Tabla de contenido

Índice de tablas **8**
Índice de figuras **10**
Lista de siglas y abreviaturas **12**
Glosario **14**
Introducción **17**
1. Antecedentes **19**
1.1. Alternativas productivas 19
2. Metodología **20**
2.1. Marco conceptual 20
2.2. Marco metodológico 21
2.2.1. Método del más limitante 24
2.2.2. Método de árbol de decisión 25
2.2.3. Matriz de paso 25
2.2.4. Proceso Análisis Jerárquico (AHP) 25
3. Desarrollo Metodológico **29**
3.1. Priorización y definición de los TUT 29
3.2. Estructura componentes, criterios y variables 30
3.2.1. Componente físico 31
3.2.2. Componente socioecosistémico 32
3.2.3. Componente socioeconómico 53
3.3. Integración y ponderación 55
3.3.1. Resultados del Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) por criterios y componentes 57
4. Resultados **62**
4.1. TUT de elaboración completa 62
4.1.1. Aptitud para el TUT-Cultivo Tecnificado de Mandarina 62
4.1.2. Aptitud para el TUT-Cultivo Tecnificado de Lulo 64
4.1.3. Aptitud para el TUT-Cultivo Tecnificado de Yuca 66
4.1.4. Aptitud para el TUT-Cultivo Tecnificado de Piña 68
4.1.5. Aptitud para el TUT-Cultivo Tecnificado de Tomate 70
5. Espacios con actores, retroalimentación y socialización **73**

5.1. Aporte de actores en las reuniones....73
6. Conclusiones....81
Referencias....84
Anexos....88
Anexo 1. Matriz de requerimientos....88
Anexo 2. Fichas Metodológicas....88

índice de tablas

Tabla 1. Clases de aptitud.....21
Tabla 2 Matriz de paso.....25
Tabla 3 Escala de valoración de importancia proceso de análisis jerárquico (Saaty).....26
Tabla 4 Esquema a nivel de comparación a nivel de criterio.....27
Tabla 5 Definiciones de los TUT elaboración completa para el departamento del Quindío 29
Tabla 6 Criterios y variables para el componente físico para los TUT agrícolas zonificados para el departamento del Quindío.....31
Tabla 7 Criterios y variables para el componente socioecosistémico para los TUT agrícolas zonificados para el departamento del Quindío.....33
Tabla 8. DMI del departamento de Quindío.....42
Tabla 9. RNSC del departamento de Quindío.....43
Tabla 10. AICAS del departamento de Quindío.....49
Tabla 11 Criterios y variables para el componente socioeconómico para los TUT zonificados para el departamento del Quindío.....53
Tabla 12 Métodos de integración de los criterios y componentes.....56
Tabla 13. Ponderación criterios físicos y socioecosistémicos método AHP TUT mandarina para el departamento del Quindío.....57
Tabla 14. Ponderación criterios físicos y socioecosistémicos método AHP TUT lulo, yuca, piña y tomate para el departamento del Quindío.....59
Tabla 15. Ponderación criterios socioeconómicos TUT método AHP TUT lulo, mandarina, yuca, piña y tomate para el departamento del Quindío.....60
Tabla 16. Estadísticas áreas de aptitud por municipio para el TUT de mandarina en el departamento del Quindío.....63
Tabla 17. Estadísticas áreas de aptitud por municipio para el TUT de lulo en el departamento del Quindío.....66
Tabla 18. Estadísticas áreas de aptitud por municipio para el TUT de yuca en el departamento del Quindío.....68

Tabla 19. Estadísticas áreas de aptitud por municipio para el TUT de piña en el departamento del Quindío.....69
Tabla 20. Estadísticas áreas de aptitud por municipio para el TUT de tomate en el departamento del Quindío.....72
Tabla 21. Expertos que aportaron para la construcción del componente físico y socioecosistémico.....73
Tabla 22. Expertos que aportaron para la construcción del componente socioeconómico. 74
Tabla 23. Observaciones de los expertos jornadas de validación componente físico y socioecosistémico.....76
Tabla 24. Observaciones de los expertos jornadas de validación componente socioeconómico.....76
Tabla 25. Resumen de las áreas con aptitud en el departamento del Quindío para los TUT evaluados.....81
Tabla 26. Relación fichas metodológicas para los TUT de Quindío.....88

Índice de figuras

Figura 1. Modelo conceptual de evaluación de tierras....20
Figura 2 Diagrama metodológico general de evaluación de tierras....23
Figura 3 Esquema general de integración para obtener la aptitud....24
Figura 4. Exclusiones del departamento de Quindío....35
Figura 5. PNN Los Nevados en el departamento de Quindío....36
Figura 6. Ecosistemas estratégicos en el departamento de Quindío....38
Figura 7. Condicionantes del departamento de Quindío....41
Figura 8. Categorías condicionadas del SINAP en el departamento de Quindío....45
Figura 9. Áreas de interés cultural en el departamento de Quindío....46
Figura 10. Ecosistemas estratégicos del departamento de Quindío....48
Figura 11. Estrategias complementarias de conservación y desarrollo sostenible en el departamento de Quindío....50
Figura 12. Áreas de alto riesgo a los desastres naturales en el departamento de Quindío. 52
Figura 13. Ponderación criterios físicos y socioecosistémicos método AHP TUT mandarina para el departamento del Quindío....58
Figura 14. Ponderación criterios físicos y socioecosistémicos método AHP TUT lulo, yuca, piña y tomate para el departamento del Quindío....59
Figura 15. Ponderación criterios socioeconómicos TUT método AHP TUT lulo, mandarina, yuca, piña y tomate para el departamento del Quindío....60
Figura 16. Mapa integrado de aptitud del TUT de mandarina en el departamento del Quindío....63
Figura 17. Mapa integrado de aptitud del TUT de lulo en el departamento del Quindío....65
Figura 18. Mapa integrado de aptitud del TUT de yuca en el departamento del Quindío.. 67
Figura 19. Mapa integrado de aptitud del TUT de piña en el departamento del Quindío....69
Figura 20. Mapa integrado de aptitud del TUT de tomate en el departamento del Quindío. 71
Figura 21. Resumen de las áreas con aptitud del departamento del Quindío para los TUT evaluados....82

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)
APC	Áreas Prioritarias de Conservación
CECN	Conectividad Estructural de las Coberturas Naturales
CIC	Capacidad de Intercambio Catiónico
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
IPM	Índice de Pobreza Multidimensional
MADR	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
MAVDT	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2002-2011)
Minagricultura	Ver MADR

MADS	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)

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 (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2013).

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 regional (Eastman et al., 1995) es 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).

Criterio: Conjunto de requisitos, parámetros o variables que definen decisiones de aptitud de uso específico de un territorio rural (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria UPRA, 2019, p. 15).

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., 2009) (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 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 citado en (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria UPRA, 2019, p. 19).

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 citado en (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria UPRA, 2019, p. 19).

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 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), 2019).

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), 2014). En tal sentido, la eficiencia está referida tanto a la sostenibilidad integral como a la competitividad de los sistemas (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2015).

Frontera Agrícola: límite del suelo rural que separa las áreas donde se desarrollan las actividades agropecuarias, las áreas condicionadas y las áreas protegidas, las de especial importancia ecológica, y las demás áreas en las que las actividades agropecuarias están excluidas por mandato de la ley (Art. 1 Resolución 261 de 2018).

Introducción

El departamento del Quindío en el 2023 continuó con la zonificación de aptitud para alternativas productivas agrícolas de interés para el territorio; esto se ha dado con el apoyo técnico de la UPRA en el marco del convenio interadministrativo CO1.PCCNTR.1934813 de 2020 pactado con la Secretaría de Agricultura, Desarrollo Rural y Medio Ambiente del departamento.

Inicialmente en 2021 se zonificaron las áreas aptas para los usos específicos de maíz tradicional, leche bovina, caña panelera, guadua, hortalizas de clima frío y naranja. En 2023 la zonificación de aptitud se ha efectuó para lulo, mandarina, piña, tomate y yuca. Todas las zonificaciones de aptitud se realizaron a través de la aplicación de la metodología de evaluación de tierras con fines agropecuarios de la UPRA, cuya escala cartográfica es semidetallada (1:25:000) para el Quindío.

Es importante reiterar que “la metodología de evaluación de tierras es un instrumento de planificación para las áreas rurales que facilita la identificación de áreas geográficas con una combinación de características física, biológicas, humanas e institucionales aptas para un uso determinado” (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019, p. 18); representando así una de las herramientas que ayudan en el proceso de ordenamiento productivo del departamento.

Esta memoria técnica soporta el proceso efectuado, y está constituida por un documento técnico que aborda de manera consolidada la metodología, los componentes y los resultados, así mismo y como parte integral de la memoria, se disponen dos anexos que de forma detallada contienen los rangos de requerimientos y en las fichas técnicas se detalla la información de las variables, criterios, abordando su definición, importancia, metodología especifica y las salidas gráficas, entre otros aspectos.

1. Antecedentes

1.1. Alternativas productivas

En 2019 en el desarrollo del Plan de ordenamiento productivo y social de la propiedad rural del departamento de Quindío, se realizó la priorización de alternativas productivas y diagnóstico del mercado agropecuario, como parte del acompañamiento en el proceso de formulación de dicho Plan, estos productos se adelantaron bajo un convenio[1] anterior celebrado entre la Gobernación del Quindío y la UPRA.

Bajo el desarrollo del reciente convenio CO1.PCCNTR.1934813 de 2020, la Secretaría de Agricultura, Desarrollo Rural y Medio Ambiente retomó el listado final del ejercicio inicial de priorización de alternativas, antes mencionado, y seleccionó para zonificar en 2023 las alternativas de lulo y mandarina. En este mismo año la Secretaría de Agricultura simultáneamente con el apoyo de la UPRA realizo otra nueva priorización de alternativas productivas, seleccionado la yuca, el tomate y la piña como otros tres productos de interés para zonificar su aptitud.

El anterior contexto es relevante en el sentido que el ejercicio de zonificación de aptitud bajo la metodología de evaluación de tierras inicia tomando como insumo la priorización de alternativas agrícolas para el territorio.

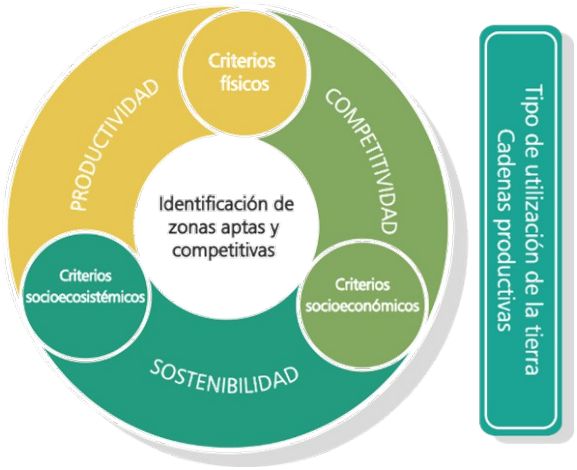
[1] El convenio interadministrativo 064 de 2016

2. Metodología

2.1. Marco conceptual

Como se menciona en la introducción la evaluación de tierras se aborda desde el análisis y combinación de tres enfoques o componentes el físico, el socioecosistémico y el socioeconómico[2], buscando identificar áreas aptas para un Tipo de Utilización de Tierra (en adelante TUT) en un territorio especifico. Tomando como referente el uso especifico o TUT, el abordaje de los aspectos físicos se centra en la productividad, mientras que los criterios socioecosistémicos se trabajan bajo el enfoque de sostenibilidad ambiental, a su vez el análisis socioeconómico le apunta a la competitividad del TUT; este modelo conceptual se esquematiza en la Figura 1.

Figura 1. Modelo conceptual de evaluación de tierras



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

Conceptualmente en la metodología de evaluación de tierras la aptitud es definida en cuatro categorías: aptitud alta, aptitud media, aptitud baja y en la categoría no apto (desde el punto técnico y legal); estas categorías y sus conceptos y alcances son fundamentales para

[2] Cada uno de los tres componentes este integrados por criterios y estos a su vez por variables, que generalmente son las unidades mínimas de análisis

entender e interpretar los resultados que se obtengan en el proceso, la Tabla 1 contiene las categorías enunciadas y los significados o conceptos respectivos.

Tabla 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: Adaptado de Monzón, 2004; Pineda, Machado, Casanova, y Viloria, 2006; UPRA, 2013 citado en (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria UPRA, 2019, p. 31)

2.2. Marco metodológico

Con base en la conceptualización de evaluación de tierras, antes referenciada, el proceso metodológico se desarrolla en cinco grandes momentos: 1. Priorización y definición del TUT, 2. Determinación de los requerimientos, 3. Oferta del territorio, 4. Procesamiento espacial, y 5. Resultados, como se esquematiza en el diagrama de la Figura 2.(Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019, p. 22).

El momento uno toma como insumo el resultado de la priorización de alternativas productivas priorizadas para el territorio y sobre este listado se seleccionan y definen los TUT; en la sección 3.1 se encuentran las particularidades de este primer momento para el proceso del departamento Quindío 2023.

En el segundo paso, es importante indicar que dentro de cada componente (físico, socioecosistémico y socioeconómico) la unidad básica de análisis es la “variable”, sobre esta se recopila la información bibliográfica y se hacen consulta, para identificar los requerimientos fundamentales para el establecimiento con base en cada uno de los TUT definidos (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019, p. 21).

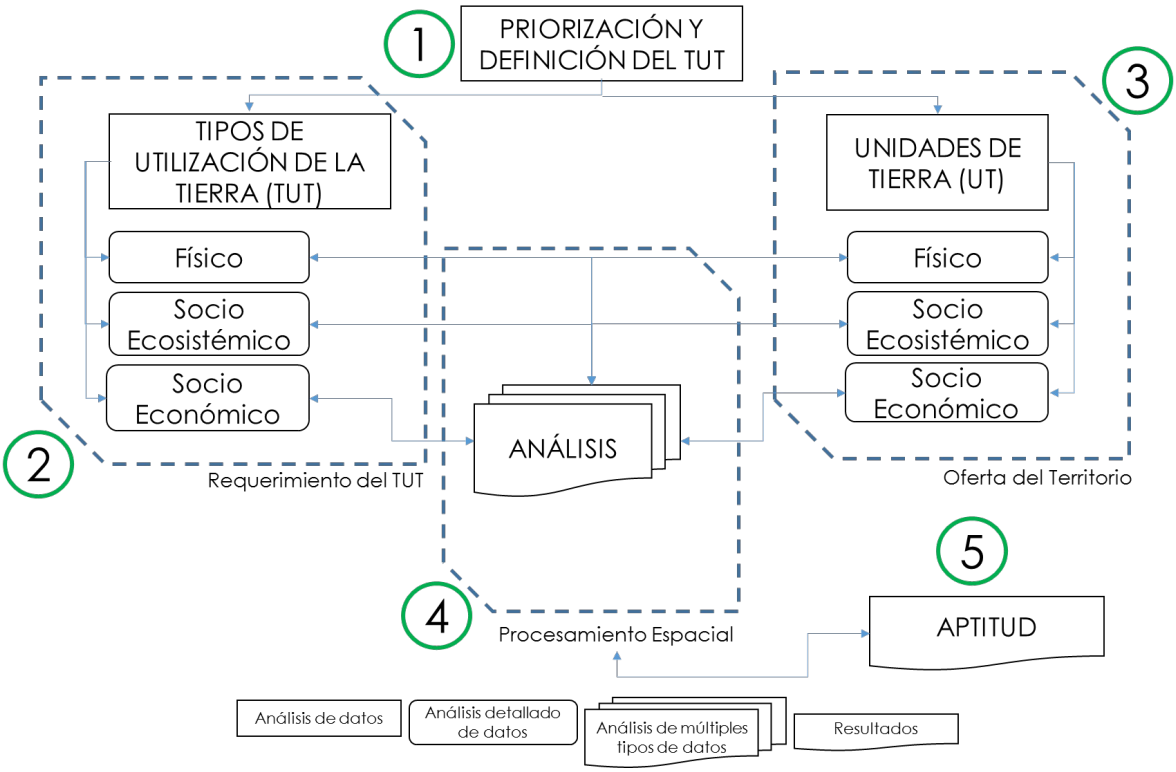
En tercer lugar, se identifican, para cada una de las variables de los tres componentes, las unidades de tierra existentes en el departamento, las fuentes de información de estas unidades de tierras son secundarias en su mayoría de fuentes oficiales. La información de las unidades de tierra representa la oferta que existe en el departamento o territorio (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019, p. 58).

Tendiendo los requerimientos y las unidades de tierras se hace una confrontación entre estos para obtener los rangos de aptitud para cada TUT, en coherencia con las clases de aptitud de la Tabla 1.

El momento correspondiente al análisis espacial en realidad se ejecuta de forma transversal a todos los momentos, inicia con la construcción del modelo cartográfico general, con las variables y criterios seleccionados por componente y por TUT a trabajar. Luego definidos los rangos de aptitud por cada variable se obtienen salidas gráficas para cada una de ellas; de forma seguida se espacializan los criterios y componentes, previa aplicación 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. Todo el procesamiento espacial corresponde al denominando momento cuatro.

Para unir o integrar las variables, los criterios y los componentes y obtener la aptitud final, quinto momento, se usan diversos métodos que se observan en la Figura 3 y se explican en las secciones 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3 y 2.2.4.

Figura 2 Diagrama metodológico general de evaluación de tierras



Fuente: (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019, p. 22)

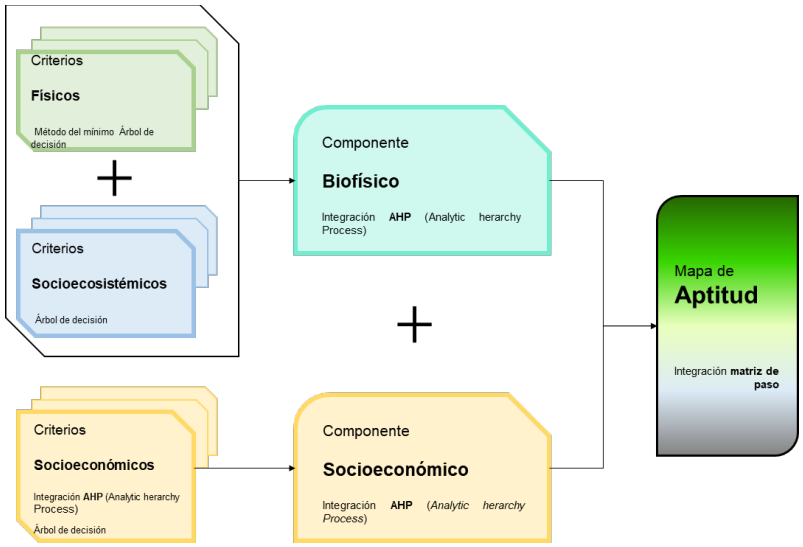
Como se acaba de citar, diversos procesos de integración a nivel cartográfico de realizan en el desarrollo metodológico de evaluación de tierras, a nivel de componente una de las integraciones se da entre los criterios físicos[3] y los socioecosistémicos[4] para obtener el

[3] 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.

[4] 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)

componente nuevo denominado biofísico; el segundo proceso corresponde a la generación del componente socioeconómico a partir de la unión de sus criterios[5]. 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[6].

Figura 3 Esquema general de integración para obtener la aptitud



Fuente: Elaboración propia con base en la actualización de la Metodología de Evaluación de tierras con fines agropecuarios a escala general.

2.2.1. **Método del más limitante**

El principio de este método consiste en tomar la característica más limitante de las variables que se van a comparar o calificar[7], en el desarrollo se construye una matriz, disponiendo las características de las variables en las columnas y en las filas la calificación de la aptitud para cada característica; al final, en la columna de la derecha se califica la aptitud con base

[5] 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.
[6] Esta aptitud final tiene incluida la capa de exclusiones legales que hacen parte de la frontera agrícola vigente
[7] Método adaptado de la Ley de mínimo del alemán Justus Von Liebig 1855 citado en (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019, p. 73)

en el valor mínimo o el más limitante, tomado de (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019, p. 73).

2.2.2. Método de árbol de decisión

Según lo citado en (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019, p. 74), en este modelo jerárquico se califica el grado de aptitud: alta con un valor de 3, media con 2 y la aptitud baja se califica con 1, esto se hace para cada una de las variables, hasta que todas las variables hayan sido evaluadas. Luego, se hace una sumatoria de las variables de acuerdo con el criterio que pertenezcan, por último, se categorizan las calificaciones resultado de la sumatoria.

2.2.3. Matriz de paso

Usualmente este es el método que se aplica para obtener la aptitud final de la evaluación de tierras, el proceso se efectúa tomando como base una matriz denominada “Matriz de paso”, de tamaño 3 x 3”, predeterminada por la UPRA, donde se comparan las clases de aptitud de los dos componentes, biofísico (físico y socioecosistémico) y socioeconómico, según (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019, p. 74), los detalles de la matriz se observan en la Tabla 2.

Tabla 2 Matriz de paso

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

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

2.2.4. Proceso Análisis Jerárquico (AHP)

De acuerdo con (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019, p. 71), en la metodología de evaluación de tierras, este método de integración se emplea para resaltar

que los criterios tienen pesos diferenciados. El enfoque es la toma de decisiones de criterios múltiples en el que los factores se organizan en una estructura jerárquica según (Saaty, 1990) citado en (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019, p. 71).

El proceso se desarrolla a partir de una serie de comparaciones de los criterios por pares teniendo en cuenta la percepción y evaluación de los expertos temáticos. El AHP (por su sigla en inglés), "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" citado en (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019, p. 71).

En el método se realizan calificaciones en una escala de sumamente menos importante a sumamente más importante (1/9 a 9), según la escala de Saaty que se detalla en la Tabla 3.

Tabla 3 Escala de valoración de importancia 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), 2015, p. 94)

En el proceso se diligencia una matriz de comparaciones pareadas de ***n*** criterios; donde ***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), 2019), el esquema de la matriz se muestra a continuación en la Tabla 4.

Tabla 4 Esquema a nivel de comparación a nivel de criterio

	Criterio 1	Criterio 2	…	Criterio n
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), 2015, p. 94)

Para ampliar la información de todos los métodos de integración s e puede consultar 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), 2019).

3. Desarrollo Metodológico

3.1. Priorización y definición de los TUT

Con base en las alternativas productivas priorizadas y seleccionadas, citadas en la sección 1.1, se efectuó la definición de los cinco (5) TUT, para ello se tuvo en cuenta, principalmente, los propósitos agronómicos, económicos y sociales de cada uso especifico, de esta manera la descripción y definición contiene las formas de producción, la especie, el nivel de tecnificación, el mercado objetivo y escala de producción.

En el proceso de definición de los TUT el equipo de la Secretaría de Agricultura, Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Quindío, participó y avaló las definiciones de los tipos de usos de la tierra a zonificar con apoyo del equipo técnico de evaluación de tierras territorial de la UPRA.

La Tabla 5 contiene las definiciones de los cinco (5) TUT para los cuales se desarrolla un proceso de elaboración completa de zonificación de aptitud en el departamento del Quindío.

Tabla 5 Definiciones de los TUT elaboración completa para el departamento del Quindío

TUT	
Cultivo tecnificado de mandarina	"Cultivo tecnificado de mandarina (*Citrus reticulata*) con variedades adaptadas al territorio, para el consumo en fresco y transformación industrial, dirigido al mercado local, nacional e internacional"
Cultivo tecnificado de lulo	"Cultivo tecnificado de lulo (*Solanum quitoense* Lam.) con variedades adaptadas al territorio, para consumo en fresco y transformación industrial, dirigido al mercado local, nacional e internacional"
Cultivo tecnificado de tomate	"Cultivo tecnificado de tomate (*Solanum lycopercicum*) con variedades adaptadas al territorio, para consumo en fresco y transformación industrial, dirigido al

TUT	
	mercado local, nacional e internacional”
Cultivo tecnificado de yuca	“Cultivo tecnificado de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) con variedades adaptadas al territorio, para consumo en fresco, con potencial de transformación industrial, dirigido al mercado local, nacional e internacional”
Cultivo tecnificado de piña	“Cultivo tecnificado de piña (*Ananas comosus* L.) con variedades adaptadas al territorio, para consumo en fresco y transformación industrial, dirigido al mercado local, nacional e internacional”

Fuente: elaboración propia con base en las definiciones de los TUT para Quindío- Acta Reunión 029 31 de Julio 2023, UPRA (2023)

3.2. Estructura componentes, criterios y variables

Una vez realizada la conceptualización y organización espacial de la información de acuerdo con la oferta y demanda del territorio, como ya se mencionó esta información se estructuró y jerarquizó en tres elementos de análisis: componentes, criterios y variables, con enfoque físico, socioecosistémico y socioeconómico.

Se reitera nuevamente que la información empleada en este proceso es de tipo secundaria y de fuentes oficiales; para el ejercicio en el departamento de Quindío, la escala de trabajo es 1:25.000 (escala semidetallada).

Los detalles de la información completa de las variables y criterios están contenidos esencialmente en 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.

3.2.1. Componente físico

Dentro del componente físico se abordaron ocho (8) criterios y veinte (20) variables, estos corresponden a las características del territorio que permitieron evaluar la oferta en términos físicos que existe en el departamento del Quindío, para cada una de las variables establecieron los requerimientos para los cinco (5) TUT agrícolas[8], el grupo de criterios y las variables físicas se relacionan en la Tabla 6.

Tabla 6 Criterios y variables para el componente físico para los TUT agrícolas zonificados para el departamento del Quindío

Criterios	Variables	Unidad
Capacidad de laboreo	Pedregosidad	Cualitativa
	Pendiente	%
Condiciones Climáticas	Brillo Solar	Horas-luz/día
	Humedad Relativa	%
	Temperatura Media	°C
Condiciones de enraizamiento	Profundidad efectiva	cm
	Textura	Cualitativa
Disponibilidad de humedad	Índice de disponibilidad de humedad	Cuantitativa
	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 inundaciones	Adimensional
Susceptibilidad a la pérdida del	Erosión actual	Adimensional

[8] Mandarina, lulo, yuca, piña y tomate

Criterios	Variables	Unidad
suelo		
	Deslizamientos	Adimensional
	Remoción en masa	Adimensional
Toxicidad de suelos	Saturación de aluminio	%
	Salinidad	Ds/m

Fuente: Elaboración propia con base en los criterios y variables físicas para los TUT zonificados para Quindío, UPRA (2023).

Los requerimientos físicos de cada una de las 20 variables fueron contrastados con la oferta del departamento del Quindío por medio de las unidades de tierras físicas, dando con resultado los rangos de aptitud respectivos, lo cuales 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 el Anexo 1. Matriz de requerimientos.

3.2.2. **Componente socioecosistémico**

El componente socioecosistémico realiza un análisis integral de los ecosistemas naturales cuando se ven afectados o transformados debido al establecimiento de actividades agrícolas. Este componente sirve como base fundamental, de manera transversal a los otros dos componentes, para la preservación de la integridad ecológica, la diversidad biológica, las coberturas vegetales y el equilibrio de los ecosistemas acuáticos. Además, contribuye a salvaguardar el bienestar humano al reducir las emisiones de carbono y contaminantes atmosféricos. De manera implícita, este enfoque protege la relación entre las actividades humanas y el ecosistema en el que se desarrollan (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2021, p. 78).

En el contexto de la zonificación de aptitud, este enfoque se vuelve crucial, ya que proporciona de manera integral, y en coordinación con otros componentes analíticos, los

principios necesarios para preservar el capital natural. Esto abarca aspectos como la biodiversidad, la integridad ecológica y la oferta equitativa de bienes y servicios ambientales, asegurando una consideración equilibrada de la sociedad, la economía y la cultura. Se busca evitar sesgar el desarrollo de nuevas actividades, evitando extremos tanto de conservación rigurosa como de perspectivas meramente desarrollistas o utilitaristas (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2021, p. 78).

La aptitud de la tierra, conceptualmente, se refiere a la capacidad de un área específica para adaptarse a una actividad particular. Por esta razón, el proyecto de zonificación se formula a partir del componente socioecosistémico, estableciendo una estrecha conexión con el potencial de uso del suelo para cultivos con fines comerciales. Es esencial que esta actividad no genere deterioro en relación con los objetivos de protección y conservación de la biodiversidad (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2021).

Desde el componente socioecosistémico, la aptitud representa el potencial del territorio para el desarrollo de los cultivos y la permanencia de la actividad. De esta forma, las áreas con mayor aptitud para el cultivo son aquellas donde la actividad productiva genera un menor impacto en los bienes y servicios que proveen los ecosistemas o contribuye a mejorarlos (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2021).

Este componente aborda cuatro (4) criterios que delimitan áreas de aptitud: cambio de cobertura, integridad ecológica, riesgo a incendios de la cobertura vegetal y contenido estimado de carbono; estos criterios están representados en tres (3) variables y tres (3) subvariables como se presenta en la Tabla 7. Así mismo, dentro del componente se identifica otro grupo de características que condiciona o da ciertas alertas a la utilización de un área para el establecimiento y desarrollo del cultivo por aspectos legales y, por último, un grupo, que por aspectos normativos y legales, excluye cualquier actividad asociada al desarrollo de actividades agropecuarias (que se describen en los numerales 3.2.2.1 y 3.2.2.2).

Tabla 7 Criterios y variables para el componente socioecosistémico para los TUT agrícolas zonificados para el departamento del Quindío

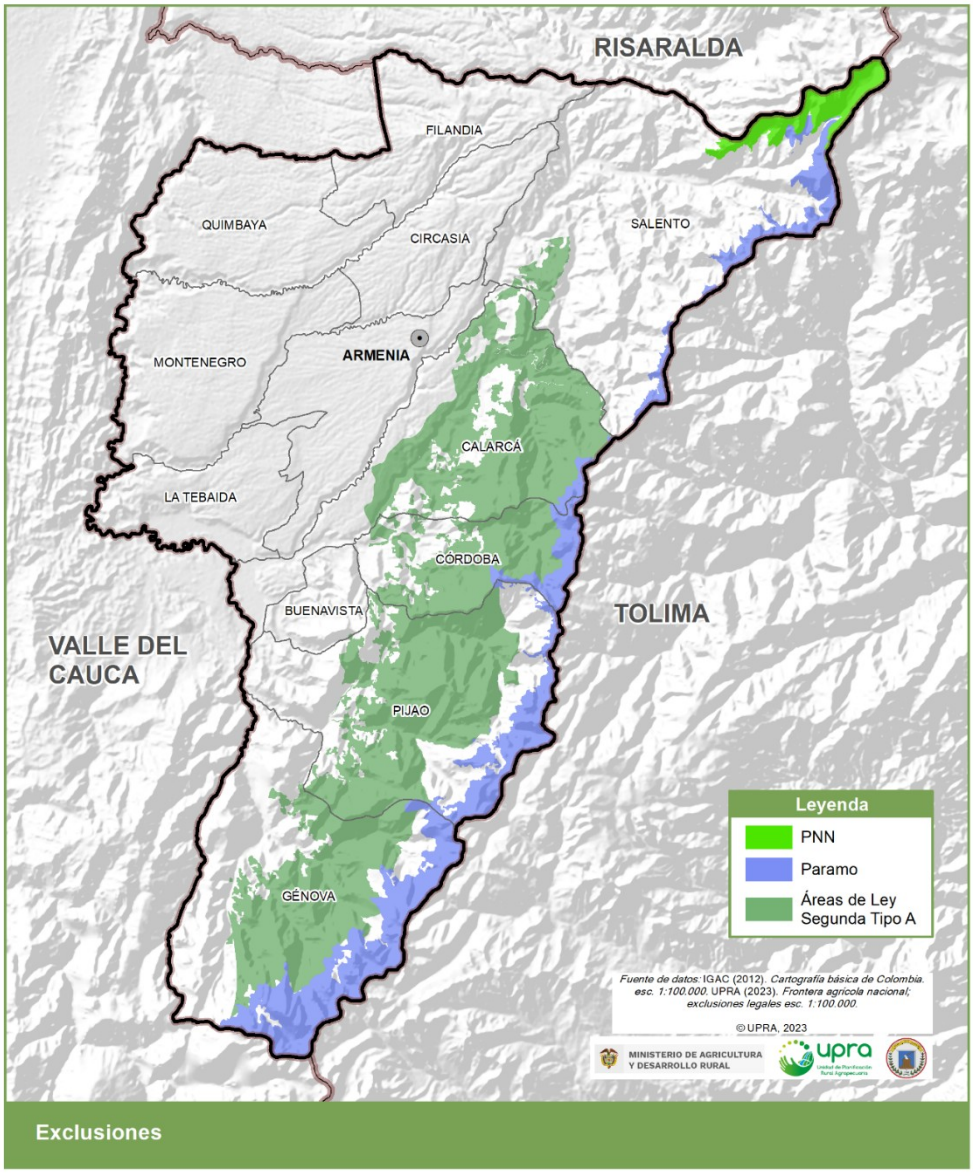
Criterio	Variable	Subvariable	Unidad
Cambio de cobertura	N/A	N/A	Cualitativa
Integridad ecológica	Índice de Naturalidad	N/A	%
	Conectividad estructural de las coberturas	N/A	Cualitativa
	ACES	AICAS	Densidad de especies
		AC	Cualitativa
		APC	Densidad de especies
Riesgo a incendios de la cobertura vegetal	N/A	N/A	Cualitativa
Contenido estimado de carbono	N/A	N/A	T (ca)/ha/año

Fuente: Elaboración propia con base en los criterios y variables socioecosistémicas para los TUT zonificados para Quindío, UPRA (2023).

3.2.2.1. **Exclusiones del departamento de Quindío**

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 Minambiente (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2018, p. 49), en el desarrollo de la evaluación de tierras para el departamento de Quindío, se identificaron 3 categorías como se muestra en la Figura 4 correspondiente a 59.344,14 ha las cuales las cuales se describen a continuación:

Figura 4. Exclusiones del departamento de Quindío.

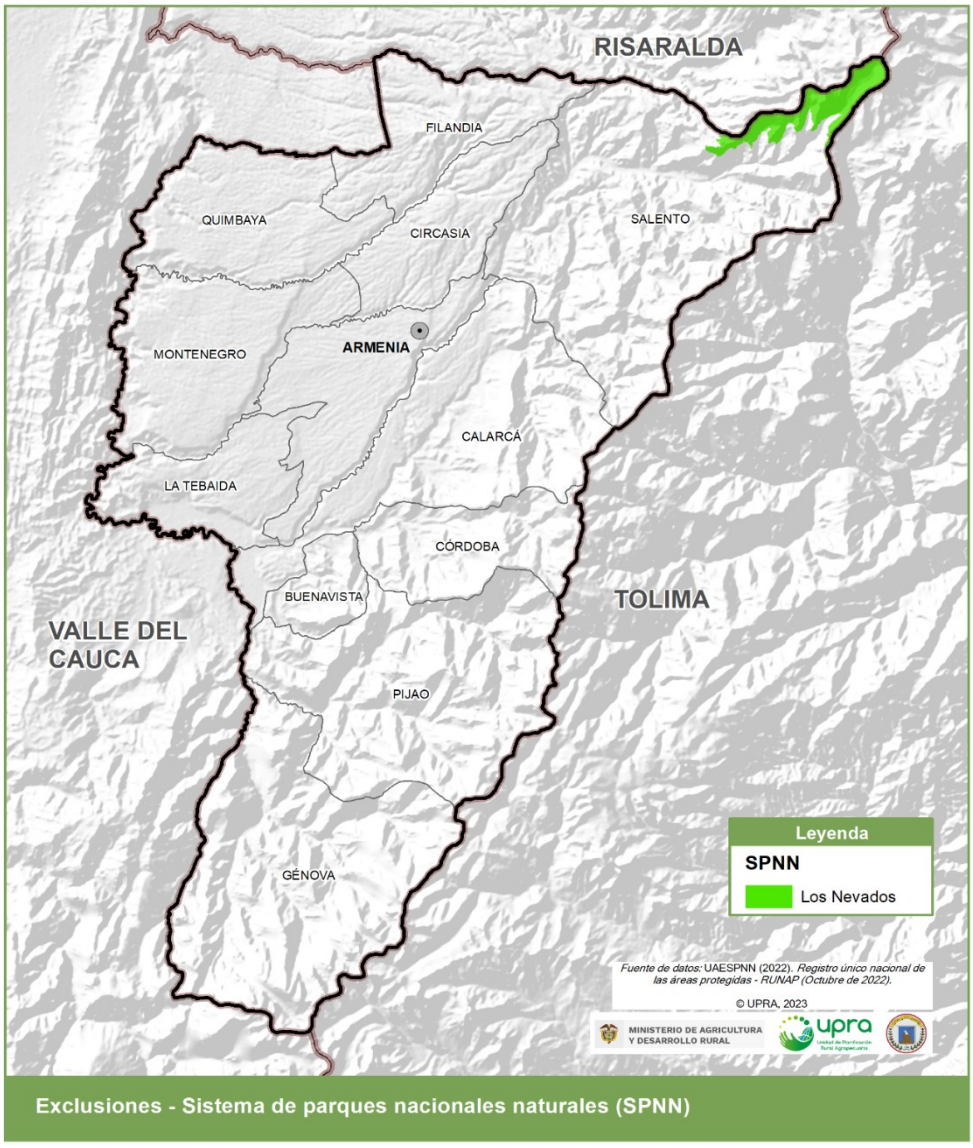


Fuente: (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2023a)

3.2.2.1.1. ***Sistema de Parques Naturales Nacionales***

El Sistema de Parques Nacionales Naturales forma parte del SINAP y está integrado por los tipos de áreas consagrados en el artículo 329 del Decreto-ley 2811 de 1974. La reserva, delimitación, alinderación y declaración de las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales corresponde al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y las acciones necesarias para su administración y manejo corresponden a Parques Nacionales Naturales de Colombia (Decreto 1076 de 2015, 2015). En el departamento de Quindío se encuentra el Parque Nacional Natural Los Nevados con 2.421,27 ha, como se presenta en la Figura 5.

Figura 5. PNN Los Nevados en el departamento de Quindío.



Fuente: UPRA (2023) con base en (Registro Único Nacional de áreas protegidas - RUNAP, 2022a)

3.2.2.1.2. ***Ecosistemas estratégicos***

El Decreto 1076 de 2015 en el artículo 2.2.2.1.3.8, define como ecosistemas estratégicos las zonas de páramos, subpáramos, los nacimientos de agua y las zonas de recarga de acuíferos como áreas de especial importancia ecológica gozan de protección especial, por lo que las autoridades ambientales deberán adelantar las acciones tendientes a su

conservación y manejo, las que podrán incluir su designación como áreas protegidas bajo alguna de las categorías de manejo previstas en dicho decreto.

A continuación, se describen las áreas de especial importancia ecosistémica y ecosistemas estratégicos presentes en el departamento de Quindío:

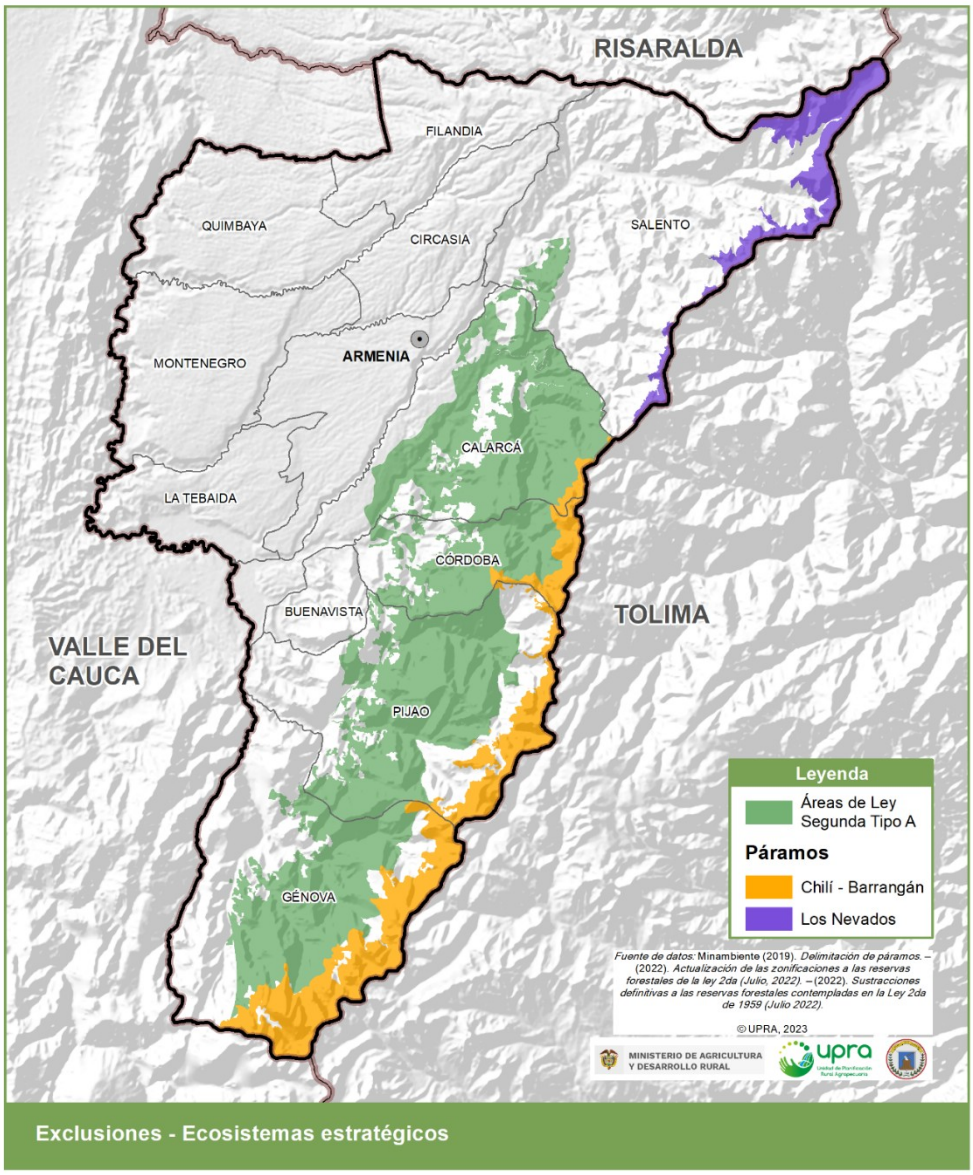
- **Páramos**

Los páramos, por ser indispensables en la provisión del recurso hídrico, se consideran de prioridad nacional e importancia estratégica para la conservación de la biodiversidad del país, su protección adopta un enfoque ecosistémico e intercultural que reconoce el conjunto de relaciones socioculturales y procesos ecológicos que inciden en la conservación de la diversidad biológica, de captación, almacenamiento, recarga y regulación hídrica que garantiza los garantiza los servicios ecosistémicos. (Ley 1930 de 2018, 2018). En el departamento de Quindío se encuentre el páramo Chilí – Barrangán con un área de 11.728,73 ha y Los Nevados con 4.618,92 ha, como se muestra en la Figura 6.

- **Áreas de Reservas Forestales de la Ley 2 de 1959**

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 (Ley 2 de 1959, 1959). 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, a partir de la zonificación de las siete zonas de reserva forestal, adelantada por el MADS, se identificaron tres zonas, denominadas A, B y C, de las cuales para la frontera agrícola se excluyen los territorios que se encuentren en la categoría A. El departamento de Quindío cuenta con 46.065,23 ha bajo está categoría, como se presenta en la Figura 6.

Figura 6. Ecosistemas estratégicos en el departamento de Quindío.



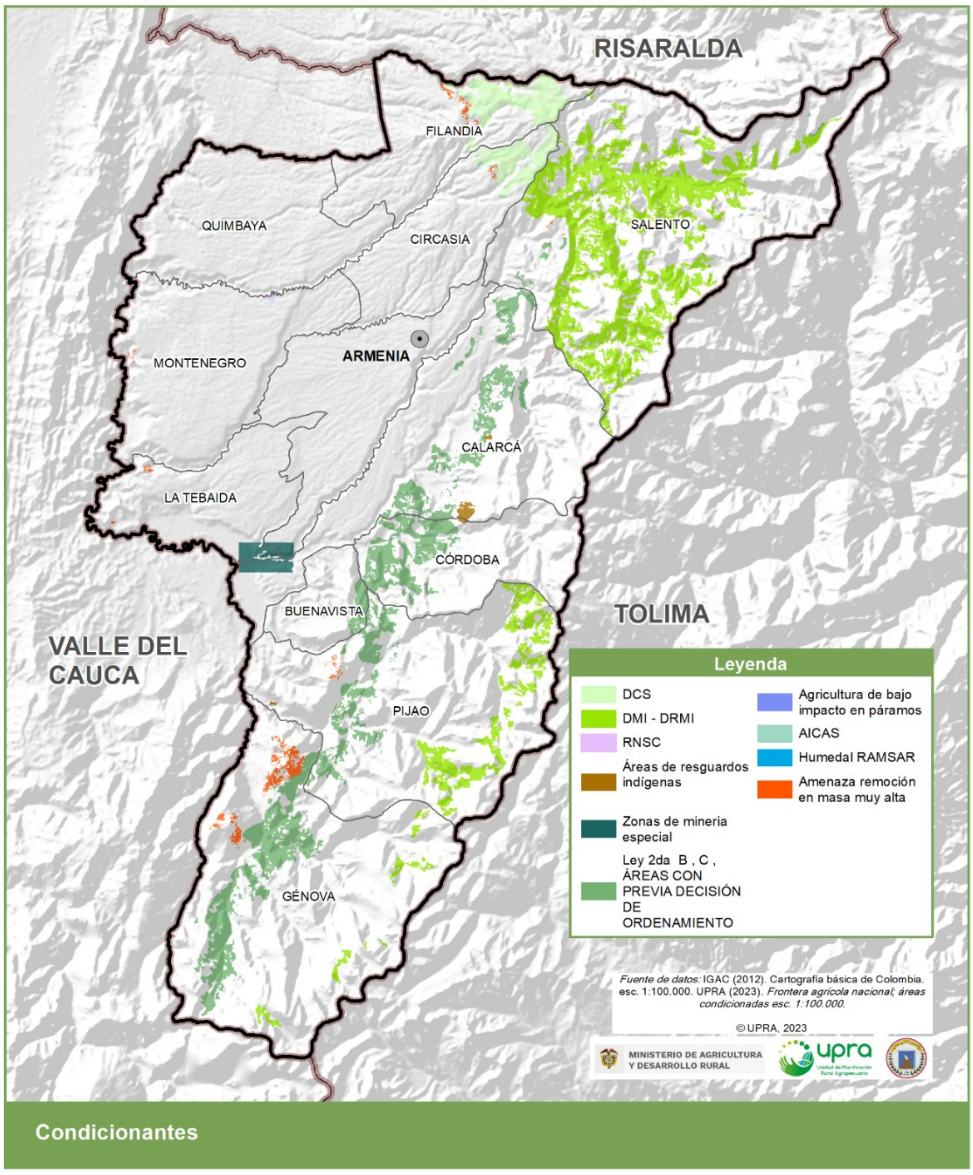
Fuente: UPRA (2023) con base en (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente), 2019) (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente), 2022)

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 áreas condicionadas en la categoría del Sistema Nacional de áreas protegidas, Área de interés cultural nacional, Ecosistemas Estratégicos, Áreas complementarias de conservación y desarrollo sostenible y Áreas con riesgo a desastres naturales, los cuales se presentan en Figura 7 y se describen a continuación.

Figura 7. Condicionantes del departamento de Quindío.



Fuente: (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2023b)

3.2.2.2.1. ***Sistema Nacional de Áreas Protegidas - SINAP***

- **Distritos Regionales de Manejo Integrado**

Los DRMI que se consideran como una condición para el desarrollo de actividades agropecuarias corresponden a aquellos que no cuentan con un plan de manejo ambiental o en su zonificación de manejo ambiental se definieron las categorías de zonas de uso sostenible y las zonas generales de uso público, en el departamento de Quindío se identificaron 3 DMI con estas características, los cuales se listan en la Tabla 8 y se presentan en la Figura 8.

Tabla 8. DMI del departamento de Quindío.

Nombre	Municipio	Área (ha)
Chili Bosque Alto Andino Pijao	Pijao	2.025,45
De la Cuenca Alta del Rio Quindío de Salento	Salento	10.049,67
Paramos y Bosques Altoandinos de Génova	Génova	406,16

Fuente: elaboración propia con base en la página web del RUNAP, UPRA (2023).

- **Distritos de conservación de suelos**

Se definen como el espacio geográfico cuyos ecosistemas estratégicos, mantienen su función, aunque su estructura y composición hayan sido modificadas con un potencial significativo de recuperación y cuyos valores naturales y culturales asociados, se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su restauración, uso sostenible, conocimiento y disfrute (Decreto 1076 de 2015, 2015). La reserva, delimitación, alinderación, declaración, administración y sustracción corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales, mediante acuerdo del respectivo Consejo Directivo. El departamento de Quindío cuenta con el DCS Barbas Bremen con 2.540,85 ha, el cual se presenta en la Figura 8.

- **Reservas naturales de la sociedad civil**

Corresponden a las áreas protegidas privadas donde la parte o el todo del área de un inmueble, conserva una muestra de un ecosistema natural y sea manejado bajo los principios de la 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

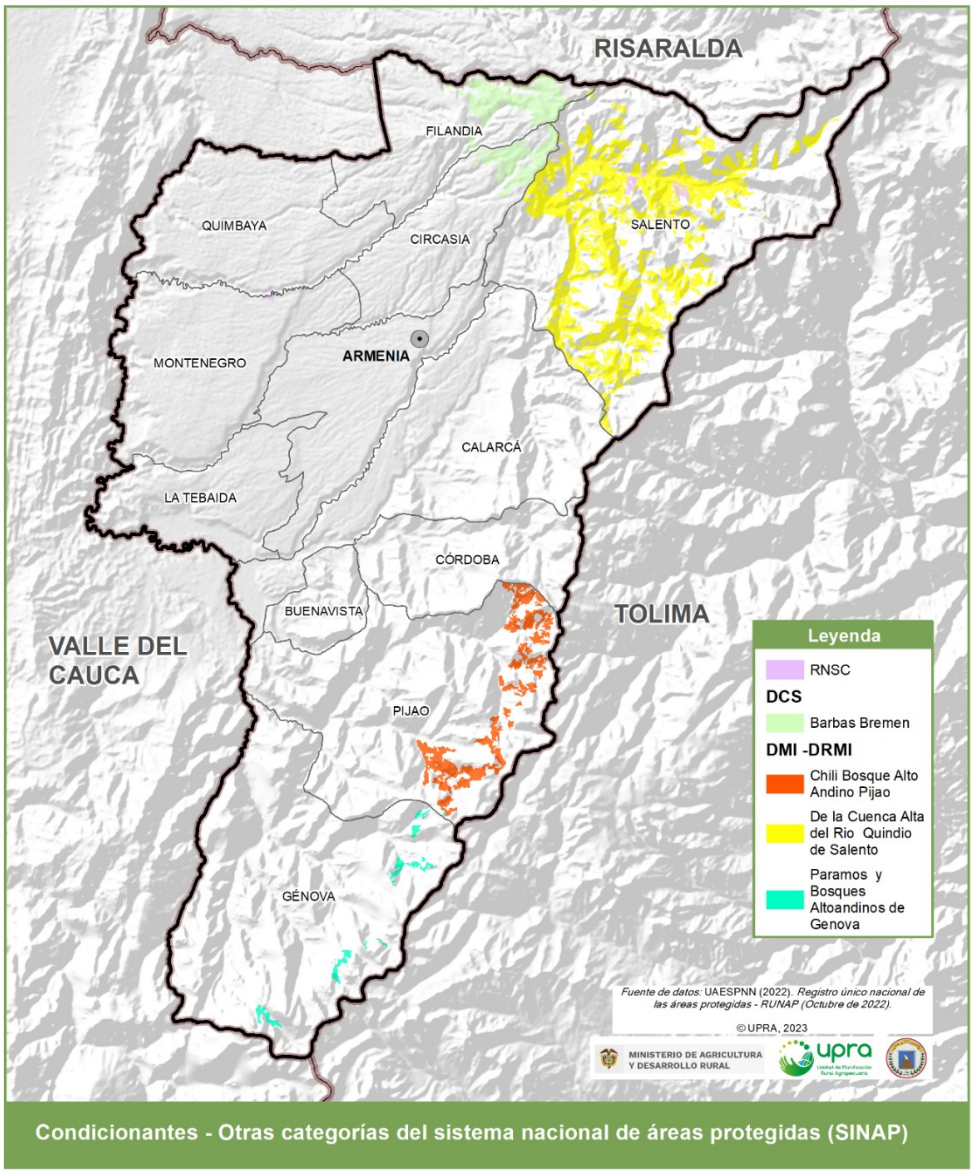
de largo plazo. El departamento de Quindío cuenta con 8 RNSC declaradas, las cuales se listan en la Tabla 9 y se presentan en la Figura 8.

Tabla 9. RNSC del departamento de Quindío.

Nombre	Municipio	Área (ha)
Cocorasecret	Salento	17,05
El Cairo	Salento	41,59
El Camino del Tesoro	Salento	2,79
El Paraíso	Salento	0,70
Kasaguadua	Salento	3,47
Pino Hermoso	Salento	32,57
Sacha Mama	Salento	3,11
Samaria 2	Montenegro	11,64

Fuente: elaboración propia con base en la página web del RUNAP, UPRA (2023).

Figura 8. Categorías condicionadas del SINAP en el departamento de Quindío.



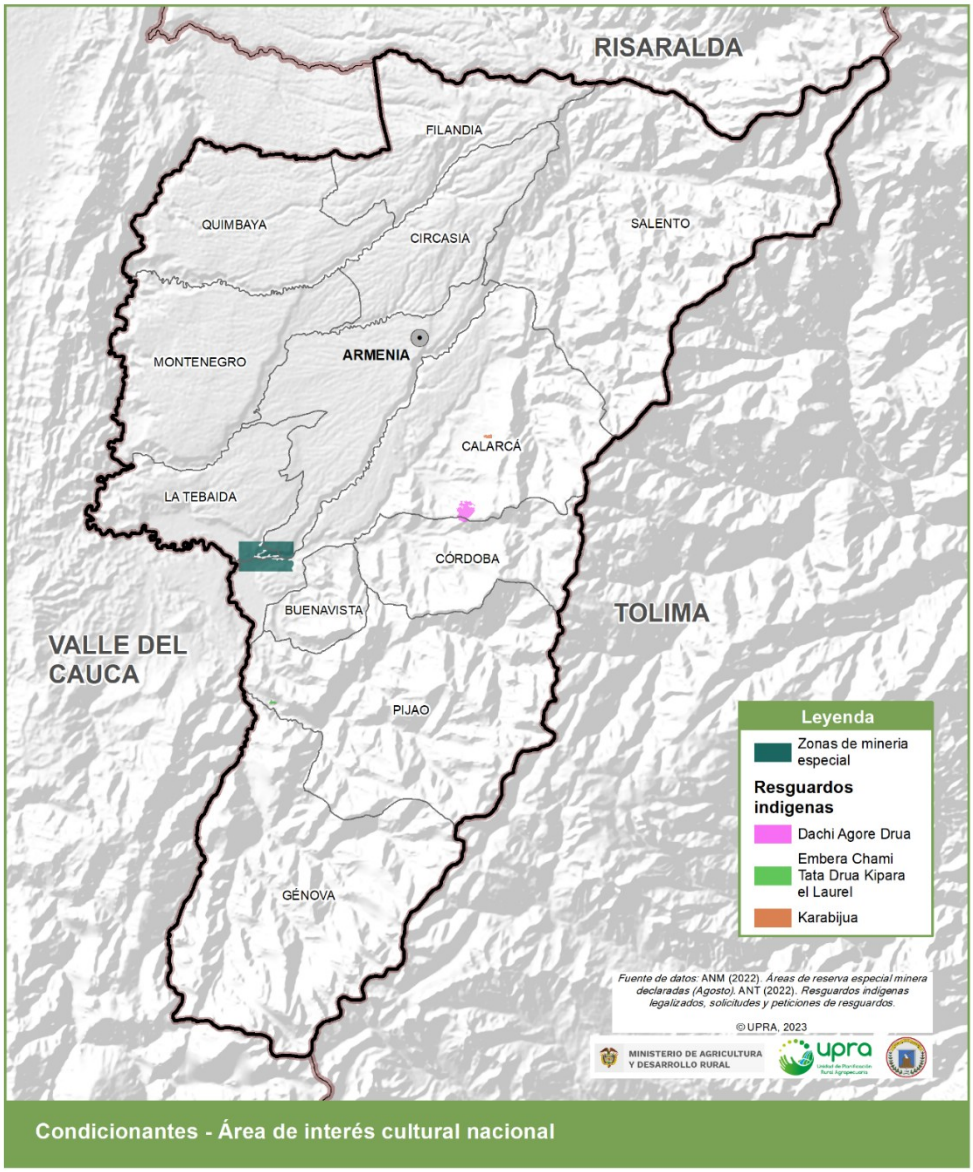
Fuente: UPRA (2023) con base en (Registro Único Nacional de áreas protegidas - RUNAP, 2022b)

3.2.2.2.2. ***Áreas de interés cultural nacional***

Son aquellas zonas que, por su importancia cultural y de especial interés histórico, artístico, científico, estético o simbólico, ameritan una primordial protección del Estado, tendiente a su conservación, cuidado, rehabilitación y divulgación para así evitar su alto grado de

vulnerabilidad. En esta categoría se encuentran las áreas de resguardos indígenas con 149,43 ha y las áreas de reserva especial minera con 759,11 ha, como se presenta en la Figura 9.

Figura 9. Áreas de interés cultural en el departamento de Quindío.



Fuente: UPRA (2023) con base en (Agencia Nacional de Minería (ANM), 2022) (Agencia Nacional de Tierras (ANT), 2022)

3.2.2.2.3. ***Ecosistemas Estratégicos***

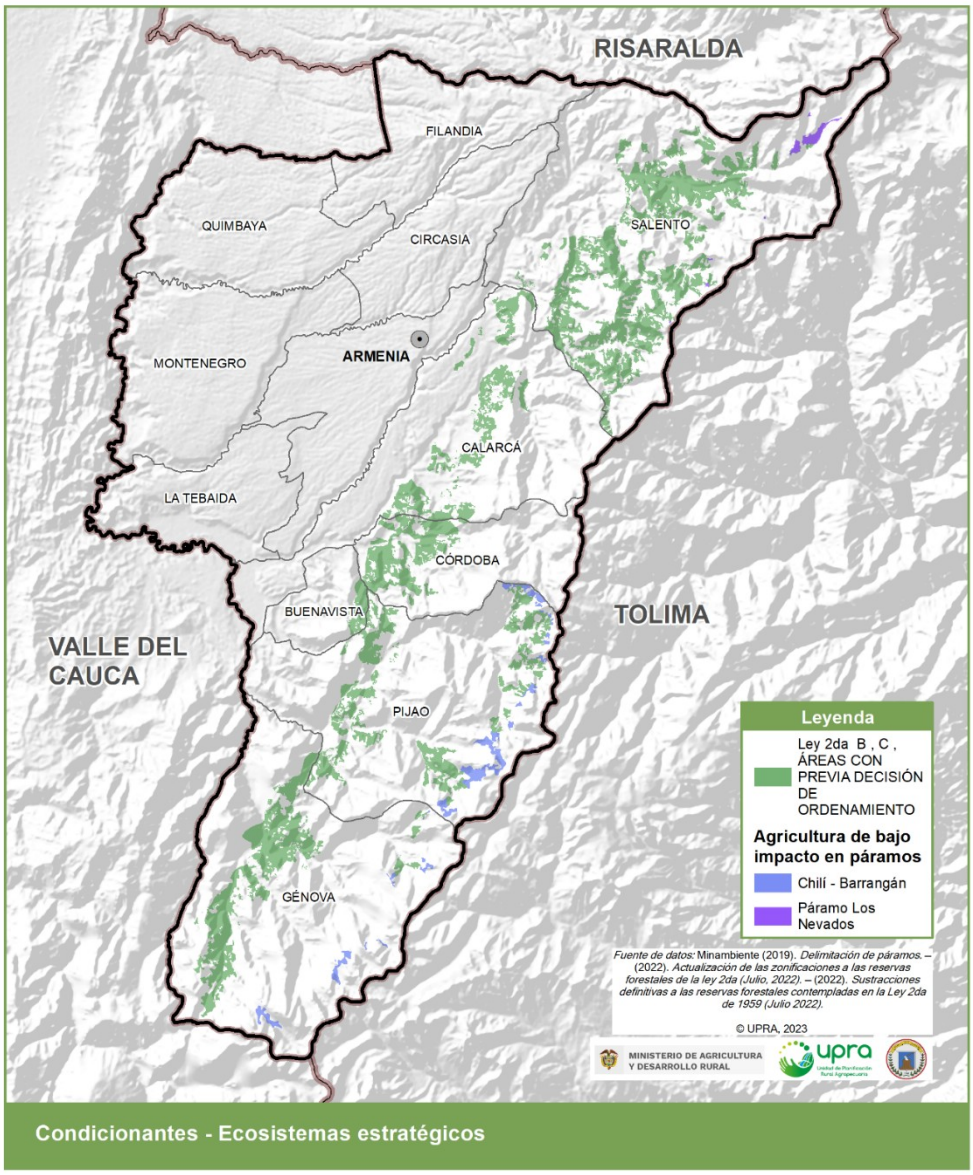
- **Áreas de Reservas Forestales de la Ley 2 de 1959**

A partir de la zonificación de las siete zonas de reserva forestal, adelantada por el MADS, se identificaron tres zonas, denominadas A, B y C, de las cuales para la frontera agrícola las categorías B y C son condicionadas, de acuerdo con su régimen de uso, el departamento de Quindío cuenta con 18.935,90 ha en esta categoría, como se presenta en la Figura 10.

- **Agricultura de bajo impacto en páramos**

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 los páramos delimitados; el departamento de Quindío cuenta con 2 páramos delimitados y 1.090,82 ha para el desarrollo de agricultura de bajo impacto, como se muestra en el la Figura 10.

Figura 10. Ecosistemas estratégicos del departamento de Quindío.



Fuente: UPRA (2023) con base en (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente), 2019), (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente), 2022)

3.2.2.2.4. ***Áreas complementarias de conservación y desarrollo sostenible***

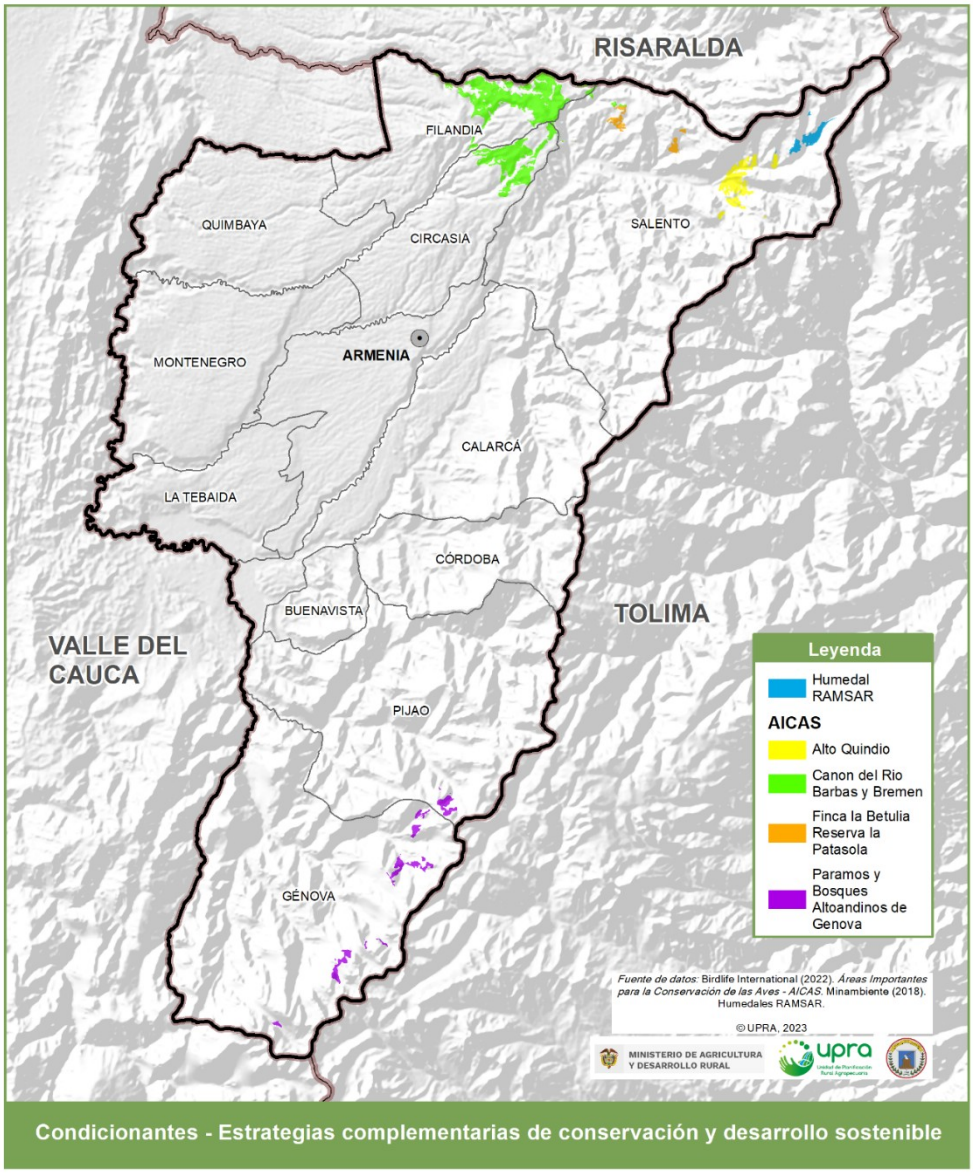
El Decreto 1076 de 2015 mediante el artículo 2.2.2.1.3.1 considera las estrategias de conservación in situ como aquellas áreas que aportan a la protección, planeación y manejo de los recursos naturales renovables y al cumplimiento de los objetivos generales de conservación de país, hasta tanto se adelante el proceso de registro en el RUNAP, así mismo el artículo 2.2.2.1.3.7 del mismo Decreto hace referencia a las distinciones internacionales (sitios Ramsar, Reservas de la Biosfera, AICAS y Patrimonio de la Humanidad como estrategias complementarias para la conservación de la diversidad biológica, cuyo origen son los tratados y convenios internacionales. El departamento de Quindío cuenta con 4 AICAS, las cuales se listan en la Tabla 10, y el humedal Ramsar Laguna del Otún con 176,29 ha, como se presenta en la Figura 11.

Tabla 10. AICAS del departamento de Quindío.

Nombre	Área (ha)
Alto Quindío	465,99
Cañón del Río Barbas y Bremen	2.355,75
Finca la Betulia Reserva la Patasola	145,93
Páramos y Bosques Altoandinos de Génova	416,77

Fuente: elaboración propia con base en la página web de BirdLife UPRA (2023).

Figura 11. Estrategias complementarias de conservación y desarrollo sostenible en el departamento de Quindío.

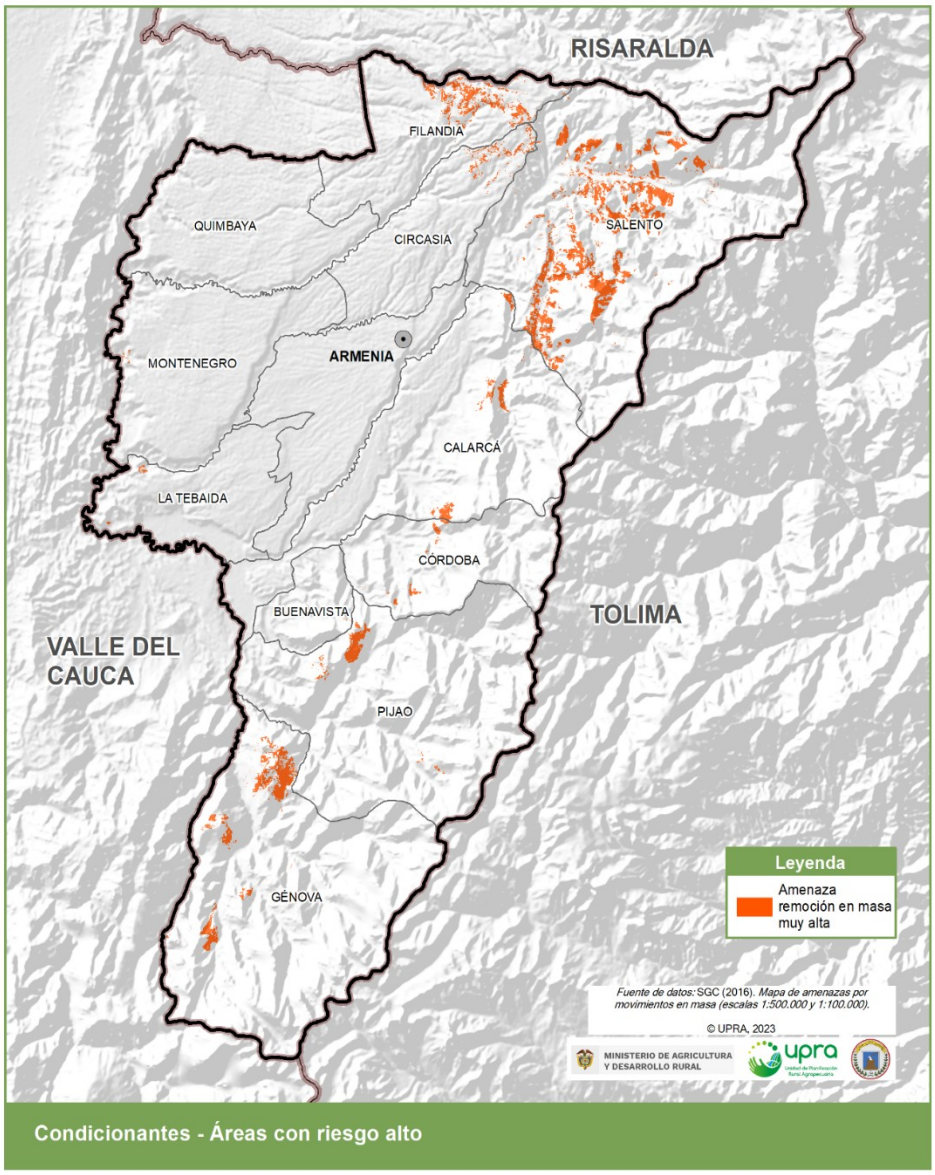


Fuente: UPRA (2023) con base en (Birdlife Internacional, 2022), (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente), 2018)

3.2.2.2.5. ***Áreas de riesgo alto a los desastres naturales***

Esta categoría incluye las áreas de amenaza muy alta por movimientos en masa y amenaza alta volcánica, bajo la consideración del principio de precaución que establece la Ley 1523 de 2012, mediante la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. En el departamento de Quindío se identificaron 5.088,27 ha con amenaza muy alta a los procesos de remoción en masa, como se presenta en el Figura 12.

Figura 12. Áreas de alto riesgo a los desastres naturales en el departamento de Quindío.



Fuente: UPRA (2023) con base en (Servicio Geológico Colombiano (SGC), 2016)

3.2.3. Componente socioeconómico

Con el propósito de identificar, cuantificar y valorar el impacto social y económico que genera la constitución, establecimiento y desarrollo de los TUT de lulo, mandarina, piña, tomate y yuca para el departamento de Quindío objeto de la presente evaluación de tierras, se trabajó el componente socioeconómico como parte de la metodología empleada, tal como se describe en el primer apartado de este documento.

En el componente socioeconómico, para la presente evaluación, se abordaron 38 variables, y cuatro (4) subvariables, para cada uno de los cinco (5) TUT evaluados, dichas variables y subvariables están agrupadas en ocho (8) criterios.

A continuación, en la Tabla 11, se presentan las variables que se incluyen en la evaluación de tierras del departamento de Quindío para el componente en mención:

Tabla 11 Criterios y variables para el componente socioeconómico para los TUT zonificados para el departamento del Quindío.

Criterio	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 Tierra	Avalúo catastral rural	COP/ha
	Arriendo rural	COP/ha
	Tamaño de la tierra rural	Ha
	Tendencia a la formalidad	Cualitativa
Disponibilidad de mano de	Densidad de población rural en edad de trabajar – PET	hab/km2

Criterio	Variables	Unidad
obra	Oferta educativa a nivel técnico y tecnológico	Hr
	Oferta educativa universitaria	Hr
Indicadores económicos	Créditos otorgados	COP
	Desempeño municipal	Cualitativa
	Rendimientos del cultivo	tn/ha
	Valor agregado agrícola municipal – VAAM	%
	Zonas más afectadas por el conflicto armado – ZOMAC	Municipio
Infraestructura productiva	Conectividad terrestre y fluvial	Hr
	Distritos de riego y adecuación de tierras	Adimensional
	Existencia de cultivos	Ha
	Existencia de infraestructura para el cultivo	Cualitativa
	Existencia de maquinaria y equipo para el cultivo	Cualitativa
	Viveros	Hr
Infraestructura, bienes y servicios	Aeropuertos internacionales	Hr
	Centros de servicio	Hr
	Cobertura de Internet móvil	Adimensional
	Energía eléctrica rural	Adimensional
	Puertos marítimos	Hr
Institucionalidad y Asociatividad	Agrosavia	Hr
	Asociatividad del productor	Adimensional
	Corporación Autónoma Regional	Hr
	EPSEAS	Hr
	ICA	Hr
	SENA	Hr

Criterio	Variables	Unidad
	UMATAS	Hr
Seguridad ciudadana	Extorsiones rurales	Und/1000 Hab
	Homicidios rurales	Und/1000 Hab
	Hurtos rurales	Und/1000 Hab
	Secuestros rurales	Und/1000 Hab

Fuente: Elaboración propia con base en los criterios y variables socioeconómicos para los TUT zonificados para Quindío, UPRA (2023).

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 a 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 3.3.1.2 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. Integración y ponderación

El proceso para fusionar las variables en los criterios y estos en componentes, se realizó mediante la aplicación de varias técnicas o métodos de integración .El más limitante, para integración de variables y obtener criterios, dentro del componente físico; el proceso analítico jerárquico (AHP, del inglés: *Analytic Hierarchy Process*) para agrupar los criterios de los componentes físico y socioecosistémico (generando el biofísico) y también para generar el componente socioeconómico; 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.

La Tabla 12 contiene un resumen de los métodos 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 12 Métodos de integración de los criterios y componentes

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	
Socioecosistémico	Integridad ecológica	Árbol de decisión
	Cambio de cobertura	Reclasificación de la unidad de Análisis
	Riesgo a incendios de la cobertura vegetal	
	Contenido estimado de carbono	
Socioeconómico CSE	Condiciones de vida	Proceso Analítico Jerárquico (AHP)
	Dinámica del Mercado de Tierras	
	Disponibilidad de mano de obra	
	Indicadores Económicos	
	Infraestructura productiva	
	Infraestructura, bienes y servicios	
	Institucionalidad y Asociatividad	

Fuente: Elaboración propia con base en los métodos de integración aplicados para los TUT zonificados para Quindío, UPRA (2023).

Aunque para el proceso se aplicaron diversos métodos de integración, enunciados anteriormente, se resalta en la siguiente sección 3.3.1, específicamente los resultados obtenidos con la aplicación del método AHP, dada la significancia del método dentro del proceso.

3.3.1. Resultados del Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) por criterios y componentes

3.3.1.1. Análisis Jerárquico criterios físicos y socioecosistémicos (componente biofísico)

Para realizar la calificación con el método AHP de los cinco (5) TUT del departamento del Quindío, estos se agruparon por tipo permanentes (mandarina) y semipermanentes (lulo, tomate, yuca y piña).

La ponderación del TUT permanente de mandarina se puede observar completa en la Tabla 13 y en la Figura 13, algunos resultados relevantes, producto de la aplicación del método AHP, indican que los cuatro (4) primeros criterios más importantes son físicos, encabezando con un 26,2 % el criterio de condiciones climáticas, en segundo y tercer lugar están los criterios de condiciones de enraizamiento con un 17,9 % y disponibilidad de humedad con 16,5 %, y en la cuarta posición figura el criterio de integridad ecológica del componente socioecosistémico con un 10,6 %.

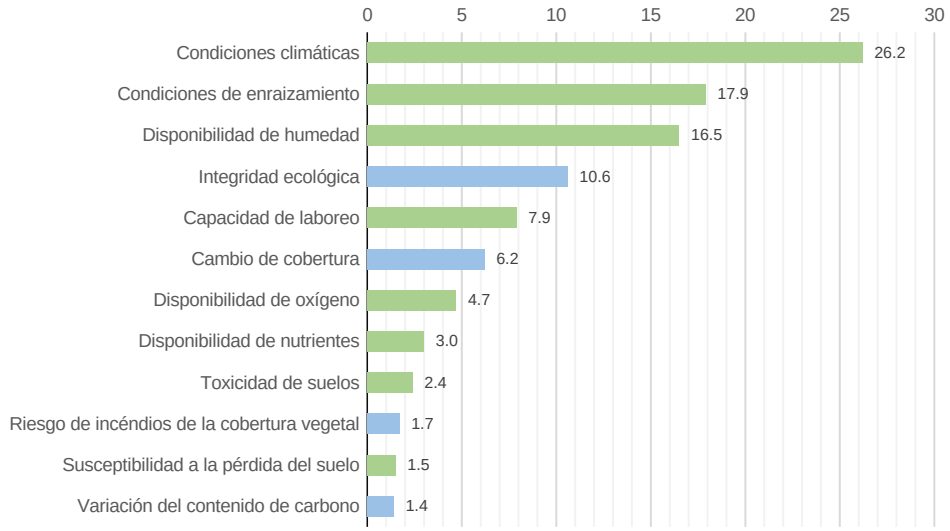
Tabla 13. Ponderación criterios físicos y socioecosistémicos método AHP TUT mandarina para el departamento del Quindío.

Orden	Componente	Criterio	Ponderación
1	Físico	Condiciones climáticas	26,2%
2	Físico	Condiciones de enraizamiento	17,9%
3	Físico	Disponibilidad de Humedad	16,5%
4	Socioecosistémico	Integridad ecológica	10,6%
5	Físico	Capacidad de laboreo	7,9%

Orden	Componente	Criterio	Ponderación
6	Socioecosistémico	Cambio de cobertura	6,2%
7	Físico	Disponibilidad de oxigeno	4,7%
8	Físico	Disponibilidad de nutrientes	3,0%
9	Físico	Toxicidad de suelos	2,4%
10	Socioecosistémico	Riesgo de incendios	1,7%
11	Físico	Susceptibilidad a la perdida de suelos	1,5%
12	Socioecosistémico	Variación del contenido de carbón	1,4%

Fuente: Elaboración propia a partir de los cálculos del programa PriEst, correspondiente al TUT de mandarina UPRA (2023)

Figura 13. Ponderación criterios físicos y socioecosistémicos método AHP TUT mandarina para el departamento del Quindío



Fuente: Elaboración propia a partir de los cálculos del programa PriEst, correspondiente al TUT de mandarina UPRA (2023)

En un segundo grupo de TUT, se clasifican como agrícolas semipermanentes: lulo, tomate, yuca y piña. Al aplicar el método de integración AHP, de forma similar que, para el TUT de mandarina, los criterios de condiciones climáticas, condiciones de enraizamiento, disponibilidad de humedad e integridad ecológica del componente, fueron los relevantes

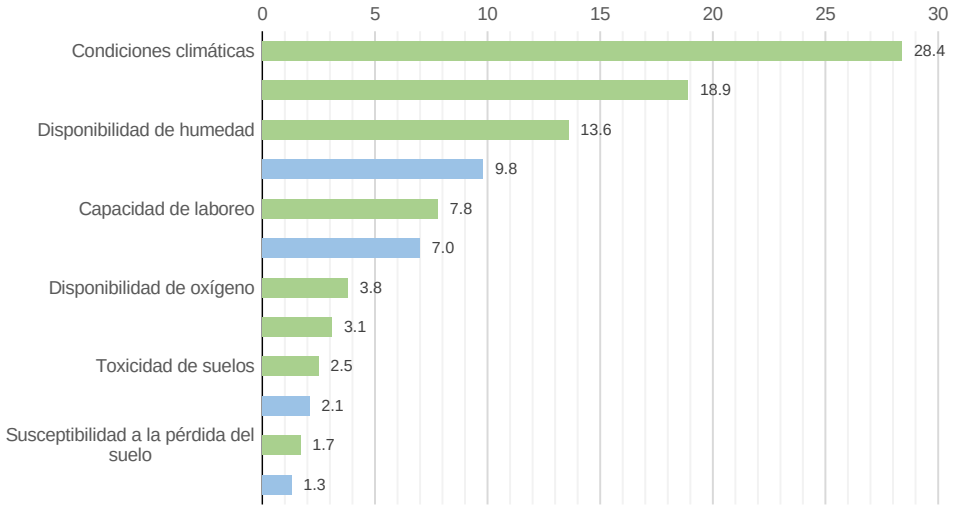
con 28,4 %, 18,9 %, 13,6 % y 9,8 % respectivamente, los detalles de todas las ponderaciones obtenidos se pueden observar en la Tabla 14 y en la Figura 14.

Tabla 14. Ponderación criterios físicos y socioecosistémicos método AHP TUT lulo, yuca, piña y tomate para el departamento del Quindío.

Orden	Componente	Criterio	Ponderación
1	Físico	Condiciones climáticas	28,4%
2	Físico	Condiciones de enraizamiento	18,9%
3	Físico	Disponibilidad de humedad	13,6%
4	Socioecosistémico	Integridad ecológica	9,8%
5	Físico	Capacidad de laboreo	7,8%
6	Socioecosistémico	Cambio de cobertura	7,0%
7	Físico	Disponibilidad de oxigeno	3,8%
8	Físico	Disponibilidad de nutrientes	3,1%
9	Físico	Toxicidad de suelos	2,5%
10	Socioecosistémico	Variación del contenido de carbono	2,1%
11	Físico	Susceptibilidad a la perdida de suelo	1,7%
12	Socioecosistémico	Riesgo de incendios	1,3%

Fuente: Elaboración propia a partir de los cálculos del programa PriEst, correspondiente al TUT de lulo, yuca, piña y tomate UPRA (2023)

Figura 14. Ponderación criterios físicos y socioecosistémicos método AHP TUT lulo, yuca, piña y tomate para el departamento del Quindío



Fuente: Elaboración propia a partir de los cálculos del programa PriEst, correspondiente al TUT de lulo, yuca, piña y tomate UPRA (2023)

3.3.1.2. **Análisis Jerárquico criterios y componente socioeconómico**

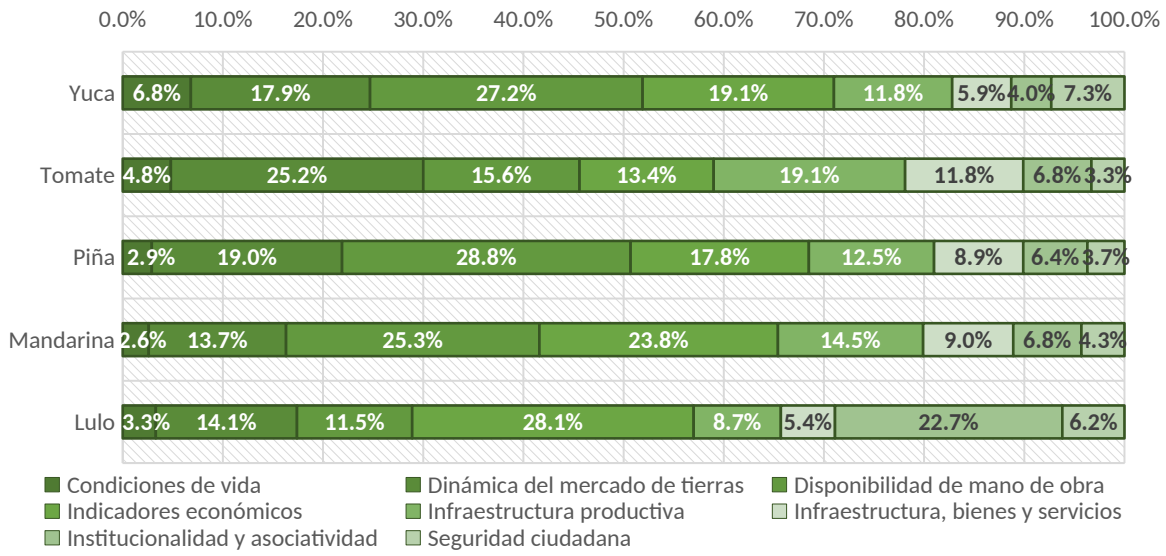
Para el caso del componente socioeconómico, se hizo un análisis individual para cada uno de los cinco (5) TUT de elaboración durante la vigencia 2023, cuyos resultados se consolidan en la Tabla 15 y en la Figura 15 como se muestra a continuación:

Tabla 15. Ponderación criterios socioeconómicos TUT método AHP TUT lulo, mandarina, yuca, piña y tomate para el departamento del Quindío.

Criterio	Lulo	Mandarina	Piña	Tomate	Yuca
Condiciones de vida	3,3%	2,6%	2,9%	4,8%	6,8%
Dinámica del mercado de tierras	14,1%	13,7%	19,0%	25,2%	17,9%
Disponibilidad de mano de obra	11,5%	25,3%	28,8%	15,6%	27,2%
Indicadores económicos	28,1%	23,8%	17,8%	13,4%	19,1%
Infraestructura productiva	8,7%	14,5%	12,5%	19,1%	11,8%
Infraestructura, bienes y servicios	5,4%	9,0%	8,9%	11,8%	5,9%
Institucionalidad y asociatividad	22,7%	6,8%	6,4%	6,8%	4,0%
Seguridad ciudadana	6,2%	4,3%	3,7%	3,3%	7,3%

Fuente: Elaboración propia a partir de los cálculos del programa PriEst UPRA (2023)

Figura 15. Ponderación criterios socioeconómicos TUT método AHP TUT lulo, mandarina, yuca, piña y tomate para el departamento del Quindío.



Fuente: Elaboración propia a partir de los cálculos del programa PriEst. UPRA (2023)

4. Resultados

4.1. TUT de elaboración completa

Como se menciona antes, para obtener la aptitud final se integran los componentes biofísico y socioeconómico, para el ejercicio de evaluación de tierras en el departamento del Quindío se empleó como método de integración en esta instancia la matriz de paso[9] que se observa en la Tabla 2.

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 según la frontera agrícola actual.

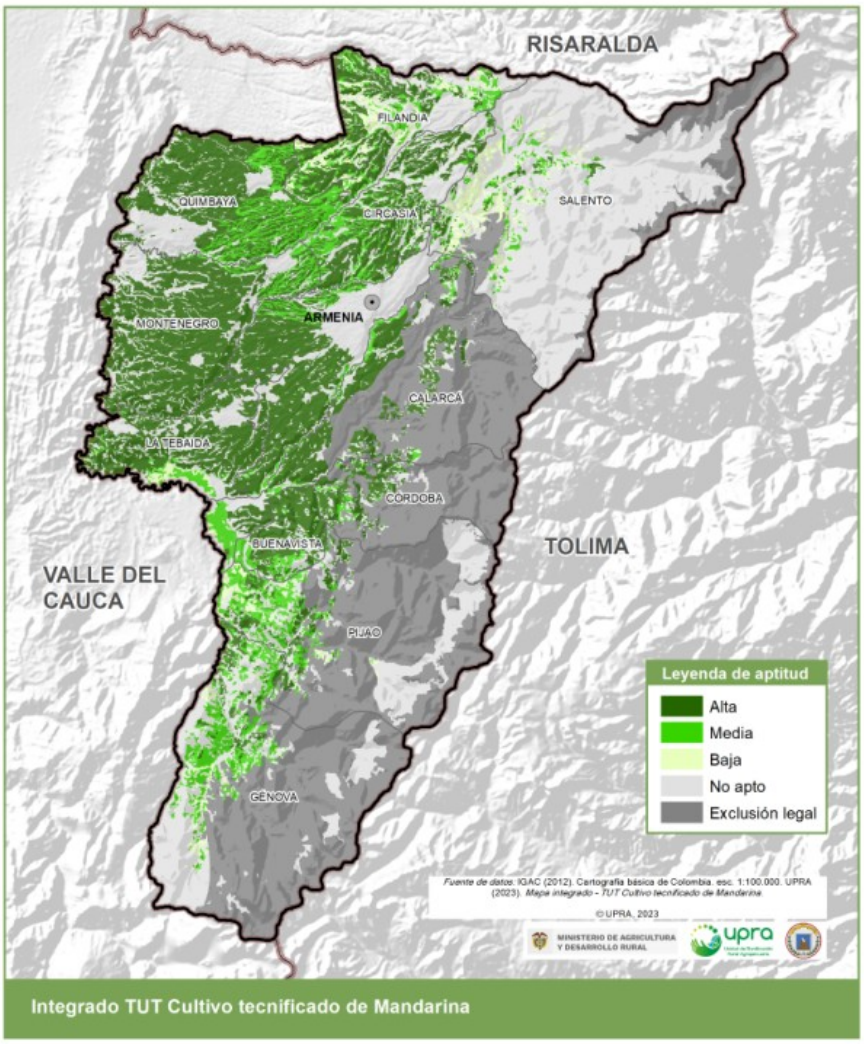
A continuación, para los cinco (5) TUT zonificados para el departamento del Quindío se detallan los resultados obtenidos.

4.1.1. Aptitud para el TUT-Cultivo Tecnificado de Mandarina

De acuerdo con los resultados de aptitud para el TUT de mandarina, el departamento del Quindío tiene una aptitud potencial de más de 67.387 ha, que equivalen a un 34,85 % del área departamental. La mayor parte de la aptitud se ubica en los municipios de Montenegro, Quimbaya y Armenia que en total contabilizan 27.570,5 ha, siendo Montenegro el que se destaca por poseer 10.241,1 ha con aptitud alta para el establecimiento de este cultivo, ver Figura 16. De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 24,54 % (47.409,1 ha), una aptitud media el 7,72 % (14.911,5 ha) y una aptitud baja el 2,59 % (5.006,4 ha), ver Tabla 16.

[9] Esta matriz de paso es la versión estándar que la UPRA aplica en los ejercicios de zonificación

Figura 16. Mapa integrado de aptitud del TUT de mandarina en el departamento del Quindío.



Fuente: elaboración propia UPRA (2023).

Tabla 16. Estadísticas áreas de aptitud por municipio para el TUT de mandarina en el departamento del Quindío.

Municipio	Aptitud (ha)				Restriccion (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Armenia	6.327,6	662,2	12,8	7.002,6	4.953,0	6,6	11.962,2
Buenavista	2.298,9	575,5	2,6	2.877,0	809,9	5,1	3.692,0
Calarcá	4.582,3	1.009,9	37,2	5.629,4	2.650,9	13.611,5	21.891,8
Circasia	4.342,1	1.412,1	94,6	5.848,8	3.299,2	0,0	9.148,0

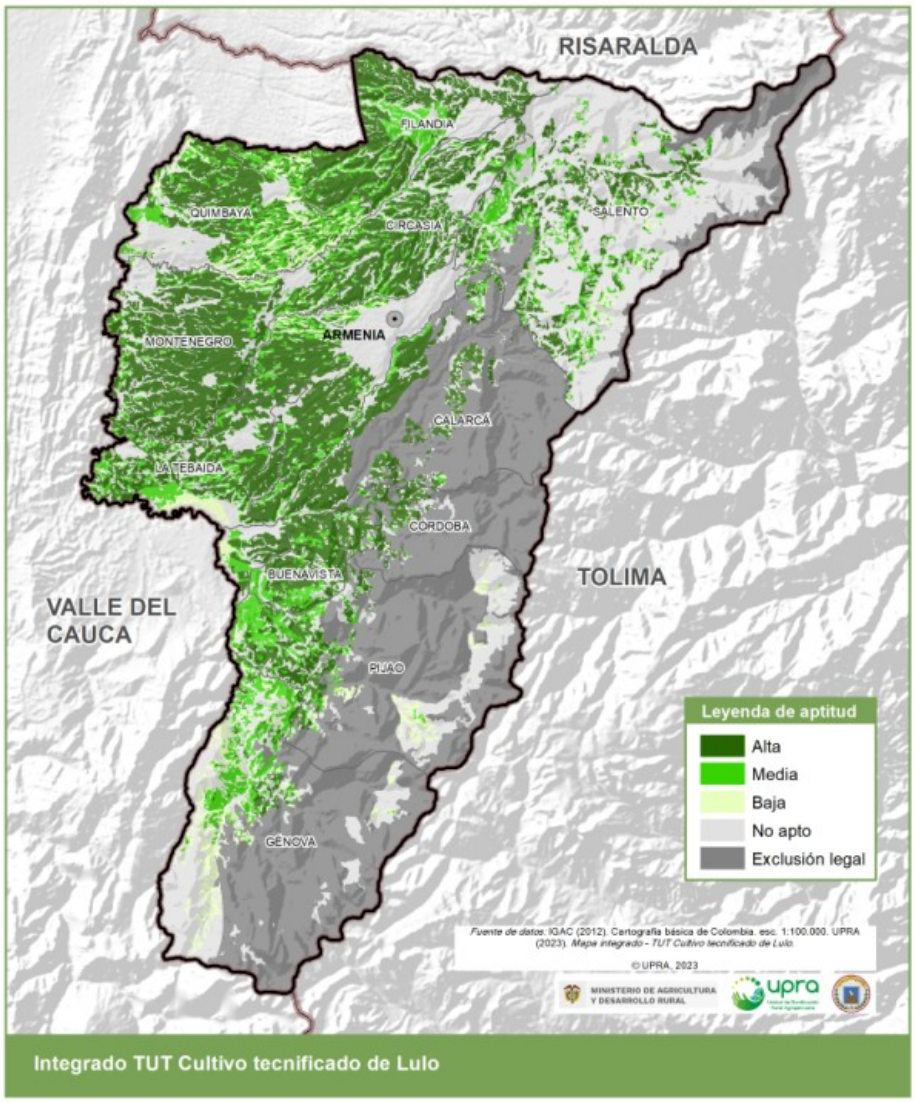
Municipio	Aptitud (ha)				Restriccion (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Córdoba	1.293,5	247,2	1,5	1.542,2	717,5	7.285,9	9.545,6
Filandia	3.492,8	1.665,7	1.578,7	6.737,2	3.648,2	1,2	10.386,6
Génova	781,3	2.884,0	561,6	4.226,9	8.348,4	16.667,0	29.242,3
La Tebaida	5.304,2	455,5	257,0	6.016,7	3.070,2	0,0	9.086,9
Montenegro	10.241,1	661,0	0,0	10.902,1	4.089,5	0,0	14.991,6
Pijao	1.088,9	1.898,7	573,2	3.560,8	6.007,6	15.671,9	25.240,3
Quimbaya	7.178,7	2.485,7	1,4	9.665,8	3.671,1	0,0	13.336,9
Salento	477,7	954,0	1.885,8	3.317,5	25.280,3	6.095,0	34.692,8
Total Quindío	**47.409,1**	**14.911,5**	**5.006,4**	**67.327,0**	**66.545,8**	**59.344,2**	**193.217,0**
	24,54%	**7,72%**	**2,59%**	**34,85%**	**34,44%**	**30,71%**	**100%**

Fuente: elaboración propia UPRA (2023).

4.1.2. Aptitud para el TUT-Cultivo Tecnificado de Lulo

En la ladera baja occidental de la cordillera Central del departamento del Quindío se ubican las zonas con mayor aptitud potencial para el TUT de lulo, como se muestra en la Figura 17. Se evidencia que los municipios más representativos son Montenegro (10.761,1 ha), -Quimbaya (9.585,9 ha) y Salento (7.404,7 ha), los cuales en conjunto poseen más de 27.754,7 ha de aptitud, equivalentes al 37,95 % de la aptitud total de este cultivo en el departamento. De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 24,32 % (46.989,8 ha), una aptitud media el 9,94 % (19.202,3 ha) y una aptitud baja el 3,60 % (6.953,1 ha).

Figura 17. Mapa integrado de aptitud del TUT de lulo en el departamento del Quindío.



Fuente: elaboración propia UPRA (2023).

La Tabla 17 contiene los datos de los 15 municipios y se destaca que con mayor aptitud alta Armenia con 5.247,3 ha, y Filandia con 5.117,8 ha, a su vez el municipio de Córdoba no tiene aptitud baja para este cultivo.

Tabla 17. Estadísticas áreas de aptitud por municipio para el TUT de lulo en el departamento del Quindío.

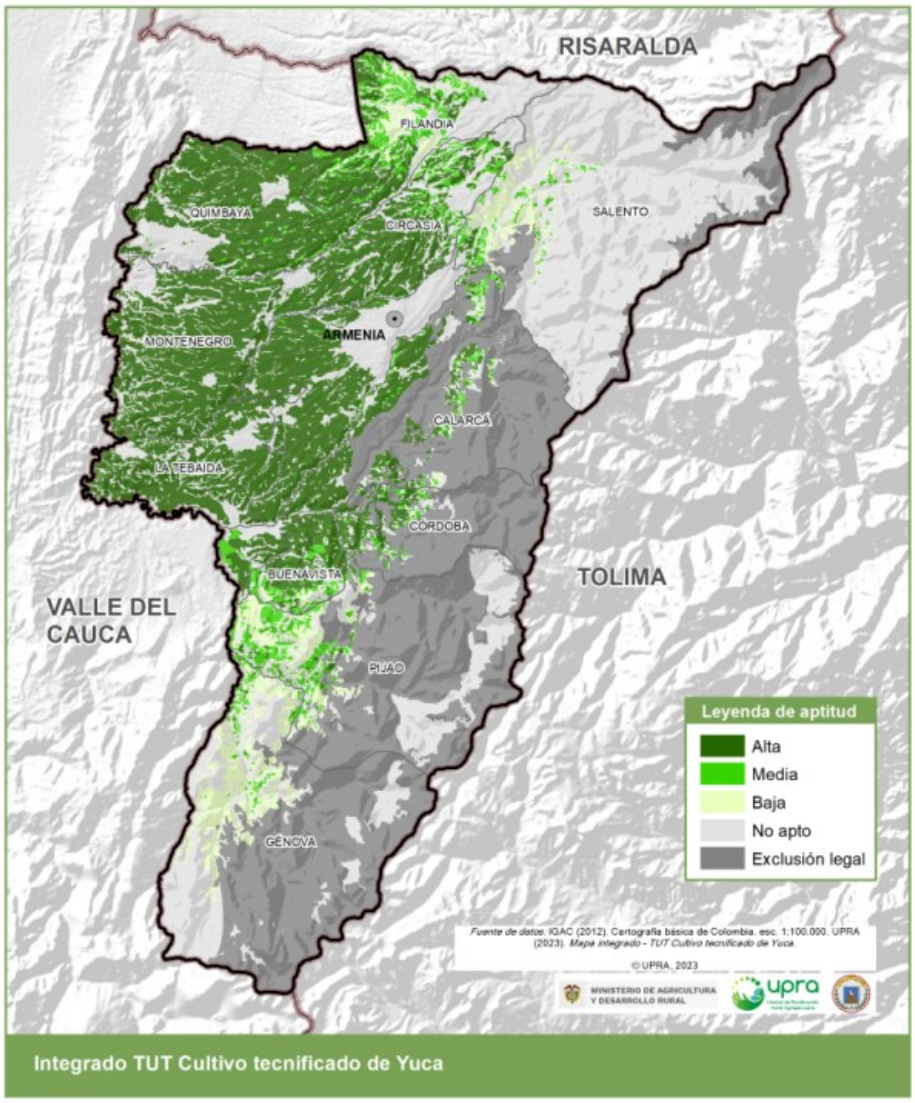
Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Armenia	5.247,3	1.298,0	407,1	6.952,4	5.003,2	6,6	11.962,2
Buenavista	2.105,5	866,8	0,1	2.972,4	714,6	5,1	3.692,1
Calarcá	4.765,7	695,5	171,2	5.632,4	2.648,0	13.611,5	21.891,9
Circasia	4.657,1	1.133,8	45,8	5.836,7	3.311,4	0,0	9.148,1
Córdoba	1.419,3	129,9	0,0	1.549,2	710,5	7.285,9	9.545,6
Filandia	5.117,8	1.721,1	24,3	6.863,2	3.522,2	1,2	10.386,6
Génova	570,0	2.422,8	2.226,3	5.219,1	7.356,1	16.667,0	29.242,2
La Tebaida	3.755,9	1.670,1	508,0	5.934,0	3.152,9	0,0	9.086,9
Montenegro	9.296,0	1.216,5	248,6	10.761,1	4.230,5	0,0	14.991,6
Pijao	1.843,9	1.717,8	869,4	4.431,1	5.137,3	15.671,9	25.240,3
Quimbaya	4.477,6	3.299,4	1.808,9	9.585,9	3.750,9	0,0	13.336,8
Salento	3.733,7	3.030,6	643,4	7.407,7	21.190,1	6.095,0	34.692,8
Total Quindío	**46.989,8**	**19.202,3**	**6.953,1**	**73.145,2**	**60.727,7**	**59.344,2**	**193.217,1**
	24,32%	**9,94%**	**3,60%**	**37,86%**	**31,43%**	**30,71%**	**100%**

Fuente: elaboración propia UPRA (2023).

4.1.3. **Aptitud para el TUT-Cultivo Tecnificado de Yuca.**

El departamento del Quindío tiene una aptitud total para el TUT de yuca de 65.437,2 ha, equivalente al 33,87 % del área total (Figura 18). De esta aptitud total, se considera una aptitud alta el 25,27 % (48.818,5 ha), una aptitud media el 8.506,3 ha (4,40 %) y una aptitud baja el 4,20 % (8112,4 ha).

Figura 18. Mapa integrado de aptitud del TUT de yuca en el departamento del Quindío.



Fuente: elaboración propia UPRA (2023).

Los municipios con aptitud alta se localizan en el noroeste del departamento del Quindío (ver Tabla 18), y el más importante en área es Montenegro (10.833,4 ha); los municipios de Armenia, La Tebaida y Montenegro no presentan aptitud baja para el establecimiento de este TUT y el municipio de Córdoba es el de menor aptitud total, siendo la aptitud alta, la que predomina allí con 1.219,5 ha.

Tabla 18. Estadísticas áreas de aptitud por municipio para el TUT de yuca en el departamento del Quindío.

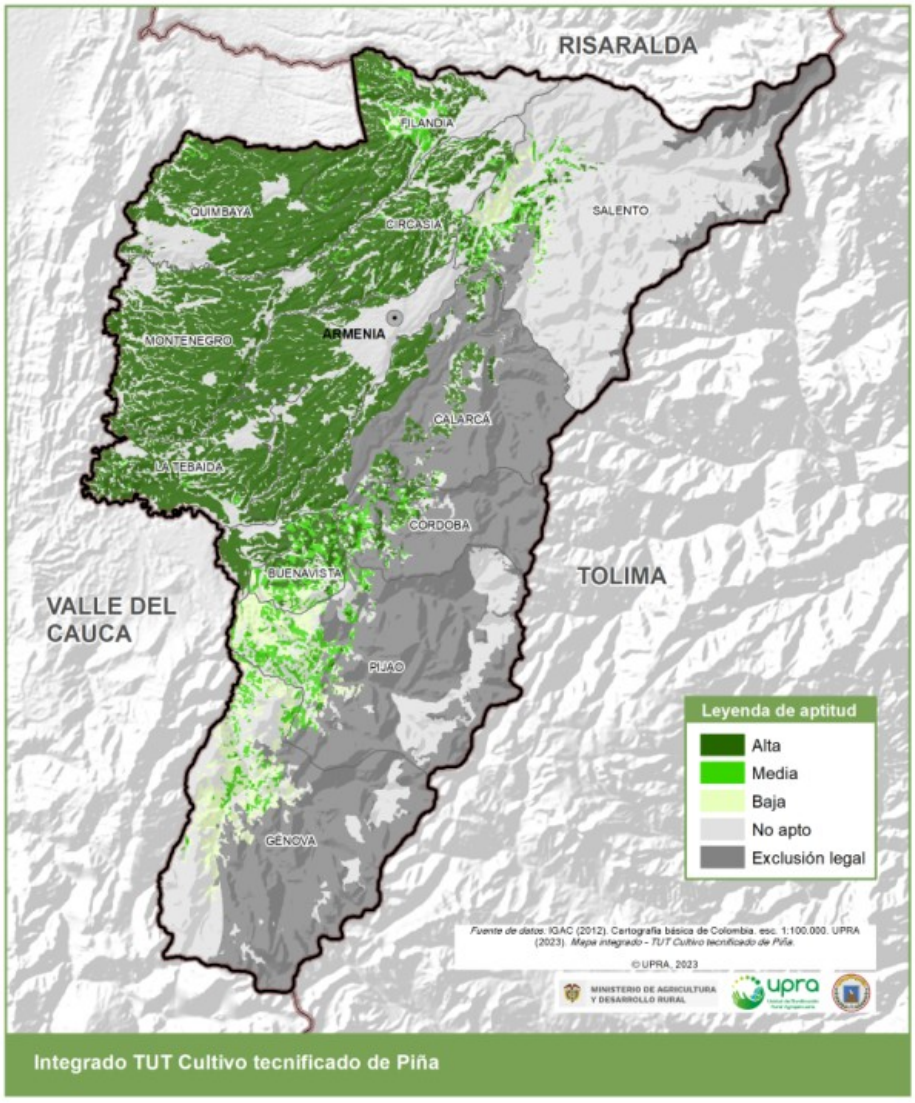
Municipio	Aptitud (ha)				Restriccion (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Armenia	6.935,1	73,7	0,0	7.008,8	4.946,9	6,6	11.962,3
Buenavista	2.075,1	665,8	144,7	2.885,6	801,3	5,1	3.692,0
Calarcá	4.591,1	817,0	136,2	5.544,3	2.735,9	13.611,5	21.891,7
Circasia	4.637,3	1.020,1	79,7	5.737,1	3.411,0	0,0	9.148,1
Córdoba	1.219,5	297,1	20,3	1.536,9	722,9	7.285,9	9.545,7
Filandia	2.867,7	2.382,0	890,8	6.140,5	4.244,9	1,2	10.386,6
Génova	50,7	512,6	3.440,6	4.003,9	8.571,3	16.667,0	29.242,2
La Tebaida	6.041,8	0,0	0,0	6.041,8	3.045,2	0,0	9.087,0
Montenegro	10.833,4	68,2	0,0	10.901,6	4.090,1	0,0	14.991,7
Pijao	217,1	1.639,7	1.696,7	3.553,5	6.014,9	15.671,9	25.240,3
Quimbaya	9.205,4	417,5	3,8	9.626,7	3.710,1	0,0	13.336,8
Salento	144,3	612,6	1.699,6	2.456,5	26.141,4	6.095,0	34.692,9
Total Quindío	**48.818,5**	**8.506,3**	**8.112,4**	**65.437,2**	**68.435,9**	**59.344,2**	**193.217,3**
	25,27%	**4,40%**	**4,20%**	**33,87%**	**35,42%**	**30,71%**	**100%**

Fuente: elaboración propia UPRA (2023).

4.1.4. **Aptitud para el TUT-Cultivo Tecnificado de Piña.**

La aptitud para el TUT de piña en el departamento del Quindío tiene un potencial de más de 65.461,4 ha, que equivalen a un 33,88 % del área departamental. La mayor parte de la aptitud se ubica en los municipios de Montenegro, Quimbaya y Armenia que en total contabilizan 27.586,2 ha, siendo Montenegro el que se destaca por poseer 10.901,6 ha con aptitud alta para el establecimiento de este cultivo, (detalles en la Figura 19). Del total de la aptitud, corresponde a una aptitud alta el 27,14 % (52,436,9 ha); el 3,70 % (7.150,5 ha) a la aptitud media y a una aptitud baja el 3,04 % (5.874 ha), como se detallan en la siguiente Tabla 19.

Figura 19. Mapa integrado de aptitud del TUT de piña en el departamento del Quindío.



Fuente: elaboración propia UPRA (2023).

Tabla 19. Estadísticas áreas de aptitud por municipio para el TUT de piña en el departamento del Quindío

Municipio	Aptitud (ha)				Restriccion (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Armenia	7.002,1	16,9	0,0	7.019,0	4.936,6	6,6	11.962,2

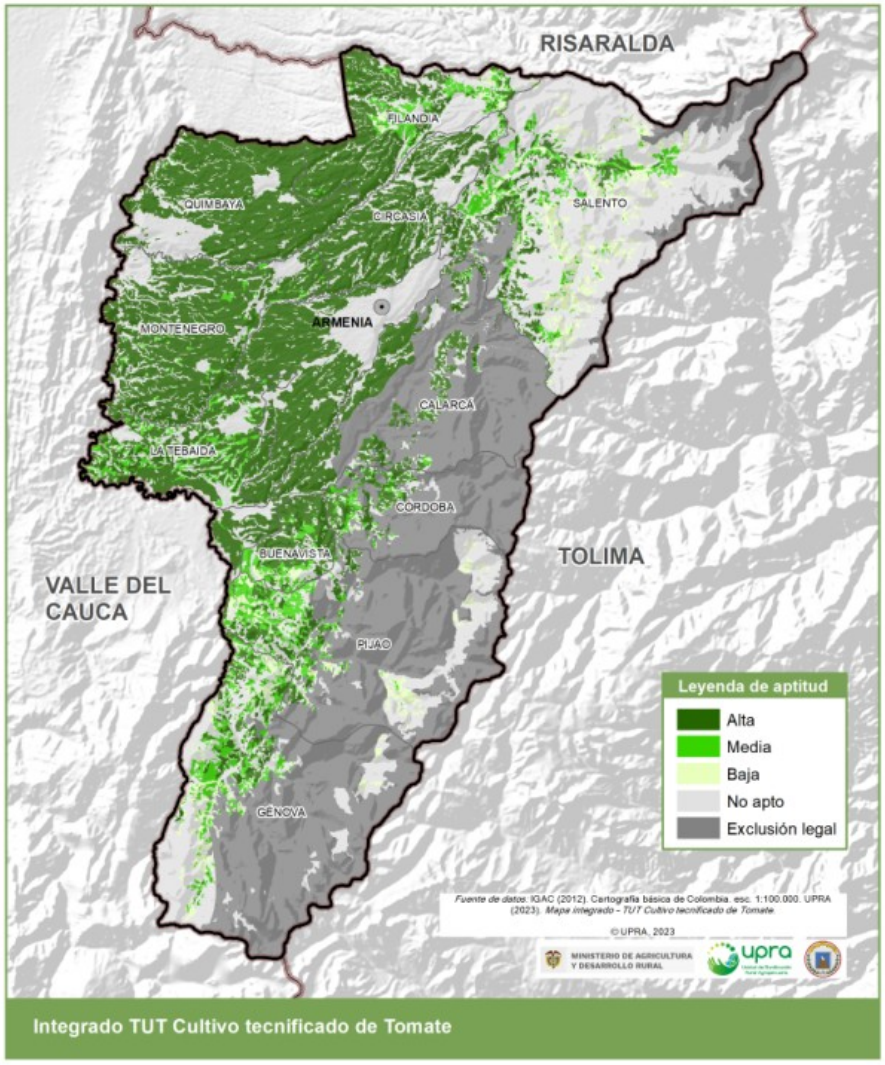
Municipio	Aptitud (ha)				Restriccion (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Buenavista	1.279,9	1.194,3	380,5	2.854,7	832,2	5,1	3.692,0
Calarcá	5.432,9	115,6	15,3	5.563,8	2.716,5	13.611,5	21.891,8
Circasia	5.492,8	347,2	0,2	5.840,2	3.307,9	0,0	9.148,1
Córdoba	850,7	607,6	40,4	1.498,7	761,1	7.285,9	9.545,7
Filandia	5.238,2	854,0	123,2	6.215,4	4.170,0	1,2	10.386,6
Génova	8,9	982,1	2.976,3	3.967,3	8.608,1	16.667,0	29.242,4
La Tebaida	5.908,6	105,7	1,6	6.015,9	3.071,0	0,0	9.086,9
Montenegro	10.901,6	7,4	0,0	10.909,0	4.082,6	0,0	14.991,6
Pijao	87,7	1.825,6	1.597,1	3.510,4	6.058,0	15.671,9	25.240,3
Quimbaya	9.530,2	125,1	2,9	9.658,2	3.678,6	0,0	13.336,8
Salento	703,3	969,0	736,5	2.408,8	26.189,2	6.095,0	34.693,0
Total Quindío	**52.436,9**	**7.150,5**	**5.874,0**	**65.461,4**	**68.411,8**	**59.344,2**	**193.217,4**
	27,14%	**3,70%**	**3,04%**	**33,88%**	**35,41%**	**30,71%**	**100%**

Fuente: elaboración propia UPRA (2023).

4.1.5. Aptitud para el TUT-Cultivo Tecnificado de Tomate.

En la zona noroccidental del departamento del Quindío se ubican las zonas con mayor aptitud potencial para el TUT de tomate, como se muestra en la Figura 20. Se evidencia que los municipios más representativos son Montenegro (10.867 ha), Quimbaya (9.686,6 ha) y Salento (7.958,4 ha), los cuales en conjunto poseen más de 28.512,7 ha de aptitud, equivalentes al 22,96 % de la aptitud total de este cultivo en el departamento. De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 56.975,3 ha (29,49 %), una aptitud media el 5,37 % (10.376,8 ha) y una aptitud baja el 2,97 % (5.740,8 ha).

Figura 20. Mapa integrado de aptitud del TUT de tomate en el departamento del Quindío.



Fuente: elaboración propia UPRA (2023).

Como se mencionó anteriormente se reitera que los municipios con más aptitud alta son Montenegro con 10.455,5 ha, y Quimbaya con 9.669,7 ha; y en estos municipios no existe aptitud baja para este TUT; los datos para los demás municipios están contenidos en la siguiente Tabla 20.

Tabla 20. Estadísticas áreas de aptitud por municipio para el TUT de tomate en el departamento del Quindío

Municipio	Aptitud (ha)				Restriccion (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Armenia	7.020,6	4,4	0,0	7.025,0	4.930,6	6,6	11.962,2
Buenavista	2.063,5	665,4	142,8	2.871,7	815,2	5,1	3.692,0
Calarcá	5.484,3	148,2	4,3	5.636,8	2.643,5	13.611,5	21.891,8
Circasia	5.948,6	85,6	0,2	6.034,4	3.113,7	0,0	9.148,1
Córdoba	1.057,0	445,0	31,3	1.533,3	726,5	7.285,9	9.545,7
Filandia	5.462,7	1.157,0	245,6	6.865,3	3.520,1	1,2	10.386,6
Génova	1.334,4	2.140,8	1.108,5	4.583,7	7.991,6	16.667,0	29.242,3
La Tebaida	4.477,3	1.441,2	8,8	5.927,3	3.159,7	0,0	9.087,0
Montenegro	10.455,5	411,5	0,0	10.867,0	4.124,7	0,0	14.991,7
Pijao	1.408,4	1.667,1	1.027,9	4.103,4	5.465,0	15.671,9	25.240,3
Quimbaya	9.669,7	16,9	0,0	9.686,6	3.650,2	0,0	13.336,8
Salento	2.593,3	2.193,7	3.171,4	7.958,4	20.639,4	6.095,0	34.692,8
Total Quindío	**56.975,3**	**10.376,8**	**5.740,8**	**73.092,9**	**60.780,2**	**59.344,2**	**193.217,3**
	29,49%	**5,37%**	**2,97%**	**37,83%**	**31,46%**	**30,71%**	**100%**

Fuente: elaboración propia UPRA (2023).

5. Espacios con actores, retroalimentación y socialización

El proceso de construcción de la evaluación de tierras -ET- para el departamento de 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.

5.1. Aporte de actores en las reuniones

A continuación, en la Tabla 21 y Tabla 22, 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 21. Expertos que aportaron para la construcción del componente físico y socioecosistémico.

TUT	COMP	FECHA	EXPERTO	ENTIDAD
Todos los TUT (lulo, mandarina, piña, tomate y yuca)	Físico y Socioecosistémico	31 de julio 2023	Víctor Raúl Orozco	Médico-Veterinario-Zootecnista-Secretaría de Agricultura, Desarrollo Rural y Medio Ambiente
Todos los TUT (lulo, mandarina, piña, tomate y yuca)		31 de julio 2023	Noreley Vanegas	Técnico Operativo del Convenio- Secretaría de Agricultura, Desarrollo Rural y Medio Ambiente

Fuente: Elaboración propia con base a los Listados de asistencia a las socializaciones, actas de reunión o grabaciones UPRA (2023).

TUT	COMP	FECHA	EXPERTO	ENTIDAD
Todos los TUT (lulo, mandarina, piña, tomate y yuca)		31 de julio 2023	Gloria Elsy Guzman-	Especialista en Educación Ambiental- Secretaría de Agricultura, Desarrollo Rural y Medio Ambiente
Todos los TUT (lulo, mandarina, piña, tomate y yuca)		31 de julio 2023	Olmedo Díaz- Contratista	Secretaría de Agricultura, Desarrollo Rural y Medio Ambiente
Todos los TUT (lulo, mandarina, piña, tomate y yuca)		31 de julio 2023	Carlos Andrés Pedraza	Secretaría de Agricultura, Desarrollo Rural y Medio Ambiente
Todos los TUT (lulo, mandarina, piña, tomate y yuca)		31 de julio 2023	Manuel Andes García	Asistente
Todos los TUT (lulo, mandarina, piña, tomate y yuca)		31 de julio 2023	Jorge Cadena	Secretaría de Agricultura, Desarrollo Rural y Medio Ambiente
Lulo, mandarina y piña		17 de octubre	Sandra Maritza López	ASOHOFRUCOL
Lulo, mandarina y piña, tomate y yuca		17 de octubre	Jorge Hernán Palacino Córdoba	ICA

Fuente: Elaboración propia con base a los Listados de asistencia a las socializaciones, actas de reunión o grabaciones UPRA (2023).

Tabla 22. Expertos que aportaron para la construcción del componente socioeconómico.

TUT	COMP	FECHA	EXPERTO	ENTIDAD
Yuca		27 de septiembre de 2023 – Contextualización	Noreley Vanegas Carlos Alberto Gómez	Gobernación Quindío – Secretaría de Agricultura
			José Fernando Salazar	Agrosavia

TUT	COMP	FECHA	EXPERTO	ENTIDAD
	Componente Socioeconómico	ET CSE		
			Geraldyne Roxana Naranjo	UDRA - La Tebaida
Piña		27 de septiembre de 2023 – Contextualización ET CSE	Carlos Andrés Giraldo Noreley Vanegas Carlos Andrés Pedraza	Gobernación Quindío – Secretaría de Agricultura
			Jorge Hernán Palacino	ICA
			José Fernando Salazar	Agrosavia
			Geraldyne Roxana Naranjo	UDRA - La Tebaida
			Maritza López Peláez	ASOHOFRUCOL
Lulo		27 de septiembre de 2023 – Contextualización ET CSE	Carlos Andrés Giraldo Noreley Vanegas Gloria Elcy Guzmán	Gobernación Quindío – Secretaría de Agricultura
			Jorge Hernán Palacino	ICA
			José Fernando Salazar	Agrosavia
			Maritza López Peláez	ASOHOFRUCOL
Tomate		27 de septiembre de 2023 – Contextualización ET CSE	Carlos Andrés Giraldo Noreley Vanegas Olmedo Díaz	Gobernación Quindío – Secretaría de Agricultura
			Jorge Hernán Palacino	ICA
Mandarina		29 de septiembre de 2023 – Contextualización ET CSE	Gloria Elcy Guzmán	Gobernación Quindío – Secretaría de Agricultura
			Manuel José Cardoso	ICA
			Jorge Cadena Palacio	SADRA Gobernación

TUT	COMP	FECHA	EXPERTO	ENTIDAD

Fuente: Listados de asistencia a las socializaciones, actas de reunión o grabaciones UPRA (2023).

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 las Tabla 23 y Tabla 24 respectivamente.

Tabla 23. Observaciones de los expertos jornadas de validación componente físico y socioecosistémico.

TUT	EXPERTOS	COMPONENTE	SUGERENCIAS EXPERTOS
Todos los TUT (lulo, mandarina, piña, tomate y yuca	Productores, expertos, gremios	Físico y Socioeconómico	No se presentaron comentarios, ni observaciones durante la socialización de los rangos tanto del componente físico como del componente socioecosistémico

Fuente: Listados de asistencia a las socializaciones, actas de reunión o grabaciones UPRA (2023).

Tabla 24. Observaciones de los expertos jornadas de validación componente socioeconómico.

TUT	COMPONENTE	SUGERENCIAS EXPERTOS
Yuca		• En el criterio de **dinámica de mercado de tierras,** se comenta que la principal modalidad para acceder a la tierra es arriendo

TUT	COMPONENTE	SUGERENCIAS EXPERTOS
	Socioeconómico	para cultivar yuca. Principalmente, en el municipio de Armenia la modalidad de acceso a la tierra es mediante arriendo donde el valor mensual es de $180.000 en promedio. El área mínima rentable está entre 2 y 3 ha. El área mínima productiva es 3 ha lo que corresponde 5 cuadras de tierra. El área máxima es de 20 ha por mano de obra, por disponibilidad del suelo podría ser ente 25 y 30 ha. • En el criterio de **indicadores económicos**, se comenta que, en el cultivo de yuca, los productores se autofinancian. Son característicos los grandes productores. Los rendimientos oscilan entre 15 y 17 toneladas por hectáreas, en promedio se trabajan 4500 a 6000 matas por hectárea, donde la densidad de siembra es hasta de 2x2 para obtener dichos rendimientos. Los municipios con mejores rendimientos son Armenia en la parte plana, Quimbaya, Montenegro y Tebaida. También, se comenta que los suelos de Quindío se han venido deteriorando lo que provoca una disminución significativa en los rendimientos. • En el criterio de **infraestructura productiva,** se comenta que en el departamento no hay viveros registrados de yuca, el ICA recomienda la expedición de licencia de movilidad vegetal en cualquier oficina del ICA. Se comenta acerca de las distintas variedades de yuca que existen y que se debería hacer un manejo de instituciones para obtener el material vegetal. • En el criterio **de infraestructura de bienes y servicios,** el servicio de energía eléctrica es indispensable cuando se considera el proceso de transformación, pero, en el proceso productivo no resultaría tan relevante de no incluirse la transformación. Por otra parte, el internet móvil si es útil y necesario durante el proceso productivo, para procesos de comercialización, para identificar las plagas en el cultivo, entre otras actividades que se pueden buscar en internet. • En el criterio de **institucionalidad y asociatividad**, se comenta que no existe la asociatividad, debido que aquellas personas que siembran son las mismas que comercializan, por tal motivo no hay interés en crear un grupo o un gremio. No hay asistencia técnica que se preste al cultivo.
Piña		• En el criterio de **dinámica del mercado de tierras,** se comenta que, en el departamento de Quindío, los mayores productores poseen tierra propia, sin embargo, el arriendo

TUT	COMPONENTE	SUGERENCIAS EXPERTOS
		también es una modalidad habitual para acceder a la tierra. • En el criterio de **infraestructura productiva,** se explica que la piña tiene un sistema de propagación clonal, es decir a decir a partir de clones que produce la misma planta. Por tanto, por darse esta particularidad, debería obtenerse la semilla de viveros registrados, sin embargo, no ocurre así, ni en el departamento ni en el país. De otra parte, se comenta que el Quindío no cuenta con distritos de riego, el riego en los cultivos en el departamento se da por gravedad y aspersión. En este cultivo de piña y en el departamento hacen pozos profundos y los reservorios. • En el criterio de **infraestructura de bienes y servicios**, el departamento cuenta con los servicios de energía e internet móvil en buena manera, se encuentra cerca el puerto marítimo de Buenaventura y la infraestructura vial primaria es buena dentro del departamento, sin embargo, las vías secundarias y terciarias no son las mejores, lo cual impacta en la comercialización del producto. • En el criterio de **institucionalidad y asociatividad,** se comenta que el ICA registra los lugares de producción de fruta fresca, registra las plantas empacadoras y las empresas de exportaciones, en los tres casos se dan registros en el departamento del Quindío. Además, realizan vigilancia a plagas de los productores de piña.
Lulo		• En el **criterio de disponibilidad de mano de obra**, se confirma que para el primer año de establecimiento del cultivo de lulo se requieren 145 jornales, dentro de lo que se incluyen las actividades iniciales para el establecimiento de este cultivo. • En el criterio de **dinámica del mercado de tierras**, se comenta que, al ser un cultivo transitorio, la modalidad de arrendamiento es común. El precio de arriendo es en promedio de 1.200.000 mensuales. Aquellos que son tenedores de tierra, son característicos de ser predios pequeños. El área mínima rentable es de 2 ha que corresponde en promedio a 500 matas de lulo. Hay restricciones fitosanitarias en este cultivo. • En el **criterio de indicadores económicos,** los productores se financian con recursos propios, no hay incentivos a solicitar préstamos a entidades financieras. Se comenta que la producción de este cultivo es baja.

TUT	COMPONENTE	SUGERENCIAS EXPERTOS
		• En el **criterio de institucionalidad y asociatividad,** se comenta que desde el ICA se hacen planes de vigilancia de plagas para el cultivo. Desde Asohofrucol, se comenta que el Quindío tiene las condiciones propicias para el cultivo, sin embargo, la disminución en la producción es evidente, y se debe hacer una revisión respecto al departamento.
Mandarina		• En el **criterio de disponibilidad de mano de obra**, se comenta que la mayor demanda de jornales se da en la etapa de recolección de la mandarina. Se afirma que se requieren de 60 jornales en el primer año del ciclo del cultivo para 1 hectárea de mandarina, considerando que en el primer año no se realiza recolección. • En el criterio de **dinámica del mercado de tierras**, se indica que predomina la tenencia de la tierra propia para cultivar cítricos específicamente mandarina. Los precios de la tierra oscilan entre los 22 millones por 1 ha. Particularmente, en el municipio de Tebaida el valor de la tierra está alrededor de los 50 millones por 1 ha en tierra plana. Mientras que, en Córdoba, el precio de la tierra está dentro de los 60 millones por 1 ha. Respecto a la variable tamaño de la tierra, se comenta que el tamaño mínimo rentable para sembrar mandarina es de 5 ha. El tamaño óptimo está entre 10 y 20 ha. Y se comenta que el cultivo se vuelve inviable de manejar después de 20 ha. • En el **criterio de indicadores económicos,** se indica que el valor de rendimiento para mandarina debe estar por debajo de las 19 toneladas por ha, debido a que ya no es tan significativa la siembra de este cultivo, son más comunes los cultivos de limón y de naranja. Los productores se financian con créditos en el departamento para cultivar cítricos. • En el **criterio de infraestructura productiva,** en el departamento hay viveros certificados por el ICA, para comprar arboles de mandarina. Se comenta acerca de crear la conciencia a los productores para comprar semillas certificadas. Se aclara acerca de la diferenciación entre viveros certificados y registrados, donde los últimos son los característicos del país. • En el **criterio de infraestructura de bienes y servicios,** se comenta que la energía eléctrica no es tan relevante en el cultivo de mandarina en este momento, pero al considerar la industrialización de este cultivo, la energía se convierte en una

TUT	COMPONENTE	SUGERENCIAS EXPERTOS
		variable de suma importancia en este proceso. De otro lado, el internet si es de carácter relevante en el cultivo, en herramientas que permiten la comercialización o identificar las mejores fechas de siembra. Para la espacialización al considerar la variable de exportaciones, se debe considerar los puertos marítimos del Pacifico y del Atlántico. • En el **criterio de institucionalidad y asociatividad,** existe una única asociación de cítricos en el departamento de Quindío. Es complicado crear asociaciones en el departamento, porque la característica de los productores es el individualismo. Respecto a las entidades e instituciones si son representativas en el departamento.

Fuente: Listados de asistencia a las socializaciones, actas de reunión o grabaciones UPRA (2023).

6. Conclusiones

El departamento del Quindío posee aptitud, dentro de sus tres categorías (alta, media y baja), para los cinco (5) TUT que fueron zonificados en 2023 mediante la metodología de evaluación de tierras; un consolidado es el que contiene la Tabla 25, donde se aprecia que la mayor área con aptitud alta está dada para el TUT de tomate, la aptitud media es mayor en el TUT de lulo, y la aptitud baja predomina con el TUT de yuca.

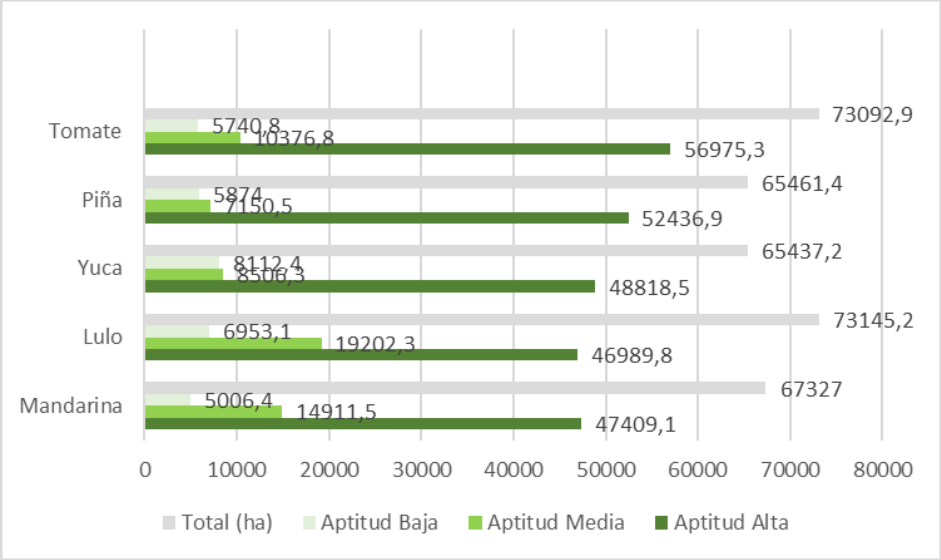
Tabla 25. Resumen de las áreas con aptitud en el departamento del Quindío para los TUT evaluados.

TUT	Aptitud (ha)				Restricción(ha)		TOTAL (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	Técnica	Legal	
Mandarina	47.409,1	14.911,5	5.006,4	67.327,0	66.545,8	59.344,2	193.217,0
	24,50%	7,70%	2,60%	34,80%	34,40%	30,70%	100%
Lulo	46.989,8	19.202,3	6.953,1	73.145,2	60.727,7	59.344,2	193.217,1
	24,32%	9,94%	3,60%	37,86%	31,43%	30,71%	100%
Yuca	48.818,5	8.506,3	8.112,4	65.437,2	68.435,9	59.344,2	193.217,3
	25,27%	4,40%	4,20%	33,87%	35,42%	30,71%	100%
Piña	52.436,9	7.150,5	5.874,0	65.461,4	68.411,8	59.344,2	193.217,4
	27,14%	3,70%	3,04%	33,88%	35,41%	30,71%	100%
Tomate	56.975,3	10.376,8	5.740,8	73.092,9	60.780,2	59.344,2	193.217,3
	29,49%	5,37%	2,97%	37,83%	31,46%	30,71%	100%

Fuente: elaboración propia UPRA (2023).

Los TUT de tomate y lulo, en comparación con los de mandarina, piña y yuca tienen una mayor cantidad de área con aptitud total en el departamento del Quindío. El TUT de lulo es el que registra mayor área de aptitud total en la zona evaluada, en tanto que yuca es el de menor área apta, según se observa en la Figura 21.

Figura 21. Resumen de las áreas con aptitud del departamento del Quindío para los TUT evaluados.



Fuente: elaboración propia UPRA (2023).

Referencias

Agencia Nacional de Minería (ANM). (2022). *Mapa: Áreas de reserva especial minera declaradas*.

Agencia Nacional de Tierras (ANT). (2022). *Mapa: Resguardos indigeneas legalizados*.

Birdlife Internacional. (2022). *Mapa: Áreas importantes para la conservación de las aves - AICAS*.

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. (2009). 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.)).

Decreto 1076 de 2015, 1 (2015).

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente). (2018). *Mapa: Humedales*

RAMSAR.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente). (2019). *Mapa: Delimitación de páramos*.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente). (2022). *Mapa: Zonificaciones de las reserva forestales de Ley 2da de 1959*.

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

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

Registro Único Nacional de áreas protegidas - RUNAP. (2022a). *Mapa: Parque Nacionales Naturales*.

Registro Único Nacional de áreas protegidas - RUNAP. (2022b). *Mapa: Sistema Nacional de áreas protegidas*.

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.

Ley 1930 de 2018, (2018).

Servicio Geológico Colombiano (SGC). (2016). *Mapa: Amenazas por movimientos en masa*.

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2013). Evaluación De Tierras Para La Zonificación Con Fines Agropecuarios a Nivel Nacional Metodología a Escala General (1:100.000). In *UPRA* (Vol. 2, Issue 3, p. 711). UPRA.

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2014). Summary for Policymakers. In *Climate Change 2013 – The Physical Science Basis* (Vol. 2, Issue 3, pp. 1–30).

Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2015). *Zonificación para Plantaciones Forestales con Fines Comerciales a Esacala (1:100.000)*. https://upra.gov.co/es-co/Publicaciones/Zonas_plant_forest_cciales.pdf

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

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2019). *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

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2021). *Memoria técnica de la zonificación de aptitud para los cultivos comerciales de gulupa (Passiflora edulis f. edulis) y maracuyá (Passiflora edulis f. flavicarpa) para el mercado nacional y de exportación, escala 1:100.000 en Colombia*.

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2023a). *Frontera Agricola Nacional; exclusiones legales*.

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2023b). *Mapa: Frontera Agrícola Nacional, áreas condicionadas*.

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria UPRA. (2019). *Evaluación de Tierras para la Zonificación con fines Agropecuarios a Nivel Nacional Metodología a Escala General*

(1:100.000) (Vol. 2, Issue 3). Unidad de Planificación Rural Agropecuaria. https://upra.gov.co/documents/10184/159215/Evaluacion_tierras_nal

Anexos

La ubicación de los documentos anexos es (relativa al servidor interno de la UPRA).

P:
\03.DOPMT\03.25_LINEAMIENTOS_CRITERIOS\03.25.02_LyC_GT\2023\1.2.2.Eval_Tierras_Territorial\Esp_tecnica\Quindio

Anexo 1. Matriz de requerimientos

Documento digital de nombre: “20231220_DTR_MatrizRequerimientosQuindío.xlsx”

Anexo 2. Fichas Metodológicas

Tabla 26. Relación fichas metodológicas para los TUT de Quindío.

TUT	COMPONENTE	ARCHIVO
Lulo	Físico	\LULO\20231221_FISIC_LUL.docx
Lulo	Socioecosistémico	\ LULO\20231221_SECOS_LUL.docx
Lulo	Socioeconómico	\LULO\20231221_SECON_LUL.docx
Mandarina	Físico	\MANDARINA\20231221_FISIC_MND.docx
Mandarina	Socioecosistémico	\MANDARINA\20231221_SECOS_MND.docx
Mandarina	Socioeconómico	\MANDARINA\20231221_SECON_MND.docx
Piña	Físico	\PIÑA\20231221_FISIC_PNA.docx
Piña	Socioecosistémico	\PIÑA\20231221_SECOS_PNA.docx
Piña	Socioeconómico	\PIÑA\20231221_SECON_PNA.docx
Tomate	Físico	\TOMATE\20231221_FISIC_TOM.docx
Tomate	Socioecosistémico	\TOMATE\20231221_SECOS_TOM.docx

TUT	COMPONENTE	ARCHIVO
Tomate	Socioeconómico	\TOMATE\20231221_SECON_TOM.docx
Yuca	Físico	\YUCA\20231221_FISIC_YCA.docx
Yuca	Socioecosistémico	\YUCA\20231221_SECOS_YCA.docx
Yuca	Socioeconómico	\YUCA\20231221_SECON_YCA.docx