EVALUACIÓN DE TIERRAS PARA EL DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO

Identificación de zonas aptas a escala 1:25:000 para las apuestas productivas: Caña Panelera, Naranja, Maíz Tradicional, Hortalizas Clima Frio, Guadua y Leche Bovina.

Memoria técnica

Fecha: Noviembre de 2021

En edición de estilo

Este documento es propiedad intelectual de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). Solo se permite su reproducción parcial, cuando no se use con fines comerciales, citando este documento así: Apellido del autor, Inicial del nombre. (2021). *Título del documento*. Bogotá: UPRA. Recuperado de <*URL de ubicación del documento*>.

Iván Duque Márquez
Presidente de la República de Colombia

Gobernación del Quindío

Roberto Jairo Jaramillo Cárdenas
Gobernador

Julio César Cortés Pulido
Secretario de Agricultura

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR)

Rodolfo Enrique Zea Navarro
Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural

Juan Gonzalo Botero Botero
Viceministro de Asuntos Agropecuarios

Omar Franco Torres
Viceministro de Desarrollo Rural

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA)

Felipe Fonseca Fino
Director general

Jessica Rossana Rocero Marrugo
Secretaria general

Dora Inés Rey Martínez
Directora técnica de Ordenamiento de la Propiedad y Mercado de Tierras

Daniel Alberto Aguilar Corrales
Director técnico de Uso Eficiente del Suelo Rural y Adecuación de Tierras

Luz Mery Gómez Contreras
Jefe de la Oficina de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

Luz Marina Arévalo Sánchez
Gloria Cecilia Chaves Almanza
Emiro José Díaz Leal
Sandra Milena Ruano Reyes
Mónica Cortés Pulido
Asesores

Editores

Felipe Fonseca Fino
Daniel Alberto Aguilar Corrales

Dirección técnica

Daniel Alberto Aguilar Corrales

Coordinación técnica

José Luis Martínez Tunarroza

Autores

José Luis Martínez Tunarroza
Cindy Elizabeth Rubiano Rozo
Darwin Leonel Moreno Echeverry
José Hugo Díaz Ávila
Juan Kamilo Quiroga Vega
María Daniela Gómez Salcedo
María Juliet Londoño Duque
Saryn Johanna Leal Fino

Compiladores
Saryn Johanna Leal Fino
José Luis Martínez Tunarroza

Representación cartográfica

Luz Mery Gómez Contreras
Edward Alejandro Moreno Bojacá
Ferney Ricardo Moreno Segura
David Felipe Gonzáles Pérez
Yadira Rodríguez Sabogal

En edición de estilo

Tabla de contenido

Lista de siglas y abreviaturas **7**
Glosario **9**
Introducción **11**
1. Metodología **13**
1.1. Marco conceptual 13
1.2. Marco metodológico 14
1.2.1. Método del más limitante 16
1.2.2. Método de árbol de decisión 16
1.2.3. Matriz de paso 16
1.2.4. Proceso Análisis Jerárquico (AHP) 17
2. Priorización y definición de los TUT **19**
2.1. Apuestas productivas seleccionadas para el departamento de Quindío 19
2.2. Marco conceptual 20
3. Componentes, criterios y variables **21**
3.1. Criterios y variables del componente físico 21
3.2. Componente socioecosistémico 23
3.2.1. Criterios y variables del componente socioecosistémico 23
3.2.2. Exclusiones y condicionantes para actividades agropecuarias en el departamento de Quindío. 24
3.3. Criterios y variables del componente socioeconómico 40
3.3.1. Aproximaciones metodológicas a la escala de la ET del departamento del Quindío 43
4. Integración y ponderación **44**
4.1. Resultados del proceso analítico jerárquico AHP por criterio y componentes 46
4.1.2. Calificación de la matriz AHP de los criterios del componente Socioeconómico de los TUT Agrícolas en elaboración 52
5. Resultados **54**
5.1. Aptitud para el TUT – Cultivo Tecnificado de Hortalizas 54
5.2. Aptitud para el TUT – Cultivo de Maíz de tradicional 56
5.3. Aptitud para el TUT – Cultivo tecnificado de Naranja 57
5.4. Aptitud para el TUT – Cultivo tecnificado de Caña Panelera 59
5.5. Aptitud para el TUT – Cultivo tecnificado de Guadua 61
5.6. Aptitud para el TUT – Leche Bovina 63
6. Socialización con actores y retroalimentación **66**
6.1. Aporte de actores en reuniones virtuales 66
7. Conclusiones **71**
8. Referencias **72**
9. Anexos **74**
Anexo 1. Matriz de requerimientos 74

En edición de estilo

Anexo 2. Fichas metodológicas.....74

En edición de estilo

Índice de tablas

Tabla 1-1. Clases de aptitud....14
Tabla 1-2. Matriz de paso....17
Tabla 1-3. Escala de referencia dentro del proceso de análisis jerárquico (Saaty)....17
Tabla 1-4. Esquema de la matriz de comparación a nivel de criterio....18
Tabla 2-1. TUT priorizados para el departamento del Quindío....19
Tabla 2-2. Definiciones de los TUT....20
Tabla 3-1. Criterios y variables del componente físico para TUT agrícolas....21
Tabla 3-2. Criterios y variables del componente físico para TUT pecuario....22
Tabla 3-3. Criterios y variables del componente socioecosistémico TUT Agrícolas....23
Tabla 3-4. Criterios y variables del componente socioecosistémico TUT Pecuario (Leche Bovina).24
Tabla 3-5. Criterios y variables del componente socioeconómico TUT agrícolas....41
Tabla 3-6. Criterios y variables del componente socioeconómico TUT pecuario (Leche Bovina)....42
Tabla 4-1. Síntesis método de integración de los criterios para cada uno de los componentes TUT agrícolas....44
Tabla 4-2. Síntesis método de integración de los criterios para cada uno de los componentes TUT pecuarios....45
Tabla 4-3. Ponderación [%] resultados calificación matriz AHP – TUT hortalizas de clima Frio....46
Tabla 4-4. Ponderación [%] resultados calificación matriz AHP – TUT Agrícola Maíz....47
Tabla 4-5. Ponderación [%] resultados calificación matriz AHP – TUT Guadua....48
Tabla 4-6. Ponderación [%] resultados calificación matriz AHP – TUT de Naranja....49
Tabla 4-7. Ponderación [%] resultados calificación matriz AHP – TUT de Caña Panelera....50
Tabla 4-8. Ponderación [%] resultados calificación matriz AHP – TUT pecuario (Leche bovina)....51
Tabla 4-9. Ponderación criterios componente socioeconómico para TUT agrícolas en elaboración. 52
Tabla 4-10. Ponderación criterios componente socioeconómico para el TUT pecuario (leche bovina) en elaboración....53
Tabla 5-1. Estadísticas áreas de aptitud por municipio para el TUT de Hortalizas en el Quindío....54
Tabla 5-2. Estadísticas áreas de aptitud por municipio para el TUT de Maíz en el Quindío....57
Tabla 5-3. Estadísticas áreas de aptitud por municipio TUT de Naranja en el Quindío....59
Tabla 5-4. Estadísticas áreas de aptitud por municipio TUT de Caña Panelera....60
Tabla 5-5. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Guadua....61
Tabla 5-6. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de leche bovina en el Quindío....63
Tabla 6-1. Expertos que aportaron para la construcción del componente físico y socioeconómico.66
Tabla 6-2. Observaciones de los expertos jornadas de validación....68
Tabla 7-1. Resumen de las áreas con aptitud en el departamento del Quindío por TUT....71
Tabla 9-1.Relación de fichas metodológicas por TUT....74

En elaboración

upra Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
Calle 28 # 13 – 22, torre C, piso 3. Edificio Palma Real. Bogotá D.C., Colombia
(+57 1) 552 9820, (+57 1) 245 7307
upra.gov.co
atenciónalusuario@upra.gov.co

Índice de figuras

Figura 1-1. Modelo conceptual de evaluación de tierras....13
Figura 1-2. Diagrama metodológico de la evaluación de tierras....15
Figura 1-3. Esquema general de integración para obtener la aptitud....16
Figura 3-1. Mapa exclusiones legales del departamento de Quindío....25
Figura 3-2. Mapa parque nacional natural los nevados....26
Figura 3-3. Mapa zonas de reserva forestal tipo A....27
Figura 3-4. Mapa de complejo de páramos departamento del Quindío....28
Figura 3-5. Mapa de áreas condicionadas para el desarrollo de actividades agropecuarias....29
Figura 3-6. Mapa de distrito de conservación de suelos Barbas Bremen....30
Figura 3-7. Mapa de distritos regionales de manejo integrado-DRMI....31
Figura 3-8. Mapa de la reserva natural de la sociedad civil -RNSC....32
Figura 3-9. Mapa de la reserva forestal nacional tipo b y c....33
Figura 3-10. Mapa paisaje cultural cafetero....34
Figura 3-11. Mapa de bosque seco....35
Figura 3-12. Mapa de rondas hídricas departamento del Quindío....36
Figura 3-13. Mapa AICAS departamento del Quindío....37
Figura 3-14. Mapa humedales departamento del Quindío....38
Figura 3-15. Mapa de agricultura de bajo impacto....39
Figura 3-16. Mapa resguardo indígena Emberá Chami....40
Figura 4-1. Ponderación [%] criterios físicos y socioecosistémicos TUT agrícola hortalizas de clima frio....47
Figura 4-2. Ponderación [%] criterios físicos y socioecosistémicos – TUT agrícola Maíz....48
Figura 4-3. Ponderación [%] criterios físicos y socioecosistémicos TUT de Guadua....49
Figura 4-4. Ponderación [%] criterios físicos y socioecosistémicos TUT de Naranja....50
Figura 4-5. Ponderación [%] criterios físicos y socioecosistémicos TUT de Caña Panelera....51
Figura 4-6. Ponderación [%] criterios físicos y socioecosistémicos TUT de leche bovina....52
Figura 4-7. Ponderación criterios componente socioeconómico para TUT agrícolas en elaboración. 53
Figura 4-8. Ponderación criterios componente socioeconómico para el TUT pecuario leche bovina en elaboración....53
Figura 5-1. Distribución de la aptitud del TUT de Hortalizas en el departamento de Quindío....54
Figura 5-2. Mapa integrado de aptitud del TUT de Hortalizas....55
Figura 5-3. Mapa integrado de aptitud del TUT de Maíz....56
Figura 5-4. Distribución de la aptitud del TUT de Maíz en el departamento de Quindío....57
Figura 5-5. Mapa integrado de aptitud TUT de Naranja en el departamento de Quindío....58
Figura 5-6. Distribución de la aptitud del TUT de Naranja en el departamento del Quindío....59
Figura 5-7. Mapa integrado de aptitud TUT de Caña Panelera....60
Figura 5-8. Distribución de la aptitud del TUT de Caña Panelera....61
Figura 5-9. Mapa integrado de aptitud TUT de Guadua....62
Figura 5-10. Distribución de la aptitud del TUT de Guadua....63
Figura 5-11. Mapa integrado de aptitud TUT de Leche Bovina en el departamento de Quindío....64
Figura 5-12. Distribución de la aptitud del TUT de Leche bovina en el departamento de Quindío...65
Figura 7-1. Resumen de las áreas con aptitud en el departamento del Quindío por TUT....71

Versión de estilo

Lista de siglas y abreviaturas

AC	Áreas críticas para especies migratorias en agroecosistemas
ACES	Área de concentración de especies sensibles en el territorio
AICA	Áreas de importancia para la conservación de aves
AHP	*Analytic hierarchy process* (proceso analítico jerárquico)
ANH	Agencia Nacional de Hidrocarburos
APC	Áreas prioritarias de conservación
CECN	Conectividad estructural de las coberturas naturales
CIC	Capacidad de intercambio catiónico
CRQ	Corporación Autónoma Regional del Quindío
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DCS	Distrito de conservación de suelos
DEM	*Digital elevation model* (modelo digital de elevación)
DH	Disponibilidad hídrica
DHR	Disponibilidad hídrica real
DMI	Distrito de manejo integrado
DNP	Departamento Nacional de Planeación
ETP	Evapotranspiración potencial
ETR	Evapotranspiración real
FAO	*Food and Agriculture Organization* (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación)
Finagro	Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario
IAvH	Instituto Alexander von Humboldt
IC	Índice de competitividad
ICA	Instituto Colombiano Agropecuario
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IE	Integridad ecológica
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
INAT	Índice de naturalidad por subzonas hidrográficas
Incoder	Instituto Colombiano de Desarrollo Rural
IPM	Índice de pobreza multidimensional
MADR	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

En edición de estilo

upra Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
Calle 28 # 13 – 22, torre C, piso 3. Edificio Palma Real. Bogotá D.C., Colombia
(+57 1) 552 9820, (+57 1) 245 7307
upra.gov.co
atenciónalusuario@upra.gov.co

MAVDT	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2002-2011)
Minagricultura	Ver MADR
Minambiente	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
PEA	Población económicamente activa
PET	Población en edad de trabajar
PIB	Producto interno bruto
PNN	Parques Nacionales Naturales de Colombia
PSI	Porcentaje de sodio intercambiable
RUNAP	Registro Único Nacional de Áreas Protegidas
SGC	Servicio Geológico Colombiano
SINA	Sistema Nacional Ambiental
SINAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
SIG	Sistemas de información geográfica
SZH	Subzona hidrográfica
TUT	Tipo de utilización de la tierra
UPRA	Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
USDA	*United States Department of Agriculture* (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos)

En edición de estilo

upra Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
Calle 28 # 13 – 22, torre C, piso 3. Edificio Palma Real. Bogotá D.C., Colombia
(+57 1) 552 9820, (+57 1) 245 7307
upra.gov.co
atenciónalusuario@upra.gov.co

Glosario

Aptitud de la tierra: Potencial de establecimiento de un tipo de utilización de la tierra, resultado del análisis de combinaciones de criterios físicos, socioecosistémicos y socioeconómicos, enmarcados en una frontera agrícola.

Competitividad: Determinante fundamental del modelo de crecimiento y desarrollo sectorial. Se asocia con el uso eficiente de los factores de producción, la consolidación de los altos niveles de innovación en los sistemas productivos, la diversificación y ampliación de los mercados, la articulación de los mercados regionales y la población rural para desarrollar su potencial productivo y elevar su calidad de vida, con base en (Porter, 1990).

Condicionante legal: Áreas donde las actividades agropecuarias pueden ser permitidas, restringidas o prohibidas de acuerdo con las condiciones impuestas por la ley (Resolución 261 de 2018, 2018).

Criterio: Conjunto de requisitos, parámetros o variables que definen decisiones de aptitud de uso específico de un territorio rural.

Enfoque ecosistémico: Uso sostenible de los bienes y servicios de los ecosistemas y el mantenimiento de la integridad ecológica como paradigma de conservación para el bienestar humano, en cuya visión las estrategias de gestión deben considerar tanto la dinámica en las diferentes escalas de la organización biológica como las relaciones e interacciones entre los sistemas ecológicos y sociales (Martín-López et al., 2009a) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), 2012).

Evaluación de tierras: Determinación y predicción del comportamiento de una porción de tierra usada para fines específicos, de acuerdo con sus aspectos físicos, económicos y sociales. Considera los aspectos económicos del uso propuesto, las consecuencias sociales para la gente del área y del país en general y las repercusiones, benéficas o adversas, para el medioambiente (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 1976).

Evaluación multicriterio: Método diseñado para cubrir un objetivo específico cuando se requiere la evaluación de varios criterios. Un criterio es la base para una decisión, puede medirse o evaluarse y puede ser de dos tipos: *factor* (para el cual se definen los niveles de aptitud) o *restricción* (que para este caso se considera de carácter técnico, normativo o técnico-normativo). Un factor es un criterio que mejora o reduce la aptitud de una alternativa específica para la actividad en consideración; una restricción es un criterio que limita, condiciona o excluye dichas alternativas (Eastman et al., 1995).

Exclusión legal: Zonas en las cuales, por mandato legal, no se permite el desarrollo de proyectos productivos del sector agropecuario.

Índice de agua no retornada a la cuenca: Relación entre la huella total de la cuenca (multisectorial) y la disponibilidad de agua azul (oferta hídrica disponible año medio) para cada una (Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), 2015).

Índice de regulación hídrica: Capacidad de retención de humedad de las cuencas, con base en la distribución de las series de frecuencias acumuladas de los caudales diarios.

Tipo de utilización de la tierra (TUT): Uso específico que se describe a un nivel de detalle apropiado según la escala de evaluación de tierras, en términos de la producción, el

En Revisión de estilo

upra Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
Calle 28 # 13 – 22, torre C, piso 3. Edificio Palma Real. Bogotá D.C., Colombia
(+57 1) 552 9820, (+57 1) 245 7307
upra.gov.co
atenciónalusuario@upra.gov.co

contexto social y económico; sus principales características físicas, agronómicas y productivas, así como los costos y los ingresos generados por la actividad de producción (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019b).

Uso consuntivo: Requerimiento de agua neta para el arreglo de cultivos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), 2010).

Uso eficiente del suelo rural: Armonización espacial o temporal de todos los usos del suelo en un área determinada, que garantiza el bienestar humano con el fin de alcanzar la sostenibilidad económica, social y ambiental del territorio (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019b). En tal sentido, la eficiencia está referida tanto a la sostenibilidad integral como a la competitividad de los sistemas productivos (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2015).

En edición de estilo

Introducción

En el marco del Convenio CO1.PCCNTR.1934813 de 2020, firmado entre la UPRA y Gobernación del Quindío, se aúnan esfuerzos técnicos y administrativos para la planificación del ordenamiento territorial agropecuario, que contribuya a la productividad y competitividad del sector. El departamento del Quindío avanza en la formulación del Plan de Desarrollo PDD (2020 – 2023) y el Plan de Ordenamiento Departamental (POD), los cuales actualmente están en un proceso de diagnóstico y construcción, en este sentido es fundamental contar con la orientación técnica correspondiente para la inclusión de las temáticas del ordenamiento productivo y del ordenamiento social de la propiedad en los planes territoriales. Para este proceso, se cuenta con insumos desarrollados previamente, como lo son el Plan de Ordenamiento Productivo y Social de la Propiedad Rural del Quindío (POPSPR), entre otros, por lo que es relevante la armonización y articulación de estos insumos en la escala territorial tanto departamental como municipal.

Los resultados obtenidos a través de la aplicación de la metodología de evaluación de tierras a escala semidetallada, constituyen parte del diagnóstico a incorporar en el Plan de Desarrollo del Departamento, teniendo en cuenta que el objetivo primordial de la evaluación de tierras es la identificación de zonas aptas del territorio para diferentes apuestas productivas priorizadas y así proponer sistemas de usos que sean biofísicamente apropiados, socialmente aceptables, económicamente viables y que además sean sostenibles a largo plazo.

Tomando como base el resultado de la priorización de las alternativas productivas para el Quindío, la Secretaría de Agricultura, Desarrollo Rural y Ambiental del departamento seleccionó dieciocho (18) alternativas productivas para ser objeto de zonificación y aplicación de la metodología de evaluación de tierras, de los cuales se les ha realizado el proceso de zonificación a nueve (9) de ellos, estos son: Aguacate Hass, Banano, Cacao, Café, Cebolla bulbo, Limón Tahití, Mora, Plátano Dominico - Hartón y Porcicultura.

Sin embargo, el proceso de evaluación de tierras también se extenderá para los nueve (9) sistemas productivos restantes entre los años 2021 y 2022, adicionando Guadua, se espera tener una zonificación de aptitud para todos los productos priorizados, los cuales son: Acelga, Cebolla junca, Cilantro, Espinaca, Remolacha, Repollo, Zanahoria, Naranja, y producción de leche bovina.

La documentación del proceso está conformada por el siguiente grupo de productos: un documento técnico o memoria; unos anexos integrados por un documento de unidades de tierra, la matriz de requerimientos con sus rangos de aptitud, las fichas metodológicas de variables, criterios y las estadísticas de aptitud por municipio.

La memoria técnica contiene una síntesis de la metodología, el referente de las apuestas productivas priorizadas para el departamento, la definición de los tipos de utilización de la tierra – TUT, el resumen del grupo de variables y criterios definidos por cada componente y TUT, los métodos empleados para la integración de componentes, el proceso de socialización de resultados con expertos y los mapas finales de aptitud.

Propiedad UPRA

De forma detallada la información sobre las variables, los criterios, los rangos por cada TUT y las salidas gráficas correspondientes se documentan en las fichas técnicas.

Los resultados de aptitud obtenidos para los TUT trabajados representan la potencialidad del Quindío para el establecimiento de estas alternativas productivas y sirven de instrumento para orientar decisiones futuras en el marco de la planificación del uso de la tierra del departamento.

En edición de estilo

upra Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
Calle 28 # 13 – 22, torre C, piso 3. Edificio Palma Real. Bogotá D.C., Colombia
(+57 1) 552 9820, (+57 1) 245 7307
upra.gov.co
atenciónalusuario@upra.gov.co

1. Metodología

1.1. Marco conceptual

Conceptualmente la evaluación de tierras se analiza desde tres enfoques o componentes el físico, socioecosistémico y el socioeconómico (la estructura de estos componentes se detalla en el capítulo 3), en cada componente se compara lo que requiere un tipo de utilización de tierras (TUT)[1] frente a lo que ofrece el territorio, es decir, las unidades de tierras[2].

Después de analizar cada componente se continúa con un ejercicio de integración y así obtener la aptitud final[3]. La Figura Metodología-1 hace alusión al modelo conceptual.

Figura Metodología-1. Modelo conceptual de evaluación de tierras.



Fuente: (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2017).

Para clasificar la aptitud en el proceso de evaluación de tierras se establecen cuatro categorías: alta, media, baja y no apto, las cuales se describen en la Tabla Metodología-1.

En edición

[1] TUT: se refiere a un uso específico que se describe a un nivel de detalle apropiado según la escala de evaluación de tierras, en términos de la producción, el contexto social y económico; sus principales características físicas, agronómicas y productivas, así como los costos y los ingresos generados por la actividad de producción (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019b).

[2] Es una extensión de tierra, mapeada, con características específicas, empleada como base para la evaluación de tierras, estas unidades deberán ser lo más homogéneas posibles y tener un valor funcional práctico con relación al uso de la tierra (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019b).

[3] Potencial de establecimiento de un tipo de utilización de la tierra, resultado del análisis de combinaciones de criterios físicos, socioecosistémicos y socioeconómicos, enmarcados en una frontera agrícola poner (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019b).

Tabla Metodología-1. Clases de aptitud.

Categoría	Concepto
Alta	Presenta limitaciones menores para implementar el TUT permitiendo mantener la productividad y sostenibilidad recomendada con aptitudes sociales y económicas del área de estudio.
Media	Presenta limitaciones moderadas para implementar el TUT permitiendo con procesos de inversión moderados mantener la productividad del área de estudio con aptitudes sociales y económicas del área de estudio.
Baja	Presenta altas limitaciones para implementar el TUT con procesos de inversión variable, puede disminuir considerablemente la productividad del área de estudio con aptitudes limitadas desde lo social y económica del área de estudio.
No apto Técnico	Presenta condiciones marginales para la implementación del TUT, que afectan considerablemente la sostenibilidad y productividad.
No Apto legal	Restringe totalmente la aptitud del TUT por presentarse en zonas donde normativamente no puede realizarse usos agropecuarios.

Fuente: (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019b)

1.2. Marco metodológico

El desarrollo metodológico de la evaluación de tierras se aborda en cinco momentos: 1. Priorización y definición del TUT, 2. Determinación de los requerimientos, 3. Oferta del territorio, 4. Procesamiento espacial, y 5. Resultados.

La priorización y definición del TUT toma como insumo el resultado o listado de apuestas productivas priorizadas para el departamento. Para la definición del TUT se tiene en cuenta: los propósitos agronómicos, económicos y sociales de cada TUT, descritos con base en las formas de producción, especie, nivel de tecnificación, mercado objetivo, y escala de producción.

La determinación de los requerimientos se hace para cada uno de los componentes. Cada componente está compuesto por criterios y estos a su vez por variables. La variable es la unidad básica sobre la cual se recopila información y se determinan los requerimientos necesarios para el establecimiento adecuado y eficiente del TUT.

El tercer momento hace referencia a las unidades de tierra existentes en la oferta del territorio y clasificadas por componente, sobre estas unidades se recopila información secundaria de tipo oficial y en la medida de lo posible a escala detallada. La información de las unidades de tierra es comparada con los requerimientos de los TUT.

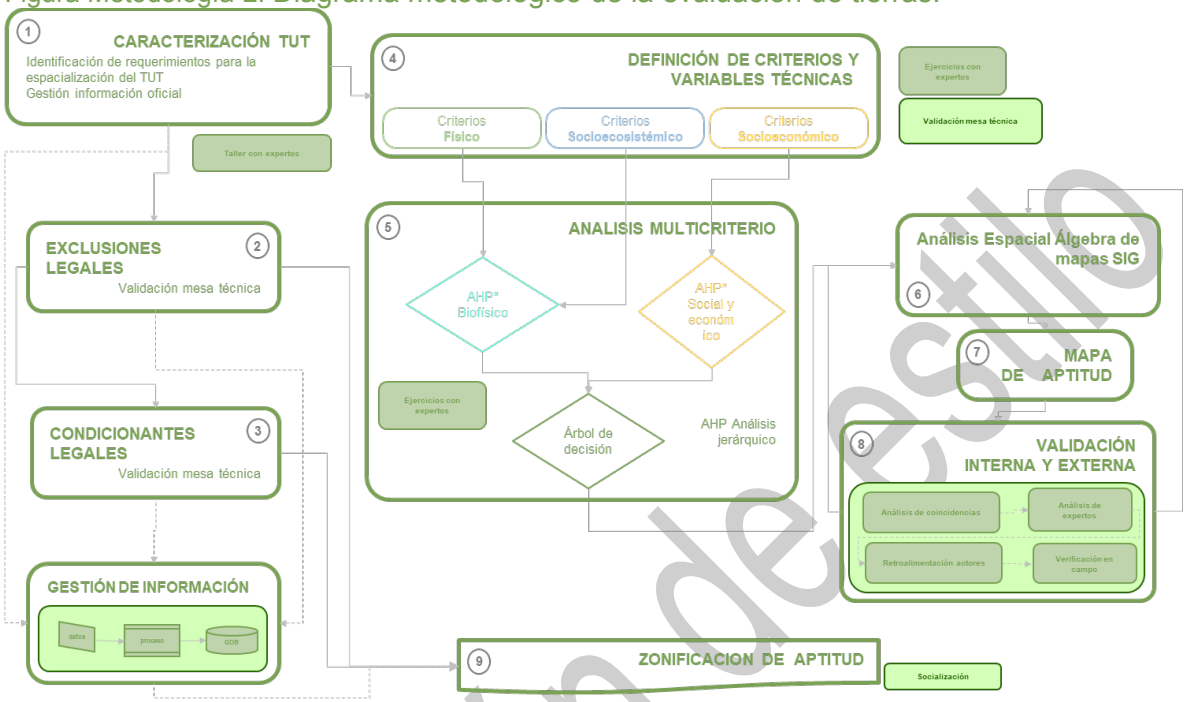
El proceso de análisis espacial toma como base la agrupación de las variables y criterios por cada componente y TUT para construir un modelo cartográfico sobre el cual se trabaja. En el procesamiento espacial se obtienen salidas gráficas de cada una de las variables; la espacialización de los criterios y componentes se obtiene a partir de diversos métodos de integración como el más limitante, el análisis jerárquico o AHP, y matriz de paso, entre otros, los cuales serán explicados más adelante en el presente apartado.

En el proceso de integración de componentes se fusionan los componentes físico y socioecosistémico por el método de análisis jerárquico y así obtener el componente biofísico, el cual a su vez se integra con el componente socioeconómico, empleando una matriz de paso; como resultado se obtiene una capa de aptitud preliminar por TUT, la cual se cruza con las capas de exclusiones legales y condicionantes para obtener la aptitud final

En revisión de estilo

del momento cinco. En la Figura Metodología-2, se esquematiza el diagrama de flujo metodológico antes descrito.

Figura Metodología-2. Diagrama metodológico de la evaluación de tierras.



Fuente: Elaboración propia.

Tal como se mencionó anteriormente, en el momento 4 “análisis”, del proceso metodológico de la evaluación de tierras son empleados distintos métodos de integración, los cuales se presentan a continuación de forma sucinta.

En general, en la Figura Metodología-3, se ilustra cómo a partir de los componentes se generan dos procesos de integración a nivel cartográfico, uno corresponde a la superposición de los criterios de los componentes físico[4] y socioecosistémico[5] para obtener el componente denominado biofísico; el segundo proceso corresponde a la generación del componente socioeconómico a partir de la unión de sus criterios[6]. Luego el componente biofísico se integra con el componente socioeconómico, empleando el método de matriz de paso, para así obtener la aptitud final de cada TUT.

[4] Para obtener los criterios físicos usualmente se emplea el método de integración del más limitante o ley del mínimo. Para implementar este método, se conforma una matriz, en las columnas se colocan las variables a evaluar y en las filas la calificación de la aptitud para cada variable, al final en la columna de la derecha se califica la aptitud con base en el valor mínimo o el más limitante. Este procedimiento se efectúa con cada grupo de variables que pertenecen a cada criterio físico.

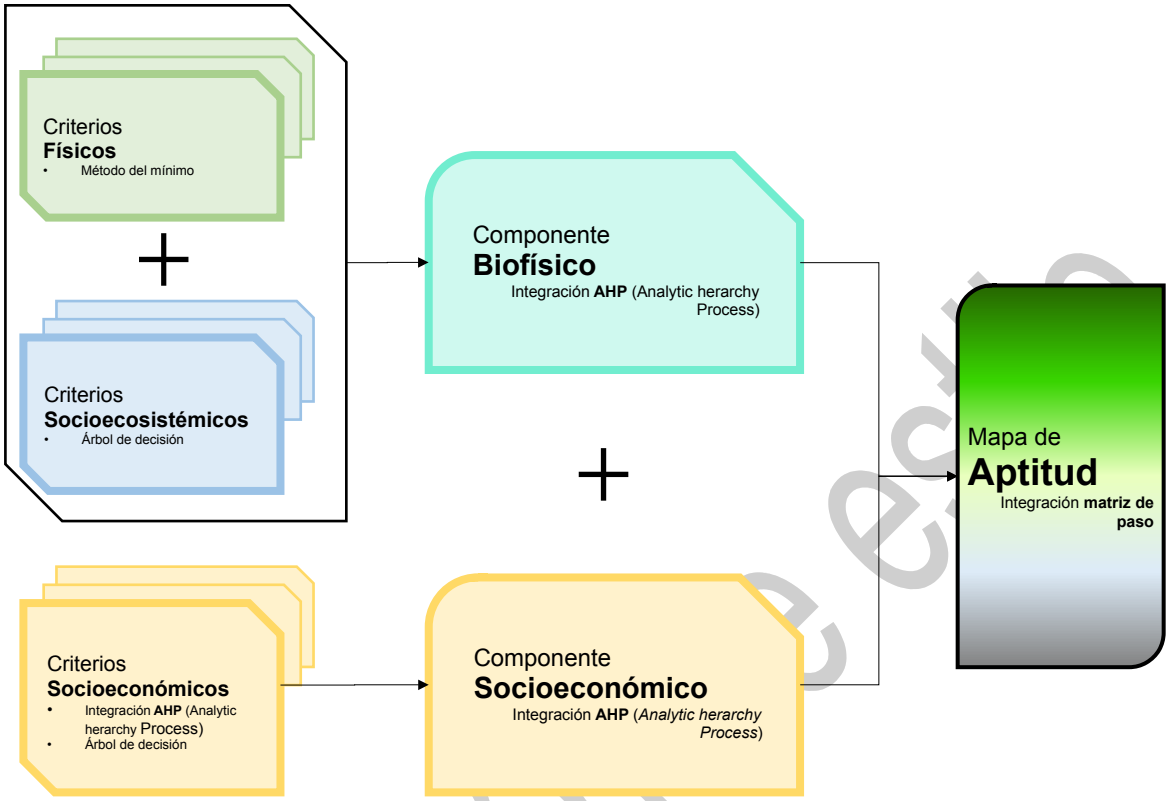
[5] Para integrar las variables de algunos criterios socioecosistémicos, se emplea el método de árbol de decisión en el cual se inicia calificando el grado de aptitud alta, media y baja para cada una de las variables, hasta que todas hayan sido evaluadas, luego realizar la sumatoria de las variables que componen el criterio (previo a esto se han asignado valores de 1 para baja, 2 para media y 3 para alta); por último se hace la categorización de las calificaciones resultado de la sumatoria (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019).

[6] Al interior del componente socioeconómico y en la integración de los componentes físico y socioecosistémico se emplea el método AHP, el cual permite básicamente obtener los pesos de los criterios que constituyen un componente, a partir de una serie de comparaciones por pares teniendo en cuenta la percepción y evaluación de los expertos temáticos.

En edición de estilo

upra Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
Calle 28 # 13 – 22, torre C, piso 3. Edificio Palma Real. Bogotá D.C., Colombia
(+57 1) 552 9820, (+57 1) 245 7307
upra.gov.co
atenciónalusuario@upra.gov.co

Figura Metodología-3. Esquema general de integración para obtener la aptitud.



Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se explican los métodos de integración mencionados anteriormente:

1.2.1. Método del más limitante.

Este método se basa en la adaptación de la Ley del mínimo del alemán Justus Von Liebig en 1855. Bajo este método, se toma la cualidad o característica más limitante del TUT objeto del proceso de evaluación de tierras, se conforma una matriz, en las columnas se colocan las características o atributos (variables) por evaluar y en las filas la calificación de la aptitud para cada atributo; al final, en la columna de la derecha se califica la aptitud con base en el valor mínimo o el más limitante.

1.2.2. Método de árbol de decisión.

En este modelo jerárquico se califica el grado de aptitud: alta, media y baja para cada una de las variables, hasta que todas hayan sido evaluadas. Luego, se suman las variables que componen el criterio (previo a esto se han asignado valores de 1 para la aptitud baja, 2 para la aptitud media y 3 para la aptitud alta). Finalmente, se categorizan las calificaciones resultado de la sumatoria.

1.2.3. Matriz de paso.

Usualmente este método es utilizado para obtener la aptitud final de la evaluación de tierras, se realiza a través de una matriz denominada “Matriz de paso”, de tamaño 3 x 3”, predeterminada por la UPRA, (ver Tabla Metodología-2), donde se comparan las clases de aptitud de los dos componentes, biofísico (físico y socioecosistémico) y socioeconómico.

En edición

Este método se usó para obtener la aptitud final de la evaluación de tierras, cuyos resultados se exponen en el capítulo 5.

Tabla Metodología-2. Matriz de paso.

		Socioeconómico		
Biofísico		A1	A2	A3
	A1	A1	A1	A2
	A2	A1	A2	A3
	A3	A2	A3	A3

1.2.4. Proceso Análisis Jerárquico (AHP).

Este método es un enfoque de toma de decisiones de criterios múltiples en el que los factores se organizan en una estructura jerárquica (Saaty, 1990). Este método permite básicamente obtener los pesos de los criterios que constituyen un componente, a partir de una serie de comparaciones por pares teniendo en cuenta la percepción y evaluación de los expertos temáticos. El AHP permite integrar criterios cuantitativos y cualitativos bajo diferentes calificaciones de preferencia; aunque se basa en la percepción y el conocimiento de expertos, es un método que permite verificar la consistencia de la decisión, reduciendo así el sesgo y la incertidumbre.

Este método permite organizar de manera jerárquica los criterios de cada uno de los componentes de acuerdo con la importancia que representa para el desarrollo del sistema productivo, estas calificaciones se dan en una escala de sumamente menos importante a sumamente más importante (1/9 a 9), según la escala de Saaty (ver Tabla Metodología-3):

Tabla Metodología-3. Escala de referencia dentro del proceso de análisis jerárquico (Saaty).

Escala de valoración de la importancia de un criterio x sobre un criterio								
1/9	1/7	1/5	1/3	1	3	5	7	9
Sumamente	Muy fuertemente	Fuertemente	Moderadamente	Igualmente	Moderadamente	Fuertemente	Muy fuertemente	Sumamente
Menos importante				Igual	Más importante			

Fuente: (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019b)

La Tabla Metodología-4 es la matriz de comparaciones pareadas de ***n*** criterios; ***a*** es la medida de la preferencia del criterio de la columna ***j***. Cuando ***i*** = ***j***, el valor de a_{ij} fue igual a 1, pues compara el criterio consigo mismo. La posición transpuesta de la medida de la preferencia a_{ij} automáticamente es el valor reciproco de a_{ij}, es decir, $1/a_{ij}$.

Finalmente, esta matriz se analiza para obtener los pesos de cada uno de los criterios o variables analizadas (software experto de código abierto, PriEsT —priority estimation tool) y se verifica la consistencia y coherencia de la información (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019b).

Tabla Metodología-4. Esquema de la matriz de comparación a nivel de criterio.

	Criterio 1	Criterio 2	…	Criterio n

En edición de estilo

upra Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
Calle 28 # 13 – 22, torre C, piso 3. Edificio Palma Real. Bogotá D.C., Colombia
(+57 1) 552 9820, (+57 1) 245 7307
upra.gov.co
atenciónalusuario@upra.gov.co

Criterio 1	1	a_{12}	…	a_{1n}
Criterio 2	$1/a_{12}$	1	…	a_{2n}
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
Criterio n	$1/a_{1n}$	$1/a_{2n}$	.	1

Fuente: (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019b).

Para ampliar esta información puede consultarse el documento “Evaluación de Tierras para zonificación con fines agropecuarios a nivel nacional. Metodología a escala general 1:100.000” (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019b). En la mencionada guía metodológica se hace referencia a cuatro (4) métodos, que son el del más limitante, por árbol de decisión, la matriz de paso y el proceso de análisis jerárquico (AHP).

En edición de estilo

upra Unidad de Planificación Rural Agropecuaria

Calle 28 # 13 – 22, torre C, piso 3. Edificio Palma Real. Bogotá D.C., Colombia
(+57 1) 552 9820, (+57 1) 245 7307

upra.gov.co
atenciónalusuario@upra.gov.co

2. Priorización y definición de los TUT

2.1. Apuestas productivas seleccionadas para el departamento de Quindío

El momento 1 es la etapa de la selección de los TUT que se van a evaluar, la cual se definió a partir del análisis de la oferta y demanda agropecuaria interna, de la tendencia del mercado externo y de las apuestas productivas definidas por instrumentos de política del departamento, talleres regionales con actores territoriales, reunión con el Grupo de Liderazgo Territorial – GLT, y comité operativo dando como resultado los productos a realizar evaluación de tierras.

La Tabla Priorización y definición de los TUT-5 contiene la priorización de las alternativas productivas para el departamento de Quindío del 2021, resultado obtenido de los ejercicios de análisis de oferta y demanda agropecuaria del departamento, taller con actores territoriales y retroalimentación con la Secretaría de Desarrollo de Agricultura, Desarrollo Rural y Medio Ambiente.

Tabla Priorización y definición de los TUT-5. TUT priorizados para el departamento del Quindío.

N°	TUT Priorizado	Priorización en talleres con actores	
		Motivo de priorización	Puntaje
1	Café	Productos que representan más del 80 % de área cosechada y producción, Fuente: EVA departamento.	92
2	Banano		60
3	Plátano dominico hartón		81
4	Cítricos (limón Tahití, naranja, mandarina)		68
5	Aguacate Hass	Inclusión de apuestas. Fuente: Agenda interna para la productividad y competitividad del departamento. Plan de competitividad del departamento	77
6	Cacao		52
7	Frutales de clima frio moderado (mora, lulo)	Programa de seguridad alimentaria del departamento	28
8	Hortalizas de clima frio moderado (zanahoria, cilantro, repollo, remolacha, cebolla rama, cebolla huevo, acelga, espinaca)		41
9	Ganadería de leche	Producción pecuaria	50
10	Porcicultura		34
11	Maíz	Inclusión agenda departamental por seguridad alimentaria	N/A
12	Caña panelera		N/A
13	Guadua	Inclusión agenda departamental	N/A

Fuente: (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019a).

Se estableció preliminarmente la priorización de las alternativas que serían subjetas a zonificar su aptitud, las cuales fueron: Hortalizas (Acelga, Cilantro, Espinaca, Cebolla junca, Repollo, Remolacha y Zanahoria), Maíz tradicional, Naranja, Caña panelera, Guadua y

En edición de estilo

Leche bovina. Los TUT propuestos se sustentan en la información del territorio, en la información secundaria existente y en las estadísticas de producción de siembra, teniendo en cuenta que, ya se realizaron las evaluaciones de tierra de 9 TUT en el 2019, correspondientes a Cultivo tecnificado de aguacate variedad Hass, Cultivo tecnificado de banano, Cultivo tecnificado de cacao, Cultivo tecnificado de cebolla de bulbo, Cultivo tecnificado de limón Tahití, Cultivo tecnificado de mora de Castilla, Cultivo tecnificado de plátano variedad Dominico – Hartón, Cultivo tecnificado de cafeto y Producción tecnificada de cerdos (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019a).

2.2. Marco conceptual

En el momento 2. Las definiciones fueron discutidas y evaluadas, dadas las observaciones, estas quedaron de la siguiente manera (Ver Tabla Priorización y definición de los TUT-6):

Tabla Priorización y definición de los TUT-6. Definiciones de los TUT.

Producto	TUT
Cultivo tecnificado de Caña panelera 	Cultivo tecnificado de caña de azúcar (*Saccharum officinarum L.*) para la producción de panela dirigida al mercado local, nacional e internacional.
Cultivo tecnificado de naranja 	Cultivo tecnificado de naranja (*Citrus sinensis*) en monocultivo para el consumo en fresco, con posibilidad de transformación industrial dirigida al mercado regional, nacional e internacional.
Cultivo tradicional de Maíz 	Cultivo tradicional de maíz (*Zea mays*) de clima medio, con posibilidades de asocio con otros cultivos, para el consumo humano y animal, dirigido al mercado local y regional.
Cultivo de Hortalizas de Clima frio 	Cultivo tecnificado de hortalizas (acelga, cilantro, espinaca, repollo, cebolla junca, remolacha y zanahoria), para el consumo en fresco y transformación industrial, dirigidos al mercado local, regional y nacional.
Cultivo Tecnificado de Guadua 	Cultivo tecnificado de guadua (*Guadua angustifolia Kunth*) para la producción de culmos, uso agroindustrial, artesanías y sostenibilidad ambiental o conservación de los ecosistemas, dirigido al mercado regional, nacional e internacional.
Producción de leche Bovina 	Producción de leche bovina en pastoreo de clima medio y frio, con posibilidades de transformación industrial, dirigida al mercado local, nacional e internacional a escala 1:25.000.

Fuente: elaboración propia.

En edición de estilo

upra Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
Calle 28 # 13 – 22, torre C, piso 3. Edificio Palma Real. Bogotá D.C., Colombia
(+57 1) 552 9820, (+57 1) 245 7307
upra.gov.co
atenciónalusuario@upra.gov.co

3. Componentes, criterios y variables

Una vez realizada la conceptualización y organización espacial de la información de acuerdo con la oferta y demanda del territorio, esta información se estructuró y jerarquizó en tres elementos de análisis: componentes, criterios y variables, por cada componente (físico, socioecosistémico y socioeconómico), la primera jerarquía es el componente, seguido de los criterios y, finalmente, de las variables.

La información empleada en este proceso es de tipo secundaria y de fuentes oficiales; para el ejercicio en el departamento del Quindío, la escala de trabajo es 1:25.000 (semidetallada), se detalló y analizó desde la unidad fundamental, que es la variable; de esta manera se seleccionan estas, se recopila información para el TUT y analizan los requerimientos de información para su establecimiento adecuado y eficiente, desde los componentes físico, socioecosistémico y socioeconómico, que constituyen la oferta del departamento y que son la base de información para el proceso de evaluación de tierras, luego esta información se reclasificó en función de las categorías de aptitud (Alta, media, baja y no apto).

Los detalles de la información completa de las variables y criterios están contenidos en el Anexo 1. Matriz de requerimientos. En el Anexo 2. Fichas metodológicas, se detallan las definiciones, rangos de aptitud, metodologías específicas, salidas gráficas, así como las fuentes de información de cada uno de los criterios y variables por TUT y componente.

A continuación, se relacionan por componente los criterios y variables que los conforman.

3.1. Criterios y variables del componente físico

En el componente físico se determinaron criterios y variables, que permitieron evaluar la oferta física del territorio, es decir, las características físicas de la tierra, respecto a los requerimientos físicos del TUT, para 5 TUT agrícolas se trabajaron ocho (8) criterios y diecisiete (17) variables (ver Tabla Componentes, criterios y variables-7), y para el TUT pecuario se trabajaron ocho (9) criterios y dieciocho (19) variables (ver Tabla Componentes, criterios y variables-8).

Tabla Componentes, criterios y variables-7. Criterios y variables del componente físico para TUT agrícolas[7]

Criterios	Variables	Unidad
Capacidad de laboreo	Pedregosidad	Cualitativa
	Pendiente	%
Condiciones Climáticas	Brillo Solar	msnm
	Humedad Relativa	horas-luz/día
	Temperatura Media	%
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	cm

[7] TUT agrícolas: Caña Panelera, Naranja, Maíz tradicional, Hortalizas de clima frio y Guadua.

En edición de estilo

Criterios	Variables	Unidad
	Textura	Cualitativa
Disponibilidad de humedad	Balance hídrico	Cualitativa
	Régimen de humedad	Cualitativa
Disponibilidad de nutrientes	Acidez	pH
	Capacidad de intercambio catiónico	cmol/kg
	Carbono orgánico	%
	Saturación de bases	%
Disponibilidad de oxigeno	Drenaje natural	Adimensional
Susceptibilidad a la pérdida del suelo	Erosión actual	Adimensional
	Movimientos en masa	ds/m
	Saturación de Aluminio	%

Fuente: elaboración propia.

Tabla Componentes, criterios y variables-8. Criterios y variables del componente físico para TUT pecuario[8].

Criterios	Variables	Unidad
Capacidad de laboreo	Pedregosidad	Cualitativa
	Pendiente	%
Condiciones Climáticas	IDH	Adimensional
	Brillo Solar	horas-luz/día
	Temperatura Media	°C
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	cm
	Textura	Cualitativa
Disponibilidad de humedad	Régimen de humedad del suelo	Adimensional
Disponibilidad de nutrientes	Acidez	pH
	Capacidad de intercambio catiónico	cmol/kg
	Carbono orgánico	%
	Saturación de bases	%
Disponibilidad de oxigeno	Drenaje natural	Adimensional
Susceptibilidad a la pérdida del suelo	Erosión actual	Adimensional
	Remoción en masa	Adimensional
Susceptibilidad fitosanitaria	Índice de disponibilidad de humedad - IDH (Salivazo)	Adimensional
	Temperatura media (Salivazo)	°C
Toxicidad de suelos	Saturación de Aluminio	%

Fuente: elaboración propia.

Conforme al listado de variables y siguiendo el esquema metodológico de evaluación de tierras se consultó lo relacionado a unidades de tierra del departamento, y con la oferta que

[8] TUT pecuario: Producción de leche Bovina,

En edición de estilo

tiene el territorio se construyó la tabla de requerimientos frente a las variables para cada uno de los TUT. Así mismo se reclasificaron en las categorías de aptitud: alta, media, baja y no apta, de acuerdo con la consulta bibliográfica realizada para determinar los requerimientos de cada cultivo con el objetivo de alcanzar la mayor productividad de este. Los rangos establecidos se presentan en las fichas metodológicas.

3.2. Componente socioecosistémico

El componente socioecosistémico analiza el enfoque de la biodiversidad y la oferta ambiental del departamento del Quindío, vinculada con los sistemas sociales y culturales, como componentes centrales de los ecosistemas que modelan y se adaptan a los cambios en la naturaleza (positivos o negativos) generados por el establecimiento de cada tipo de uso de la tierra (TUT). De esta manera se considera la dinámica e interacciones de los sistemas ecológicos y sociales correlacionado al uso sostenible de los bienes y servicios de los ecosistemas y el mantenimiento de la integridad ecológica. (Martín-López et al., 2009b).

El componente socioecosistémico es clave para el mantenimiento del capital natural (biodiversidad, integridad ecológica y prestación de bienes y servicios ambientales), dado que incorpora, de una forma equitativa e incluyente, aspectos sociales, económicos y culturales, que no evitan restringir el desarrollo de nuevas actividades productivas por una conservación a ultranza o favorecer perspectivas meramente economicistas (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria UPRA, 2016).

Desde el componente socioecosistémico se abordan determinantes ambientales que condicionan o restringen áreas para el establecimiento y desarrollo de cultivos por aspectos legales. Se analizaron y evaluaron criterios y variables para determinar la aptitud para el establecimiento de los cultivos de Caña Panelera, Naranja, Maíz Tradicional, Hortalizas Clima Frio, Guadua y Leche Bovina, los cuales se describen a continuación (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019b).

3.2.1. Criterios y variables del componente socioecosistémico

Para el desarrollo de la evaluación de tierras del departamento del Quindío, el componente socioecosistémico se evaluó en dos (2) grupos diferentes de acuerdo con las características y particularidades de cada TUT; a continuación, en la Tabla Componentes, criterios y variables-9 y Tabla Componentes, criterios y variables-10, se listan los criterios y variables que se trabajaron:

Tabla Componentes, criterios y variables-9. Criterios y variables del componente socioecosistémico TUT Agrícolas.

Criterio	Variables	Unidad
Cambio de cobertura	Cambio de cobertura	Cualitativa
Integridad ecológica	Áreas de concentración de especies sensibles – ACES	Cualitativa
	Conectividad estructural de las coberturas	Adimensional
	Índice de naturalidad	%
Variación del contenido de Carbono	Variación del contenido de Carbono	tn/ha-año

En edición de estilo

Criterio	Variables	Unidad
Riesgo por Incendios forestales	Riesgo por Incendios forestales	Cualitativa

Fuente: elaboración propia.

Tabla Componentes, criterios y variables-10. Criterios y variables del componente socioecosistémico TUT Pecuario (Leche Bovina).

Criterio	Variables	Unidad
Apropiación y acceso al agua	Cercanía a cuerpos de agua	m
	Consumo potencial de agua por bovinos	Mm^3
Cambio de cobertura	Cambio de cobertura	Cualitativa
Integridad ecológica	Conectividad estructural de las coberturas	Píxel
	Áreas de concentración de especies sensibles – ACES	Cualitativa
	Índice de naturalidad	%
Estatus ecológico de las pasturas	Vigor	g/m2/mes
	Susceptibilidad a incendios	Cualitativa
	potencial de invasibilidad	Píxel
Variación del contenido de carbono	Variación del contenido de carbono	tn/ha-año
Sanidad animal	Susceptibilidad a la transmisión de enfermedades vectoriales de control oficial y hemoparásitos	Cualitativa
	Susceptibilidad al contagio por enfermedades no vectoriales de control oficial	Cualitativa
Comodidad animal	Condiciones de sombrío	Cualitativa
	Índice de temperatura y humedad - ITH	Píxel

Fuente: elaboración propia.

Una vez seleccionadas las variables de acuerdo con la información del territorio, estas se analizaron y reclasificaron en las categorías de aptitud: alta, media, baja y no apta, de acuerdo con la metodología de evaluación de tierras para la zonificación con fines agropecuarios (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019b), este proceso se describe en las fichas metodológicas del Anexo 1.

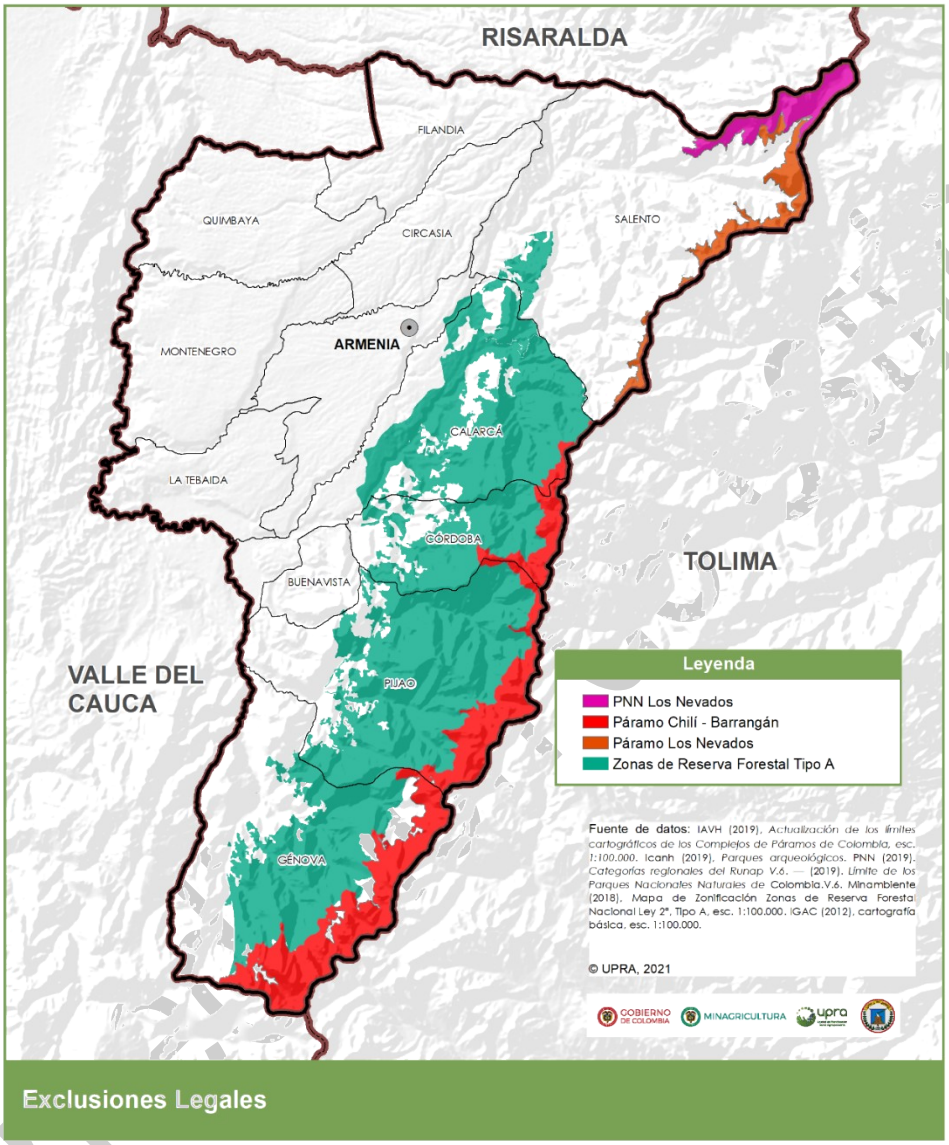
3.2.2. Exclusiones y condicionantes para actividades agropecuarias en el departamento de Quindío

3.2.2.1. Exclusiones legales

Corresponden a los territorios donde no se permiten actividades agropecuarias por mandato de la ley y las áreas identificadas por la normatividad ambiental que restringen totalmente la actividad agropecuaria y las directrices del MADS (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2018) en el desarrollo de la evaluación de tierras para el departamento de Quindío, se identificaron estas categorías como se muestra en la Figura Componentes, criterios y variables-4, correspondiente a 63.462 ha las cuales las cuales se describen a continuación:

En edición de estilo

Figura Componentes, criterios y variables-4. Mapa exclusiones legales del departamento de Quindío.

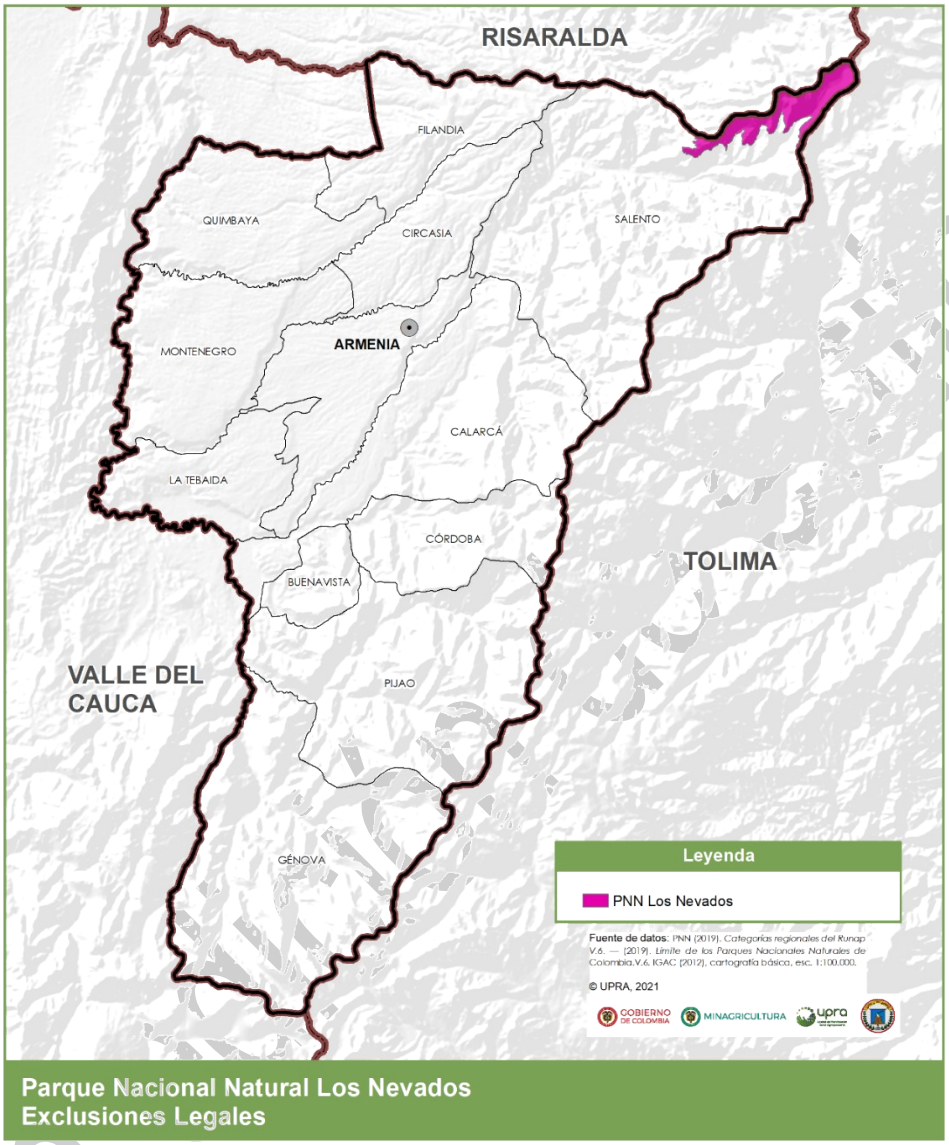


3.2.2.1.1. Áreas protegidas

- **Áreas del sistema de parques naturales nacionales**

En el departamento se localizan 2421, 3 ha del Parque Nacional Natural Los Nevados, en el municipio de Salento (ver Figura Componentes, criterios y variables-5), declarado por medio de la Resolución Ejecutiva No.148 de abril 30 de 1974.

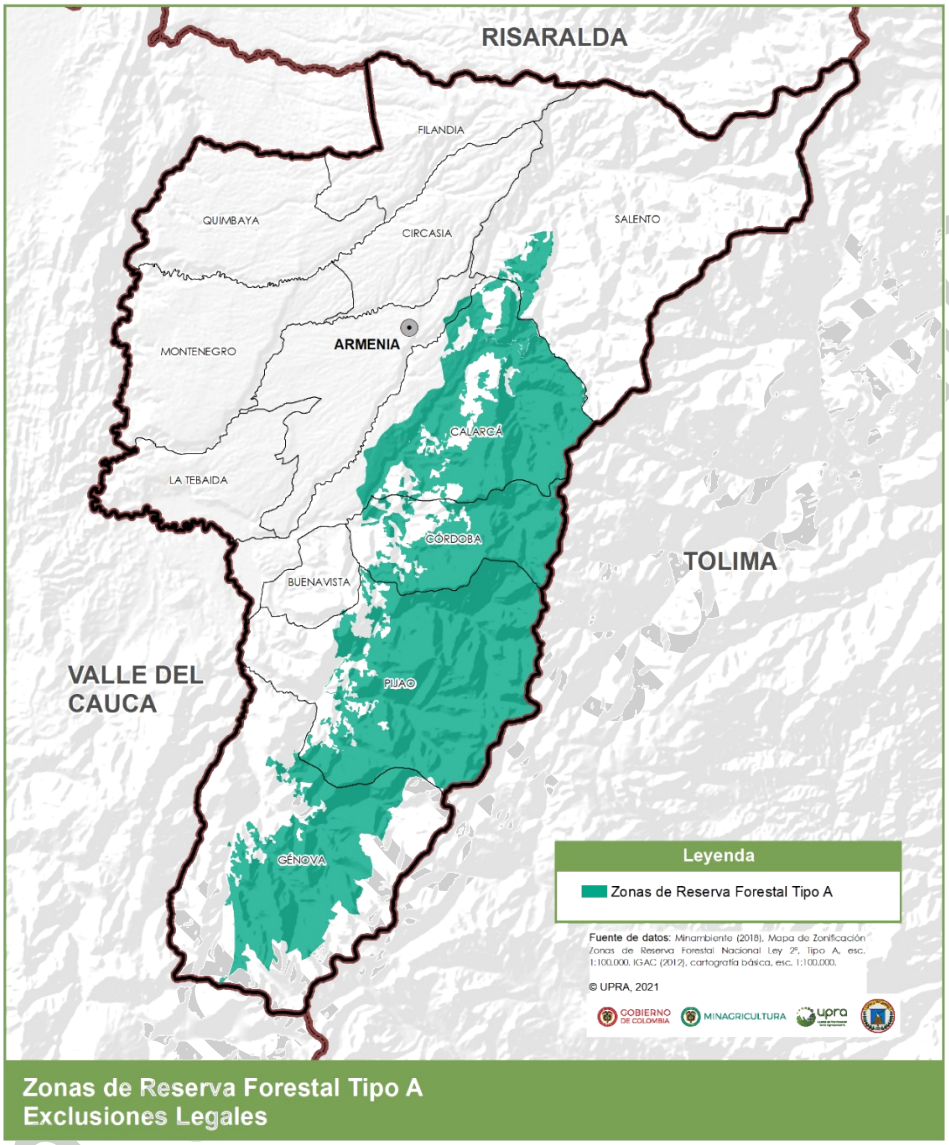
Figura Componentes, criterios y variables-5. Mapa parque nacional natural los nevados



3.2.2.1.2. Reserva forestal nacional

Las áreas de reserva forestal constituidas mediante la expedición de la Ley 2a de 1959, están orientadas para el desarrollo de la economía forestal y protección de los suelos, las aguas y la vida silvestre. Dentro de la categoría de exclusión legal se encuentran las zonas tipo A destinadas al manejo sostenible del recurso forestal (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), 2013), correspondientes a 52.777 ha, en el departamento, como se muestra en la **Figura Componentes, criterios y variables-6**.

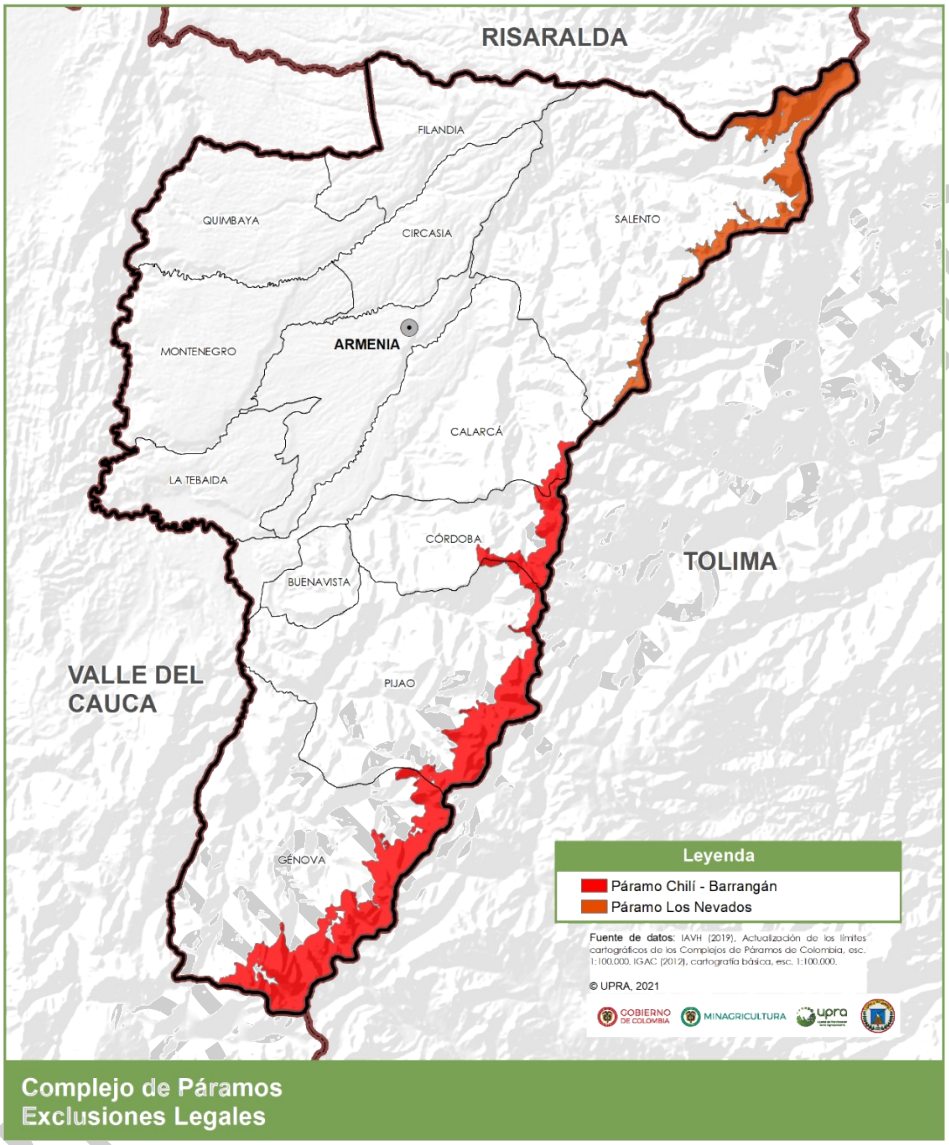
Figura Componentes, criterios y variables-6. Mapa zonas de reserva forestal tipo A.



3.2.2.1.3. Ecosistemas estratégicos

Corresponden a las áreas de especial importancia ecológica, que por sus características gozan de protección especial y requieren del desarrollo de acciones tendientes a su conservación y manejo (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2018), El departamento de Quindío cuenta con 16.985 ha correspondientes al Complejo de Páramos Chilí – Barragán, en los municipios de Calarcá, Córdoba, Génova y Pijao y el Complejo de Páramos Los Nevados en el municipio de Salento, como se muestra en la Figura Componentes, criterios y variables-7.

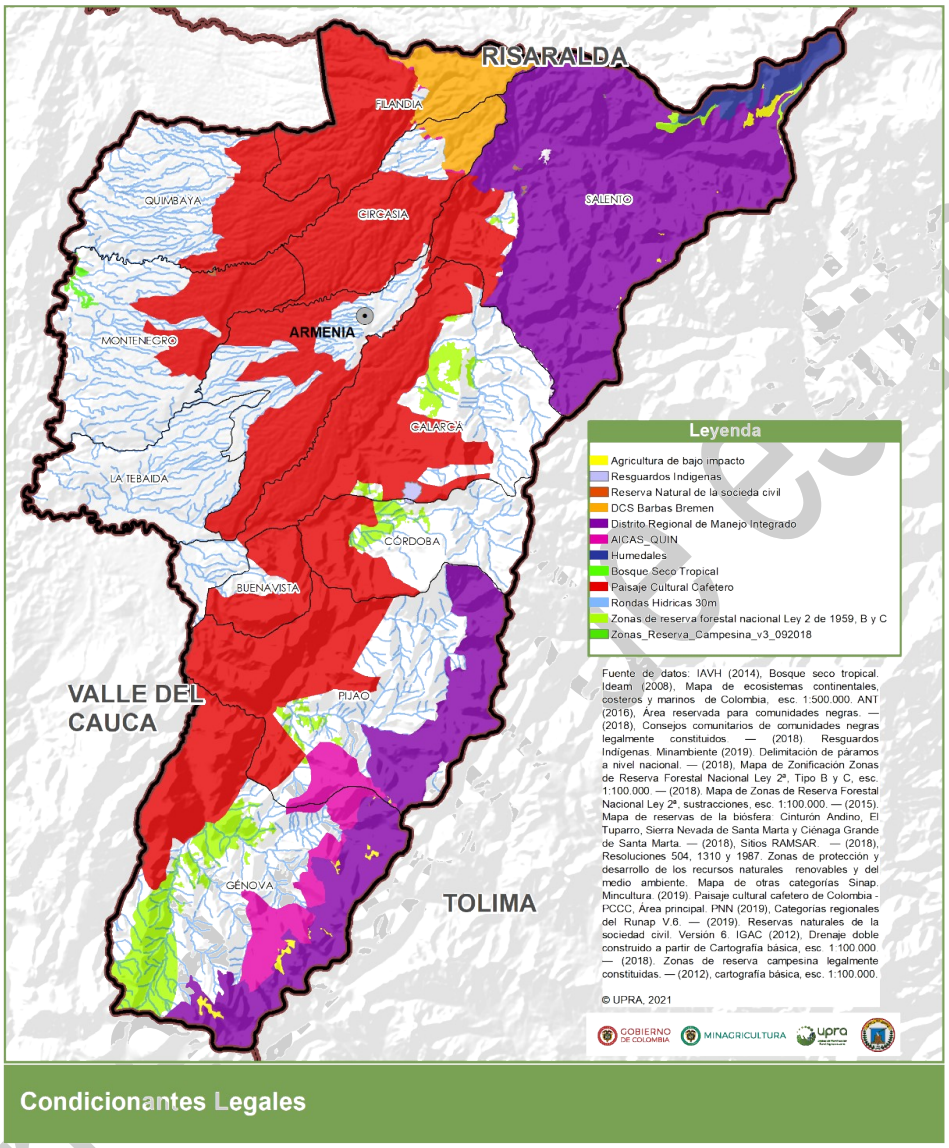
Figura Componentes, criterios y variables-7. Mapa de complejo de páramos departamento del Quindío



3.2.2.2. Condicionantes

Corresponden a aquellas áreas donde las actividades agropecuarias pueden ser permitidas, restringidas o condicionadas por factores de orden físico, ecosistémico, social o económico, por medio de actas administrativos y bajo la dirección de una entidad de orden territorial o nacional; el departamento de Quindío cuenta con 133.088 ha de áreas condicionadas correspondientes a Reserva natural de la sociedad civil (RNSC), Distritos de conservación de suelos (DCS), Distritos Regionales de Manejo Integrado (DRMI), Ecosistemas estratégicos, zonas de reserva forestal nacional - Tipo b y c y las áreas para el desarrollo de agricultura de bajo impacto, las cuales se presentan en la Figura Componentes, criterios y variables-8 y se describen a continuación.

Figura Componentes, criterios y variables-8. Mapa de áreas condicionadas para el desarrollo de actividades agropecuarias.



3.2.2.2.1. Áreas protegidas

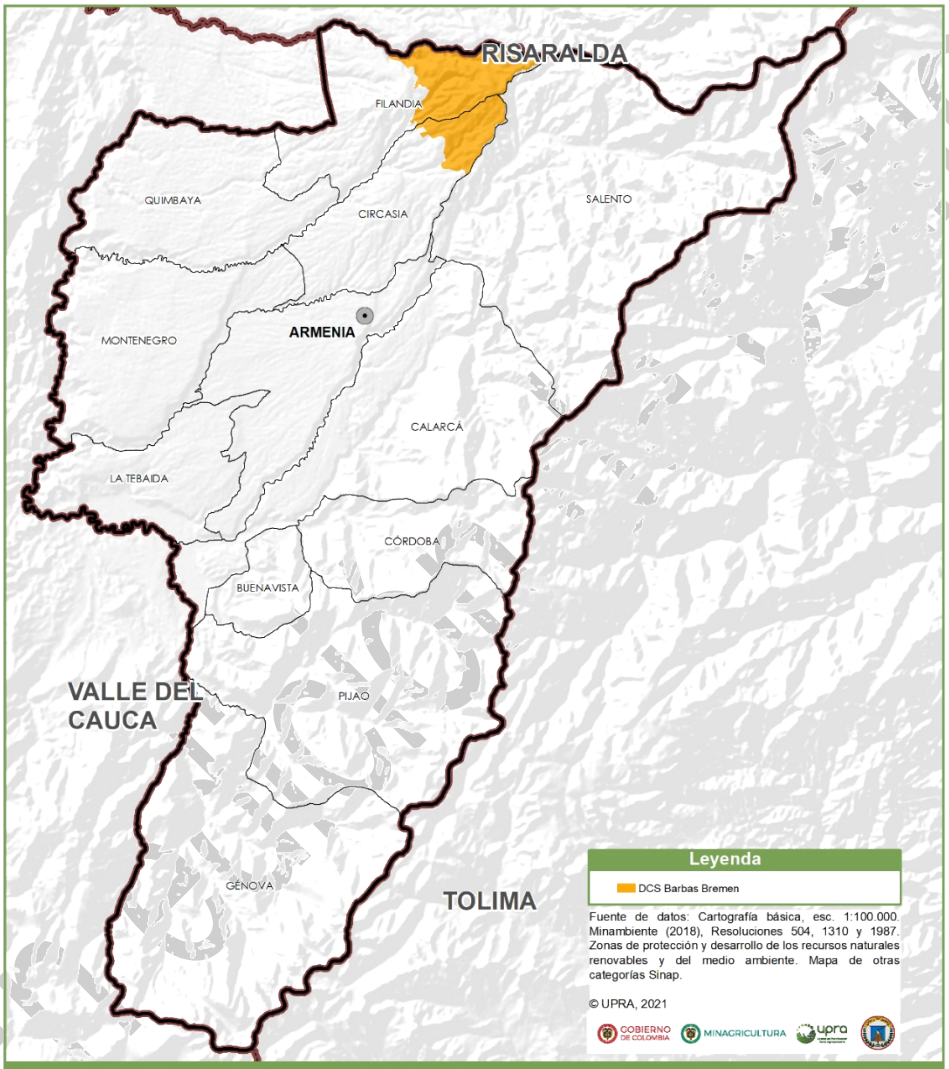
En esta categoría se encuentran los Distritos de conservación de suelos (DCS), Distritos Regionales de Manejo Integrado (DRMI) y la Reserva natural de la sociedad civil (RNSC), los cuales se describen a continuación:

- **Distritos de conservación de suelos (DCS)**

Corresponden a los espacios geográficos cuyos ecosistemas estratégicos en la escala regional, mantienen su función, aunque su estructura y composición hayan sido modificadas. Aportan esencialmente a la generación de bienes y servicios ambientales, cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana

para destinarlos a su restauración, uso sostenible, preservación, conocimiento y disfrute (Decreto 1076 de 2015); el departamento de Quindío cuenta con 4745 ha correspondientes al Distrito de Conservación de Suelos Barbas Bremen (DCS BB), como se presenta en la Figura Componentes, criterios y variables-9.

Figura Componentes, criterios y variables-9. Mapa de distrito de conservación de suelos Barbas Bremen.



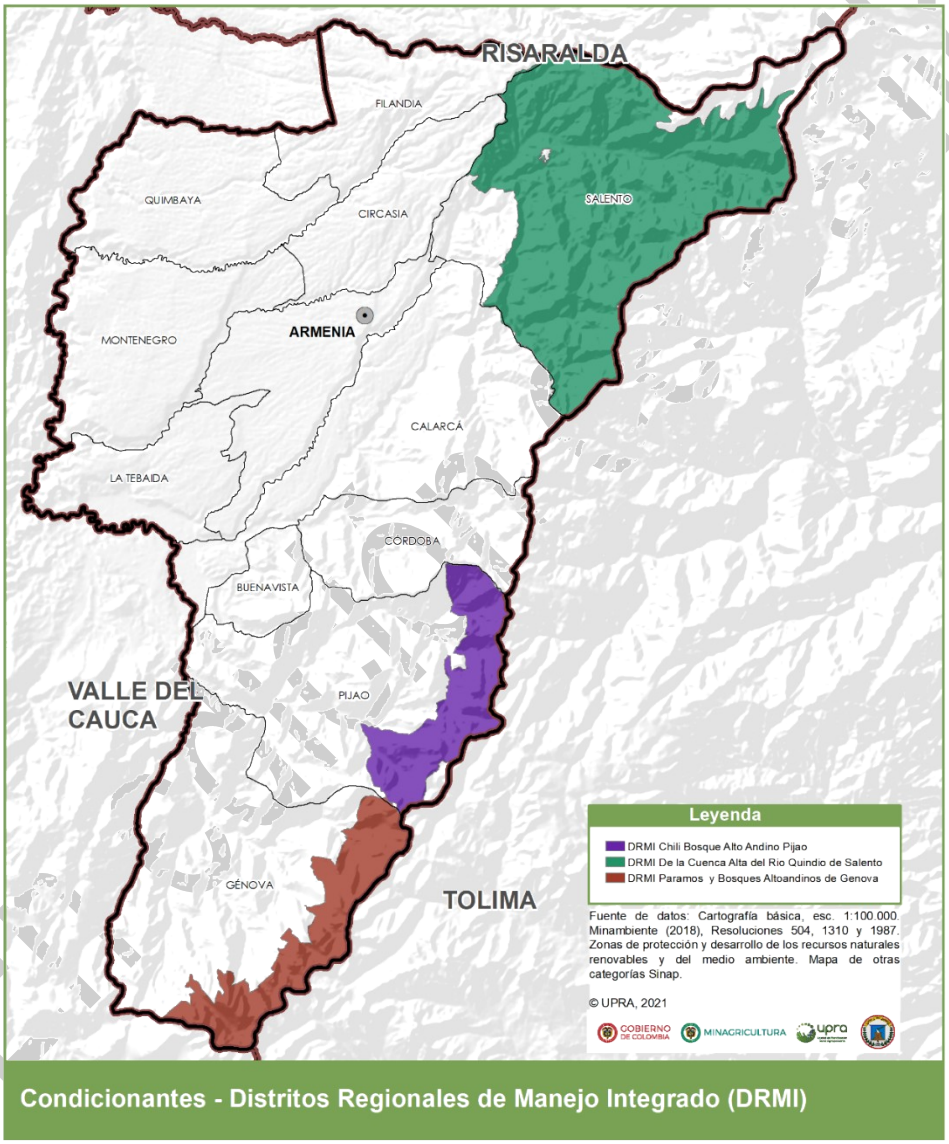
Condicionantes - Distritos de conservación de suelos (DCS)

- **Distritos Regionales de Manejo Integrado (DRMI)**

Los Distritos Regionales de Manejo Integrado son una figura de área protegida que se declara bajo el principio de desarrollo sostenible, con el fin de ordenar, planificar y regular el uso y manejo de los recursos naturales renovables y las actividades económicas que allí se desarrollan. Dentro de estos se permite realizar actividades económicas controladas,

investigativas, educativas y recreativas (Decreto 1076 de 2015). El departamento de Quindío cuenta con 42.564 ha correspondientes al Distrito Regional de Manejo Integrado de la cuenca alta del río Quindío Salento, Distrito Regional de Manejo Integrado Chili Bosque Alto Andino Pijao y el Distrito Regional de Manejo Integrado páramos y bosques altoandinos de Génova (DRMI Génova), como se muestra en la Figura Componentes, criterios y variables-10.

Figura Componentes, criterios y variables-10. Mapa de distritos regionales de manejo integrado-DRMI.



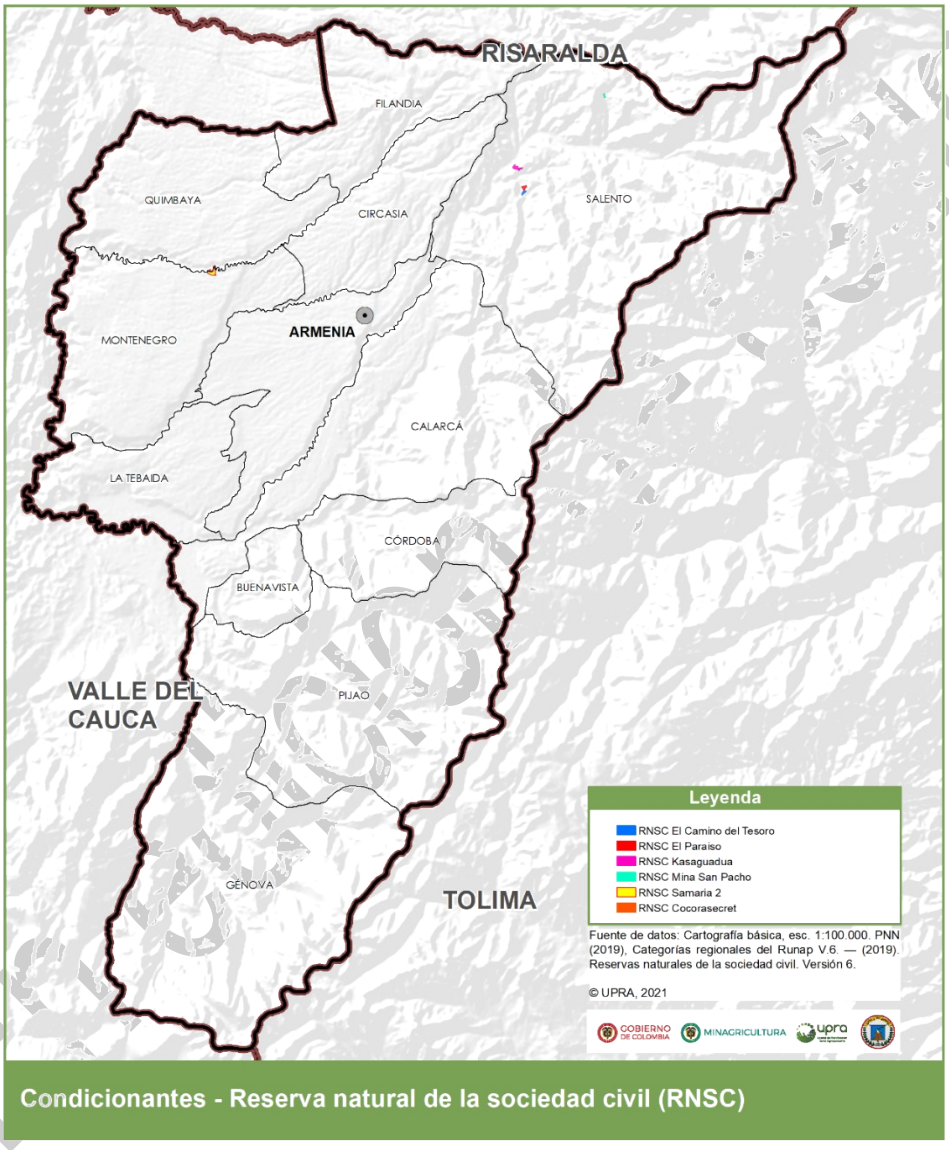
Condicionantes - Distritos Regionales de Manejo Integrado (DRMI)

- **Reserva natural de la sociedad civil (RNSC)**

Corresponden a las áreas de un inmueble que conserve una muestra de un ecosistema natural y sea manejado bajo los principios de sustentabilidad en el uso de los recursos

naturales y que por la voluntad de su propietario se destina para su uso sostenible, preservación o restauración con vocación de largo plazo (Decreto 1076 de 2015), el departamento de Quindío cuenta con 6 predios, Kasaguadua, El Camino El Tesoro, El Paraíso, Cocorasecret, Mina San Pacho y Samaria 2, las cuales se presentan en Figura Componentes, criterios y variables-11 y abarcan in área de 53 ha.

Figura Componentes, criterios y variables-11. Mapa de la reserva natural de la sociedad civil -RNSC.



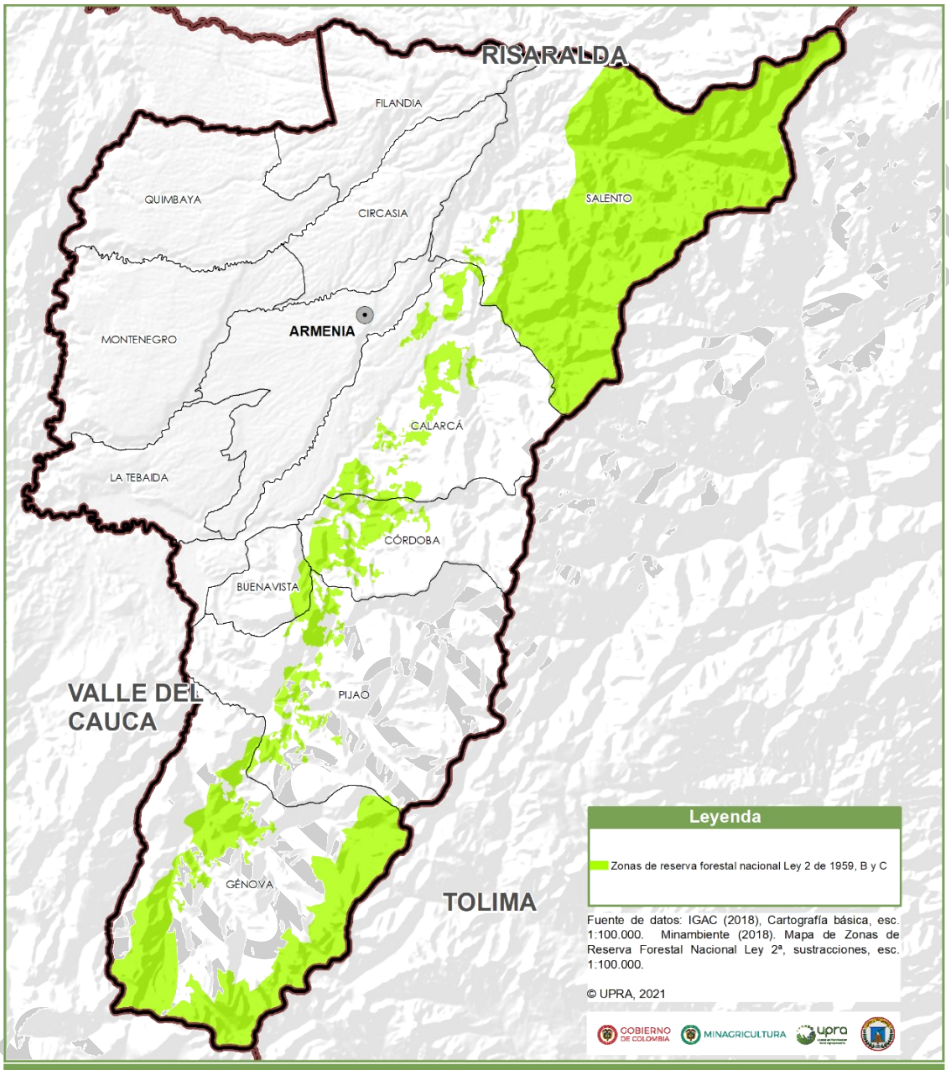
Condicionantes - Reserva natural de la sociedad civil (RNSC)

3.2.2.2.2. Reserva forestal nacional

El departamento posee 45.635 ha de áreas condicionadas dentro de la Reserva Nacional Forestal de Ley 2a correspondiente a las zonas tipo B, áreas destinadas al manejo sostenible del recurso forestal y tipo C, que por sus características biofísicas ofrecen condiciones para el desarrollo de actividades productivas agroforestales, silvopastoriles y

otras compatibles con los objetivos de la Reserva Forestal y las cuales deben incorporar el componente forestal (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), 2013), como se muestra en la Figura Componentes, criterios y variables-12.

Figura Componentes, criterios y variables-12. Mapa de la reserva forestal nacional tipo b y c.



Condicionantes - Reserva forestal Central, Ley 2 Zona tipo B y C, sustraccione

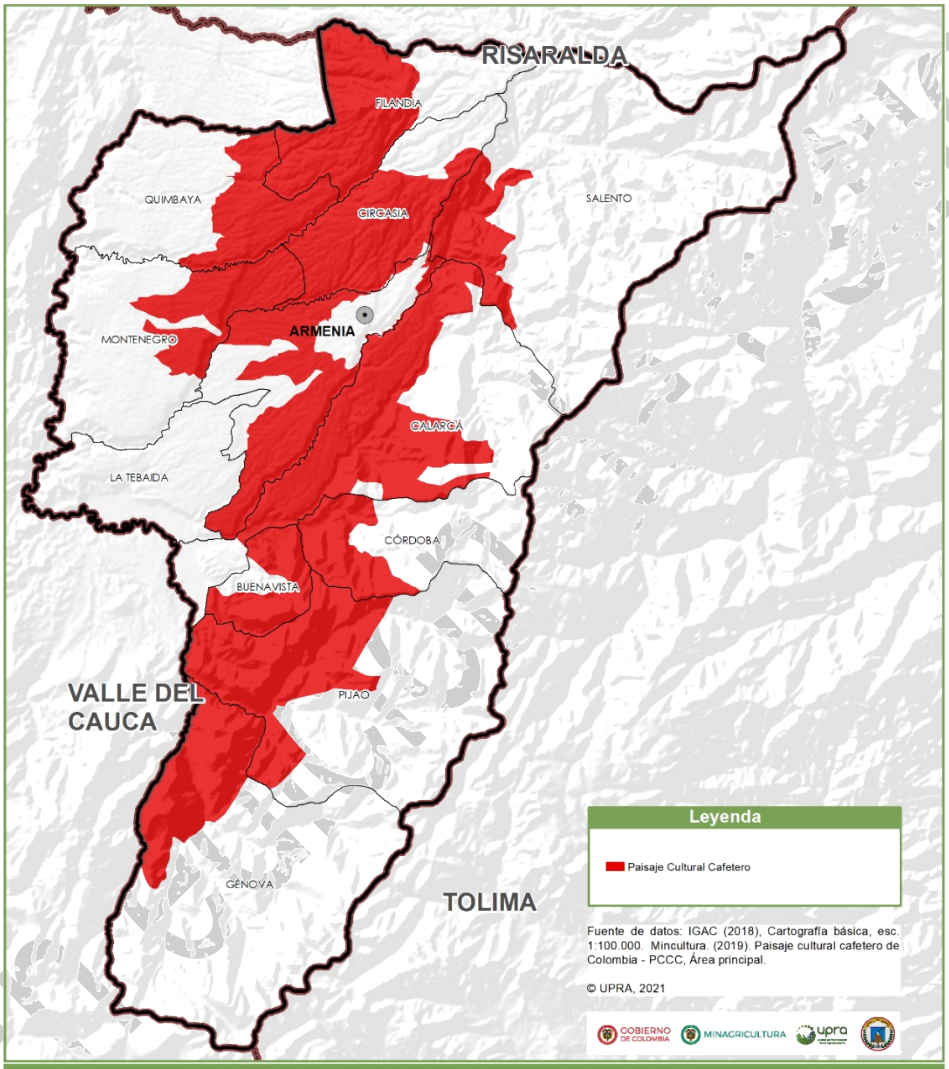
3.2.2.2.3. Ecosistemas estratégicos

- **Paisaje cultural cafetero**

Corresponde al paisaje cultural en el que se conjugan elementos naturales, económicos y culturales con un alto grado de homogeneidad en la región, y que constituye un caso excepcional en el mundo. En este paisaje se combinan el esfuerzo humano, familiar y generacional de los caficultores con el acompañamiento permanente de su

institucionalidad, sobre estos sistemas montañosos se han desarrollado representativas zonas de producción de café que constituyen un conjunto reconocido por sus atributos, las relaciones entre sus habitantes y su herencia cultural, el departamento de Quindío cuenta con 66.074 ha dentro de esta categoría, como se presenta en la Figura Componentes, criterios y variables-13.

Figura Componentes, criterios y variables-13. Mapa paisaje cultural cafetero.



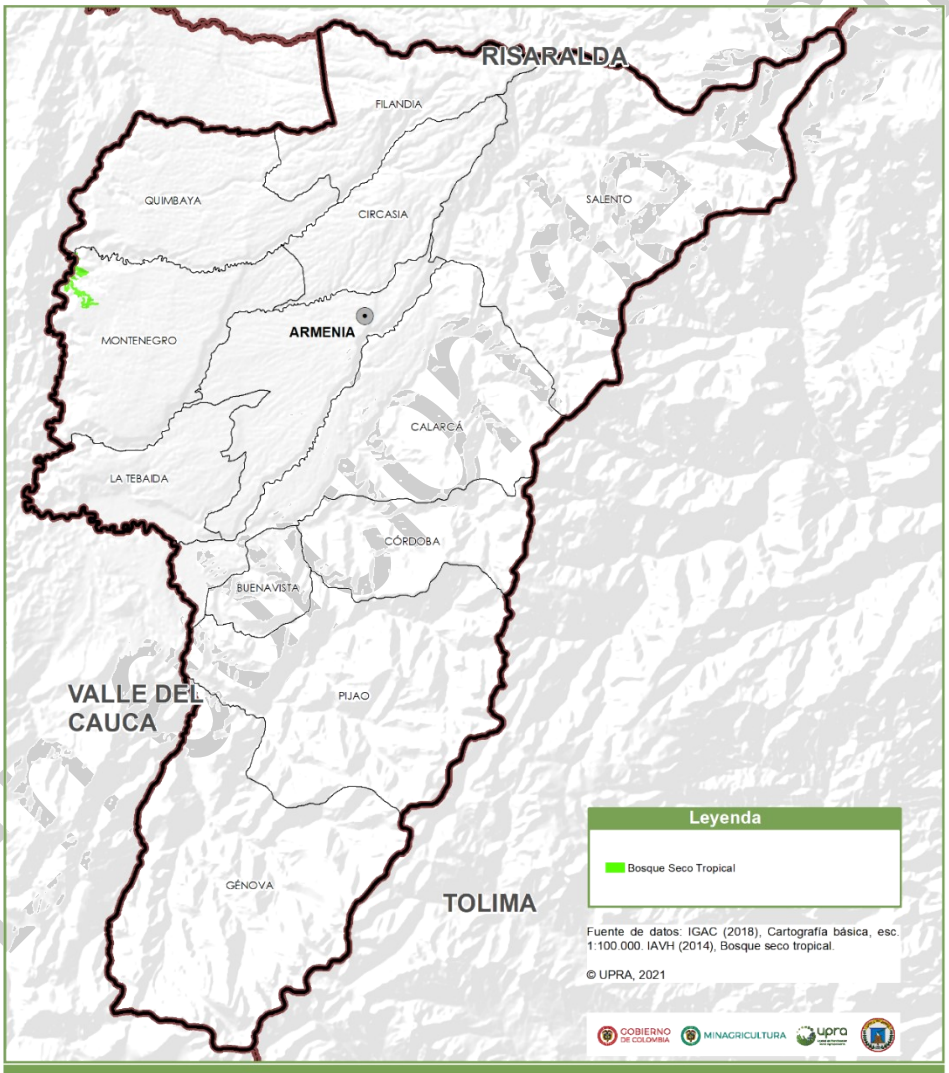
Condicionantes - Paisaje Cultural Cafetero

- **Bosque seco**

Por medio del Plan de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y sequía-PAN (instrumento que ejecuta las directrices de la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la Sequía UNCCD adoptado en el país mediante la ley 461 de 1998), determinó incluir el Bosque seco en el Programa Estratégico Conservación y uso

sostenible de la diversidad biológica que comprende metas, como Conocer las potencialidades, limitantes y dinámica de la diversidad biológica de las zonas secas, priorizando las especies amenazadas de extinción y/o vulnerables al cambio climático; Desarrollar programas de protección, conservación y recuperación de ecosistemas y especies de las zonas secas, prioritariamente los bosques secos tropicales, cactáceas y suculentas; Identificar, evaluar e implementar alternativas de manejo y uso sostenible de la diversidad biológica en ecosistemas de zonas secas, entre ellas mercados verdes y turismo ecológico e Identificar medidas económicas y sociales que contribuyan a incentivar la conservación y finalmente, Incluir los ecosistemas de las zonas secas en el proceso de planificación ambiental del territorio, el departamento de Quindío cuenta con 148 ha de estos ecosistemas, como se presenta en la Figura Componentes, criterios y variables-14.

Figura Componentes, criterios y variables-14. Mapa de bosque seco.



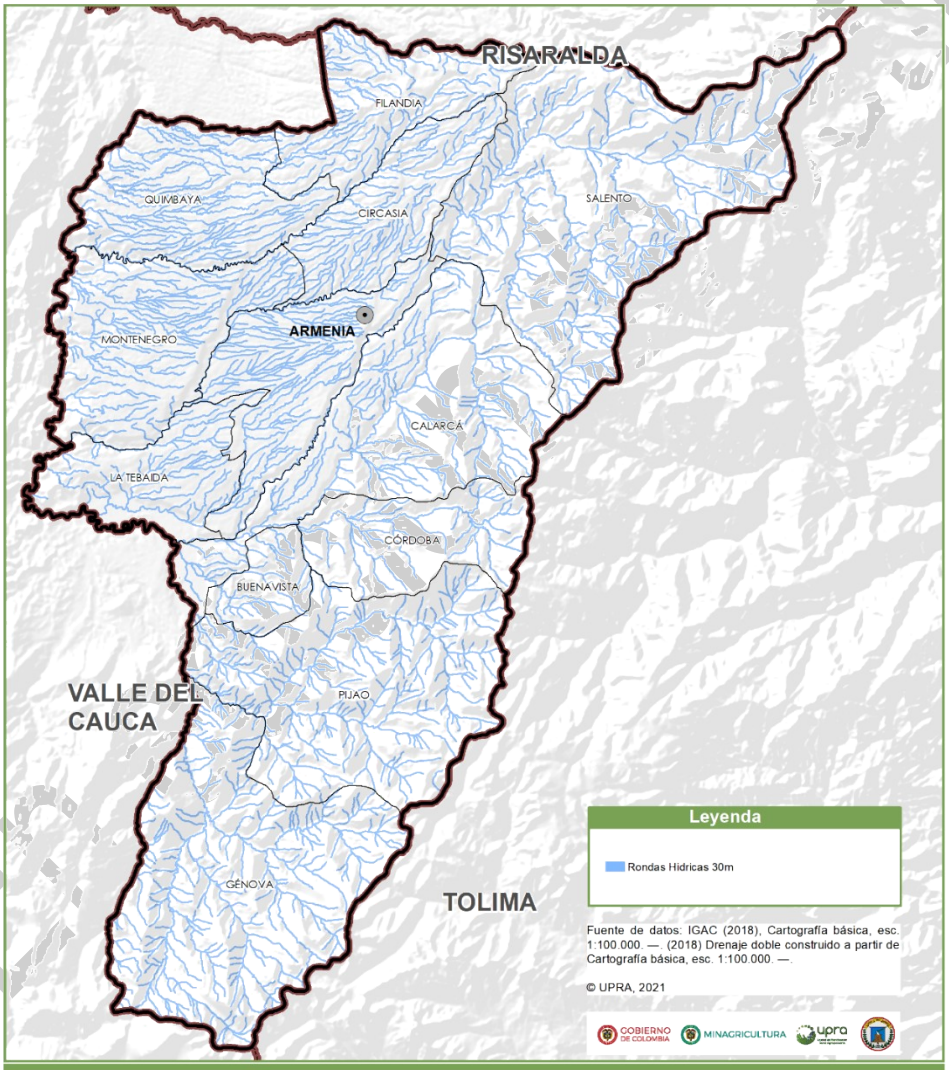
Condicionantes - Bosque Seco Tropical

En construcción

- **Rondas hídricas**

El Decreto 2245 de 2017, Artículo 2.2.3.2.3.A.2, define la ronda hídrica como la faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, hasta de treinta metros de ancho. Así mismo hará parte de la ronda hídrica el área de protección o conservación aferente. Tanto para la faja paralela como para el área de protección o conservación aferente se establecerán directrices de manejo ambiental, conforme a lo dispuesto en la "Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de las Rondas Hídricas en Colombia"; dicho esto el departamento de Quindío cuenta con 1084 ha correspondientes a las rondas hídricas, como se presenta en Figura Componentes, criterios y variables-15.

Figura Componentes, criterios y variables-15. Mapa de rondas hídricas departamento del Quindío.



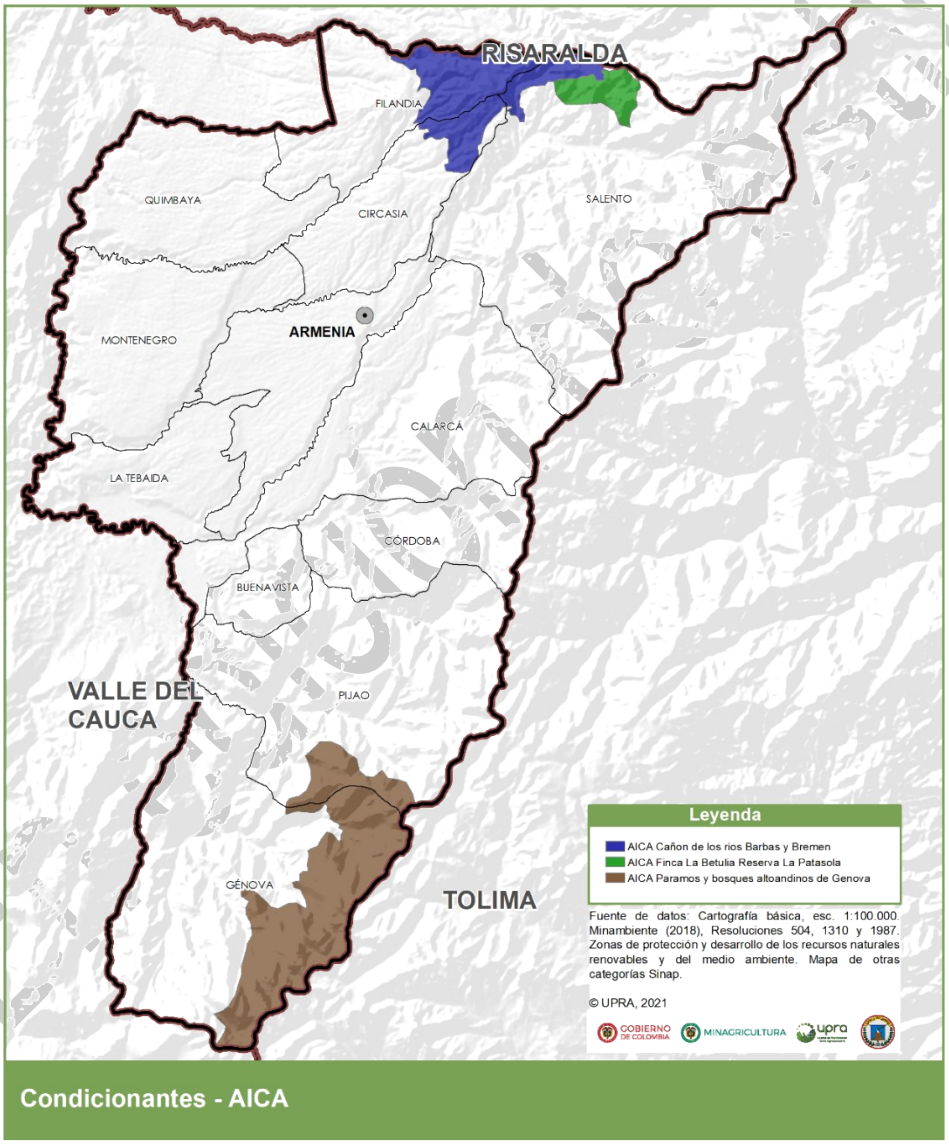
Condicionantes - Rondas Hídricas

Ejemplo

- **AICAS**

Es una distinción internacional que hace referencia a un 'Área Importante para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad', en Colombia y el mundo las AICA se identifican atendiendo criterios técnicos que consideran la presencia de especies de aves que son prioritarias para la conservación, el departamento de Quindío cuenta con 17.928 ha correspondientes a las AICAS Cañón del río Barbas-Bremen, Reserva Natural La Patasola, Páramos y bosques alto-andinos de Génova, como se presenta en la Figura Componentes, criterios y variables-16.

Figura Componentes, criterios y variables-16. Mapa AICAS departamento del Quindío.



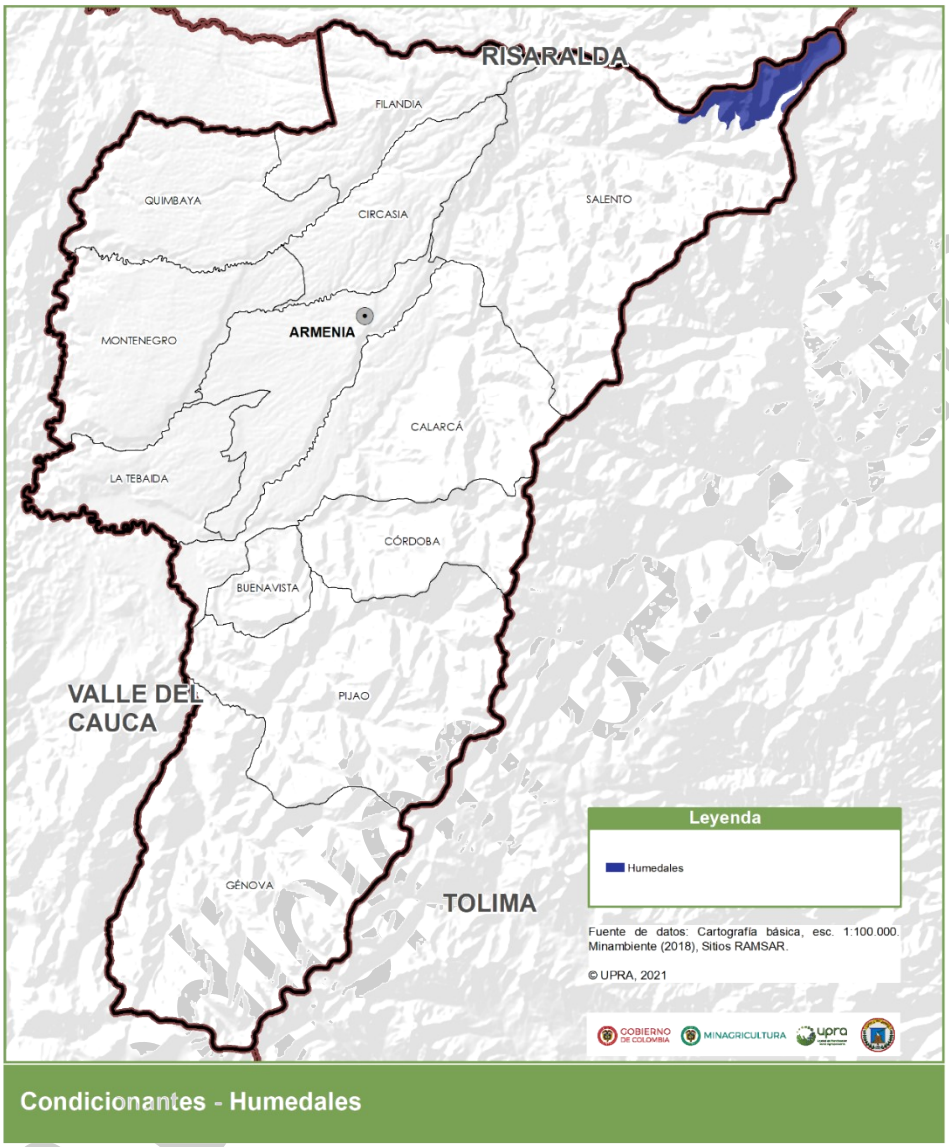
Evaluación de tierras para el departamento del Quindío | Página 37 de 76
Error: Reference source not found

- **Humedales**

Mediante Ley 357/1997 Colombia aprobó la Convención Ramsar, cuyo objetivo es la “la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo”. El enfoque de la Convención gira en torno al concepto de “uso racional”, definido como “el mantenimiento de sus características ecológicas, logrado mediante la implementación de enfoques por ecosistemas, dentro del contexto del desarrollo sostenible”. El departamento de Quindío cuenta con 2.650 ha correspondientes a los Pantanos del Quindío y las lagunas de páramo ubicados en las estribaciones del Paramillo del Quindío, al norte del departamento, en el municipio de Salento, como se presenta en la Figura Componentes, criterios y variables-17.

En edición de estilo

Figura Componentes, criterios y variables-17. Mapa humedales departamento del Quindío.



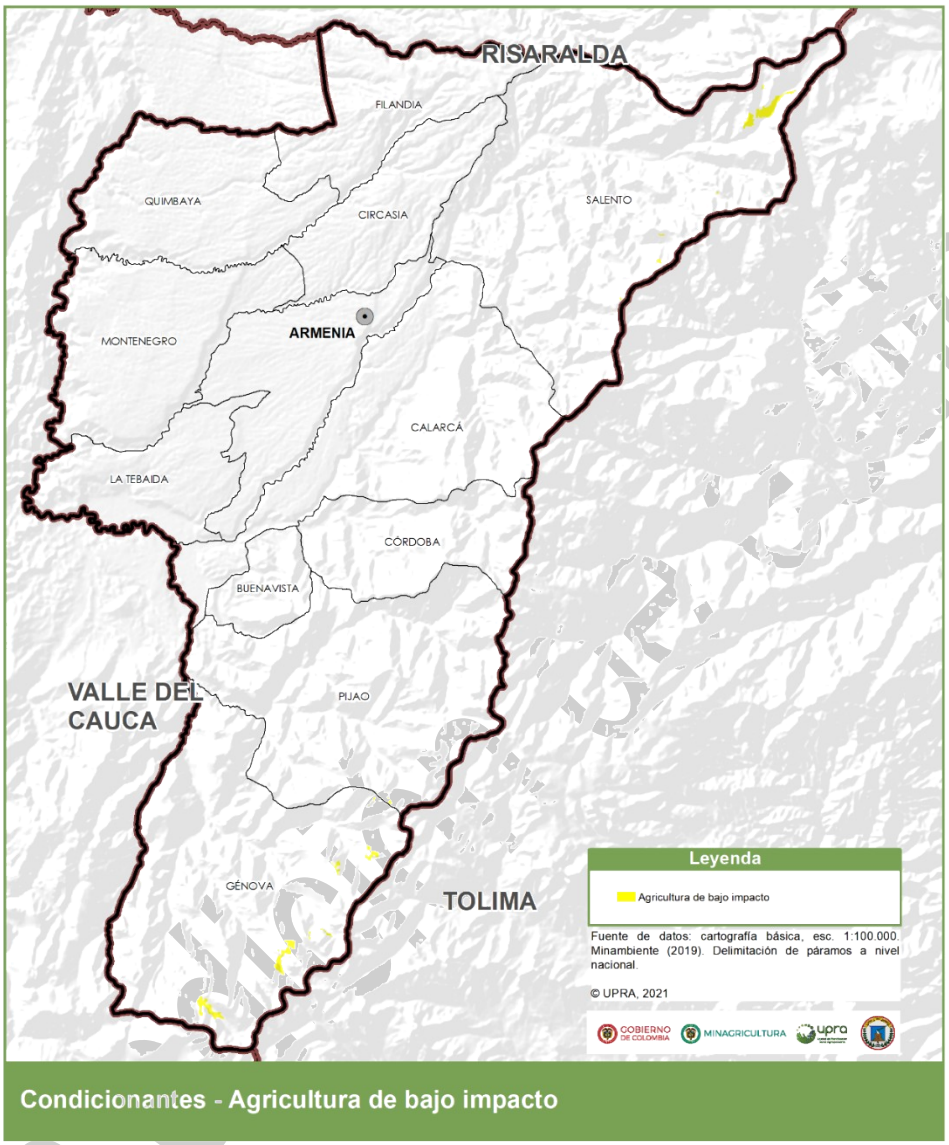
Condicionantes - Humedales

3.2.2.2.4. Áreas de interés cultural

- **Agricultura de bajo impacto**

La Ley 1930 de 2018, en su artículo 10, establece que podrá permitirse la continuación de las actividades agropecuarias de bajo impacto que se vienen desarrollando en las zonas de páramo delimitados, haciendo uso de las buenas prácticas que cumplen con los estándares ambientales y en defensa de los páramos, habilitando las zonas agropecuarias que se venían desarrollando con anterioridad al 16 de junio de 2011, que se encuentran al interior de las áreas de páramo delimitadas, el departamento de Quindío cuenta con 452 ha destinadas para este propósito, las cuales se presentan Figura Componentes, criterios y variables-18.

Figura Componentes, criterios y variables-18. Mapa de agricultura de bajo impacto.

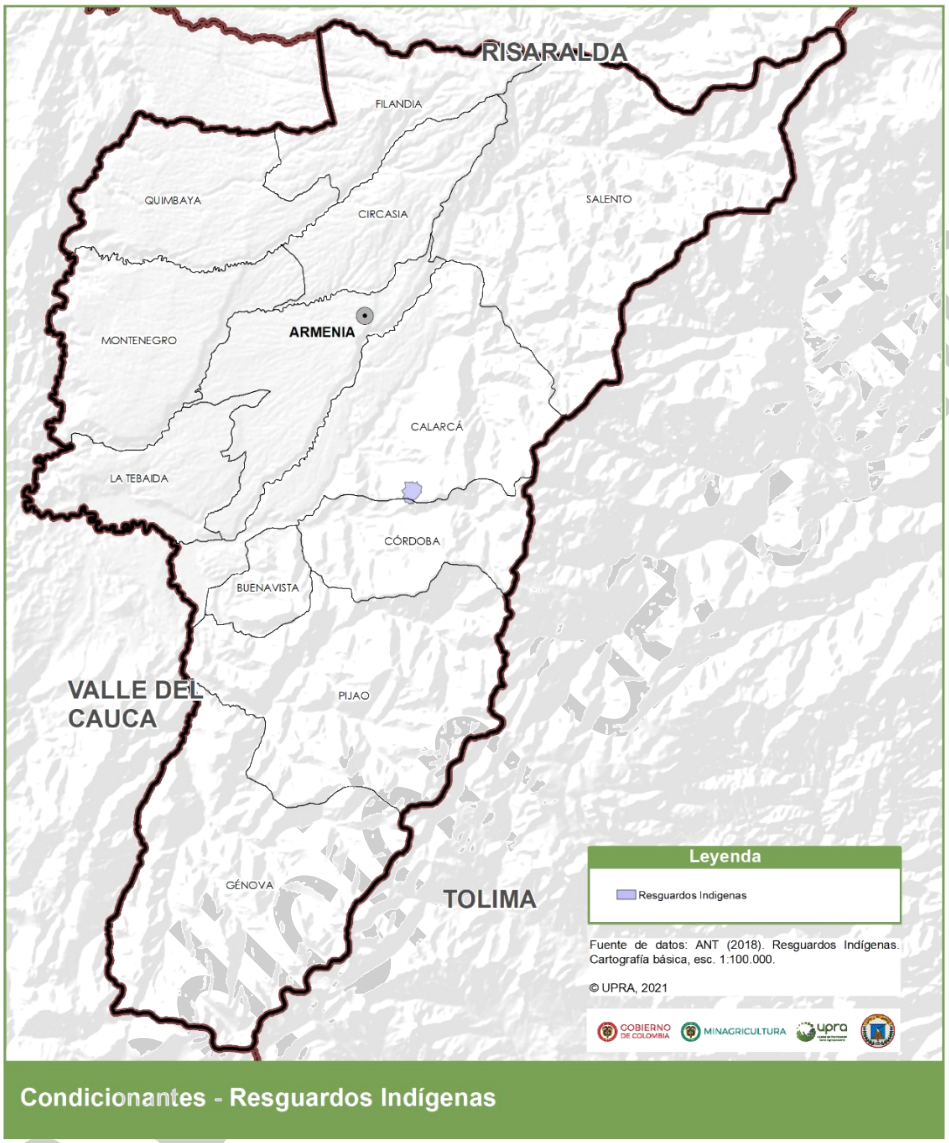


Condicionantes - Agricultura de bajo impacto

- **Resguardos indígenas**

Los resguardos indígenas gozan de autonomía territorial por lo cual las decisiones sobre usos agropecuarios en su territorio obligan a la práctica de la consulta previa, o dependen de sus planes de vida, el departamento de Quindío cuenta con 141 ha correspondiente al Resguardo Indígena Embera Chamí, como se presenta en Figura Componentes, criterios y variables-19.

Figura Componentes, criterios y variables-19. Mapa resguardo indígena Emberá Chami.



3.3. Criterios y variables del componente socioeconómico

Con el propósito de evaluar y determinar el impacto económico y social que ocasiona el establecimiento y desarrollo de cada uno de los TUT priorizados para el departamento del Quindío objeto de la presente evaluación de tierras, se incluyó el componente socioeconómico como parte de la metodología empleada, tal como se describe en el primer apartado del presente documento.

El componente socioeconómico es el que posee más variables dentro de los 3 componentes que se consideran en la evaluación de tierras. Dependiendo del TUT en

evaluación, el número de variables oscila entre 27 y 35 agrupadas en (7) criterios para los cultivos agrícolas y (8) criterios para el TUT pecuario de leche Bovina.

A continuación, se presentan las variables que se desarrollaron para la evaluación de tierras del departamento del Quindío, ver Tabla Componentes, criterios y variables-11 y Tabla Componentes, criterios y variables-12:

Tabla Componentes, criterios y variables-11. Criterios y variables del componente socioeconómico TUT agrícolas.

Criterios	Variables	Unidad
Condiciones de vida	Condiciones de la niñez y juventud	Adimensional
	Condiciones de la vivienda y acceso a servicios públicos	Adimensional
	Condiciones educativas del hogar	%
	Condiciones en salud	Adimensional
	Condiciones en trabajo	Adimensional
Dinámica del Mercado de Tierras	Precio de la tierra rural	COP/ha
	Arriendo Rural	COP/ha
	Tamaño de la tierra rural	ha
	Tendencia a la formalidad	Cualitativa
Disponibilidad de mano de obra	Densidad de población rural en edad de trabajar -PET	hab/km^2
	Oferta educativa a nivel técnico y tecnológico en áreas agrícolas y forestales	hr
	Oferta educativa universitaria con vocación agrícola y forestal	hr
Indicadores Económicos	Créditos otorgados	COP
	Desempeño municipal	Cualitativa
	Rendimientos del cultivo	tn/ha
	Valor agregado agrícola municipal – VAAM	COP
Infraestructura y Logística	Cercanía a aeropuertos internacionales	hr
	Cercanía a centros de servicio	hr
	Cercanía a puertos marítimos	hr
	Cercanía a viveros	hr
	Conectividad en Guadua en la zona rural	ha
	Conectividad terrestre y fluvial	hr
	Existencia de cultivos	ha
	Existencia de infraestructura para el cultivo	Cualitativa
	Existencia de maquinaria y equipo para el cultivo	Cualitativa
	Infraestructura de riego	Cualitativa
	Prestación del servicio público de energía eléctrica	%
	Presencia de trapiches	Adimensional
Institucionalidad y Asociatividad	Asistencia técnica sectorial	Cualitativa
	Asociatividad del productor	Cualitativa

En edición de estilo

Criterios	Variables	Unidad
	Cercanía a Agrosavia	hr
	Cercanía a la corporación autónoma regional	hr
	Cercanía UMATAS	hr
	Cercanía al ICA	hr
	Cercanía al SENA	hr
Seguridad Ciudadana	Extorsión en zona rural	Und/1000 hab
	Homicidios rurales	Und/1000 hab
	Hurtos rurales	Und/1000 hab
	Secuestros rurales	Und/1000 hab

Fuente: elaboración propia.

Tabla Componentes, criterios y variables-12. Criterios y variables del componente socioeconómico TUT pecuario (Leche Bovina)

Criterios	Variables	Unidad
Condiciones de vida	Condiciones de la niñez y juventud	Adimensional
	Condiciones de la vivienda y acceso a servicios públicos	Adimensional
	Condiciones educativas del hogar	Adimensional
	Condiciones en salud	Adimensional
	Condiciones en trabajo	Adimensional
Dinámica del Mercado de Tierras	Precio de la tierra rural	COP/ha
	Tamaño de la tierra rural	ha
	Tendencia a la formalidad	Cualitativa
Disponibilidad de mano de obra	Densidad de población rural en edad de trabajar -PET	hab/km^2
	Oferta educativa a nivel técnico y tecnológico en áreas agrícolas y forestales	hr
	Oferta educativa universitaria con vocación agrícola y forestal	hr
Indicadores Económicos	Créditos otorgados	COP
	Desempeño municipal	Cualitativa
	Valor agregado Pecuario– VAPM	COP
	Rendimientos del cultivo	tn/ha
Infraestructura y Logística	Cercanía a centros de acopio de leche	hr
	Cercanía a centros de servicio	hr
	Cercanía a centros de transformación de leche	hr
	Prestación del servicio público de eléctrica rural	Adimensional
Institucionalidad y Asociatividad	Asistencia técnica sectorial	Cualitativa
	Asociatividad del productor	Cualitativa
	Cercanía a puntos de servicio al ganadero del ICA	hr
	Cercanía UMATAS	hr

En edición de estilo

Criterios	Variables	Unidad
Seguridad Ciudadana	Extorsión en zona rural	Und/1000 hab
	Homicidios rurales	Und/1000 hab
	Abigeato	Und/1000 hab
	Secuestros rurales	Und/1000 hab
Cultura ganadera	Tradición ganadera	Cualitativa

Fuente: elaboración propia.

Una vez analizadas y espacializadas cada una de las variables seleccionadas que representan las características del TUT en el territorio, se procede a realizar el proceso de integración en criterios, para proseguir por medio de un algebra de mapas realizar la integración del componente. Los métodos de integración aplicados a las variables por componente se encuentran detallados en las fichas metodológicas (Anexo 2. Fichas metodológicas). En el numeral 4 se presentan las integraciones que desde el punto de vista cartográfico dan paso a la generación de los componentes y los pesos obtenidos para los criterios.

3.3.1. Aproximaciones metodológicas a la escala de la ET del departamento del Quindío

La presente evaluación de tierras para los TUT priorizados en el departamento del Quindío se realizó a escala 1:25.000 que es una escala semidetallada, lo que quiere decir que la información que refleja busca dar un mayor nivel de detalle al lector de los mapas representados. Bajo esta premisa, desde el componente socioeconómico se realizaron dos acercamientos metodológicos para lograr una mayor desagregación de las fuentes de información: el primero, fue conseguir las series de delitos del criterio de seguridad ciudadana a nivel veredal, lo cual implicó calcular la población veredal para conseguir las tasas delictivas por cada 1000 habitantes; estas últimas se construyeron con base en las secciones censales del DANE, dado que no pública dicha población ya calculada.

El segundo ejercicio realizado desde el componente socioeconómico, fue el de buscar un nivel de desagregación de los puntos de interés en coordenadas geográficas, de allí que algunas variables del criterio de infraestructura y logística y del criterio de institucionalidad y asociatividad se calcularon con base en la ubicación de los centroides de las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) del Censo Nacional Agropecuario del DANE, las cuales asocian la coordenada cartográfica del punto de la UPA en la que se capturó la información.

Finalmente, como las variables del componente socioeconómico reúnen variables, cualitativas, adimensionales o isócronas medidas en tiempo de desplazamiento, el mapa integrado es el resultado de un modelo multiescalar.

En elaboración

upra Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
Calle 28 # 13 – 22, torre C, piso 3. Edificio Palma Real. Bogotá D.C., Colombia
(+57 1) 552 9820, (+57 1) 245 7307
upra.gov.co
atenciónalusuario@upra.gov.co

4. Integración y ponderación

El proceso para integrar las variables en los criterios y conformar los criterios en componentes, se realizó mediante un análisis espacial, el cual comprende la aplicación de varias técnicas o métodos de análisis de datos espaciales.

Para la integración de capas dentro del concepto de evaluación de tierras para el departamento del Quindío, se utilizan cuatro métodos: el más limitante, para integración de variables para obtener criterios, para integrar variables por criterios en el componente físico, proceso analítico jerárquico (AHP, del inglés: *analytic hierarchy process*) para agrupar variables por criterio en el componente físico, socioecosistémico y socioeconómico y agrupar criterios por componente en las temáticas biofísica y socioeconómica, árbol de decisión para agrupar variables a criterios, en casos donde las variables requieren conceptos y juicios de experto y matriz de paso para determinar la aptitud final a través de la integración del componente biofísico (físico y socioecosistémico) y socioeconómico.

En el apartado 1.2 se presentaron brevemente los métodos de integración mencionados en el párrafo anterior, la Tabla Integración y ponderación-13 y Tabla Integración y ponderación-14 presenta un resumen de cuáles fueron usados en cada uno de los criterios para los componentes físico, socioecosistémico y socioeconómico. Para ampliar la información sobre estos, puede consultarse el Anexo 2. Fichas metodológicas.

Tabla Integración y ponderación-13. Síntesis método de integración de los criterios para cada uno de los componentes TUT agrícolas.

COMPONENTE	CRITERIO	MÉTODO DE INTEGRACIÓN
Físico	Capacidad de laboreo	Más limitante
	Susceptibilidad fitosanitaria	
	Condiciones climáticas	
	Condiciones de enraizamiento	
	Disponibilidad de humedad	
	Disponibilidad de nutrientes	
	Disponibilidad de oxigeno	
	Susceptibilidad pérdida de suelos	
	Toxicidad de suelos	
Socio ecosistémico	Apropiación del agua	Árbol de decisión
	Cambio de cobertura	Más limitante
	Integridad ecológica	Suma ponderada
	Variación del contenido de carbono	
	Estatus ecológico	
	Sanidad animal	
	Comodidad animal	
Socioeconómico	Condiciones de vida	Proceso Analítico Jerárquico (AHP)

En edición de pdf

COMPONENTE	CRITERIO	MÉTODO DE INTEGRACIÓN
	Dinámica del Mercado de Tierras	
	Disponibilidad de mano de obra	
	Indicadores Económicos	
	Infraestructura y Logística	
	Institucionalidad y Asociatividad	
	Seguridad Ciudadana	
	Cultura ganadera	Árbol de decisión

Fuente: Elaboración propia.

Tabla Integración y ponderación-14. Síntesis método de integración de los criterios para cada uno de los componentes TUT pecuarios.

COMPONENTE	CRITERIO	MÉTODO DE INTEGRACIÓN
Físico	Capacidad de laboreo	Árbol de decisión
	Susceptibilidad fitosanitaria	
	Condiciones climáticas	
	Condiciones de enraizamiento	
	Disponibilidad de humedad	
	Disponibilidad de nutrientes	
	Disponibilidad de oxigeno	
	Susceptibilidad pérdida de suelos	
	Toxicidad de suelos	
Socio ecosistémico	Apropiación del agua	Árbol de decisión
	Cambio de cobertura	Más limitante
	Integridad ecológica	Suma ponderada
	Variación del contenido de carbono	
	Estatus ecológico	
	Sanidad animal	
	Comodidad animal	
Socioeconómico	Condiciones de vida	Proceso Analítico Jerárquico (AHP)
	Dinámica del Mercado de Tierras	
	Disponibilidad de mano de obra	
	Indicadores Económicos	
	Infraestructura y Logística	
	Institucionalidad y Asociatividad	
	Seguridad Ciudadana	
	Cultura ganadera	Árbol de decisión

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, con el propósito de ampliar la información sobre los resultados obtenidos con la aplicación del método del proceso de análisis jerárquico (AHP), en el siguiente apartado

En edición de estilo

upra Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
Calle 28 # 13 – 22, torre C, piso 3. Edificio Palma Real. Bogotá D.C., Colombia
(+57 1) 552 9820, (+57 1) 245 7307
upra.gov.co
atenciónalusuario@upra.gov.co

se presenta esta información y en el capítulo 5 se presentan los resultados obtenidos de la aplicación del método de la matriz de paso aplicado al departamento de Quindío.

4.1. Resultados del proceso analítico jerárquico AHP por criterio y componentes

Una vez se obtienen las salidas gráficas de los criterios de cada uno de los componentes se validan por el equipo técnico de la UPRA e invitados del territorio, se procede a la integración de criterios para obtener componente mediante la calificación de la matriz AHP (1.2. Marco metodológico).

Para la calificación de los TUT del departamento del Quindío, se agruparon por tipo: **Transitorios** (Maíz y Hortalizas), y **Permanentes** (Guadua, Caña panelera y Naranja), y por último **Pecuarios** (Leche Bovina).

Se clasifica de tipo Transitorio los TUT de Hortalizas y Maíz; el primero comprende las especies de hoja: Cultivo tecnificado de Hortalizas (Acelga, Cebolla junca, Cilantro, Espinaca, Repollo, Remolacha y Zanahoria), con posibilidad de asocio, para el consumo en fresco y transformación industrial, dirigida al mercado local, regional y nacional.

Tabla Integración y ponderación-15. Ponderación [%] resultados calificación matriz AHP – TUT hortalizas de clima Frio.

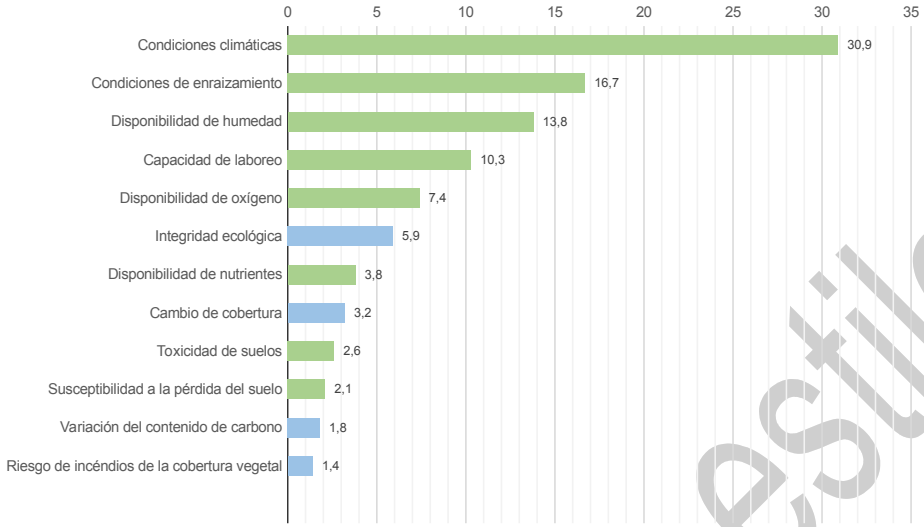
Orden	Componente	Criterio	Ponderación
1	Físico	Condiciones climáticas	30,9%
2	Físico	Condiciones de enraizamiento	16,7%
3	Físico	Disponibilidad de humedad	13,8%
4	Físico	Capacidad de laboreo	10,3%
5	Físico	Disponibilidad de oxígeno	7,4%
6	Socioecosistémico	Integridad ecológica	5,9%
7	Físico	Disponibilidad de nutrientes	3,8%
8	Socioecosistémico	Cambio de cobertura	3,2%
9	Físico	Toxicidad de suelos	2,6%
10	Físico	Susceptibilidad a la pérdida del suelo	2,1%
11	Socioecosistémico	Variación del contenido de carbono	1,8%
12	Socioecosistémico	Riesgo incendios	1,4%

Fuente: Elaboración propia a partir de los cálculos del programa PriEst. Correspondiente al TUT de Hortalizas de Clima frio (acelga, cilantro, espinaca, repollo, cebolla junca, remolacha y zanahoria).

En edición de estilo

upra Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
Calle 28 # 13 – 22, torre C, piso 3. Edificio Palma Real. Bogotá D.C., Colombia
(+57 1) 552 9820, (+57 1) 245 7307
upra.gov.co
atenciónalusuario@upra.gov.co

Figura Integración y ponderación-20. Ponderación [%] criterios físicos y socioecosistémicos TUT agrícola hortalizas de clima frio.



Fuente: Elaboración propia a partir de los cálculos del programa PriEst. Correspondiente al TUT de Hortalizas de Clima frio (acelga, cilantro, espinaca, repollo, cebolla junca, remolacha y zanahoria).

Se clasifica de tipo transitorios al TUT de **Maíz**: Cultivo tradicional de maíz (*Zea mays*) de clima medio, con posibilidades de asocio con otros cultivos, para el consumo humano y animal, dirigido al mercado local y regional.; y de **Hortalizas de Clima Frio**: Cultivo tecnificado de hortalizas (acelga, cilantro, espinaca, repollo, cebolla junca, remolacha y zanahoria), para el consumo en fresco y transformación industrial, dirigidos al mercado local, regional y nacional.

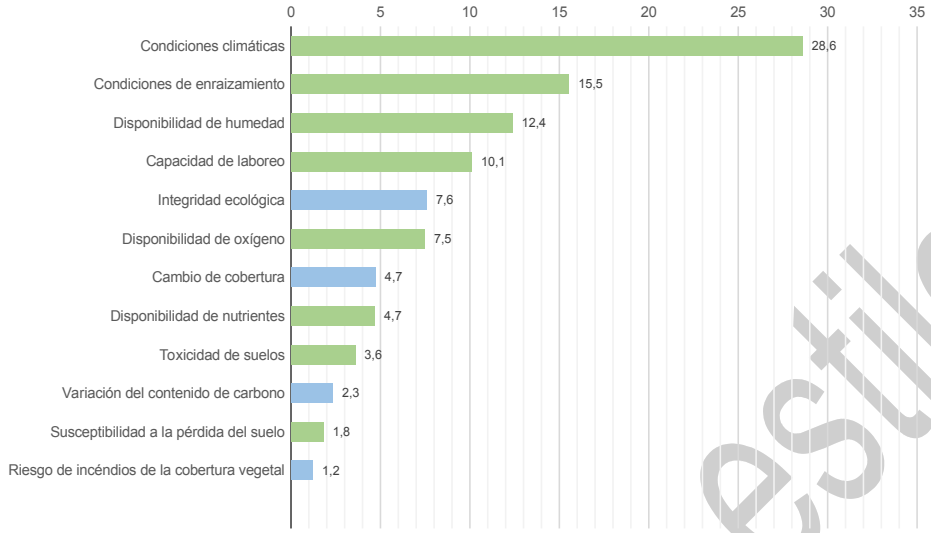
Tabla Integración y ponderación-16. Ponderación [%] resultados calificación matriz AHP – TUT Agrícola Maíz.

Orden	Componente	Criterio	Ponderación
1	Físico	Condiciones climáticas	28,6%
2	Físico	Condiciones de enraizamiento	15,5%
3	Físico	Disponibilidad de humedad	12,4%
4	Físico	Capacidad de laboreo	10,1%
5	Socioecosistémico	Integridad ecológica	7,6%
6	Físico	Disponibilidad de oxígeno	7,5%
7	Socioecosistémico	Cambio de cobertura	4,7%
8	Físico	Disponibilidad de nutrientes	4,7%
9	Físico	Toxicidad de suelos	3,6%
10	Socioecosistémico	Variación del contenido de carbono	2,3%
11	Físico	Susceptibilidad a la pérdida del suelo	1,8%
12	Socioecosistémico	Incendios	1,2%

Fuente: Elaboración propia a partir de los cálculos del programa PriEst. Correspondiente a los TUT de Maíz.

En edición de estilo

Figura Integración y ponderación-21. Ponderación [%] criterios físicos y socioecosistémicos – TUT agrícola Maíz.



Fuente: Elaboración propia a partir de los cálculos del programa PriEst. Correspondiente a los TUT Maíz.

4.1.1.1. TUT agrícolas de tipo Permanente

Se clasifica de tipo agrícola permanente al TUT de guadua: Cultivo tecnificado de Guadua (*Guadua angustifolia Kunth*) para a producción de culmos, para uso agroindustrial, artesanías y sostenibilidad ambiental o conservación de los ecosistemas, dirigido al mercado regional, nacional e internacional.

Tabla Integración y ponderación-17. Ponderación [%] resultados calificación matriz AHP – TUT Guadua.

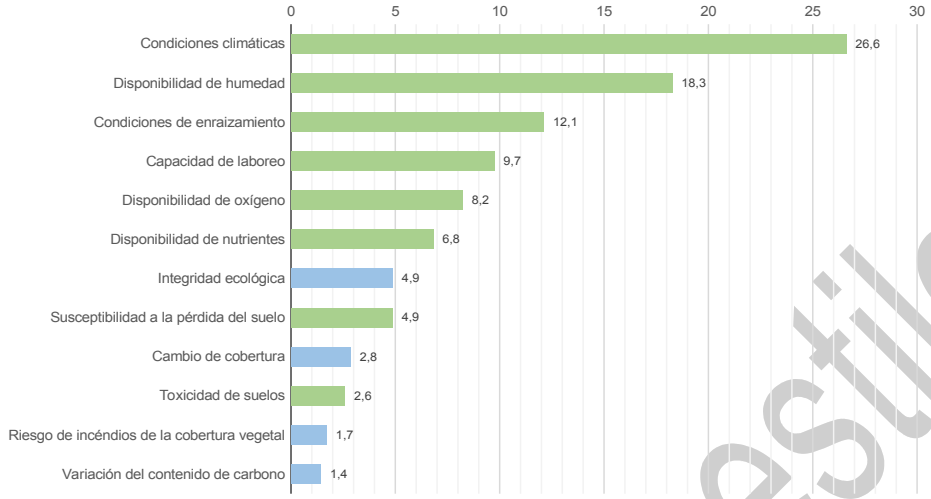
Orden	Componente	Criterio	Ponderación
1	Físico	Condiciones climáticas	26,6%
2	Físico	Disponibilidad de humedad	18,3%
3	Físico	Condiciones de enraizamiento	12,1%
4	Físico	Capacidad de laboreo	9,7%
5	Físico	Disponibilidad de oxígeno	8,2%
6	Físico	Disponibilidad de nutrientes	6,8%
7	Físico	Susceptibilidad a la pérdida de suelos	4,9%
8	Socioecosistémico	Integridad ecológica	4,9%
9	Socioecosistémico	Cambio de cobertura	2,8%
10	Físico	Toxicidad de suelos	2,6%
11	Socioecosistémico	Incendios	1,7%
12	Socioecosistémico	Variación carbono	1,4%

Fuente: Elaboración propia a partir de los cálculos del programa PriEst. Correspondiente al TUT de Guadua.

En edición de estilo

upra Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
Calle 28 # 13 – 22, torre C, piso 3. Edificio Palma Real. Bogotá D.C., Colombia
(+57 1) 552 9820, (+57 1) 245 7307
upra.gov.co
atenciónalusuario@upra.gov.co

Figura Integración y ponderación-22. Ponderación [%] criterios físicos y socioecosistémicos TUT de Guadua.



Fuente: Elaboración propia a partir de los cálculos del programa PriEst. Correspondiente al TUT de Guadua

Se clasifica de tipo agrícola permanente al TUT de Naranja: Cultivo tecnificado de Naranja (*Citrus sinensis*) en monocultivo, para el consumo en fresco, con posibilidad de transformación industrial, dirigido al mercado regional, nacional e internacional.

Tabla Integración y ponderación-18. Ponderación [%] resultados calificación matriz AHP – TUT de Naranja.

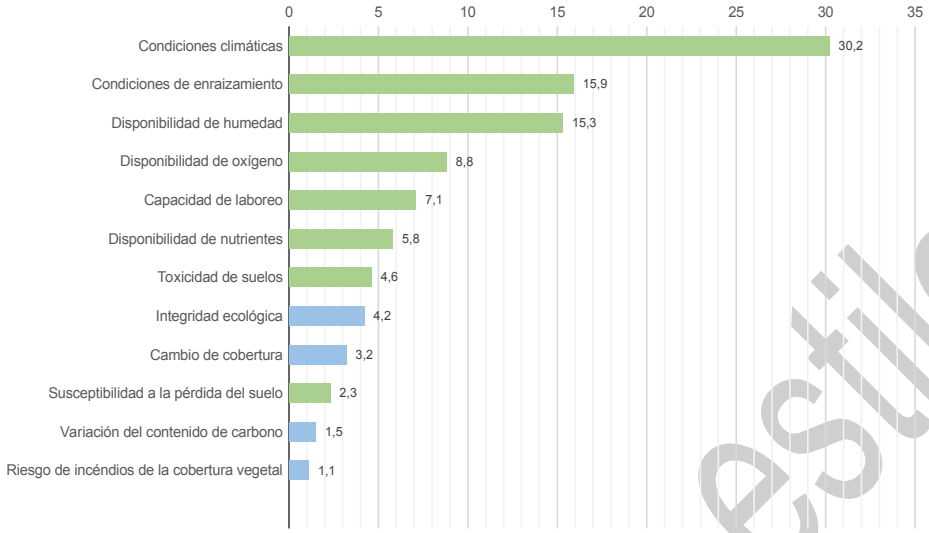
Orden	Componente	Criterio	Ponderación
1	Físico	Condiciones climáticas	30,2%
2	Físico	Condiciones de enraizamiento	15,9%
3	Físico	Disponibilidad de humedad	15,3%
4	Físico	Disponibilidad de oxígeno	8,8%
5	Físico	Capacidad de laboreo	7,1%
6	Físico	Disponibilidad de nutrientes	5,8%
7	Físico	Toxicidad de suelos	4,6%
8	Socioecosistémico	Integridad ecológica	4,2%
9	Socioecosistémico	Cambio de cobertura	3,2%
10	Físico	Susceptibilidad a la pérdida de suelo	2,3%
11	Socioecosistémico	Variación del contenido de carbono	1,5%
12	Socioecosistémico	Incendios	1,1%

Fuente: Elaboración propia a partir de los cálculos del programa PriEst. Correspondiente al TUT de Naranja.

En edición de estilo

upra Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
Calle 28 # 13 – 22, torre C, piso 3. Edificio Palma Real. Bogotá D.C., Colombia
(+57 1) 552 9820, (+57 1) 245 7307
upra.gov.co
atenciónalusuario@upra.gov.co

Figura Integración y ponderación-23. Ponderación [%] criterios físicos y socioecosistémicos TUT de Naranja.



Fuente: Elaboración propia a partir de los cálculos del programa PriEst, Correspondiente al TUT de Naranja.

Se clasifica de tipo agrícola permanente al TUT de caña panelera: Cultivo tecnificado de caña de azúcar (*Sacharum officinarum L*) para la producción de panela, dirigido al mercado local, regional, nacional e internacional.

Tabla Integración y ponderación-19. Ponderación [%] resultados calificación matriz AHP – TUT de Caña Panelera.

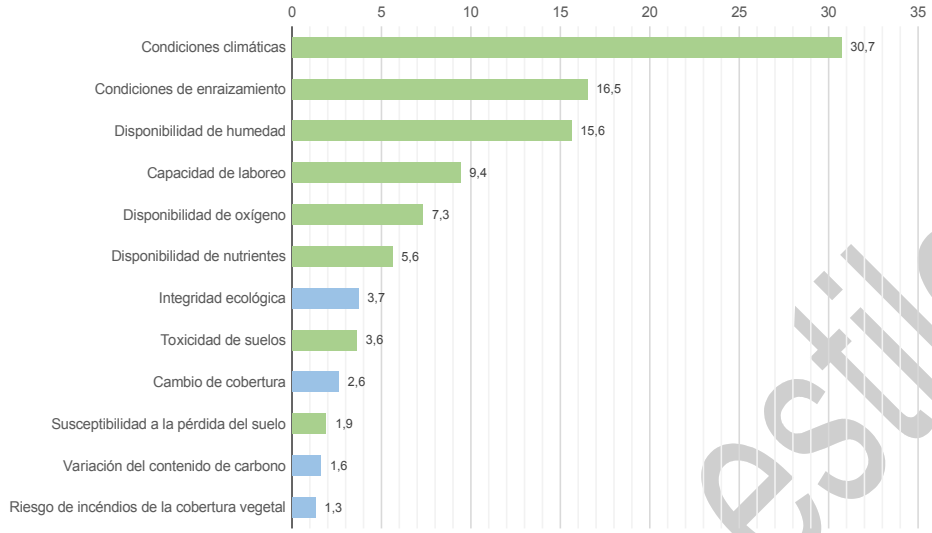
Orden	Componente	Criterio	Ponderación
1	Físico	Condiciones climáticas	30,7%
2	Físico	Condiciones de enraizamiento	16,5%
3	Físico	Disponibilidad de humedad	15,6%
4	Físico	Capacidad de laboreo	9,4%
5	Físico	Disponibilidad de oxígeno	7,3%
6	Físico	Disponibilidad de nutrientes	5,6%
7	Socioecosistémico	Integridad ecológica	3,7%
8	Físico	Toxicidad de suelos	3,6%
9	Socioecosistémico	Cambio de cobertura	2,6%
10	Físico	Susceptibilidad a la pérdida del suelo	1,9%
11	Socioecosistémico	Variación del contenido de carbono	1,6%
12	Socioecosistémico	Riesgo de incendios de la cobertura vegetal	1,3%

Fuente: Elaboración propia a partir de los cálculos del programa PriEst, Correspondiente al TUT de Caña Panelera.

En edición de estilo

upra Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
Calle 28 # 13 – 22, torre C, piso 3. Edificio Palma Real. Bogotá D.C., Colombia
(+57 1) 552 9820, (+57 1) 245 7307
upra.gov.co
atenciónalusuario@upra.gov.co

Figura Integración y ponderación-24. Ponderación [%] criterios físicos y socioecosistémicos TUT de Caña Panelera.



Fuente: Elaboración propia a partir de los cálculos del programa PriEst, Correspondiente al TUT de caña panelera.

4.1.1.2. TUT Pecuario

Se clasifica de tipo pecuario al TUT de Leche Bovina: Producción de leche bovina en pastoreo de clima medio y frío, con posibilidades de transformación industrial, dirigida al mercado local, nacional e internacional, a escala 1: 25.000.

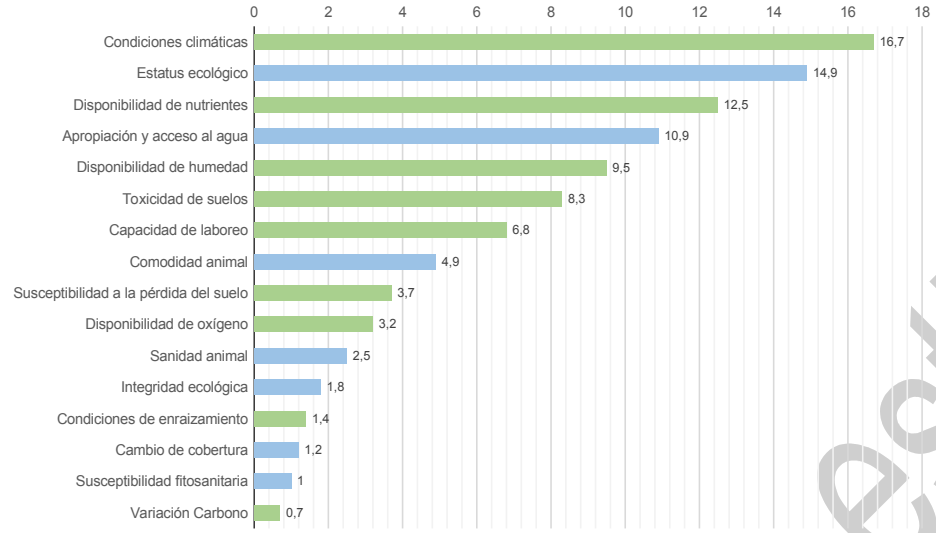
Tabla Integración y ponderación-20. Ponderación [%] resultados calificación matriz AHP – TUT pecuario (Leche bovina).

Orden	Componente	Criterio	Ponderación
1	Físico	Condiciones climáticas	16,7%
4	Socioecosistémico	Estatus ecológico	14,9%
2	Físico	Disponibilidad de nutrientes	12,5%
11	Socioecosistémico	Apropiación y acceso al agua	10,9%
9	Físico	Disponibilidad de humedad	9,5%
7	Físico	Toxicidad de suelos	8,3%
3	Físico	Capacidad de laboreo	6,8%
15	Socioecosistémico	Comodidad animal	4,9%
5	Físico	Susceptibilidad a la pérdida del suelo	3,7%
10	Físico	Disponibilidad de oxígeno	3,2%
13	Socioecosistémico	Sanidad animal	2,5%
6	Socioecosistémico	Integridad ecológica	1,8%
12	Físico	Condiciones de enraizamiento	1,4%
8	Socioecosistémico	Cambio de cobertura	1,2%
16	Físico	Susceptibilidad fitosanitaria	1,0%
14	Socioecosistémico	Variación Carbono	0,7%

Fuente: Elaboración propia a partir de los cálculos del programa PriEst. Correspondiente al TUT de Leche bovina

En edición de estilo

Figura Integración y ponderación-25. Ponderación [%] criterios físicos y socioecosistémicos TUT de leche bovina.



Fuente: Elaboración propia a partir de los cálculos del programa PriEst, Correspondiente al TUT de leche bovina.

4.1.2. Calificación de la matriz AHP de los criterios del componente Socioeconómico de los TUT Agrícolas en elaboración

Para el caso del componente socioeconómico, se hizo un análisis individual para cada uno de los 5 TUT de elaboración, cuyos resultados se consolidan en la Tabla Integración y ponderación-21, y se comparan en la Figura Integración y ponderación-26.

Tabla Integración y ponderación-21. Ponderación criterios componente socioeconómico para TUT agrícolas en elaboración.

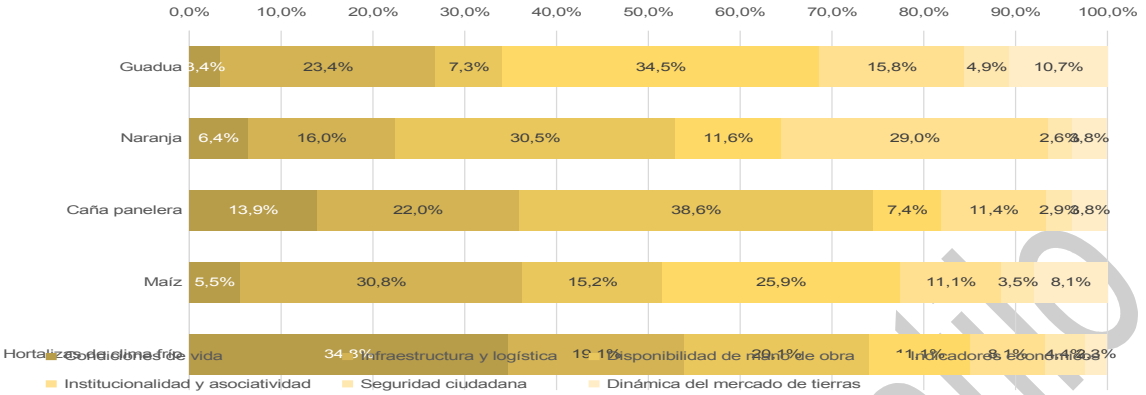
Criterio	Hortalizas de clima frío	Maíz	Caña panelera	Naranja	Guadua
Condiciones de vida	34,8%	5,5%	13,9%	6,4%	3,4%
Infraestructura y logística	19,1%	30,8%	22,0%	16,0%	23,4%
Disponibilidad de mano de obra	20,1%	15,2%	38,6%	30,5%	7,3%
Institucionalidad y asociatividad	11,1%	25,9%	7,4%	11,6%	34,5%
Indicadores económicos	8,1%	11,1%	11,4%	29,0%	15,8%
Seguridad ciudadana	4,4%	3,5%	2,9%	2,6%	4,9%
Dinámica del mercado de tierras	2,3%	8,1%	3,8%	3,8%	10,7%

Fuente: Elaboración propia a partir de los cálculos del programa PriEst.

En edición de estilo

upra Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
Calle 28 # 13 – 22, torre C, piso 3. Edificio Palma Real. Bogotá D.C., Colombia
(+57 1) 552 9820, (+57 1) 245 7307
upra.gov.co
atenciónalusuario@upra.gov.co

Figura Integración y ponderación-26. Ponderación criterios componente socioeconómico para TUT agrícolas en elaboración.



Fuente*:* Elaboración propia a partir de los cálculos del programa PriEst.

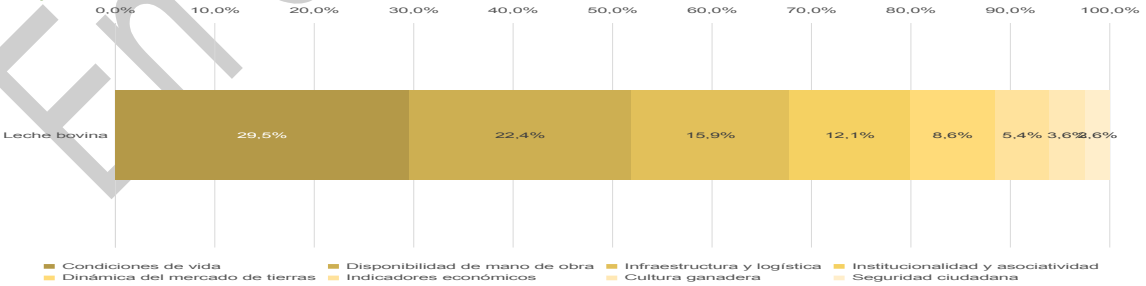
Ahora bien, para los TUT pecuarios, la información de la ponderación de los criterios para la integración del componente socioeconómico se presenta en la Tabla Integración y ponderación-22, y se comparan en la Figura Integración y ponderación-27.

Tabla Integración y ponderación-22. Ponderación criterios componente socioeconómico para el TUT pecuario (leche bovina) en elaboración.

Criterio	Leche bovina
Condiciones de vida	29,5%
Disponibilidad de mano de obra	22,4%
Infraestructura y logística	15,9%
Institucionalidad y asociatividad	12,1%
Dinámica del mercado de tierras	8,6%
Indicadores económicos	5,4%
Cultura ganadera	3,6%
Seguridad ciudadana	2,6%

Fuente*:* Elaboración propia a partir de los cálculos del programa PriEst.

Figura Integración y ponderación-27. Ponderación criterios componente socioeconómico para el TUT pecuario leche bovina en elaboración.



Fuente*:* Elaboración propia a partir de los cálculos del programa PriEst.

En edición de estilo

5. Resultados

Como se menciona en el numeral del marco metodológico (1.2.), para obtener la aptitud preliminar se integran los componentes biofísico y socioeconómico, para el ejercicio de evaluación de tierras en el departamento del Quindío se empleó la matriz de paso que se observa en la Figura Metodología-3, esta matriz es coherente con la versión estándar que la UPRA en la actualidad incorpora en los diferentes ejercicios de zonificación.

El mapa de aptitud inicial obtenido por TUT, producto de la aplicación de la matriz de paso, es modificado con la capa de exclusiones técnicas identificadas por el equipo técnico y con la incorporación de la capa de exclusiones legales.

5.1. Aptitud para el TUT – Cultivo Tecnificado de Hortalizas

Según los resultados de aptitud para el TUT de Hortalizas, el departamento del Quindío tiene una aptitud potencial de más de 74.670,6 ha, que equivalen a un 39 % del área departamental. La mayor parte de la aptitud se ubica en Montenegro, Quimbaya, Armenia y Filandia y en total estos municipios contabilizan 37.372,3 ha, siendo el municipio de Montenegro el que se destaca por poseer 10.972,8 ha con aptitud alta para el establecimiento de este cultivo, ver Figura Resultados-29 y Figura Resultados-28. De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 26 % (50.304,8 ha), una aptitud media el 5,2 % (10.032,8 ha) y una aptitud baja el 7,4 % (14.333,1 ha).

Figura Resultados-28. Distribución de la aptitud del TUT de Hortalizas en el departamento de Quindío.

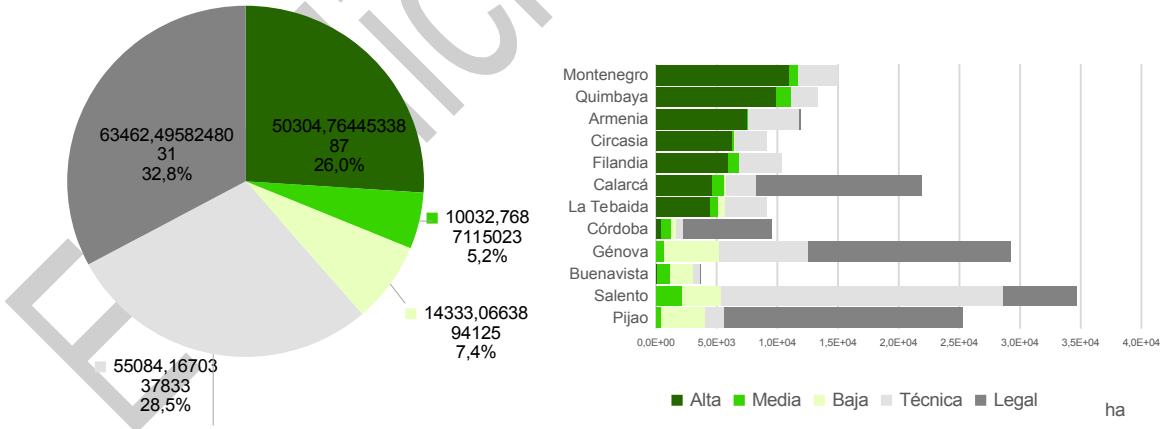


Tabla Resultados-23. Estadísticas áreas de aptitud por municipio para el TUT de Hortalizas en el Quindío.

Municipio	Aptitud [ha]				Restricción [ha]		Total [ha]
	Alta	Media	Baja	Total	Técnica	Legal	
Montenegro	10.973	768	9	**11.750**	3.242	-	**14.992**
Quimbaya	9.890	1.271	10	**11.171**	2.166	-	**13.337**
Armenia	7.503	94	-	**7.597**	4.225	140	**11.962**

Edición de estilo

Municipio	Aptitud [ha]				Restricción [ha]		Total [ha]
	Alta	Media	Baja	Total	Técnica	Legal	
Circasia	6.273	231	10	**6.514**	2.634	-	**9.148**
Filandia	5.987	866	-	**6.854**	3.533	-	**10.387**
Calarcá	4.589	1.060	123	**5.772**	2.457	13.663	**21.892**
La Tebaida	4.469	647	568	**5.683**	3.404	-	**9.087**
Córdoba	435	841	357	**1.633**	626	7.287	**9.546**
Génova	73	586	4.539	**5.198**	7.377	16.667	**29.242**
Buenavista	62	1.113	1.852	**3.027**	660	5	**3.692**
Salento	51	2.091	3.267	**5.409**	23.201	6.083	**34.693**
Pijao	-	464	3.599	**4.063**	1.561	19.616	**25.240**
Departamento del Quindío	**50.305**	**10.033**	**14.333**	**74.671**	**55.084**	**63.462**	**193.217**
	26,0%	**5,2%**	**7,4%**	**38,6%**	**28,5%**	**32,8%**	**100,0%**

Fuente: elaboración propia.

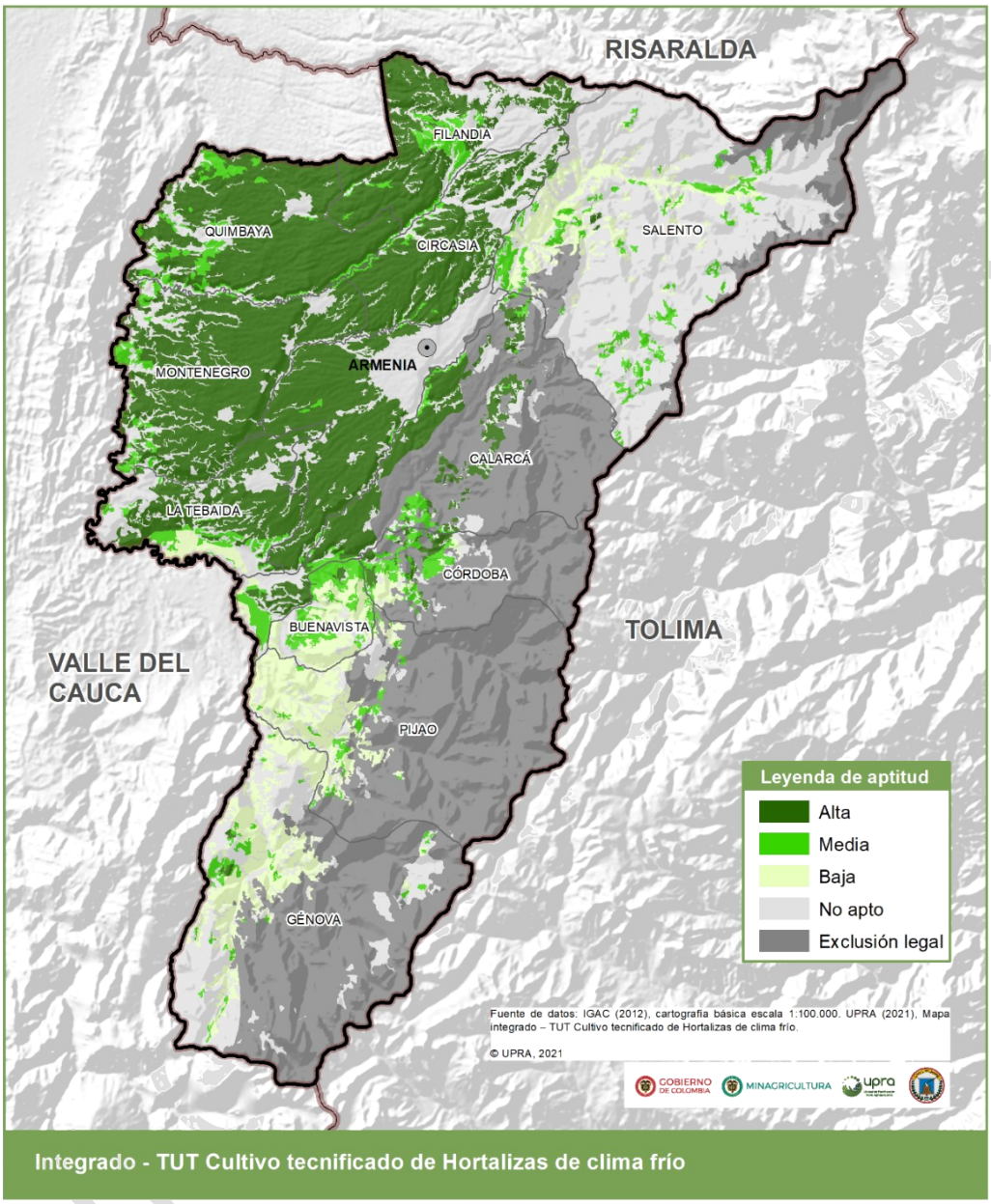
En edición de estilo

upra Unidad de Planificación Rural Agropecuaria

Calle 28 # 13 – 22, torre C, piso 3. Edificio Palma Real. Bogotá D.C., Colombia
(+57 1) 552 9820, (+57 1) 245 7307

upra.gov.co
atenciónalusuario@upra.gov.co

Figura Resultados-29. Mapa integrado de aptitud del TUT de Hortalizas.



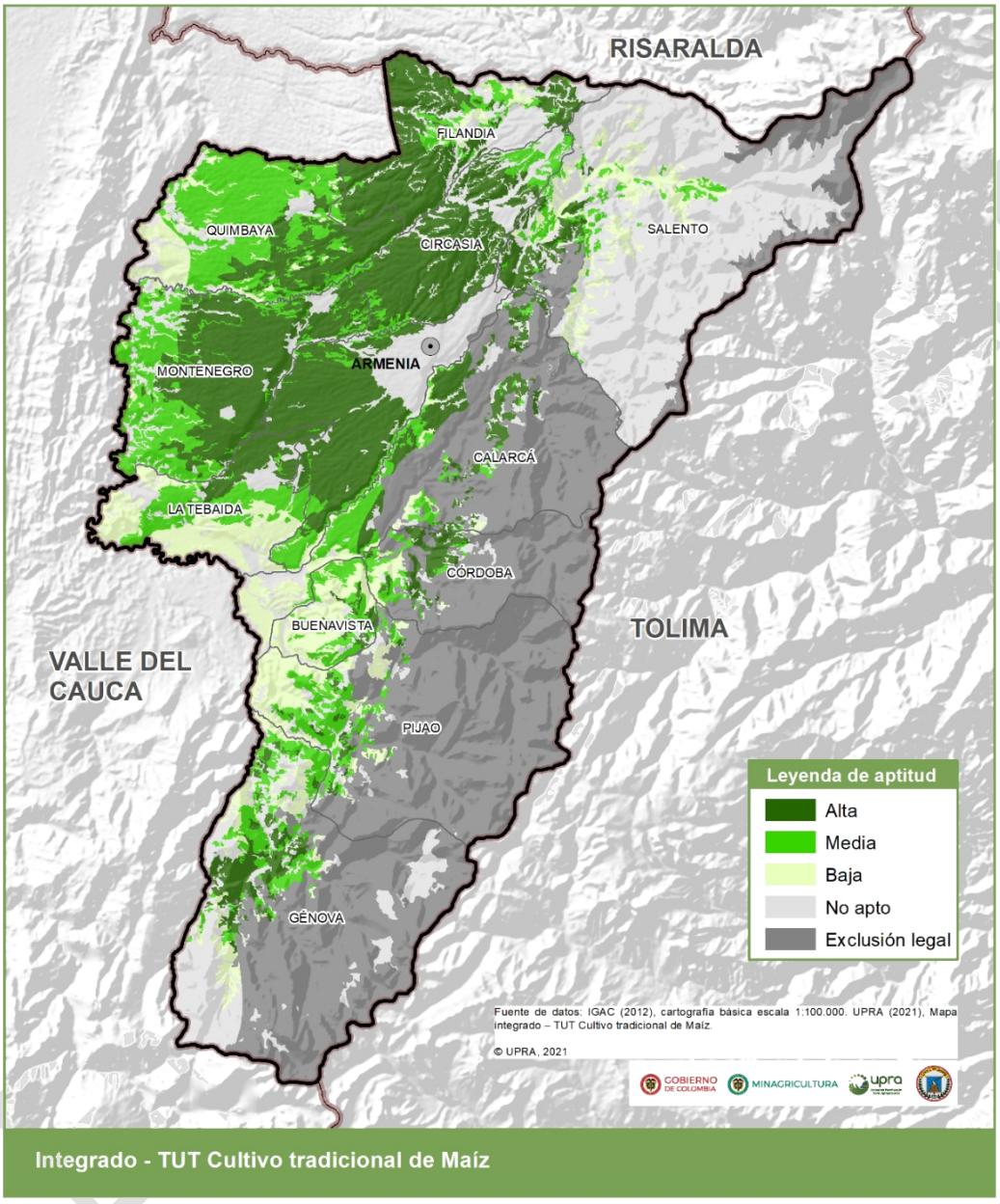
Integrado - TUT Cultivo tecnificado de Hortalizas de clima frío

5.2. Aptitud para el TUT – Cultivo de Maíz de tradicional

En la zona centro occidental del departamento del Quindío se ubican las zonas con mayor aptitud potencial para Maíz tradicional, alrededor de 48,000 ha, como se muestra en la Figura Resultados-30. Se evidencia que los municipios más representativos son Montenegro (13.021,4 ha), Quimbaya (11.896 ha) y Armenia (8189,2 ha), los cuales en conjunto poseen más de 33.206,6 ha de aptitud, equivalentes al 42 % de la aptitud total de este cultivo en el departamento. De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 20 %

(39.126 ha), una aptitud media el 13 % (25.431,3 ha) y una aptitud baja el 9 % (17.150,4 ha), ver Figura Resultados-31.

Figura Resultados-30. Mapa integrado de aptitud del TUT de Maíz.



En la Tabla Resultados-24, se observa que los municipios con más aptitud alta son Montenegro con 8041,9 ha, y Armenia con 6944,2 ha. El municipio de Circasia presenta los tres niveles de aptitud, con una aptitud baja de 1,2 ha.

Figura Resultados-31. Distribución de la aptitud del TUT de Maíz en el departamento de Quindío.

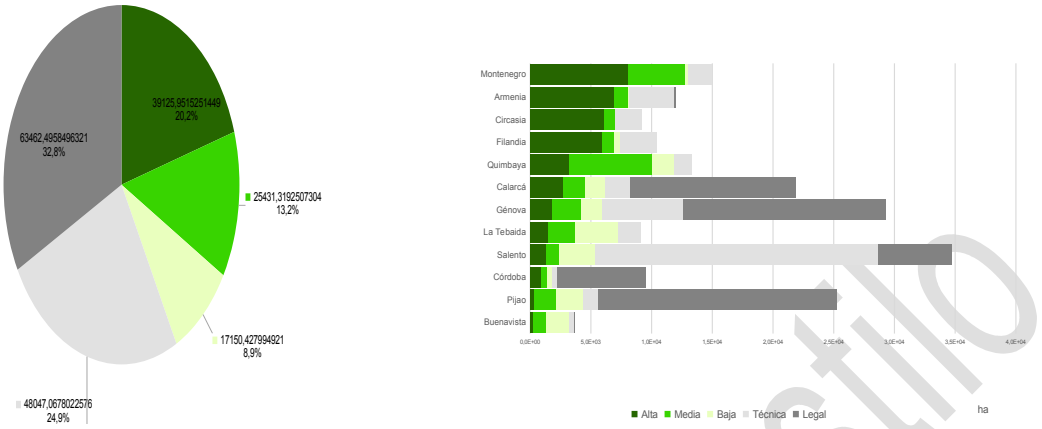


Tabla Resultados-24. Estadísticas áreas de aptitud por municipio para el TUT de Maíz en el Quindío.

Municipio	Aptitud [ha]				Restricción [ha]		Total [ha]
	Alta	Media	Baja	Total	Técnica	Legal	
Montenegro	8.042	4.691	289	**13.021**	1.970	-	**14.992**
Armenia	6.944	1.090	155	**8.189**	3.633	140	**11.962**
Circasia	6.092	909	1	**7.002**	2.146	-	**9.148**
Filandia	5.947	1.005	464	**7.416**	2.970	-	**10.387**
Quimbaya	3.233	6.814	1.849	**11.896**	1.441	-	**13.337**
Calarcá	2.756	1.818	1.656	**6.230**	1.999	13.663	**21.892**
Génova	1.869	2.312	1.728	**5.910**	6.665	16.667	**29.242**
La Tebaida	1.477	2.248	3.518	**7.243**	1.844	-	**9.087**
Salento	1.290	1.114	2.954	**5.359**	23.251	6.083	**34.693**
Córdoba	885	563	371	**1.819**	439	7.287	**9.546**
Pijao	310	1.843	2.202	**4.354**	1.270	19.616	**25.240**
Buenavista	280	1.025	1.964	**3.269**	418	5	**3.692**
Departamento del Quindío	**39.126**	**25.431**	**17.150**	**81.708**	**48.047**	**63.462**	**193.217**
	20,2%	**13,2%**	**8,9%**	**42,3%**	**24,9%**	**32,8%**	**100,0%**

Fuente: elaboración propia.

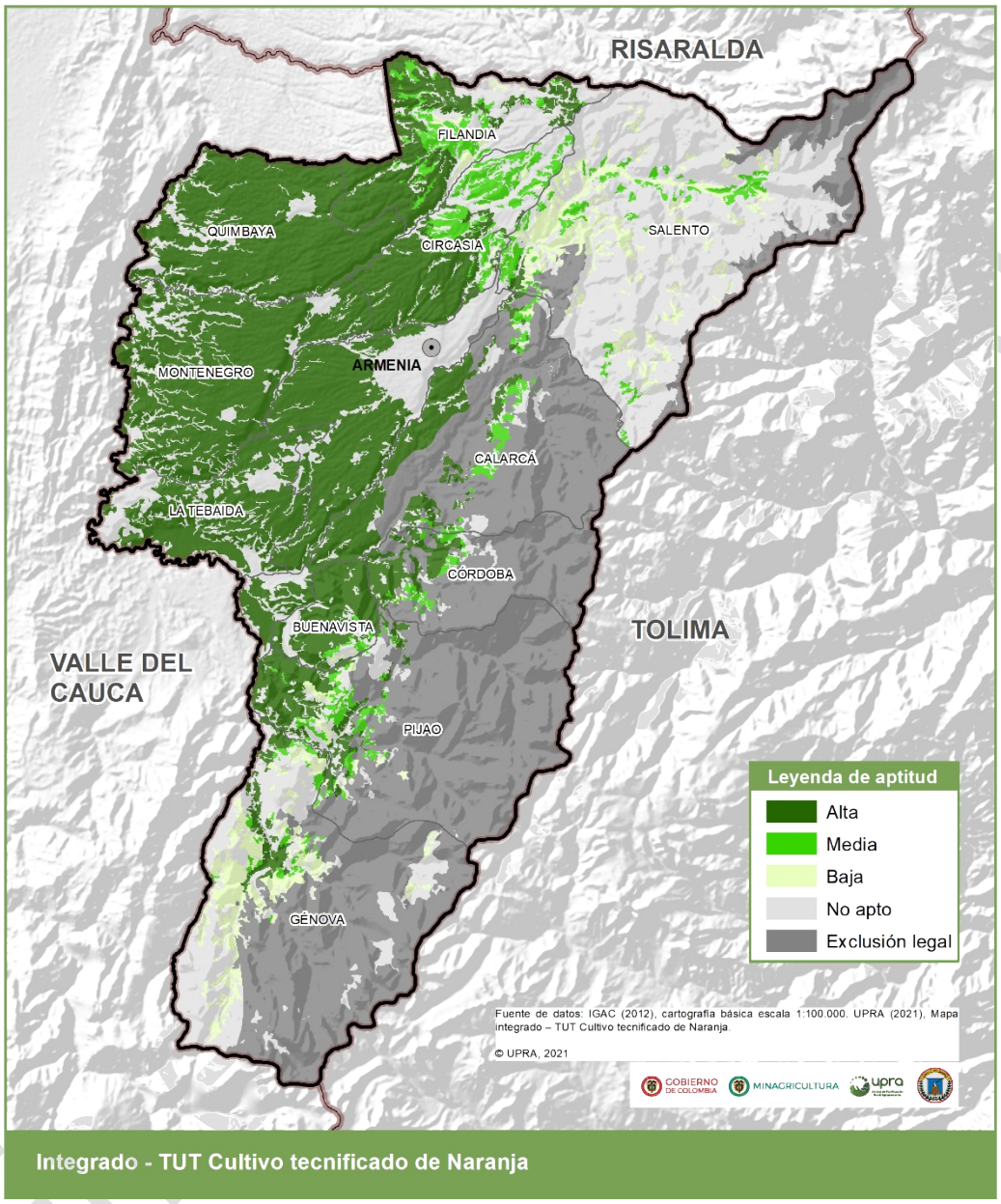
Se observa que los municipios con más aptitud alta son Montenegro con 8041,9 ha, y Armenia con 6944,2 ha. El municipio de Circasia presenta los tres niveles de aptitud, con una aptitud baja de 1,2 ha.

5.3. Aptitud para el TUT – Cultivo tecnificado de Naranja

El departamento del Quindío tiene una aptitud total para el TUT de Naranja de 74.183,1 ha, equivalente al 38 % del área total (Figura Resultados-32). De esta aptitud total, se considera una aptitud alta el 58.827,6 ha (30 %), una aptitud media el 4 % (7400,7 ha) y una aptitud baja el 4 % (7954,7 ha). Ver la Figura Resultados-33.

En edición de estilo

Figura Resultados-32. Mapa integrado de aptitud TUT de Naranja en el departamento de Quindío.



Los municipios con aptitud alta se localizan en la región noroccidental del departamento del Quindío (ver Tabla Resultados-25), y son Montenegro con 11.937,7 ha y Quimbaya con 11.349,2 ha. Los municipios de Armenia, La Tebaida, Montenegro y Quimbaya no presentan aptitud media y baja para el establecimiento de este cultivo, y el municipio de Córdoba presenta únicamente 1702,7 ha aptas, siendo la aptitud baja, la que menos predomina en este municipio con 19,1 ha.

Figura Resultados-33. Distribución de la aptitud del TUT de Naranja en el departamento del Quindío.

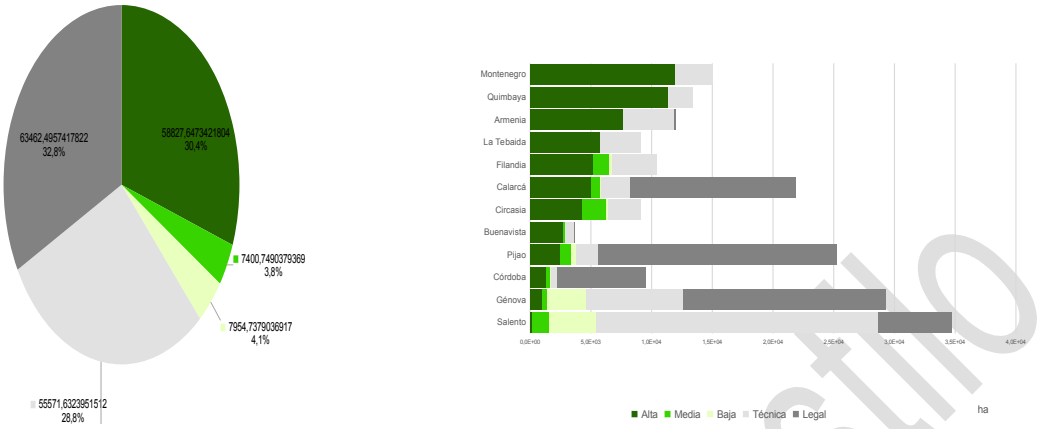


Tabla Resultados-25. Estadísticas áreas de aptitud por municipio TUT de Naranja en el Quindío.

Municipio	Aptitud [ha]				Restricción [ha]		Total [ha]
	Alta	Media	Baja	Total	Técnica	Legal	
Montenegro	11.938	-	-	**11.938**	3.054	-	**14.992**
Quimbaya	11.349	-	-	**11.349**	1.988	-	**13.337**
Armenia	7.653	-	-	**7.653**	4.169	140	**11.962**
La Tebaida	5.744	-	-	**5.744**	3.343	-	**9.087**
Filandia	5.203	1.284	237	**6.724**	3.663	-	**10.387**
Calarcá	5.012	779	55	**5.846**	2.383	13.663	**21.892**
Circasia	4.322	1.979	135	**6.436**	2.712	-	**9.148**
Buenavista	2.713	166	42	**2.922**	765	5	**3.692**
Pijao	2.510	875	403	**3.788**	1.836	19.616	**25.240**
Córdoba	1.306	377	19	**1.703**	556	7.287	**9.546**
Génova	949	473	3.215	**4.636**	7.939	16.667	**29.242**
Salento	128	1.467	3.849	**5.445**	23.165	6.083	**34.693**
Departamento del Quindío	**58.828**	**7.401**	**7.955**	**74.183**	**55.572**	**63.462**	**193.217**
	30,4%	**3,8%**	**4,1%**	**38,4%**	**28,8%**	**32,8%**	**100,0%**

Fuente: elaboración propia.

5.4. Aptitud para el TUT – Cultivo tecnificado de Caña Panelera

En el departamento del Quindío existen más de 75.320,8 ha aptas para el TUT de caña panelera. En el mapa de aptitud de caña panelera (Figura Resultados-34) se aprecia que en conjunto -Montenegro y Quimbaya son los municipios que totalizan más aptitud (23.218,5 ha). De igual forma se evidencia, que estas dos localidades cuentan con las mayores áreas en aptitud alta (A1), 11.446,9 ha y 9598,2 ha respectivamente. Los municipios de Circasia, Filandia, La Tebaida, Montenegro y Quimbaya no poseen aptitud baja para este cultivo.

Los municipios con más aptitud son Montenegro con 11.902,2 ha, Quimbaya con 11.316,3 ha y Armenia con 7605,2 ha como se muestra en Tabla Resultados-26. De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 26 % (49.372,3 ha), una aptitud media el 8 % (15.375,6 ha) y una aptitud baja el 5 % (10.572,8 ha), como se muestra en la Figura Resultados-35.

En edición de estilo

Figura Resultados-34. Mapa integrado de aptitud TUT de Caña Panelera.

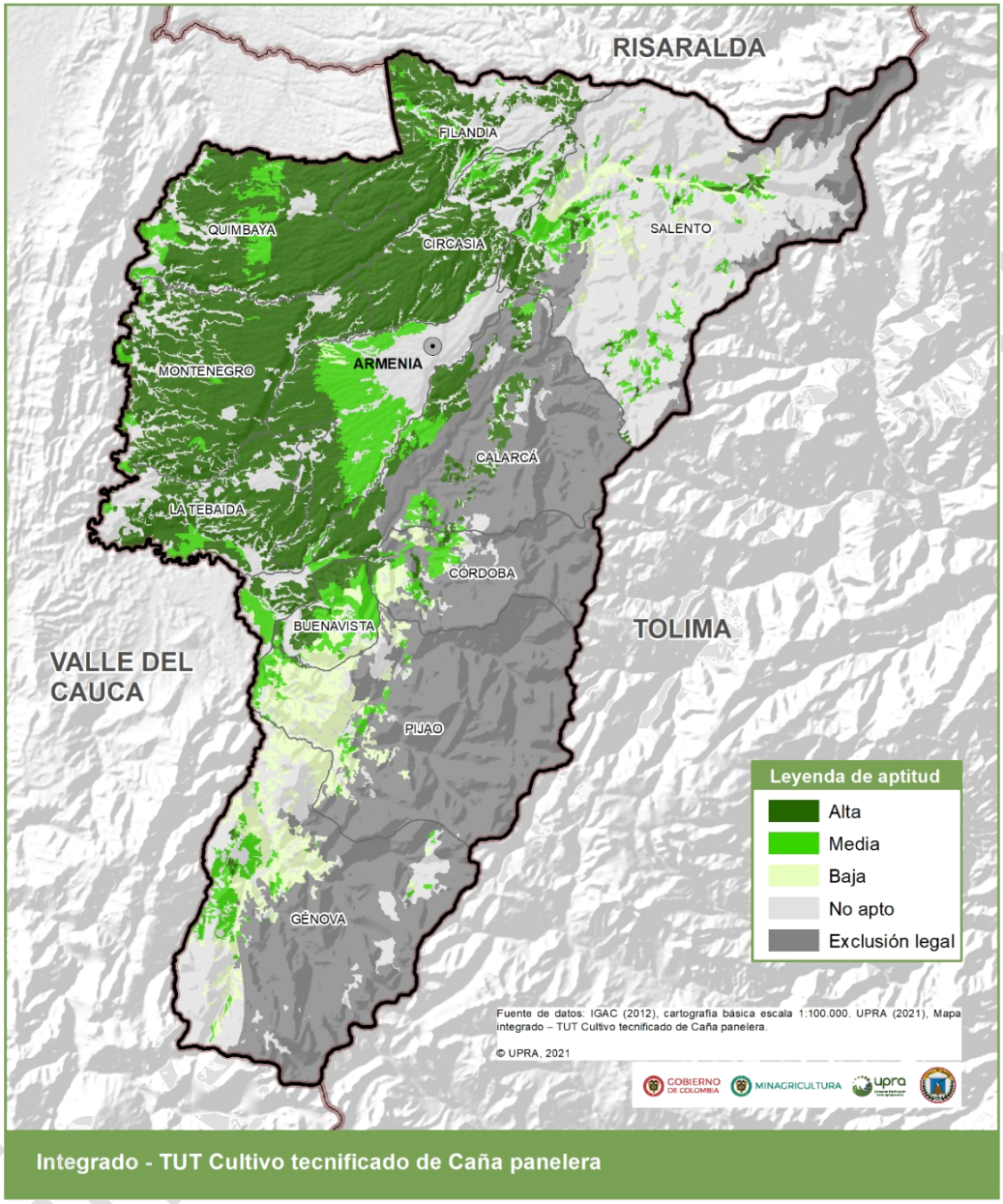


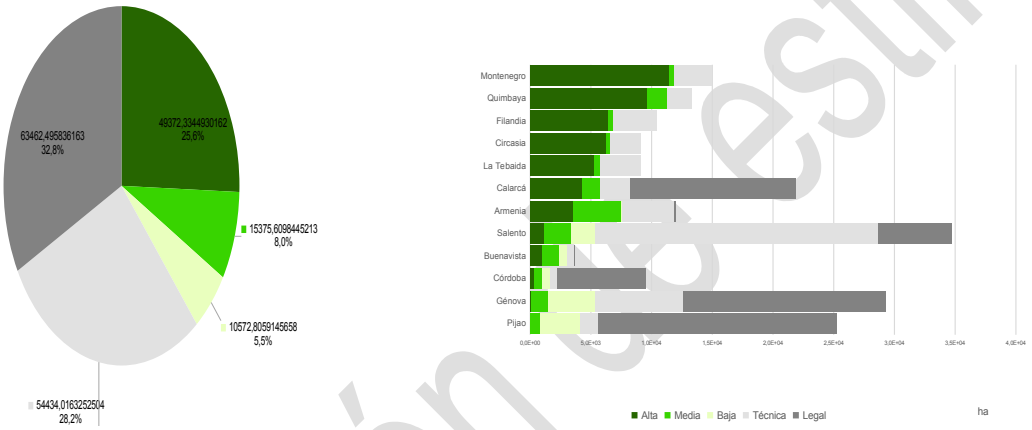
Tabla Resultados-26. Estadísticas áreas de aptitud por municipio TUT de Caña Panelera.

Municipio	Aptitud [ha]				Restricción [ha]		Total [ha]
	Alta	Media	Baja	Total	Técnica	Legal	
Montenegro	11.446	456	-	**11.902**	3.090	-	**14.992**
Quimbaya	9.598	1.718	-	**11.316**	2.021	-	**13.337**
Filandia	6.413	421	-	**6.834**	3.553	-	**10.387**
Circasia	6.231	397	-	**6.628**	2.520	-	**9.148**
La Tebaida	5.307	436	-	**5.743**	3.344	-	**9.087**
Calarcá	4.244	1.535	21	**5.800**	2.428	13.663	**21.892**

Municipio	Aptitud [ha]				Restricción [ha]		Total [ha]
	Alta	Media	Baja	Total	Técnica	Legal	
Armenia	3.577	3.884	144	**7.605**	4.217	140	**11.962**
Salento	1.159	2.235	1.936	**5.329**	23.280	6.083	**34.693**
Buenavista	980	1.404	657	**3.040**	647	5	**3.692**
Córdoba	311	691	665	**1.667**	591	7.287	**9.546**
Génova	75	1.414	3.852	**5.341**	7.234	16.667	**29.242**
Pijao	33	783	3.298	**4.114**	1.510	19.616	**25.240**
Departamento del Quindío	**49.372**	**15.376**	**10.573**	**75.321**	**54.434**	**63.462**	**193.217**
	25,6%	**8,0%**	**5,5%**	**39,0%**	**28,2%**	**32,8%**	**100,0%**

Fuente: elaboración propia.

Figura Resultados-35. Distribución de la aptitud del TUT de Caña Panelera.



5.5. Aptitud para el TUT – Cultivo tecnificado de Guadua

Según los resultados de aptitud para el TUT de Guadua, el departamento del Quindío tiene un potencial de más de 73.545,7 ha, que equivalen a un 38 % del área total del departamento, como se ve en la Figura Resultados-36.

Tabla Resultados-27. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de Guadua.

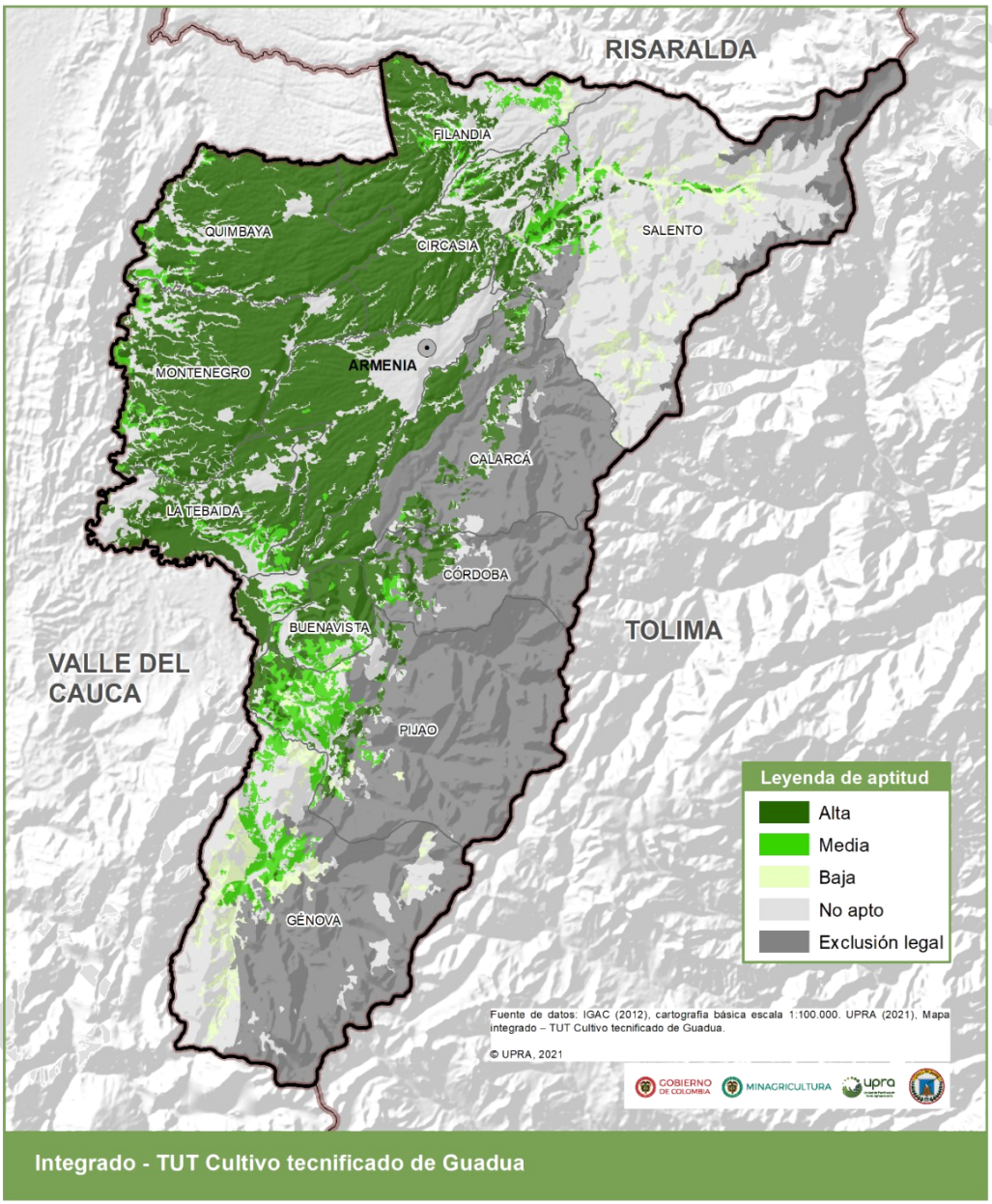
Municipio	Aptitud [ha]				Restricción [ha]		Total [ha]
	Alta	Media	Baja	Total	Técnica	Legal	
Montenegro	11.159	704	-	**11.862**	3.130	-	**14.992**
Quimbaya	10.972	336	-	**11.308**	2.029	-	**13.337**
Armenia	7.500	134	-	**7.634**	4.188	140	**11.962**
Circasia	6.307	215	-	**6.521**	2.627	-	**9.148**
Filandia	5.892	737	184	**6.813**	3.573	-	**10.387**
Calarcá	5.488	312	-	**5.800**	2.429	13.663	**21.892**
La Tebaida	5.146	520	-	**5.666**	3.421	-	**9.087**
Buenavista	2.284	560	26	**2.870**	817	5	**3.692**
Salento	1.522	1.017	2.627	**5.165**	23.445	6.083	**34.693**
Pijao	1.477	1.923	308	**3.708**	1.916	19.616	**25.240**
Córdoba	1.460	213	-	**1.673**	585	7.287	**9.546**
Génova	26	1.930	2.569	**4.525**	8.050	16.667	**29.242**
Departamento del Quindío	**59.232**	**8.600**	**5.714**	**73.546**	**56.209**	**63.462**	**193.217**
	30,7%	**4,5%**	**3,0%**	**38,1%**	**29,1%**	**32,8%**	**100,0%**

Fuente: elaboración propia.

En edición de estilo

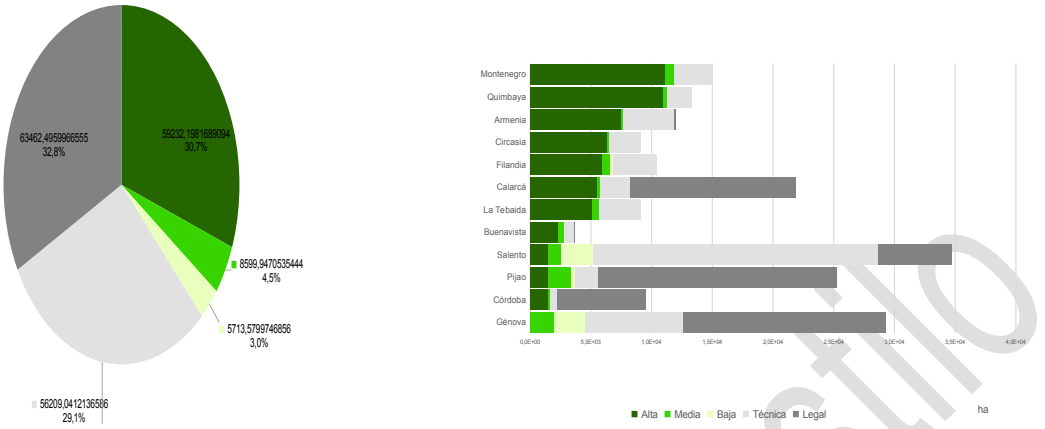
La mayor parte de la aptitud se ubica en Montenegro con 11.862,1 ha y Quimbaya con 11.308,1 ha, como se muestra en la Tabla Resultados-27. De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 31 % (59.232,2 ha) una aptitud media el 4 % (8599,9 ha) y una aptitud baja el 3 % (5713,6 ha), ver Figura Resultados-37. Los municipios de Armenia, Calarcá, Circasia, Córdoba, La Tebaida, Montenegro y Quimbaya no presentan aptitud baja para establecer el TUT.

Figura Resultados-36. Mapa integrado de aptitud TUT de Guadua.



Integrado - TUT Cultivo tecnificado de Guadua

Figura Resultados-37. Distribución de la aptitud del TUT de Guadua.



5.6. Aptitud para el TUT – Leche Bovina

Con respecto al TUT de leche bovina, se evidencia un área apta para su establecimiento de 80.436,2 ha, lo cual representa el 42 % del departamento del Quindío, Figura Resultados-38. Tabla Resultados-28, La mayor parte de la aptitud se ubica en Montenegro con 14.003,1 ha, en Quimbaya con 11.913,8 ha, y Armenia con 8566,0 ha, como se muestra en la Tabla 56 De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 33 % (63.168,7 ha) una aptitud media el 5 % (9517,2, ha) y una aptitud baja el 4 % (7750,3 ha), ver Figura Resultados-39. Es importante mencionar que los municipios de Armenia, La Tebaida, Montenegro y Quimbaya no presentan aptitud baja para el establecimiento de este TUT.

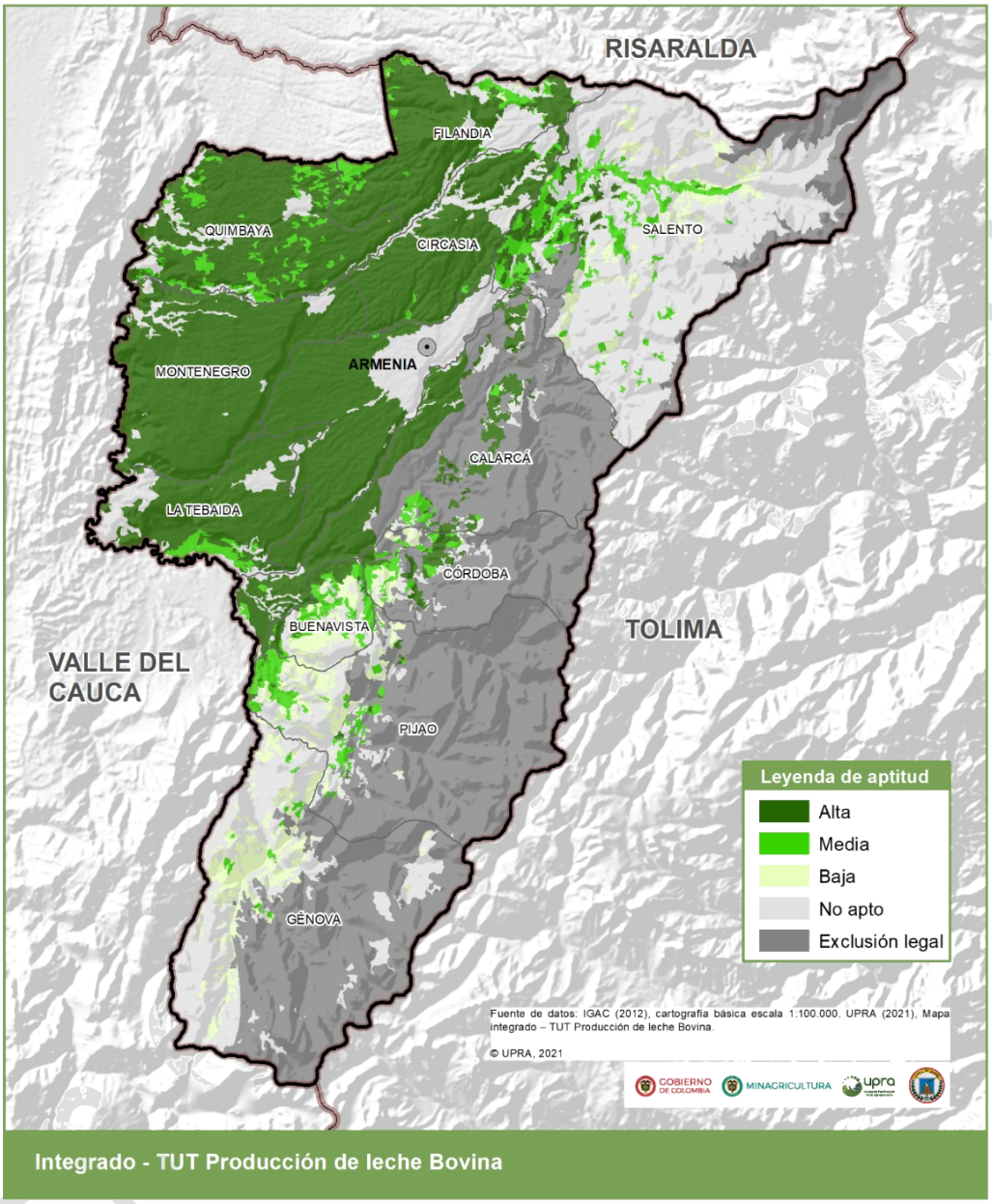
Tabla Resultados-28. Estadísticas áreas de aptitud por municipios TUT de leche bovina en el Quindío.

Municipio	Aptitud [ha]				Restricción [ha]		Total [ha]
	Alta	Media	Baja	Total	Técnica	Legal	
Montenegro	13.987	17	-	**14.003**	989	-	**14.992**
Quimbaya	10.425	1.489	-	**11.914**	1.423	-	**13.337**
Armenia	8.554	12	-	**8.566**	3.256	140	**11.962**
Circasia	7.506	125	6	**7.637**	1.511	-	**9.148**
Filandia	7.230	878	41	**8.149**	2.238	-	**10.387**
La Tebaida	6.428	545	-	**6.973**	2.114	-	**9.087**
Calarcá	6.158	427	7	**6.593**	1.636	13.663	**21.892**
Salento	1.397	3.056	1.970	**6.424**	22.186	6.083	**34.693**
Córdoba	713	530	383	**1.625**	633	7.287	**9.546**
Buenavista	607	983	945	**2.535**	1.152	5	**3.692**
Pijao	165	1.233	1.379	**2.777**	2.847	19.616	**25.240**
Génova	-	222	3.019	**3.241**	9.334	16.667	**29.242**
Departamento del Quindío	**63.169**	**9.517**	**7.750**	**80.436**	**49.319**	**63.462**	**193.217**
	32,7%	**4,9%**	**4,0%**	**41,6%**	**25,5%**	**32,8%**	**100,0%**

Fuente: elaboración propia.

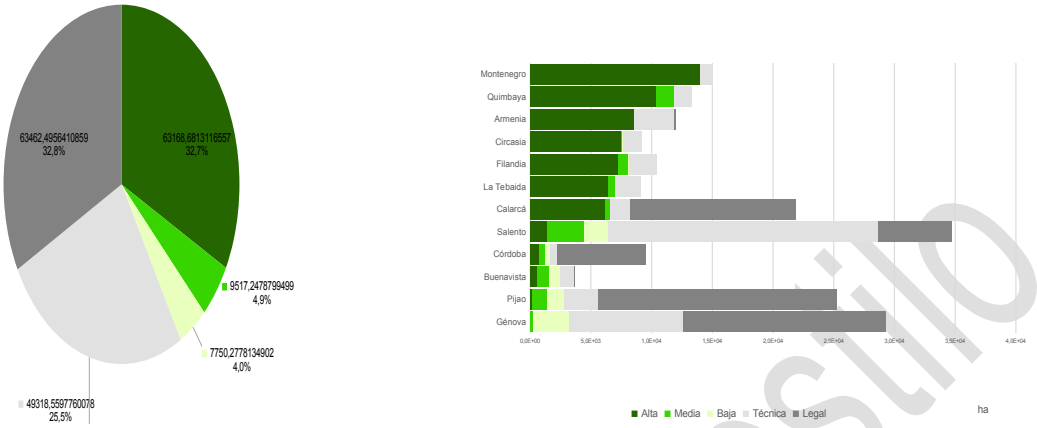
En consulta estilo

Figura Resultados-38. Mapa integrado de aptitud TUT de Leche Bovina en el departamento de Quindío.



Error: Reference source not found

Figura Resultados-39. Distribución de la aptitud del TUT de Leche bovina en el departamento de Quindío.



upra Unidad de Planificación Rural Agropecuaria

En edición de estilo

upra Unidad de Planificación Rural Agropecuaria

Calle 28 # 13 – 22, torre C, piso 3. Edificio Palma Real. Bogotá D.C., Colombia
(+57 1) 552 9820, (+57 1) 245 7307

upra.gov.co
atenciónalusuario@upra.gov.co

6. Socialización con actores y retroalimentación

El proceso de construcción de la Evaluación de Tierras para el territorio del departamento del Quindío, contó con la participación y orientación de productores de cada uno de los cultivos priorizados en el territorio, de forma que estos expertos han acompañado el proceso metodológico desde sus inicios aportando desde el contexto de los cultivos y las particularidades de los diferentes TUT analizados en el departamento, hasta la validación y socialización de los rangos de aptitud establecidos para cada una de las variables de los tres componentes.

6.1. Aporte de actores en reuniones virtuales

A continuación (Tabla Socialización con actores y retroalimentación-29), se relacionan los actores del territorio que han participado o aportado su conocimiento para la construcción y mejora de las variables y criterios de la ET, así como las fechas en que se realizaron reuniones o se recibió la retroalimentación de estos expertos.

Tabla Socialización con actores y retroalimentación-29. Expertos que aportaron para la construcción del componente físico y socioeconómico.

TUT	COMP	FECHA	EXPERTO	ENTIDAD
Guadua, Maíz, Caña de Azúcar, Naranja, Hortalizas	Físico	Jun – 11 Sep – 03 Sep – 14 Oct – 04	Alberto Jaramillo	Secretaria de Agricultura, Desarrollo Rural y Medio Ambiente-SADRA-Profesional
Papa, Cebolla Junca, Leguminosas y Maíz		Jun – 11	Martín Jaramillo	Secretaria de Agricultura, Desarrollo Rural y Medio Ambiente-SADRA-Profesional
Papa, Cebolla Junca, Leguminosas y Maíz		Jun – 11	Frank Suade Álzate	Secretaria de Agricultura, Desarrollo Rural y Medio Ambiente-SADRA-Profesional
Hortalizas		Sep – 03	Alexander Villamil	Administrador de Empresas Agropecuario y Productor.
Hortalizas		Sep – 03 Sep – 14	Fernando Montoya	Coordinador de la Asociación Hortofrutícola de Colombia, Asofrucol
Naranja		Sep – 14	Laura Mejía	Experta en Cítricos
Caña y Maíz		Oct – 04	Israel Mauricio Beltrán	Secretaria de Agricultura, Desarrollo Rural y Medio Ambiente-SADRA-Profesional
Caña y Maíz		Oct – 04	Oscar Mario Granada López	Secretaria de Agricultura, Desarrollo Rural y Medio Ambiente-SADRA-Profesional
Caña y Maíz		Oct – 04	Cesar Alejandro Burgos Arcila	Secretaria de Agricultura, Desarrollo Rural y Medio Ambiente-SADRA-Profesional
Caña y Maíz		Oct – 04	Jorge Ariel Cárdenas	Experto-ICA

En edición de estilo

TUT	COMP	FECHA	EXPERTO	ENTIDAD
Caña Panelera, Naranja, Maíz Tradicional, Hortalizas Clima Frio, Guadua y Leche Bovina	Socioeconómico	Jun – 28 Jul – 14	Fran Suade Alzate Llano	Gobernación del Quindío - SADRA
Caña Panelera, Naranja, Maíz Tradicional, Hortalizas Clima Frio, Guadua y Leche Bovina		Ago – 12	Juan Pedro Córdoba Martínez	UPRA – Experto UAF
Caña Panelera, Naranja, Maíz Tradicional, Hortalizas Clima Frio, Guadua y Leche Bovina		Sep – 03 Sep – 06 Sep – 21 Oct – 04	Alberto Jaramillo	Gobernación del Quindío - SADRA
Hortalizas Clima Frío		Sep – 03	Alexander Villamil	Productor de hortalizas del Departamento
Hortalizas Clima Frío y Naranja		Sep – 03 Sep – 14	Fernando Montoya	Coordinador de Asohofrucol para el departamento del Quindío
Naranja		Sep – 06 Sep – 14	Laura Mejía	Productora y asesora del cultivo de Naranja en todo el departamento del Quindío
Caña Panelera, Naranja, Maíz Tradicional, Hortalizas Clima Frio, Guadua y Leche Bovina		Sep – 17 Sep – 21	José Ramírez	Gobernación del Quindío - SADRA
Caña Panelera, Naranja, Maíz Tradicional, Hortalizas Clima Frio, Guadua y Leche Bovina		Sep – 17 Sep – 21	Gustavo Adolfo Correa	Gobernación del Quindío - SADRA
Caña Panelera, Naranja, Maíz Tradicional, Hortalizas Clima Frio, Guadua y Leche Bovina		Sep – 17 Sep – 21	Luis Alberto Gómez Rojas	Gobernación del Quindío - SADRA
Caña Panelera, Naranja, Maíz Tradicional, Hortalizas Clima Frio, Guadua y Leche Bovina		Sep – 21	Rosemberg Salazar Osorio	Productor del municipio de Filandia de varios TUT
Caña Panelera y Maíz		Oct – 04	Israel Mauricio Beltrán	Gobernación del Quindío - SADRA
Caña Panelera y Maíz		Oct – 04	Óscar Mario Granada	Gobernación del Quindío - SADRA
Caña Panelera y Maíz		Oct – 04	César Alejandro Burgos Árcila	Gobernación del Quindío - SADRA
Caña Panelera y Maíz		Oct – 04	Jorge Ariel Cárdenas	Experto de cultivos departamento del Quindío
Guadua		Oct – 13	Nelly María Méndez Pedroza	Miembro de la Mesa Nacional Sectorial de Guadua
Guadua		Oct – 13	William Ignacio Montealegre Torres	Experto del TUT, funcionario de la CAM y Miembro de la Mesa Nacional Sectorial de Guadua

Fuente: Listados de asistencia a las socializaciones o grabaciones.

En cada sesión con los expertos del territorio se abordó el contexto del proceso de evaluación de tierras, se socializaron las apuestas productivas seleccionadas para trabajar en la ET y posteriormente por cada TUT se socializaron de forma detallada los rangos de aptitud y los mapas de cada una de las variables de los componentes físico, socioecosistémico y socioeconómico, con el propósito de validar y obtener la aprobación de los expertos participantes en el proceso de socialización.

Las principales observaciones y aportes de los expertos en las jornadas de validación se consolidan en la Tabla Socialización con actores y retroalimentación-30.

En edición de estilo

Tabla Socialización con actores y retroalimentación-30. Observaciones de los expertos jornadas de validación.

TUT	EXPERTOS	COMPONENTE	SUGERENCIAS EXPERTOS
Maíz	Alberto Jaramillo	Físico	El profesional Alberto Jaramillo acota que en el departamento del Quindío se tiene una preocupación muy grande frente al tema de la cordillera, ya que la mayoría es una exclusión legal, lo poco que les queda a los municipios, las pendientes están por encima del 25 %. Muchos municipios tienen terrenos con pendientes del 100 % y tienen que aprenderlos a explotar de una manera sostenible. En el caso del Maíz es una alternativa se encuentra enmarcado dentro de la soberanía y seguridad alimentaria, se requiere promover maíces tradicionales, el departamento actualmente está realizando este trabajo. Alberto Jaramillo solicita que se revisen dos variables: pendiente y temperatura. El municipio de Montenegro es un gran cultivador de Maíz, la temperatura promedio está en los 23 °C. El equipo del Quindío propone los siguientes rangos para la variable pendiente: A1 = <40 A2 = 40 – 65 A3 = 65 – 75 N1 = >75 El equipo del Quindío propone los siguientes rangos para la variable temperatura: A1 = 18 – 23 A2 = 16 – 18 A3 = >23 N1 = <16 La aptitud alta = 18 - 21 sacarían al municipio de Montenegro, Quimbaya, La Tebaida, ninguno tendría aptitud alta.
Caña	Alberto Jaramillo	Físico	Alberto Jaramillo comenta que evidencia que el TUT es caña de azúcar, el Quindío no produce caña de azúcar, sino caña panelera, sería importante validar las condiciones. Existen diferencias muy significativas en las condiciones climáticas.
Naranja	Alberto Jaramillo	Físico	Alberto Jaramillo hace la siguiente observación: Se considera que la variable de pendiente debe ser ajustada, teniendo en cuenta el aspecto la escala en la que se está trabajando para la ET, la cual es 1:25.000, no se pueden manejar las pendientes de lo nacional por que sacaría gran parte del territorio, el equipo del Quindío propone los mismos rangos dados al TUT de Maíz: A1=<40 A2=40-65 A3=65-75 N1=> 75 En las condiciones expuesta es donde se encuentra entre el 80 % y 90 % de cultivos de cítricos en el departamento, principalmente en el departamento del Córdoba, Pijao, en la parte baja de Génova y Buenavista. Todos manejas estas pendientes, y son los mayores productores de cítricos. Este comentario se hace, debido a que el TUT de limón, el cual fue realizado previamente, ha generado algunas inquietudes en algunos productores frente a la cartografía obtenida.
Hortalizas	Fernando Montoya	Físico	Fernando Montoya acota que, en la comparación de los criterios de condiciones de enraizamiento frente a condiciones climáticas, el suelo se puede mejorar, el criterio más importante

En edición de estilo

TUT	EXPERTOS	COMPONENTE	SUGERENCIAS EXPERTOS
			son las condiciones climáticas.
Hortalizas	Alberto Jaramillo	Físico	Alberto Jaramillo precisa que lo poco que hay de hortalizas en el Quindío está en invernadero. Él considera que las condiciones en las que se están sembrando las Hortalizas, no son las mismas como las que se siembran en la sabana a campo abierto, para grandes extensiones.
Bovinos en pasturas	Alberto Jaramillo	Físico	Alberto Jaramillo precisa que tiene claridad en el grupo de pastos, considera aquellos dos grandes grupos para Quindío son: Grupo II, el cual cubre la zona alta del departamento, el resto sería el IV, que son las *estrellas*, *braquiaria* hay muy poco en la zona baja de la Tebaida, donde hay unos potreros húmedos. Se acuerda entre la UPRA y el equipo del Quindío durante esta reunión que van los grupos G1, G2 y G4. Alberto Jaramillo sugiere incluir el G6. Se acepta esta inclusión. Se enviará la tabla de requerimientos con los rangos propuestos en un archivo consolidado, para que el equipo del Quindío pueda revisar y validarlos datos.
Todos los TUT	Alberto Jaramillo	Socioeconómico	Alberto Jaramillo acota que la variable de distritos de riego no vale considerarla para ningún TUT, el Quindío no tiene distritos de riego, se cuenta con la concesión de aguas Asojulia.
Naranja	Fernando Montoya	Socioeconómico	Fernando Montoya acota que los precios de las tierras en el Quindío para los cultivos de cítricos generalmente son más costosos.
Naranja	Laura Mejía	Socioeconómico	La experta planteó diferentes sugerencias: Para la variable tamaño de la tierra expresa que los predios entre 3 y 5 ha. deberían tener aptitud alta, entre 1 y 3 ha. aptitud media y menores a 1 ha. aptitud baja. Para la variable cercanía a puertos marítimos la experta afirma que las exportaciones salen únicamente por el Caribe colombiano, explícitamente por el puerto de Cartagena y Barranquilla, y no por Buenaventura como lo tenía planteado el equipo de la ET. Ajusta las isocronas de dicha variable de la siguiente forma: aptitud alta desplazamientos menores de 13 hr, entre 13 y 15 hr aptitud media y desplazamientos mayores de 15 hr aptitud baja. Pide una revisión de la variable rendimiento del cultivo puesto que considera que la aptitud alta debe ser superior a las 40 tn/ha, cuando la cifra que ha calculado el componente es de 20 tn/ha.
Hortalizas Clima Frío Naranja	Fernando Montoya	Socioeconómico	El experto plantea que importante reconocer en términos del criterio de Institucionalidad y Asociatividad el papel de Asohofrucol en el departamento del Quindío. Además, para la variable precio de la tierra propone que para Naranja deben ser más altos que los otros TUT, puesto que es una dinámica que han presentado los cítricos a nivel regional.
Caña Panelera Naranja Maíz Tradicional Hortalizas Clima Frío Guadua Leche Bovina	Luis Alberto Gómez Rojas	Socioeconómico	El experto plantea que para el criterio de dinámica del mercado de tierras se deberían considerar dos escenarios: zonas de cordillera y terrenos planos, puesto que las formas de producción varían en éstas. Además, plantea que para la variable precio de la tierra es relevante tener en cuenta tres aspectos: el primero es el impacto del turismo en la variable ya que suben los precios de forma considerable, el segundo es el impacto de la Pandemia ya que evidenció que las actividades agrícolas son sostenibles y valiosas y por último la firma del Acuerdo de Paz en 2018 que generó mayor estabilidad jurídica en el campo y jalona a un aumento de la demanda de tierras rurales.

En edición no oficial

TUT	EXPERTOS	COMPONENTE	SUGERENCIAS EXPERTOS
			Plantea que no debería considerarse la variable arriendos puesto que las dinámicas varían de acuerdo con el cultivo, si el TUT es más agresivo con la tierra en cuestiones fitosanitarias el cobro será más alto y eso dificulta la expansión del TUT.
Caña Panelera Naranja Maíz Tradicional Hortalizas Clima Frío Guadua Leche Bovina	José Ramírez	Socioeconómico	La variable precio de la tierra deberían cuantificarse en términos promedios y si es viable diferencias los pequeños y medianos de los grandes productores ya que las disposiciones a pagar varían. Para los TUT de Leche y Hortalizas los precios deben ser más altos que los otros por cómo se han desarrollados estos cultivos y sistemas de producción en el departamento. Para el cultivo se puede manejar un monto de arriendo de $2'000.000 mensual cuando se cuenta con sistema de riego dentro del terreno.
Caña Panelera	Jorge Ariel Cárdenas	Socioeconómico	El experto plantea que los trapiches en el departamento están destruidos y no funcionan y esto afecta al TUT en cuestiones de infraestructura y Logística, sin embargo, este el criterio más importante y que mayor articulación tienen entre los productores y los mercados. En términos de condiciones de vida los productores de la Cordillera han mejorado los niveles por el desarrollo del TUT.

Fuente: Elaboración propia.

Con estos aportes de los expertos, el equipo de evaluación de tierras de la UPRA procedió a realizar los respectivos ajustes de los rangos.

En edición de estilo

upra Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
Calle 28 # 13 – 22, torre C, piso 3. Edificio Palma Real. Bogotá D.C., Colombia
(+57 1) 552 9820, (+57 1) 245 7307
upra.gov.co
atenciónalusuario@upra.gov.co

7. Conclusiones

El departamento del Quindío presenta aptitud dentro de su territorio para todas las alternativas priorizadas que tuvieron evaluación de tierras para la vigencia 2021, dentro de sus tres categorías (alta, media y baja), como se observa en la Tabla Conclusiones-31. La aptitud Baja no se presenta en ocho de los municipios evaluados, la media no está en cuatro y la Alta no aparece en Génova y Pijao.

Tabla Conclusiones-31. Resumen de las áreas con aptitud en el departamento del Quindío por TUT.

TUT	Aptitud [ha]				Restricción [ha]		Total [ha]
Nombre	Alta	Media	Baja	Total	Técnica	Legal	
Leche Bovina	63.169	9.517	7.750	**80.436 (41,6 %)**	49.319	63.462	**193.217**
Guadua	59.232	8.600	5.714	**73.546 (38,1 %)**	56.209	63.462	**193.217**
Naranja	58.828	7.401	7.955	**74.183 (38,4 %)**	55.572	63.462	**193.217**
Hortalizas clima frío	50.305	10.033	14.333	**74.671 (38,6 %)**	55.084	63.462	**193.217**
Caña panelera	49.372	15.376	10.573	**75.321 (39,0 %)**	54.434	63.462	**193.217**
Maíz tradicional	39.126	25.431	17.150	**81.708 (42,3 %)**	48.047	63.462	**193.217**
PROMEDIO	**53.339**	**12.726**	**10.579**	**76.644 (39,7 %)**	**53.111**	**63.462**	**193.217**

Fuente: Elaboración propia.

Figura Conclusiones-40. Resumen de las áreas con aptitud en el departamento del Quindío por TUT.



Fuente: Elaboración propia.

Los TUT de Guadua y Naranja en comparación con los de Maíz y Leche bovina tienen una menor cantidad de área con aptitud en el departamento del Quindío. El TUT de Maíz tradicional es el que registra mayor área de aptitud total en la zona evaluada, según se observa en la Tabla Conclusiones-31.

En edición gráfica

8. Referencias

Eastman, R., Jin, W., Kyem, P. A. K., & Toledano, J. (1995). Raster procedures for multi-criteria multi-objective decisions». Photogrammetric Enginnering & Remote Sensing. *Measurement*, *61*(5), 539–547.

Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2015). Estudio Nacional del Agua 2014. In *Estudio Nacional del Agua 2014*.

Martín-López, B., Gómez-Baggethun, E., & Montes, C. (2009a). Un marco conceptual para la gestión de las interacciones naturaleza-sociedad en un mundo cambiante. *Cuides. Cuaderno Interdisciplinar de Desarrollo Sostenible*, *3*, 229–258.

Martín-López, B., Gómez-Baggethun, E., & Montes, C. (2009b). Un marco conceptual para la gestión de las interacciones naturaleza-sociedad en un mundo cambiante. *Cuides. Cuaderno Interdisciplinar de Desarrollo Sostenible*, *3*, 229–258.

Resolución 261 de 2018, Pub. L. No. 261, 152 (2018).

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (2010). *Leyenda nacional de coberturas de la tierra*.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (2012). *Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE)* (Instituto Alexander von Humboldt (IAvH), Ed.).

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (2013). Ley Segunda De 1959. *Journal of Chemical Information and Modeling*, *53*(9), 1689–1699.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (1976). A framework for land evaluation. In *FAO SOILS BULLETIN 32*.

Porter, M. (1990). La ventaja competitiva de las naciones. *Harvard Business Review*, *85(11)*, 69–95.

Saaty, T. L. (1990). An Exposition on the AHP in Reply to the Paper “Remarks on the Analytic Hierarchy Process.” *Management Science*, *36*(3), 259–268.

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2015). *Zonificación para plantaciones forestales con fines comerciales a escala 1:100.000. Memoria Técnica*.

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria UPRA. (2016). *Cultivo comercial de papa, Identificación de zonas aptas en Colombia, a escala 1:100.000.*

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2017). *Granjas Comerciales avícolas. Identificación de zonas aptas para Colombia*.

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2018). *Metodología para la identificación general de la frontera agrícola en Colombia* (Vol. 53, Issue 9). UPRA. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

En edición de estilo

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2019a). *DEPARTAMENTO DEL QUINDÍO Identificación de zonas aptas escala 1 : 25 . 000 de algunas apuestas productivas priorizada en Quindío Plan de ordenamiento productivo y social de la propiedad rural del*.

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2019b). *Evaluación de Tierras para la Zonificación con fines Agropecuarios a Nivel Nacional Metodología a Escala General (1:100.000)* (Vol. 2, Issue 3, p. 711). UPRA. https://upra.gov.co/documents/10184/159215/Evaluacion_tierras_nal

En edición de estilo

Calle 28 # 13 – 22, torre C, piso 3. Edificio Palma Real. Bogotá D.C., Colombia
(+57 1) 552 9820, (+57 1) 245 7307

upra.gov.co
atenciónalusuario@upra.gov.co

9. Anexos

La ubicación de los documentos anexos es (relativa al servidor interno de la UPRA[9]):

P:
\03.DOPMT\03.25_LINEAMIENTOS_CRITERIOS\03.25.02_LyC_GT\2021\2.1.2_Evaluacion_Tierras\Doc_Tecnico_Final\Quindio

Anexo 1. Matriz de requerimientos

Documento digital de nombre: "20211201_DTR_MatrizRequerimientosQuindio.xlsx" ubicado en …\Anexos\Anexo 1\...

Anexo 2. Fichas metodológicas

La relación de las fichas se presenta en la tabla a continuación (…\Anexos\Anexo 2\...):

Tabla Anexos-32.Relación de fichas metodológicas por TUT.

TUT	COMPONENTE	ARCHIVOS
Caña panelera	Físico	...\CAÑA_PANELERA\20211012_FISIC_CAÑ.docx
Caña panelera	Socioecosistémico	...\CAÑA_PANELERA\20211020_SECOS_CAÑ.docx
Caña panelera	Socioeconómico	...\CAÑA_PANELERA\20211117_SECON_CAÑ.docx
Guadua	Físico	...\GUADUA\20211014_FISIC_GUA.docx
Guadua	Socioecosistémico	...\GUADUA\20211020_SECOS_GUA.docx
Guadua	Socioeconómico	...\GUADUA\20211025_SECON_GUA.docx
Hortalizas clima frío	Físico	...\HORTALIZAS\20211019_FISIC_HOR.docx
Hortalizas clima frío	Socioecosistémico	...\HORTALIZAS\20211020_SECOS_HOR.docx
Hortalizas clima frío	Socioeconómico	...\HORTALIZAS\20211025_SECON_HOR.docx
Leche Bovina	Físico	...\LECHE_BOVINA\20211031_FISIC_LEB.docx
Leche Bovina	Socioecosistémico	...\LECHE_BOVINA\20211102_SECOS_LEB.docx
Leche Bovina	Socioeconómico	...\LECHE_BOVINA\20211025_SECON_LEB.docx
Maíz tradicional	Físico	...\MAIZ\20211026_FISIC_MAZ.docx
Maíz tradicional	Socioecosistémico	...\MAIZ\20211020_SECOS_MAZ.docx
Maíz tradicional	Socioeconómico	...\MAIZ\20211025_SECON_MAZ.docx
Naranja	Físico	...\NARANJA\20211022_FISIC_NAR.docx
Naranja	Socioecosistémico	...\NARANJA\20211020_SECOS_NAR.docx
Naranja	Socioeconómico	...\NARANJA\20211025_SECON_NAR.docx

Fuente: Elaboración propia.

[9]Accediendo desde la IP: 8.242.144.124

En edición de estilo