía, fenómeno que se acentúa en los momentos de crisis económica o por la preponderancia y dominio de la tecnificación y el mercadeo de bienes que alcanzan las formas empresariales de producción. En este caso, las familias se ven obligadas a vender la fuerza de trabajo fuera del predio para obtener su sostenimiento porque el ingreso generado dentro de la unidad productiva no es suficiente para el sostenimiento.

C) Variables complementarias. Son aquellas variables que sirven para validar las variables mencionadas anteriormente. Estas variables tienen que ver con el porcentaje de áreas empleadas para cultivos y pastos, el área total, el número de bovinos de la unidad productiva, el porcentaje de ingreso bovino, por lácteos y por cultivos comerciales, el nivel tecnológico, la valorización de predios y coberturas y el grado de asociatividad. Así, en el caso de un predio cuyos ingresos por venta de ganado sea bajo (porque no hubo transacciones durante el año, por ejemplo) pero presenta un alto porcentaje del área del suelo en pastos y además posee un número relativamente alto de cabezas de ganado, el predio es calificado como de tipo ganadero. Es por esta razón que son consideradas también como variables de control. Por lo tanto, para la tipificación se toman un conjunto de x variables no espaciales asociadas en tres grandes grupos: cinco de actividades productivas (% ingresos agrícolas, % ingreso ganadero, % ingreso especies menores, % ingresos bosque, % otros ingresos) dos de relaciones de producción (% mano de obra familiar y número de jornales) y cinco complementarias o de validación de producción (% bosque, % pasto, % cultivos, % rastrojos, UGG).

2.2.1.3. Determinantes ambientales

Dentro del contexto de la planificación predial participativa, los determinantes ambientales son aquellas figuras de ordenamiento reglamentadas por la autoridad ambiental en la zona, que ponen límites a las acciones de intervención en el territorio con el ánimo de conservar los ecosistemas existentes. Estos determinantes ambientales toman relevancia al momento de trazar los objetivos a desarrollar en el plan predial, ya que marcan la pauta para las acciones de mejora y zonificación en el predio.

De acuerdo con el Art. 10 de la Ley 388/97, los determinantes ambientales son condiciones bióticas, físicas (riesgo y amenaza), socio-económicas y culturales que constituyen el origen de “Normas de superior jerarquía, en sus propios ámbitos de competencia, de acuerdo con la Constitución y las Leyes. En la Ley son de tres tipos: i) relacionados con conservación y protección del medio ambiente, los recursos naturales, ii) las determinaciones dadas para las áreas expuestas a amenazas y riesgos naturales, no mitigables, para la ubicación de asentamientos humanos y iii) el señalamiento y la localización de las infraestructuras para el aprovisionamiento de servicios públicos domiciliarios y la disposición final de residuos” (SIRAP, 2010).

La importancia de los determinantes ambientales radica en su estatus como organizadores jerárquicos de las decisiones locales, al definir criterios de convergencia indispensables para ajustar el proceso de ordenamiento territorial a la realidad también jerárquica de los ecosistemas. En términos generales podría considerarse que la biodiversidad solo hace parte del primer grupo de determinantes, sin embargo, al considerar temas como el abastecimiento de agua o servicios de saneamiento, se hace necesario considerar la importancia que pueden poseer los procesos bióticos y ecosistémicos en su provisión, problema que aborda la ecología bajo la noción de servicios ambientales (SIRAP, 2010). En ese sentido, a la hora de plantear los objetivos posteriores a la zonificación del predio, estas

determinantes se deben considerar para no cometer delitos contra el medio ambiente. Para este ejercicio se tiene en cuenta los siguientes determinantes ambientales:

2.2.1.3.1. Zonas de conservación para el recurso hídrico

Comprende tres sub áreas, destinadas al mantenimiento y la conservación, las cuales son:

- **Áreas de nacimientos y rondas:** dentro de la cual se incluyen los nacimientos en un radio de 100 metros y la ronda hidráulica de los ríos y quebradas, a las que corresponde una franja, que tiene de ancho 30 metros en ambos lados del cauce y por pendiente va aumentando hasta 100 metros, con el fin de garantizar la protección y no alteración de los diferentes cuerpos de agua.
- **Complejos de humedales y cuerpos de agua:** pertenecen a estos complejos, todos los lagos, lagunas y cuerpos de agua, los cuales regulan y suministran agua.
- **Áreas para la protección, regulación y abastecimiento del recurso hídrico superficial:** esta subárea, se contempla en el proceso de zonificación de los planes de ordenación y manejo de cuencas, y comprende las microcuencas más importantes.

2.2.1.3.2. Zonas para la conservación de la flora, la fauna y el mantenimiento de la biodiversidad.

Tienen como finalidad el mantenimiento de las condiciones ecológicas para la flora y la fauna, y comprende:

- **Áreas para la preservación:** dentro de esta subárea, se encuentran aquellas zonas, que además de tener características, de belleza escénica y paisajística, se encuentran en las partes altas o alrededor de los principales nacimientos y quebradas, así como de las unidades de parques nacionales y que entre otros aspectos son fundamentales para la preservación del ecosistema en general.

- **Áreas para la conservación de la biodiversidad:** comprende las áreas de especial significancia ambiental contempladas en los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, en aquellas zonas que han sido identificadas como sitios estratégicos para la conservación de la fauna y la diversidad asociada a esta.

- **Áreas de alta fragilidad ambiental:** son las zonas que, por sus características físicas y la presión antrópica, presentan una gran fragilidad y de continuar la acción degradante, fácilmente se convierten en zonas erosionadas y de difícil recuperación y/o restauración. En el área se refiere a la excesiva fragmentación de bosques que se viene presentando.

2.2.1.3.3. Zona de recuperación natural

Zona que ha sufrido alteraciones en su ambiente natural y que está destinada al logro de la recuperación de la naturaleza que allí existió o a obtener mediante mecanismos de restauración un estado deseado del ciclo de evolución ecológica, lograda la recuperación o el estado deseado esta zona será denominada de acuerdo con la categoría que le corresponda.

2.2.1.3.4. Zona intangible

En esta zona el ambiente ha de mantenerse ajeno a las más mínimas alteraciones humanas, a fin de que las condiciones naturales se conserven a perpetuidad, que contiene rasgos o valores sobresalientes que demandan un manejo con mínimo alteración humana como los ecosistemas de alto significado ecológico, reservorios de recursos o generadoras de servicios ambientales importantes, tales como ojos de agua, lagunas, entre otros y hábitats importantes de poblaciones de especies focales.

- Reservas forestales protectoras regionales: para las reservas forestales regionales homologadas por medio del Decreto 2372 de 2010 se destinan a la protección y conservación de los recursos naturales, especialmente encaminado a la regulación hídrica de éstas zonas del departamento, ya que la mayor cobertura de los mismos

es principalmente de masas boscosas, bosques en procesos sucesionales, arbustos y matorrales; manteniendo la función como uno de los atributos requeridos para la categoría de reserva forestal protectora.

2.2.1.3.5. Zona de recreación general exterior

Zona que por sus condiciones naturales ofrece la posibilidad de dar ciertas facilidades al visitante para su recreación al aire libre, sin que ésta pueda ser causa de modificaciones significativas del ambiente.

2.2.1.3.6. Zona de alta densidad de uso

Zona en la cual, por sus condiciones naturales, características y ubicación pueden realizarse actividades recreativas y otorgar educación ambiental de tal manera que armonicen con la naturaleza del lugar, produciendo la menor alteración posible.

2.2.1.4. Zonificación Predial

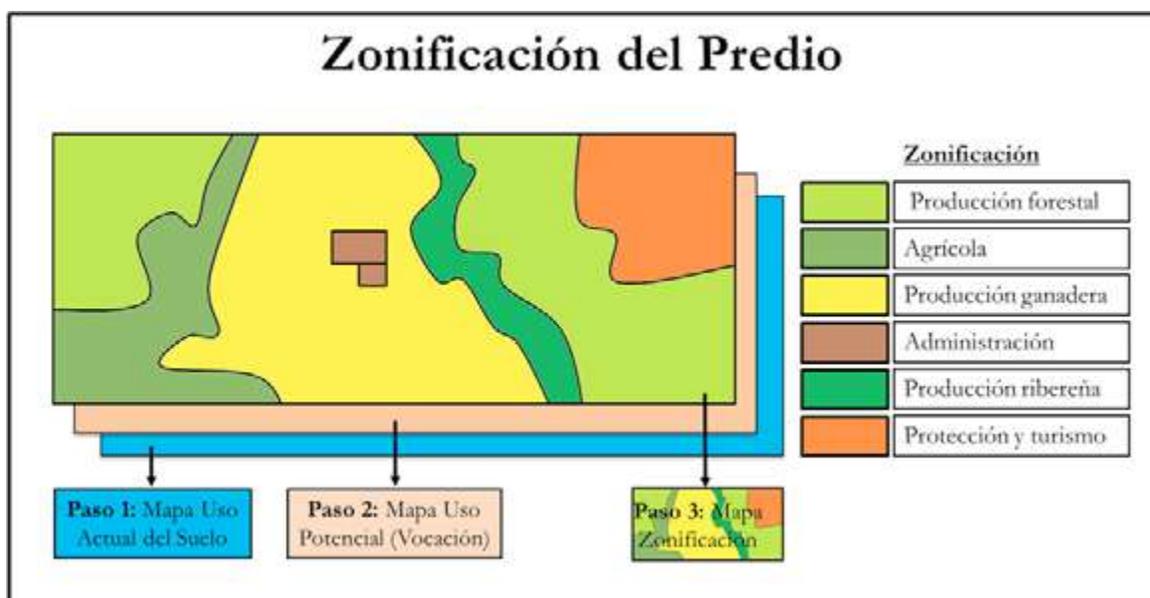
De acuerdo a los determinantes ambientales, zonificar es ubicar y delimitar ordenadamente los usos económicos o la conservación para asegurar una buena producción, protección y restauración, enfocando los esfuerzos en cumplir los objetivos planteados para el predio. También la zonificación sirve como un puente entre el uso actual y los usos potenciales de una actividad determinada a futuro. Identificando los usos actuales y potenciales en un predio, se tiene un conocimiento completo de sus deficiencias y potencialidades, tanto para efectos de conservación como para producir y mantener los recursos. Por lo tanto, la zonificación se basará en el diagnóstico de potencialidades y vulnerabilidades, así como en la definición de los objetivos que se haya realizado con anterioridad. Para poder zonificar un predio, primero se debe tomar como referencia el mapa predial (explicado anteriormente) con las unidades de manejo identificadas. El segundo paso es asignar un uso específico a cada unidad predial considerando siempre a que objetivo aportará (PBA, 2012). Como tercer paso, se definen las zonas como lo

indica la Figura 4, en donde a partir de la integración del uso actual del predio con el uso potencial (Mapa de la finca deseada), se definen las diferentes zonas:

- **Zonas de producción:** agrícola, forestal, ganadera, turística, industrial.
- **Zonas de protección:** suelos, aguas, hábitat de especies en peligro de extinción.
- **Zonas de restauración:** bosque nativo, un humedal o una laguna.

- **Zonas de administración:** casas, bodegas, graneros.
- **Zonas de preservación:** no se tocan, como quebradas, cursos de agua.

Teniendo claro los objetivos y las zonas identificadas, se debe buscar la forma de llevar adelante lo que se desea hacer en el predio. Para ello se debe tener claro a qué recursos se puede acceder y como se llevará a cabo, orientado por el grupo técnico (Figura 4.).



Fuente: modificado: PBA, 2012

Figura 4. Pasos a tener en cuenta en la zonificación predial.

2.2.1.4.1. Conservación de la biodiversidad

Adquiere especial importancia la oportunidad de trabajar en la reconversión de sistemas productivos que presionan negativamente los sistemas biológicos de las áreas protegidas, en lo cual, sin duda alguna, intervienen una serie de factores relacionados con la conservación de la diversidad biológica, entendida ésta como la oportunidad de lograr utilizar sosteniblemente el patrimonio natural.

Se propone una serie de criterios que definen o caracterizan lo que debería ser un proyecto productivo sostenible, entendiendo que dichos criterios son, en realidad, umbrales a los que una propuesta de este tipo debe tender. Se han desarrollado tres temas básicos: uno en torno a lo social y organizativo, otro referido a lo tecnológico y económico y un tercero relativo a la posibilidad real de que este tipo

de proyectos se conviertan en sistemas biológicamente sostenibles. Los criterios para garantizar la sostenibilidad biológica de los sistemas productivos son:

- Que protejan y/o recuperen sistemas biológicos (ecosistemas, especies, comunidades y recursos genéticos) con especial atención en aquellas consideradas en riesgo de extinción y/o asociadas a germoplasma nativo.
- Que incorporen y mejoren prácticas de uso, manejo y aprovechamiento de sistemas biológicos, orientadas a potenciar la conservación.
- Que favorezcan sistemas productivos que eviten o reduzcan amenazas sobre sistemas biológicos.
- Que mejoren procesos de conectividad y articulación ecosistémica.
- Que garanticen bajos niveles de transformación de los paisajes naturales, favoreciendo la recomposición y ampliación de ecosistemas.
- Que potencien la utilización de recursos del medio, disminuyendo la utilización de insumos externos.

2.2.1.4.2. Hay biodiversidad en mi predio

Las personas tienden a pensar que la naturaleza y la vida silvestre importante de conservar sólo están en los parques o reservas nacionales, y que eso solo es tarea del Estado. Sin embargo, paulatinamente los gobiernos y el mundo de la conservación han entendido que conservar o cuidar la vida silvestre solo en áreas protegidas no impide que ciertas especies se extingan o desaparezcan. Las áreas protegidas no son islas independientes del entorno, pues a ellas ingresan diversas especies que provienen de su exterior, como también muchas otras especies emigran hacia otras zonas. Su sobrevivencia solo será posible si no mueren mientras se mueven fuera de los parques o reservas, ya sea siendo cazadas, no cuenten con refugios y alimentos o no encuentren a su par para reproducirse, entre otras consideraciones.

Su predio posiblemente contiene una rica diversidad de especies, algunas de ellas se asocian a bosques, zonas húmedas o praderas. Cada uno de estos ambientes constituye un hábitat. En otras ocasiones un simple árbol aislado puede que sea usado por el ganado como protector del sol o la lluvia, es hábitat de muchas aves, insectos y vegetales.

2.2.2. Fase 2. Elaboración del plan de manejo predial

Una vez determinada la fase diagnóstica del predio se debe tener claridad sobre las fortalezas, problemáticas y necesidades, de igual forma se deben conocer las relaciones entre los componentes y la relación entre los sistemas. Con base en lo anterior, se hace la formulación del plan de acción a través del cual se reordena la finca y permite concretar procesos de reconversión productiva hacia sistemas de producción sostenibles. Esto consiste en redactar y escribir al detalle todas las actividades hay que realizar para cumplir con los objetivos y con la zonificación predial planteada en el predio. A estas actividades hay que ponerles plazos, (¿cuánto tiempo me demoraré en hacer esta actividad?), los recursos (¿Qué necesito para hacer la actividad, dinero, mano de obra, maquinaria, asistencia técnica, etc.?).

En esta etapa se identifican los objetivos para alcanzar un tipo de producción que permita la conservación de los recursos naturales y el bienestar a los núcleos familiares. Se ordenan y priorizan las situaciones en orden de importancia (económica, de impacto sobre los recursos, en relación a cada uno de los miembros de la familia, etc.), con la finalidad de invertir apropiadamente los recursos; las opciones de solución que se encuentran para los problemas deben ajustarse a las condiciones de uso potencial del suelo y al fortalecimiento de aquellas actividades que se han identificado como sostenibles.

La formulación del plan es un proceso dinámico y se ajusta a las condiciones que se vayan presentando, concertando con el grupo familiar acerca de la zonificación de uso dentro del predio; de igual forma entre todos los miembros de la comunidad se puede llegar a un consenso y adelantar el plan de ordenamiento ambiental para toda la vereda.

2.2.2.1. Priorización de acciones

Esto surge del análisis de los indicadores con menor calificación o que generan impactos negativos en el sistema finca. Las actividades a incluir en el plan predial son el resultado de la deliberación entre el propietario y su familia con el acompañamiento del técnico, las acciones deben conducir a metas claras y viables a corto, mediano y largo plazo. El ejercicio culmina al definir los recursos para la recuperación o adopción de tecnologías, propuestas de conservación y prevención de riegos.

En el plan predial se deben describir detalladamente todas las actividades de mejora que hay que realizar para cumplir con los objetivos y con la zonificación predial planteada en el predio. Cada actividad propuesta en el plan, debe

incluir el objetivo al cual apunta, una meta, un indicador, el tiempo requerido, insumos y responsables.

2.2.2.2. Actividades productivas

La conservación no siempre implica poner un candado a su predio ni crear un área protegida en él, aunque si lo quisiera existen herramientas para ello en nuestro país. La conservación se entiende cómo hacer un uso sustentable de los recursos naturales y el medioambiente, no afectando los componentes ambientales que sustentan la misma actividad productiva de su predio o de los vecinos. La sustentabilidad además considera aspectos sociales y culturales. En la Tabla 1 se presentan algunas ideas acerca de cómo puede mejorar las prácticas productivas en su predio.

Tabla 1. Aspectos a tener en cuenta para plantear los objetivos

Temas	Actividades
Productivos	Creación de recurso forestal comercial (forestación de especies exóticas de interés comercial)
	Manejo de recurso (manejo de bosque nativo, manejo de praderas, manejo de ganado)
	Diversificación productiva agrícola (aumentar la variedad de bienes y servicios generados por el predio: ganadería orgánica, ecoturismo, plantaciones mixtas, etc.)
	Agricultura o ganadería orgánica
Protección	Desarrollo de ruta o circuito ecoturístico
	Protección de vegetación ribereña
	Protección de zonas de pendiente superior a 45%
Restauración	Protección de hábitat de especies amenazadas
	Forestación de suelos erosionados
	Forestación de zonas ribereñas
	Control y erradicación de especies invasoras
	Control de la contaminación de cursos de agua
	Restauración ecológica

Fuente: PBA, 2012.

2.2.2.2.1. La Conectividad en el paisaje

La conectividad puede definirse como la característica del paisaje que facilita los flujos ecológicos y el movimiento de los organismos a través del mismo (Calabrese & Fagan, 2004) o como el grado en el cual el paisaje facilita o impide el movimiento entre fragmentos, siendo considerada como un factor clave en la conservación de la biodiversidad para el mantenimiento de la estabilidad e integridad de los ecosistemas naturales (Taylor, Fahrig, Henein, & Merriam, 1993);(Raison, Brown , & Flinn, 2001); (Crist, Michele , Wilmer, Aplet, & Gregory , 2005); (Saura & Pascual-Hortal , 2007). En este sentido la conectividad tiene dos componentes: i) el aspecto estructural relacionado directamente con la configuración espacial del paisaje y ii) el aspecto funcional que se relaciona con la capacidad de dispersión de las especies o flujos ecológicos, razón por la cual depende del grupo biológico o procesos ecológicos considerados (Calabrese & Fagan, 2004).

La conectividad asegura la dispersión de las especies, el flujo de genes necesario para mantener las poblaciones y diversas funciones ecológicas a nivel de paisaje, constituyendo un aspecto clave en la planeación de la conservación, análisis de cambios, monitoreo y manejo de los paisajes transformados donde aún quedan espacios de hábitat, ya sea para implementar acciones que aumenten la permeabilidad de la matriz y faciliten el movimiento a través de ella o la construcción de corredores de condiciones favorables que conecten físicamente las zonas de hábitat remanente (Pascual-Hortal & Saura, 2006);(Baranyi, Saura, Podani, & Jordán, 2011).

2.2.2.3. Planificación predial agroambiental con enfoque de paisaje; herramientas de manejo del paisaje para la conservación de biodiversidad

Teniendo en cuenta lo anterior, la planificación predial se puede orientar hacia un enfoque de paisaje, que permita integrar los ejercicios de conservación con las actividades propias de los predios o fincas, liberando ciertas áreas de la finca para restaurarlas, ampliar fragmentos o conectar elementos con cobertura nativa en la finca (Lozano-Zambrano, 2009);(Sayer , y otros, 2013).

En paisajes rurales, que se caracterizan principalmente por ser mosaicos de tierras productivas y fragmentos de bosques, y con el propósito de favorecer la conectividad de aquellos elementos bióticos de importancia predial y regional, se desea implementar dentro de la planificación predial las herramientas de manejo del paisaje (HMP), entendidas como aquellos elementos que constituyen o mejoran el hábitat, incrementan la conectividad funcional o cumplen simultáneamente con esas funciones en beneficio de la biodiversidad nativa (Lozano-Zambrano, 2009).

El proceso de planificación predial retoma las HMP diseñadas a escala de paisaje y las ajusta a escala de finca en un menú técnico de las HMP que serán negociadas con los propietarios de las fincas. La planificación predial deberá trabajar en la negociación con los propietarios para apoyar el establecimiento de las HMP enfocándose en destacar la importancia de trascender la escala de finca en su planificación para lograr un impacto de conservación en la escala de paisaje.

2.2.2.3.1. Herramientas de manejo del paisaje.

El paisaje se considera como una entidad espaciotemporal integrada, cuya expresión morfológica y funcional se debe fundamentalmente a las relaciones que se dan entre sus componentes, y no a una suma de las cualidades de estos (Etter, 1990).

La planificación del paisaje incluye su preservación y conservación con fuertes connotaciones ecológicas y considera la aplicación de un enfoque sistémico al conjunto de elementos naturales o artificiales (normalmente el paisaje rural y urbano), con el objeto de estudiarlos y evaluar su preservación o modificación (Gómez, 1980); (Muñoz-Pedrerros, 2004)

Tipos de herramientas de manejo del paisaje

El diseño de las herramientas de manejo para un paisaje (HMP) es la respuesta a las condiciones de transformación del paisaje y las oportunidades de conservación identificadas. Las HMP diseñadas pueden contener diferentes arreglos vegetales y estructurales, y su ajuste para la escala predial deberá responder a características

de la finca como las oportunidades de conservación identificadas, los sistemas productivos del predio, el costo de oportunidad de la tierra y las necesidades de recursos del bosque para uso por parte de los propietarios. Las HMP se proponen en el proceso de planificación predial para apoyar la concertación en el reordenamiento de la finca.

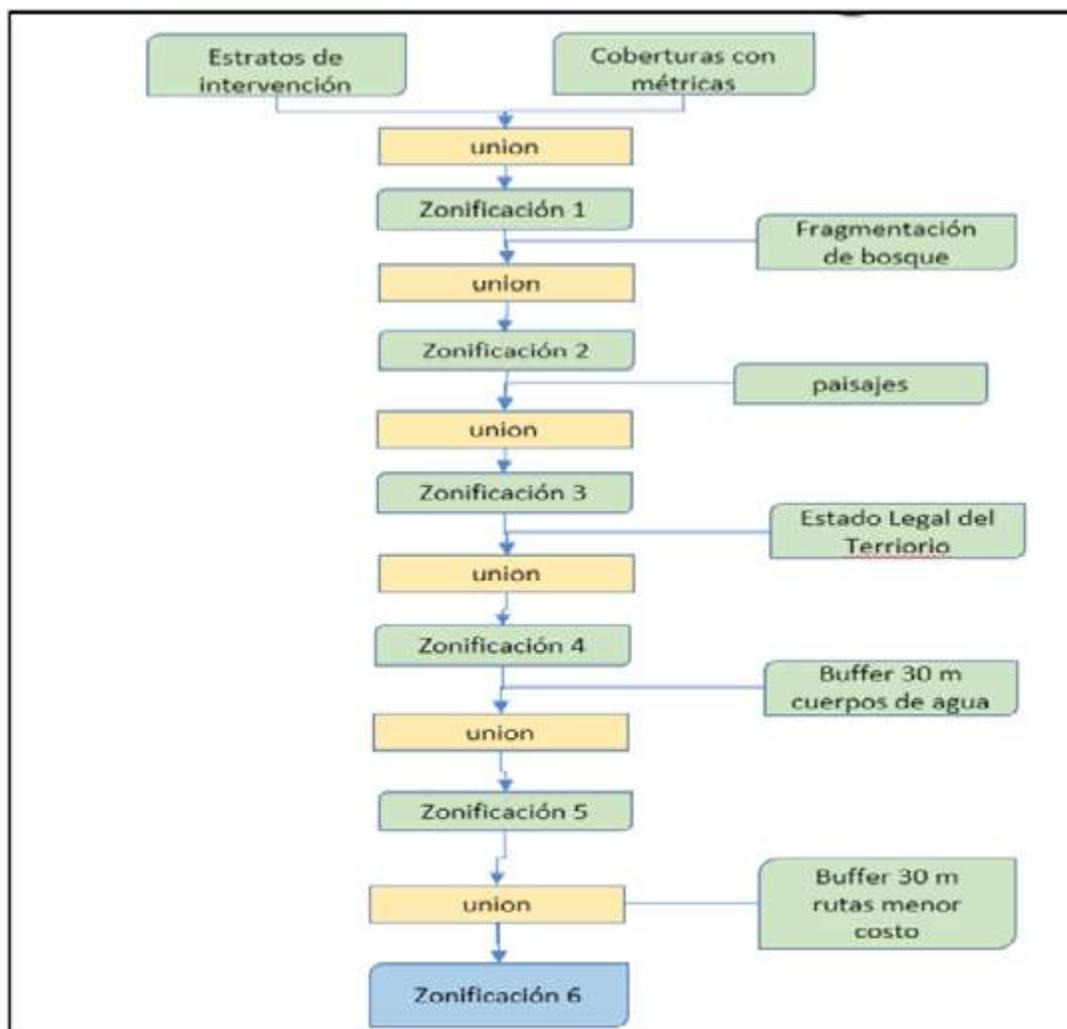
- Tipo de HMP: cerramiento de bosques remanentes con cerca de aislamiento. (Acuerdos de conservación).
- Tipo de HMP: enriquecimiento de bosque natural o bosques secundarios altos y bajos.
- Tipo de HMP: sistemas agroforestales.
- Tipo de HMP: árboles dispersos.
- Tipo de HMP: sistema silvopastoril.
- Tipo de HMP: banco de proteínas.
- Tipo de HMP: bosque dendroenergético.
- Tipo de HMP: ampliación de parches de bosque o cañadas.
- Tipo de HMP: corredores biológicos. En el minicorredor el ancho varía entre 20 y 49 m En el microcorredor el ancho varía entre 5 y 19 m.
- Tipo de HMP: cercas vivas mixtas.

2.2.2.3.2. Zonificación Agroambiental

La zonificación puede definirse como operación que organiza la distribución de un territorio en zonas y que fija para cada una de ellas las características y las condiciones de utilización de su suelo sirviendo para, al menos la ordenación del territorio, la valoración y la protección del entorno (Aguilar Morales, y otros, 2017).

Esta metodología de zonificación fue realizada utilizando el proceso de análisis jerárquico AHP (Sinchi, 2016);(Berumen & Llamazares, 2007); (Gómez & Cabrera, 2008), en donde a 7 capas de información (Coberturas de la tierra 2014 a escala 1:25.000, estratos de intervención, fragmentación de bosque, paisajes, estado legal del territorio, cuerpos de agua y zona de amortiguación, y corredores de conectividad biológica) se les realizan 6 matrices de decisión para obtener las 6 zonas de desarrollo agroambiental: conservación, enriquecimiento forestal, sistema productivo sostenible, sistema silvopastoril, restauración y N/A. Zonas a las cuales se les asignan las herramientas de manejo del paisaje HMP, mediante el proceso de análisis jerárquico de las coberturas de la tierra y la zonificación agroambiental, para así definir la zonificación a escala predial (Figura 5).

- Conservación: Áreas de protección de recursos estratégicos. Se trata de áreas de conservación, reconocidas por la comunidad, que son decretadas o asumidas como tales por acuerdo en asambleas comunitarias o ejidales. Tienen como propósito proteger recursos como manantiales, sitios de recarga de agua, refugios de fauna y sitios de extracción de recursos no maderables o medicinales (Halffter, 2011).
- Enriquecimiento forestal: El sistema de enriquecimiento en fajas es el sistema de plantación, más extendido en la Amazonía (Nalvarte, y otros, 2004). Este método es un sistema de regeneración artificial de bosques, mediante el cual la regeneración natural es complementada con la plantación de especies forestales comercialmente valiosas (Flores & Suazo, 2002).
- Sistema productivo sostenible: Los sistemas productivos sostenibles, son alternativas de producción amigables con el medio ambiente, que se basan en el asocio de diferentes componentes como árboles maderables, frutales, cultivos, pastos, animales, suelos, microorganismos, el hombre y el clima; y funcionan como una unidad en el tiempo y el espacio, para incrementar y optimizar la producción en forma sostenible (Giraldo & Vargas, 2006).
- Sistema silvopastoril: Son una modalidad de los sistemas agroforestales, donde se desarrollan árboles y pasturas manejados en forma conjunta, cuyo objetivo es incrementar la productividad en forma sostenible, supliendo además otros beneficios (Radulovich, 1994);(Pérez, y otros, 2005).
- Restauración: Se ha considerado a la “Restauración ecológica” como: “el proceso de asistir el recubrimiento de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido. En la restauración ecológica se tiene como objetivo el restablecimiento de la función y la estructura de las áreas que han sido disturbadas, utilizando como referencia los ecosistemas predisturbio” (National Research Council, 1992); (Society for Ecological Restoration (SER) International, 2004).
- N/A: Son las áreas artificializadas como ciudades y vías, adicional a esto las nubes presentes en la imagen satelital.



Fuente: Metodología de Zonificación para áreas de desarrollo agroambiental en los departamentos de Caquetá y Guaviare. SINCHI 2017.

Figura 5. Modelo de zonificación

Zonificación 1

Mediante la matriz de decisión 1, se cruzan a través de una unión en el software ArcMap 10.5, la capa de coberturas de la tierra a escala 1:25000, año 2014 y la capa de estratos de intervención (Estratos de intervención de la Amazonia colombiana. Escala 1:100.000, año 2016, versión 2.) (Tabla 2)

Zonificación 2

Se obtiene del resultado de realizar la matriz de decisión 2 (Tabla 4), con las capas de información, zonificación 1 y la capa de fragmentación de bosque, año 2014, capa obtenida de realizar la extracción de los bosques de la capa de coberturas a escala 1:25000 del año 2014, y así realizar el análisis de la fragmentación de la cobertura de bosques mediante el software Fragstats v4.2.1.603 desarrollado por (McGarigal & Ene, 2013), para obtener el índice de calidad del Fragmento (ICF) y mediante este índice proceder a clasificar la fragmentación en 5 rangos como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 2. Matriz de decisión 1.

Zonificación 1				
Coberturas	Estratos de Intervención			
	Nula	Baja	Media	Alta
Áreas artificializadas	N/A	N/A	N/A	N/A
Bosques	Conservación	Conservación	Enriquecimiento forestal	Enriquecimiento forestal
Cuerpos de agua	Conservación	Conservación	Conservación	Conservación
Cultivos permanentes	Sistema productivo sostenible	Sistema productivo sostenible	Sistema productivo sostenible	Sistema productivo sostenible
Cultivos transitorios y/o herbáceos	Sistema productivo sostenible	Sistema productivo sostenible	Sistema productivo sostenible	Sistema productivo sostenible
Herbazales arbustos arbolados	Restauración	Restauración	Restauración	Restauración
Herbazales no arbolados	Restauración	Restauración	Restauración	Restauración
Mosaicos agropecuarios con espacios naturales	Sistema productivo sostenible	Sistema productivo sostenible	Sistema productivo sostenible	Sistema productivo sostenible
Nube	N/A	N/A	N/A	N/A
Pastos enmalezados	Restauración	Restauración	Restauración	Restauración
Pastos limpios	Enriquecimiento forestal	Enriquecimiento forestal	Sistema silvopastoril	Sistema silvopastoril
Vegetación secundaria alta	Conservación	Conservación	Enriquecimiento forestal	Enriquecimiento forestal
Vegetación secundaria baja	Conservación	Conservación	Enriquecimiento forestal	Enriquecimiento forestal
Zonas arenosas	Conservación	Conservación	Conservación	Conservación
Zonas pantanosas	Conservación	Conservación	Conservación	Conservación
Zonas quemadas	Restauración	Restauración	Restauración	Restauración

Fuente: Actualización de la Metodología de Zonificación para áreas de desarrollo agroambiental en el departamento de Guaviare año 2014 a escala 1:25.000. (SINCHI , 2018).

Tabla 3. Índice de calidad del fragmento.

Rango	Símbolo	Clasificación
1		Fragmentación muy baja
2		Fragmentación baja
3		Fragmentación media
4		Fragmentación alta
5		Fragmentación muy alta

Fuente: Actualización de la Metodología de Zonificación para áreas de desarrollo agroambiental en el departamento de Guaviare año 2014 a escala 1:25.000. (SINCHI, 2018)

Tabla 4. Matriz de decisión 2.

Zonificación 2					
Zonificación 1	Fragmentación bosque				
	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta
Conservación	Conservación	Conservación	Enriquecimiento forestal	Enriquecimiento forestal	Enriquecimiento forestal
Enriquecimiento forestal	Conservación	Conservación	Enriquecimiento forestal	Enriquecimiento forestal	Enriquecimiento forestal
Sistema productivo sostenible	Conservación	Conservación	Enriquecimiento forestal	Enriquecimiento forestal	Enriquecimiento forestal
Sistema silvopastoril	Conservación	Conservación	Enriquecimiento forestal	Enriquecimiento forestal	Enriquecimiento forestal
Restauración	Restauración	Restauración	Restauración	Restauración	Restauración
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Fuente: Actualización de la Metodología de Zonificación para áreas de desarrollo agroambiental en el departamento de Guaviare año 2014 a escala 1:25.000. (SINCHI, 2018)

Zonificación 3

Se obtiene mediante el cruce de las capas de información zonificación 2 y paisajes (Tabla 5), para la toma de decisiones de la matriz 3, se toma como referencia la distribución espacial de la vocación de uso de las tierras del departamento del Guaviare descrita en el estudio general de suelos y zonificación de tierras a escala 1:100.000: departamento de Guaviare (IGAC, 2013).

Tabla 5. Matriz de decisión 3.

Zoificación 2	Zonificación 3					
	Paisajes					
	Altiplanicie	Lomerío	Macizo	Planicie aluvial	Montaña	Piedemonte
Conservación	Conservación	Conservación	Conservación	Conservación	Conservación	Conservación
Enriquecimiento forestal	Restauración	Enriquecimiento forestal	Enriquecimiento forestal	Restauración	Enriquecimiento forestal	Enriquecimiento forestal
Sistema productivo sostenible	Restauración	Sistema productivo sostenible	Enriquecimiento forestal	Restauración	Enriquecimiento forestal	Sistema productivo sostenible
Sistema silvopastoril	Restauración	Sistema silvopastoril	Sistema silvopastoril	Restauración	Sistema silvopastoril	Sistema silvopastoril
Restauración	Restauración	Restauración	Restauración	Restauración	Restauración	Restauración
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

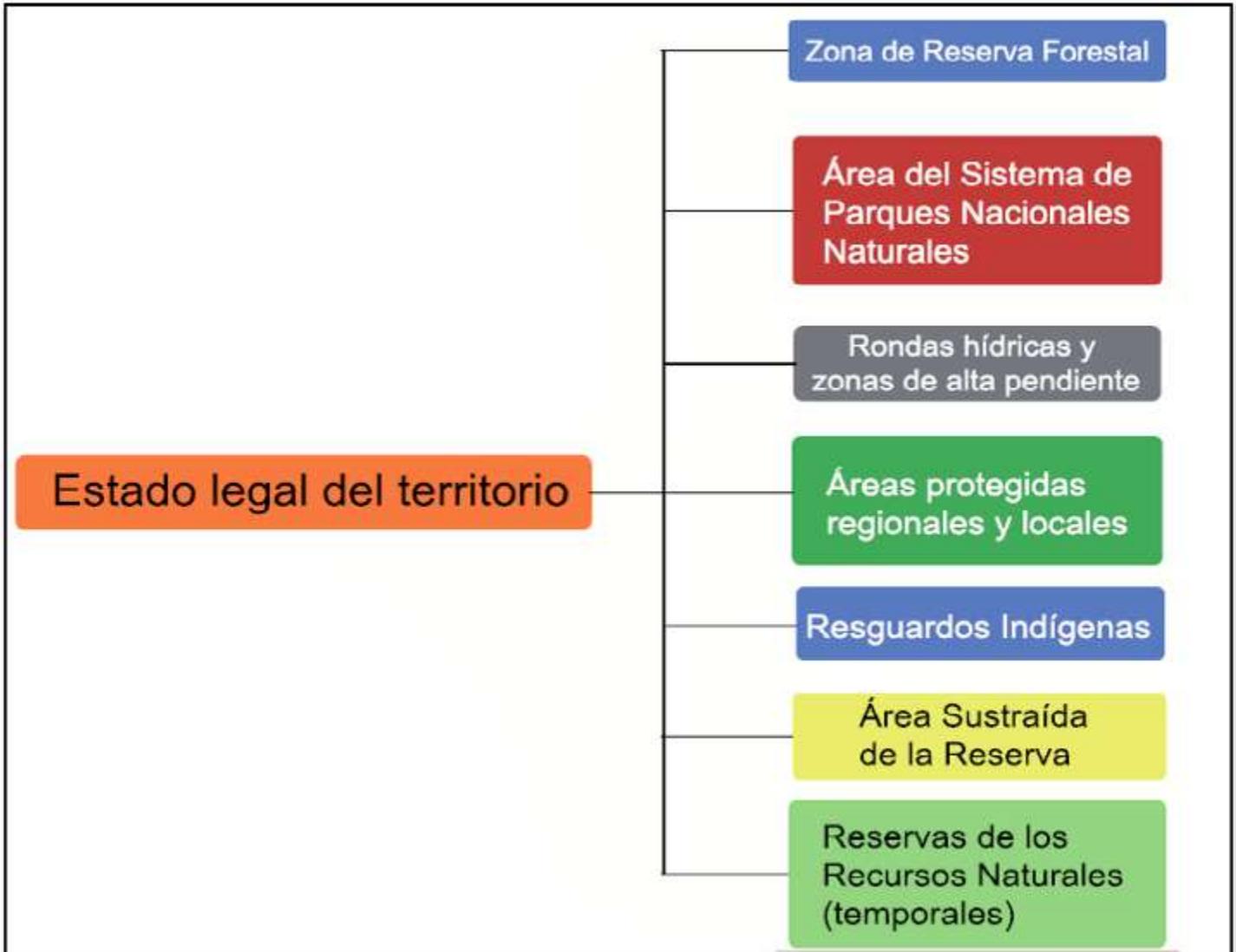
Fuente: Actualización de la Metodología de Zonificación para áreas de desarrollo agroambiental en el departamento de Guaviare año 2014 a escala 1:25.000. (SINCHI , 2018).

Zonificación 4

Se obtiene mediante el cruce de la capa de información de la zonificación 3 y la capa de estado legal del territorio (Tabla 6) que está conformada por la zona de reserva forestal de la Amazonía, zona de sustracción, distrito de conservación de agua y suelo, parques nacionales naturales y los resguardos indígenas (Figura 6).

Zonificación 5

A los cuerpos de agua presentes se les realiza un buffer de 30 metros a lado y lado basado en el Decreto 1449 de 1977 del Ministerio de Agricultura que indica en su Artículo 3 numeral 1. B. “Una faja no inferior a 30 metros de ancho, paralela a las líneas de mareas máximas, a cada lado de los cauces de los ríos, quebradas y arroyos, sean permanentes o no y alrededor de los lagos o depósitos de agua.” (Tabla 7).



Fuente: Proceso de zonificación y ordenamiento Reserva Forestal Ley 2ª de 1959, Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI, 2016)

Figura 6. Estado legal del territorio

Tabla 6. Matriz de decisión 4.

Zonificación 4					
Zonificación 3	Estado legal del territorio				
	Reserva forestal de la Amazonía	Sustracción	Distrito de conservación de agua y suelo	Parques nacionales naturales	Resguardo indígena
Conservación	Conservación	Conservación	Conservación	Conservación	Conservación
Enriquecimiento forestal	Enriquecimiento forestal	Enriquecimiento forestal	Enriquecimiento forestal	Enriquecimiento forestal	Enriquecimiento forestal
Sistema productivo sostenible	Restauración	Sistema productivo sostenible	Restauración	Restauración	Sistema productivo sostenible
Sistema silvopastoril	Restauración	Sistema silvopastoril	Restauración	Restauración	Sistema silvopastoril
Restauración	Restauración	Restauración	Restauración	Restauración	Restauración
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Fuente: Actualización de la Metodología de Zonificación para áreas de desarrollo agroambiental en el departamento de Guaviare año 2014 a escala 1:25.000. (SINCHI, 2018)

Tabla 7. Matriz de decisión 5.

Zonificación 5	
Zonificación 4	Cuerpos de agua buffer 30 m
Conservación	Conservación
Enriquecimiento forestal	Enriquecimiento forestal
Sistema productivo sostenible	Restauración
Sistema silvopastoril	Restauración
Restauración	Restauración
N/A	N/A

Fuente: Actualización de la Metodología de Zonificación para áreas de desarrollo agroambiental en el departamento de Guaviare año 2014 a escala 1:25.000. (SINCHI, 2018)

Zonificación 6

A las rutas de mínimo esfuerzo obtenidas del documento de (Vergara, 2017) se les realiza un buffer de 30 metros y se cruzan con la zonificación 5 para así obtener la Zonificación 6 (Tabla 8).

Tabla 8. Matriz de decisión 6.

Zonificación 6	
Zonificación 5	Rutas mínimo esfuerzo
Conservación	Conservación
Enriquecimiento forestal	Enriquecimiento forestal
Sistema productivo sostenible	Restauración
Sistema silvopastoril	Restauración
Restauración	Restauración
N/A	N/A

Fuente: Actualización de la Metodología de Zonificación para áreas de desarrollo agroambiental en el departamento de Guaviare año 2014 a escala 1:25.000. (SINCHI, 2018)

Obtenida la zonificación a nivel de paisaje, se procede a realizar el análisis a nivel predial, para establecer las herramientas de manejo del paisaje (HMP) a implementar en cada predio. Para este procedimiento primero se agrupan los predios por unidad de paisaje, posterior a esto se realiza un análisis para cada predio, de las capas de coberturas de

la tierra 2014 escala 1:25.000 y la capa de zonificación agroambiental 2014 escala 1:25.000, mediante una matriz de decisión en donde se realizan las comparaciones por pares entre los elementos de estas dos capas y se asignan las herramientas de manejo del paisaje (Figura 7)

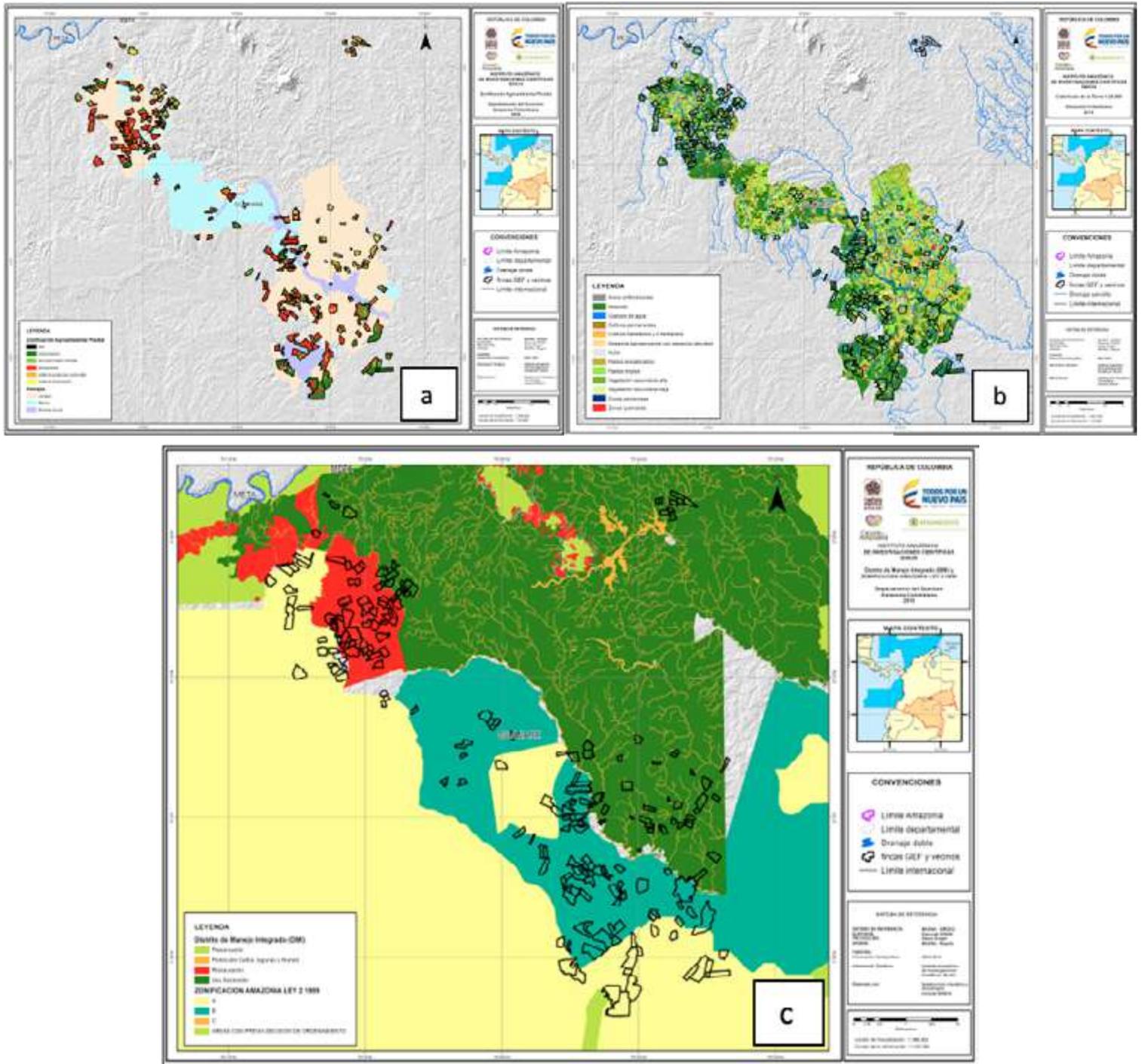


Figura 7. a.) Mapa de unidades de paisaje. b.) Mapa de coberturas c.) Mapa área distrito de manejo integrado (DMI) y zonificación de la zona de reserva forestal de la Amazonia (ley 2da 1959)

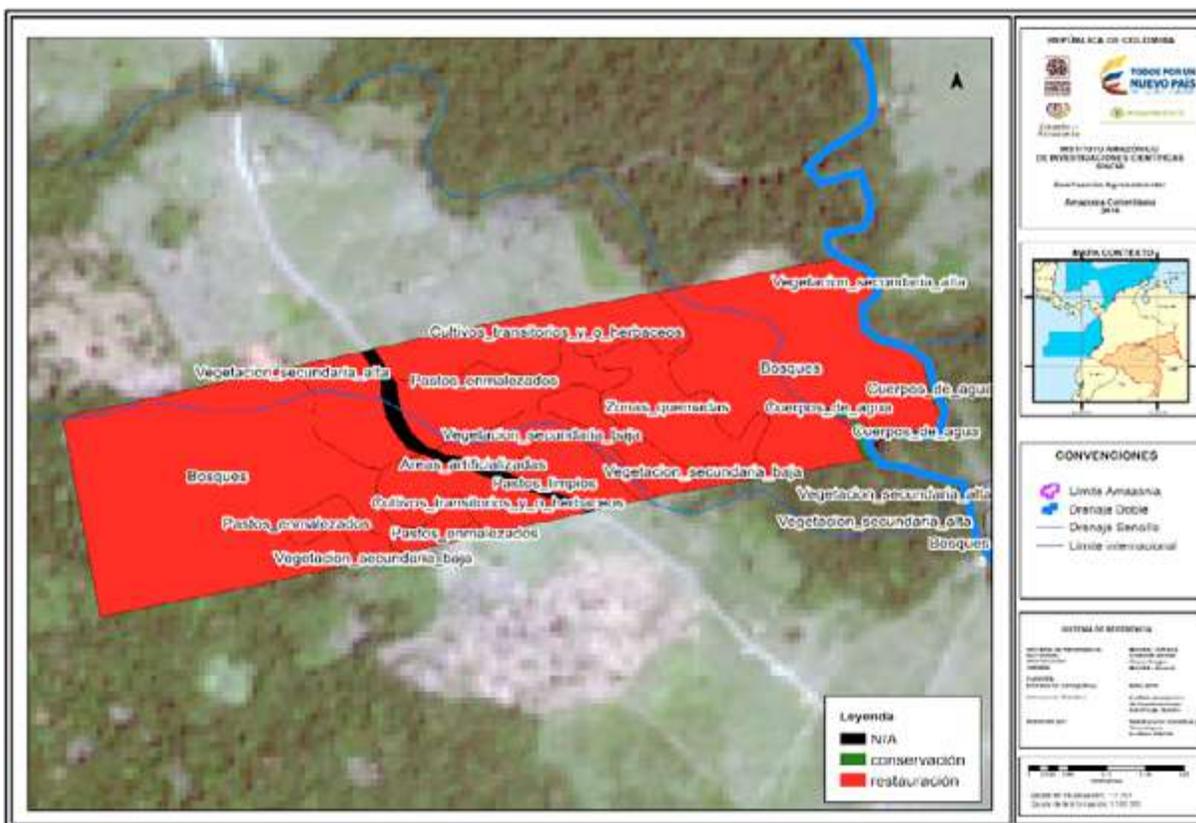
La Figura 8. corresponde al resultado de la zonificación agroambiental desarrollada a nivel de paisaje, en donde se evidencia que, para el predio, como resultado, casi toda la finca está en zona de restauración, como al igual se evidencia que al interior del predio hay varias clases de coberturas de la tierra, por lo tanto se procede a realizar una matriz de decisión que conduzca a la zonificación a escala predial, para este fin se confrontan las coberturas de la tierra y las zonas agroambientales.

Como resultado, de esta matriz de decisión, se obtienen las herramientas de manejo del paisaje. (HMP) que se deben implementar al interior del predio, y así aplicar la zonificación agroambiental a nivel predial descrita. En la Figura 9 se observan las diversas zonas obtenidas producto de la zonificación a escala predial, dando así la posibilidad de restaurar este predio valiéndonos de

distintas herramientas de manejo del paisaje, acordes a los objetivos planteados para cada zona agroambiental.

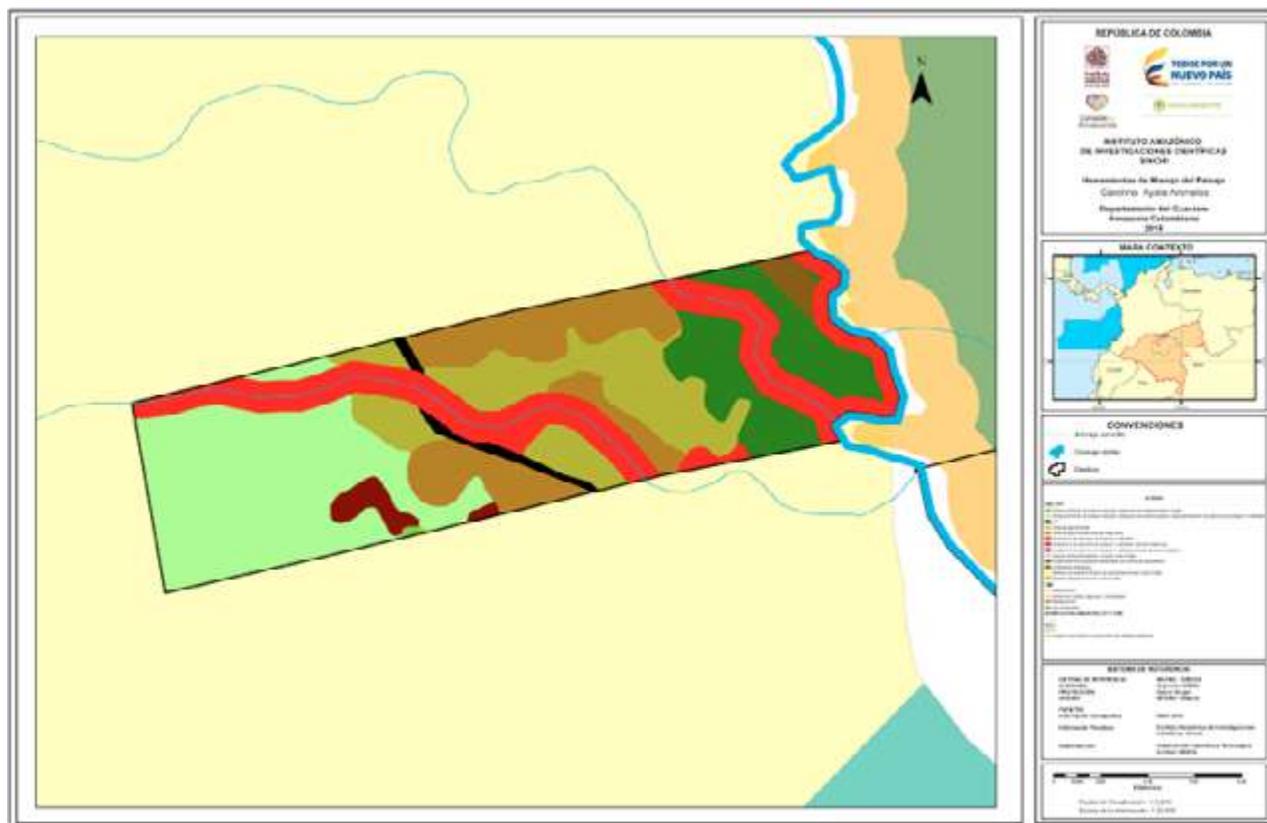
2.2.2.3.3. Los Indicadores De Sustentabilidad

Un indicador es una variable que brinda las bases para evaluar tendencias ambientales, sociales y económicas, o establece metas de políticas. Estos indicadores pueden ser cualitativos, cuantitativos como también pueden ser índices compuestos por la relación entre diferentes variables (Etchevers, 1999). En el marco del ejercicio predial participativo un indicador de sostenibilidad es una serie de elementos que permiten evaluar las condiciones de sustentabilidad de los sistemas productivos frente a los impactos que estos generan. Esta evaluación se puede hacer una vez se empiecen a desarrollar las actividades recomendadas en la propuesta de planificación predial (SINCHI, 2014).



Fuente: Actualización de la Metodología de Zonificación para áreas de desarrollo agroambiental en el departamento de Guaviare año 2014 a escala 1:25.000. (SINCHI, 2018)

Figura 8. Vista a nivel predial de la zonificación para áreas de desarrollo agroambiental año 2014.



Fuente: Actualización de la Metodología de Zonificación para áreas de desarrollo agroambiental en el departamento de Guaviare año 2014 a escala 1:25.000. (SINCHI, 2018)

Figura 9. Vista a nivel predial de la zonificación para áreas de desarrollo agroambiental año 2014. Herramientas de manejo del paisaje.

Según el marco SAFE (Sustainability Assessment of Farming and the environment Framework – por sus siglas en inglés), (Sauvenier, y otros, 2006) y (Van Cauwenbergh, y otros, 2007), los indicadores de sustentabilidad deben ser enmarcados dentro de un concepto de dimensión/principio/criterio. Los principios representan el primer nivel jerárquico relacionado con las múltiples funciones de los agroecosistemas y con los tres pilares de la sostenibilidad: económico, social y ambiental (Munasinghe, 1993). Según la definición de (Lammerts Van Bueren & Blom, 1997), un principio es una ley o regla fundamental que sirve de base para el análisis y la acción. Estos principios son generales y aplicables a escala internacional. En resumen, se refiere a las funciones de los ecosistemas y condiciones generales para lograr la sostenibilidad, las cuales son:

- **Funciones biofísicas:** se refiere a la dimensión de mantenimiento del recurso hídrico, dimensión del mantenimiento del recurso suelo y la dimensión de préstamo de servicios agropecuarios.
- **Funciones económicas:** dimensión que describe la eficiencia económica del sistema productivo
- **Funciones sociales:** dimensión relaciona con la estabilidad social.
- **Funciones Institucionales:** dimensión del apoyo institucional.

Los criterios componen los estados resultantes de los agroecosistemas cuando los principios son respetados. Los criterios trasladan los principios al agroecosistema de estudio y son más concretos que los primeros, por lo que son más fáciles de relacionar con los indicadores. El indicador es la variable cuantitativa que puede ser evaluada con relación a un criterio (Lammerts Van Bueren & Blom, 1997). Los indicadores seleccionados deben de conformar un conjunto representativo de la sostenibilidad agraria de la zona de estudio en todos sus aspectos.

Descripción de los indicadores de sustentabilidad

El Instituto Sinchi, dentro del marco del ejercicio predial participativo y luego del análisis a nivel de los sistemas de producción identificados en el área de estudio, ha generado un enfoque metodológico para construir una línea base y posterior seguimiento a la sostenibilidad de las tipologías de los sistemas de producción (Sinchi, 2014). A continuación, se presentan los indicadores de sostenibilidad diseñados para la aplicación y el seguimiento a la sostenibilidad de los sistemas de producción antes y después de las intervenciones propuestas en la planificación predial:

- **Indicador de sostenibilidad: mantenimiento del servicio agronómico**

Este indicador de sostenibilidad permite evaluar el manejo agronómico (pasturas y cultivos) haciendo énfasis en aquellos que tengan registros de productividad, a través del cálculo de los indicadores, estado agronómico de la pastura, el estado agronómico del cultivo y el mantenimiento de la producción. Que tienen como objetivo conocer el estado de los recursos presentes en la finca como procesos claves para el desarrollo del sistema productivo.

Ítems a evaluar: vigor, incidencia de plagas y enfermedades, incidencia de arvenses, desarrollo tecnológico, manejo agronómico, producción de ciclo corto, limitaciones de la producción, vigor de las pasturas, altura de los pastos, % pasturas en estado de degradación avanzado (estado 3), presencia de caminos de ganado, presencia de arvenses,

diversidad de especies en pasturas, diversidad de cultivos, tendencia al monocultivo y reciclaje.

- **Indicador de sostenibilidad: mantenimiento eficiencia económica**

Permite evaluar la sostenibilidad de los sistemas productivos en relación a la eficiencia correspondiente a los indicadores de función del mantenimiento de la productividad del sistema agropecuario, la estabilidad en la producción (riesgo económico y recursos financieros) y dependencia de insumos externos que se mantienen o aumentan (independencia del sistema).

Ítems a evaluar: relación beneficio/costo, margen bruto, valor agregado neto, ingreso agropecuario neto, ingreso total familiar, diversificación para la venta agrícola y pecuario, dependencia de insumos externos, comercialización de los productos, acceso al mercado, facilidades de acceso al crédito, relación predial extra predial y dependencia de mano de obra externa.

- **Indicador de sostenibilidad: función de la eficiencia social**

Permite evaluar la sostenibilidad de los sistemas productivos en relación a la toma de decisiones del núcleo familiar, como ente transformador de procesos de desarrollo rural a través de la creación de una línea base conceptual y metodológica como la participación, el conocimiento y la seguridad alimentaria del sistema productivo.

Ítems a evaluar: calidad de vida, integración familiar, participación social, asociatividad, organizaciones comunitarias para la comercialización, nivel de conocimiento del sistema productivo, manejo de los residuos sólidos domésticos y seguridad alimentaria.

- **Indicador de sostenibilidad: mantenimiento del recurso hídrico**

Este indicador permite evaluar la sostenibilidad de los sistemas productivos bajo la condición de la premisa “el recurso hídrico se mantiene o mejora” a través de la valoración de la protección que en ellos se tiene del recurso, la calidad del agua para el consumo humano, la disponibilidad de la misma en los predios y las formas en las cuales se accede al recurso hídrico.

Ítems a evaluar: porcentaje del recurso protegido, fuentes protegidas al acceso del ganado, pH y fuentes de agua para consumo y riego.

- **Indicador de sostenibilidad: mantenimiento del recurso suelo**

Este indicador evalúa la sostenibilidad de los sistemas productivos bajo la premisa “el recurso suelo se mantiene o mejora” a través de la valoración de la compactación de los suelos, la pérdida de suelos, la fertilidad del suelo, y las prácticas de conservación que en los suelos se realiza a nivel de sistema productivo.

Ítems a evaluar: riesgo de erosión, porcentaje de cobertura de suelo desnudo, pH, saturación de aluminio (%), capacidad de intercambio catiónico (CIC), bases totales (K, Na, Mg, Ca), saturación de bases, carbono orgánico, fósforo, espesor del horizonte A, diversidad de macrofauna, número de lombrices, presencia de raíces finas, presencia de moteados, presencia de carbono, actividad microbiana y prácticas de manejo del suelo.

- **Indicador de sostenibilidad: función de la institucional**

Permite evaluar el nivel de percepción que tiene la institucionalidad presente en el sistema productivo para la producción y comercialización de los productos agropecuarios a través de la creación de una línea base conceptual y metodológica de los indicadores de compromiso del gobierno, compromiso de los gremios, toma de decisiones y asistencia técnica.

Ítems a evaluar: compromiso del gobierno, compromiso con los gremios (ganaderos, caucheros y cacaoteros), toma de decisiones y asistencia técnica por parte de los gremios a los que está asociado.

- **Instrumento de captura de la información**

Para evaluar los indicadores de sustentabilidad se cuenta con un instrumento de captura de información. Este instrumento comprende de una encuesta semiestructurada donde se captura información relacionada con percepciones de los productores y un formato de registros de observaciones de campo donde se consignan valores de observaciones directas, así como los resultados de las pruebas realizadas sobre los sistemas productivos. Dentro de la información solicitada, existen variables dicotómicas y monotómicas; la primera hace referencia a aquellas variables tomadas en campo y registradas directamente de acuerdo a su naturaleza de calificación o medida, y las variables monotómicas son aquellas calificadas directamente de (1 a 5). Siendo 1 el que presenta baja sostenibilidad y 5 alta sostenibilidad (SINCHI, 2014)

2.2.3. Fase 3. Implementación

Consiste en llevar a efecto las decisiones y acciones contenidas en el plan. Esta fase se debe realizar dentro de los plazos pactados y de acuerdo a lo estipulado en los objetivos e indicadores, para que de esta manera se vayan evidenciando los cambios en las diferentes dimensiones estudiadas (ambiental, social, económico y productivo). Para eso es necesario que el plan de acción este ubicado en un lugar estratégico donde continuamente se pueda visualizar el paso a seguir y poder desarrollar oportunamente cada una de las actividades pactadas. En esta fase es muy importante contar con el apoyo continuo del grupo técnico ya que esta etapa es una de las más frágiles del proceso, debido a que demanda esfuerzo, compromiso, cambio de mentalidad y de hábitos por parte del propietario y su familia.

2.2.4. Fase 4. Verificación

El seguimiento permite al productor medir el avance de las actividades propuestas. Una revisión a tiempo del avance, permite identificar las dificultades para llevar a cabo el plan predial, con el fin de tomar los correctivos necesarios. La construcción e inclusión de los indicadores de sostenibilidad dentro de la fase de verificación permite analizar las formas de presión sobre el estado del ambiente, así como la forma de respuestas a las condiciones ambientales por parte de la población (Smith, 2002). La verificación mediante indicadores son resultado de abordar la realidad desde la perspectiva del desarrollo sostenible, haciendo un análisis de diferentes aspectos de una misma realidad (Toledo, 1999). Para esto se deben generar listas de chequeo donde se puede dejar consignado hasta donde se ha llegado y cuál sería el paso a seguir.

“La planificación predial en el contexto de lo regional, a nivel de paisaje y vereda, finalmente pretende fortalecer lo que la comunidad ha construido, pero con elementos más concretos que posibiliten la toma de decisiones para intervenir de acuerdo con cada caso. Para medir el efecto esperado durante la implementación del proyecto se han desarrollado instrumentos con base en los indicadores que contribuye a medir la sustentabilidad de los predios en el tiempo que finalmente incide en el paisaje y aporta al ordenamiento territorial (SINCHI, 2014).”

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar Morales, D., Barber Valles, J., Lopez Lluch, D., Martinez Sabater, E., Moral Herrero, R., & Paredes Gil, C. (2017). La zonificación como herramienta para el desarrollo de las figuras de calidad agroalimentarias. El caso de la DOP Valencia. XI CONGRESO ECONOMÍA AGRARIA ¿Sistemas alimentarios y cambio global desde el Mediterráneo?
- Baranyi, G., Saura, S., Podani, J., & Jordán, F. (2011). Contribution of habitat patches to network connectivity: Redundancy and uniqueness of topological indices. *Ecological Indicators*, 11(5): 1301–1310., 11(5), 1301–1310.
- Berumen, S., & Llamazares, R. (2007). Usefulness of multiple criteria decision methods (such as AHP) in an environment with growing competitiveness. *Cuadernos de Administración*, 20(34), 65-87.
- Calabrese, J., & Fagan, W. (2004). A comparison-shopper's guide to connectivity metrics. *Frontiers in Ecological Environment*, 2(10), 529–536.
- Crist, Michele, R., Wilmer, B., Aplet, & Gregory, H. (2005). Assessing the value of roadless areas in a conservation reserve strategy: biodiversity and landscape connectivity in the northern Rockies. *Journal of Applied Ecology*, 42(1), 181-191.
- Etchevers, B. (1999). Indicadores de la calidad del suelo. C. Siebe, H. Rodarte, G. Toledo, J. Etchevers, K. Oleschko (Eds). *Conservación y restauración de suelos.*, 451 – 472.
- Etter, A. (1990). *Introducción a la Ecología del Paisaje: Un Marco de integración para los levantamientos rurales.* Bogotá: IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi).
- Fals Borda. (1999). Guía práctica del ordenamiento territorial en Colombia: contribución para la solución de conflictos. *Análisis Político*(36).
- Flores, E., & Suazo, S. (2002). *Manual De Practicas Silviculturales Y De Aprovechamiento En El Bosque Latifoliado De Honduras. La Ceiba-Honduras:* Administracion Forestal del Estado AFE - COHDEFOR y Organizacion Internacional de Maderas Tropicales OIMT .
- Forero, J. (2002). *Sistemas de producción rurales en la región andina colombiana: Análisis de su viabilidad económica, ambiental y cultural.* Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, Colciencias.
- Giraldo, B., & Vargas, G. (2006). *Cap. Sistemas productivos sostenibles en la Amazonia Norte colombiana. Balance anual sobre el estado de los ecosistemas y el ambiente de la Amazonia colombiana.* . Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – SINCHI.
- Gómez, J., & Cabrera, J. (2008). El proceso de análisis jerárquico (AHP) y la toma de decisiones multicriterio. Ejemplo de Aplicación. *Scientia et Technica Año XIV*, 39.
- Gómez, D. (1980). El medio físico y la planificación. *Cuadernos del Centro Internacional de Formación en Ciencias Ambientales*, 10 - 11, 1-299.

- Halffter , G. (2011). Reservas de la Biosfera: Problemas y Oportunidades en México. *Acta zoológica mexicana*, 27(1).
- Hart, R. (1979). An ecological systems conceptual framework for agricultural research and development. *Paper presented at the Seminar on Agricultural Production Systems*.
- Hart, R. (1990). Componentes, subsistemas y propiedades del sistema finca como base para un método de clasificación. *Tipificación de Sistemas de producción Agrícola*.
- IGAC. (2013). *Estudio general de suelos y zonificación de tierras: Departamento de Guaviare*. Bogotá D.C.: Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC.
- Lammerts Van Bueren, F., & Blom, F. (1997). *Hierarchical Framework for the Formulation for Sustainable Forest Management Standards: Principles, Criteria and Indicators*. Wageningen. The Netherlands: Tropenbos Foundation.
- Lozano-Zambrano. (2009). *Herramientas de manejo para la conservación de biodiversidad en paisajes rurales*. CAR.
- Manzur, & Villalba. (2008). *Guía técnica de buenas prácticas recursos naturales agua, suelo, aire y biodiversidad*. Subsecretaría de Agricultura Comisión Nacional de Buenas Prácticas Agrícolas. .
- McGarigal , K., & Ene, E. (2013). *Fragstats v4.2.1.603* .
- Munasinghe , M. (1993). Environmental Economics and Sustainable Development. *Environmental Paper*, 3.
- Muñoz-Pedrerros. (2004). La evaluación del paisaje: una herramienta de gestión ambiental. *Revista chilena de historia natural*, 77(1), 139-156.
- Nalvarte, W., Sabogal, C., Galván, O., Marmillod, D., Angulo, W., Córdova, N., & Colán , V. (2004). *Silvicultura en la Amazonía peruana. Diagnóstico de experiencias en la región de Ucayali y la provincia de Puerto Inca*. Pucallpa. Perú.: CIFOR, INRENA, INIA, UN.
- National Research Council. (1992). *Restoration of Aquatic Ecosystems: Science Technology, and Public Policy*. Washington D.C.: National Academic Press.
- Olivares , P., Smith, C., Zenteno, W., & Fenández, X. (2009). *Manual; diseño de planes integrales prediales: contabilizando las prácticas productivas y la biodiversidad, en el Valle Central de la región de los Ríos*.
- Pascual-Hortal, L., & Saura, S. (2006). Comparison and development of new graph-based landscape connectivity indices: towards the prioritization of habitat patches and corridors for conservation. *Landscape Ecology*, 21(7), 959–967.
- PBA. (2012). *Planificación Predial Participativa: ordenando la finca para mejorar la producción*. Bogotá, Colombia. : Corporación, innovación para el desarrollo.

- Pérez, A., Bornemann, G., Campo, L., Sotelo, M., Ramírez, F., & Arana, I. (2005). Relaciones entre biodiversidad y producción en sistemas silvopastoriles de América Central. *Ecosistemas*, 14(2), 132-141. Obtenido de <http://www.revistaecosistemas.net/articulo.asp?Id=113>
- Piedra, W. (2012). Elementos básicos para el diseño predial de una finca agroecológica. Tesis de grado. . Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Ingeniería Agronómica.
- Radulovich, R. (1994). Tecnologías productivas para sistemas agrosilvopecuarios de ladera con sequía estacional. *Serie Técnica, Informe Técnico No. 222*, 190p.
- Raison, R., Brown , A., & Flinn, D. (2001). *Criteria and Indicators for Sustainable Forest Management*. Great Britain.: CAB Publishers.
- Rodríguez, C., Betancurt, B., & Garzón, T. (2014). *Línea base para el monitoreo de la sostenibilidad de los sistemas productivos agropecuarios en el Caquetá – 2012*. . En Imprenta.
- Saura, S., & Pascual-Hortal , L. (2007). A new habitat availability index to integrate connectivity in landscape conservation planning: Comparison with existing indices and application to a case study. *Landscape and Urban Planning*, 82(2-3), 91-103.
- Sauvenier, X., Valekx, J., Van Cauwenbergh, N., Wauters, E., Bachev, H., Biala, K., . . . Peeters, A. (2006). *Framework for Assessing Sustainability Levels in Belgian Agricultural Systems—SAFE. Part 1: Sustainable Production and Consumption Patterns. Final Report—SPSD II CP 28*. Bruselas, Belgica: Belgian Science Policy.
- Sayer , J., Sunderland , T., Ghazoul , J., Pfund, J., Sheil , D., Meijaard , E., . . . Garcia, C. (2013). Ten principles for a landscape approach to reconciling agriculture, conservation, and other competing land uses. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(83), 49–56.
- Sinchi . (2018). *Actualización de la Metodología de Zonificación para áreas de desarrollo agroambiental en el departamento de Guaviare año 2014 a escala 1:25.000*. Bogotá D.C: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas.
- Sinchi. (2014). *Caracterización y Tipificación de los Sistemas de Producción en el área intervenida del departamento del Caquetá. Colombia*.
- Sinchi. (2014). *Marco De Gestión Ambiental y Social. Anexo 18. Lineamientos Planificación predial participativa*. Bogotá.
- Sinchi. (2016). *Síntesis general de la zonificación ambiental y ordenamiento de la Reserva Forestal de la Amazonia, creada mediante la Ley 2ª de 1959, en la región amazónica colombiana. Informe final del convenio 047 de 2009, 016 de 2010, 185 de 2011, 091 de 2013 y otros*. Bogotá D.C: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Grupo de Gestión de Información Ambiental y Zonificación del Territorio: Amazonia Colombiana - GIAZT.

- Sinchi. (2016). *Zonificación Ambiental y Ordenamiento de la Reserva Forestal de la Amazonía, Creada mediante Ley 2da de 1959, en el Departamento del Guaviare*. Bogotá D.C: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-SINCHI.
- SIRAP. (2010). *Guía Básica con las determinantes ambientales para la incorporación de la biodiversidad y las áreas protegidas en Planes, Planes Básicos y Esquemas de Ordenamiento Territorial*. Bogotá: SIRAP (Sistema Regional De Áreas Protegidas-Macizo Colombiano).
- Smith, T. (2002). The Wood Hole bottom trawl resource survey: development of fisheries- independent multispecies monitoring. *Andersen, I (ed.) 100 years of science under ICES* .
- Society for Ecological Restoration (SER) International, G. d. (2004). *Principios de SER International sobre la restauración ecológica*. www.ser.org y Tucson: Society for Ecological Restoration International.
- Taylor, P., Fahrig, L., Henein, K., & Merriam, G. (1993). Connectivity is a vital element of landscape structure. *Oikos*, 68(3), 571-572.
- Toledo, V. (1999). Las disciplinas híbridas: 18 enfoques interdisciplinarios sobre naturaleza y sociedad. *Persona y Sociedad*, 13, 21-26.
- Van Cauwenbergh , N., Biala , K., Biolders, C., Brouckaert, V., Franchois , L., Garcia Ciudad, V., . . . Peeters, A. (2007). SAFE— A hierarchical framework for assessing the sustainability of agricultural systems. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 120, 229–242.
- Vergara, L. (2017). *Análisis de conectividad, conservación de bosques y sostenibilidad en el Corazón de la Amazonia. Componente 3: Programas sectoriales de manejo sostenible del paisaje”*. Contrato No. 72 de 2016. Bogotá D.C: Intituto Amazónico de Investigaciones Científicas - SINCHI.