Tabla de contenido

Índice de tablas....8
Índice de figuras....10
Lista de siglas y abreviaturas....12
Glosario....14
Introducción....17
1. Metodología....19
1.1. Marco conceptual....19
1.2. Marco metodológico....20
1.2.1. Método del más limitante....23
1.2.2. Método de árbol de decisión....23
1.2.3. Matriz de paso....24
1.2.4. Proceso Análisis Jerárquico (AHP)....24
2. Desarrollo Metodológico....26
2.1. Priorización y definición de los TUT....26
2.2. Estructura componentes, criterios y variables....26
2.2.1. Componente físico....27
2.2.2. Componente socioecosistémico....28
2.2.3. Componente socioeconómico....49
2.3. Integración y ponderación....52
2.3.1. Resultados del Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) por criterios y componentes 53
3. Resultados....59
3.1. TUT de elaboración completa....59
3.1.1. Aptitud para el TUT Cultivo tecnificado de maracuyá....59
3.1.2. Aptitud para el TUT Cultivo tecnificado de banano....62
3.1.3. Aptitud para el TUT Cultivo tecnificado de pimentón....65
3.1.4. Aptitud para el TUT Cultivo tecnificado de maíz blanco....68
4. Espacios con actores, retroalimentación y socialización....71
4.1. Aporte de actores en las reuniones....71
5. Conclusiones....79

Referencias.....**81**

Anexos.....**84**

Anexo 1. Matriz de requerimientos.....84

Anexo 2. Fichas Metodológicas.....84

Índice de tablas

Tabla 1. Clases de aptitud....20
Tabla 2 Matriz de paso....24
Tabla 3 Escala de valoración de importancia proceso de análisis jerárquico (Saaty)....25
Tabla 4 Esquema a nivel de comparación a nivel de criterio....25
Tabla 5 Definiciones de los TUT elaboración completa para el departamento del Valle del Cauca....26
Tabla 6 Criterios y variables para el componente físico para los TUT agrícolas zonificados para el departamento del Valle del Cauca....27
Tabla 7 Criterios y variables para el componente socioecosistémico para los TUT de banano (variedades Cavendish y Gros Michel), maíz blanco y pimentón zonificados para el departamento del Valle del Cuaca....28
Tabla 8: Criterios y variables para el componente socioecosistémico para el TUT de maracuyá zonificado para el departamento del Valle del Cauca....29
Tabla 9: PNN del departamento de Valle del Cauca....31
Tabla 10: PNR del departamento de Valle del Cauca....33
Tabla 11: RFP del departamento de Valle del Cauca....33
Tabla 12: DRMI en el departamento de Valle del Cauca....34
Tabla 13: Páramos del departamento de Valle del Cauca....37
Tabla 14: Áreas condicionadas de los DRMI del departamento de Valle del Cauca....40
Tabla 15: AICAS del departamento de Valle del Cauca....46
Tabla 16 Criterios y variables para el componente socioeconómico para los TUT zonificados para Valle del Cauca....50
Tabla 17 Métodos de integración de los criterios y componentes....52
Tabla 18 Ponderación criterios físicos y socioecosistémicos método AHP TUT maracuyá para el departamento de Valle del Cauca....53
Tabla 19 Ponderación criterios físicos y socioecosistémicos método AHP TUT banano para el departamento de Valle del Cauca....55
Tabla 20 Ponderación de los criterios físicos y socioecosistémicos AHP TUT de maíz blanco y pimentón para el departamento de Valle del Cauca....56

Tabla 21 Ponderación de los Ponderación criterios socioeconómico método AHP banano, maíz blanco, maracuyá y pimentón para el departamento de Valle del Cauca.....58
Tabla 22 Estadísticas áreas de aptitud por municipio para el TUT de maracuyá en el departamento del Valle del Cauca.....59
Tabla 23 Estadísticas áreas de aptitud por municipio para el TUT de banano en el departamento del Valle del Cauca.....64
Tabla 24 Estadísticas áreas de aptitud por municipio para el TUT de pimentón en el departamento del Valle del Cauca.....67
Tabla 25 Estadísticas áreas de aptitud por municipio para el TUT de maíz en el departamento del Valle del Cauca.....69
Tabla 26 Expertos que aportaron para la construcción del componente físico y socioecosistémico.....71
Tabla 27 Expertos que aportaron para la construcción del componente socioeconómico.73
Tabla 28 Observaciones de los expertos jornadas de validación.....74
Tabla 29 Resumen de las áreas con aptitud en el departamento del Departamento del Valle del Cauca para los TUT evaluados.....79
Tabla 30 Relación fichas metodológicas para el TUT de maracuyá, pimentón, maíz blanco y banano.....84

Índice de figuras

Figura 1. Modelo conceptual de evaluación de tierras.....19
Figura 2 Diagrama metodológico general de evaluación de tierras.....22
Figura 3 Esquema general de integración para obtener la aptitud.....23
Figura 4 Exclusiones del departamento de Valle del Cauca.....30
Figura 5 PNN del departamento de Valle del Cauca.....32
Figura 6 Categorías de exclusión del SINAP en el departamento de Valle del Cauca.....36
Figura 7 Ecosistemas estratégicos del departamento de Valle del Cauca.....38
Figura 8 Condicionantes del departamento de Valle del Cauca.....39
Figura 9 Categorías condicionadas del SINAP en el departamento de Valle del Cauca.. .42
Figura 10 Áreas de interés cultural en el departamento de Valle del Cauca.....43
Figura 11 Áreas condicionadas de los ecosistemas estratégicos del departamento de Valle del Cauca.....45
Figura 12 Áreas complementarias de conservación y desarrollo sostenible del departamento de Valle del Cauca.....47
Figura 13 Áreas de alto riesgo a desastres naturales del departamento del Valle del Cauca. 49
Figura 14 Ponderación criterios físicos y socioecosistémicos método AHP TUT maracuyá para el departamento de Valle del Cauca.....54
Figura 15 Ponderación criterios físicos y socioecosistémicos método AHP TUT banano para el departamento de Valle del Cauca.....56
Figura 16 Ponderación criterios físicos y socioecosistémicos AHP TUT maíz blanco y pimentón para el departamento de Valle del Cauca.....57
Figura 17 Ponderación criterios socioeconómicos AHP TUT banano, maíz blanco, maracuyá y pimentón.....58
Figura 18 Mapa integrado de aptitud del TUT de maracuyá en el departamento de Valle del Cauca.....61
Figura 19 Mapa integrado de aptitud del TUT de banano en el departamento de Valle del Cauca.....63
Figura 20 Mapa integrado de aptitud del TUT de pimentón en el departamento de Valle del Cauca.....66

Figura 21 Mapa integrado de aptitud del TUT de maíz blanco en el departamento de Valle del Cauca.....69
Figura 22 Resumen de las áreas con aptitud en el departamento del Departamento del Valle del Cauca para los TUT evaluados.....80

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 regionales y la población rural para desarrollar su potencial productivo y elevar su calidad de vida, con base en (Porter, 1990).

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

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), 2020)(Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), 2012)

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

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

Exclusión legal: Zonas en las cuales, por mandato legal, no se permite el desarrollo de proyectos productivos del sector agropecuario 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), 2013) En tal sentido, la eficiencia está referida tanto a la sostenibilidad integral como a la competitividad de los sistemas productivos (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2015).

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

Con el objeto de aunar esfuerzos técnicos y administrativos entre la Gobernación del Valle del Cauca y la UPRA, para orientar la formulación del Plan de Ordenamiento Productivo y Social de la Propiedad Rural, a partir de la planificación del ordenamiento rural agropecuario y la gestión de información sectorial, se firmó en 2021 el convenio interadministrativo CO1.PCCNTR.3055748.

Bajo el mencionado convenio se pactó en el plan de trabajo y se ejecutó en 2022, entre otros productos, las zonificaciones de aptitud para siete (7) alternativas productivas[1]: cítricos, lulo, plátano, guayaba, mora, piña y uva; también se realizó la adopción de las zonificaciones nacionales[2] de aguacate Hass, cacao, café, caña panelera, maíz tecnificado (S1 y S2), papaya, forestales maderables, avicultura, bovinos carne, bovinos leche y porcicultura.

Continuando con el proceso en 2023 la Secretaría de Ambiente, Agricultura y Pesca del Valle del Cauca seleccionó cuatro (4) nuevas alternativas productivas de interés para el departamento para ser objeto de zonificación con metodología de evaluación de tierras con fines agropecuarios, escala 1:100.000; las alternativas productivas seleccionadas son banano[3], maíz blanco, maracuyá y pimentón.

El proceso de zonificación de aptitud efectuado en 2023 está documentado con la presente memoria técnica, la cual contiene en las dos (2) primeras secciones una síntesis de los aspectos y desarrollo metodológico, el tercer numeral contiene los resultados para las cuatro (4) zonificaciones efectuadas y los espacios de consulta y socialización son abordados en la cuarta sección; también hacen parte integral de la memoria dos (2) anexos los cuales contiene de forma desagregada todos los rangos de aptitud[4] y la información

[1] Estas alternativas fueron seleccionadas del listado de priorización efectuado para el Valle del Cuaca por la UPRA en 2022
[2] Adelantadas previamente por la UPRA en años anteriores
[3] Banano y maracuyá inicialmente en 2022 la Secretaría de Ambiente, Agricultura y Pesca del Valle del Cauca adoptó las zonificaciones nacionales respectivas, sin embargo, en 2023 confirmó el interés de realizar el proceso de elaboración completa para el departamento.
[4] Contenidos en el anexo 1

técnica detallada[5] de las variables, criterios, componentes, definiciones, importancia, metodologías abordadas, salidas gráficas y fuentes de información entre otros aspectos.

[5] Contenida en el Anexo 2. Fichas Metodológicas

1. Metodología

1.1. Marco conceptual

La evaluación de tierras, conceptualmente, se enfoca en determinar el comportamiento de una porción de tierra, en este caso de un territorio, usada para fines específicos o tipo de utilización de la tierra (TUT)[6] como los usos agropecuarios, de acuerdo con sus aspectos físicos, económicos y sociales, con base en (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 1976) citado en (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019, p. 15).

Por lo tanto, el potencial de establecimiento de un TUT, como resultado del análisis e integración de los aspectos físicos, económicos y sociales, en el marco de una frontera agrícola, determina la aptitud de la tierra (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019, p. 14). La Figura 1 hace alusión al modelo conceptual.

Figura 1. Modelo conceptual de evaluación de tierras



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

[6] TUT: se refiere a un uso específico que se describe a un nivel de detalle apropiado según la escala de evaluación de tierras, en términos de la producción, el contexto social y económico; sus principales características físicas, agronómicas y productivas, así como los costos y los ingresos generados por la actividad de producción(Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2013)

Para clasificar la aptitud de la tierra se han fijado cuatro categorías: alta, media, baja y no apto, estas categorías se describen en la Tabla 1.

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. 32)

1.2. Marco metodológico

El proceso metodológico de la evaluación de tierras se aborda en cinco momentos: 1. Priorización y definición del TUT, 2. Determinación de los requerimientos, 3. Oferta del territorio, 4. Procesamiento espacial, y 5. Resultados (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019, p. 22).

La priorización y definición del TUT toma como insumo el resultado o listado de apuestas productivas priorizadas para el departamento y la Secretaría de Agricultura hace su elección; para abordar la definición del TUT se tiene en cuenta: los propósitos agronómicos, económicos y sociales de cada TUT, descritos con base en las formas de producción,

especie, nivel de tecnificación, mercado objetivo, y escala de producción (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019, p. 28).

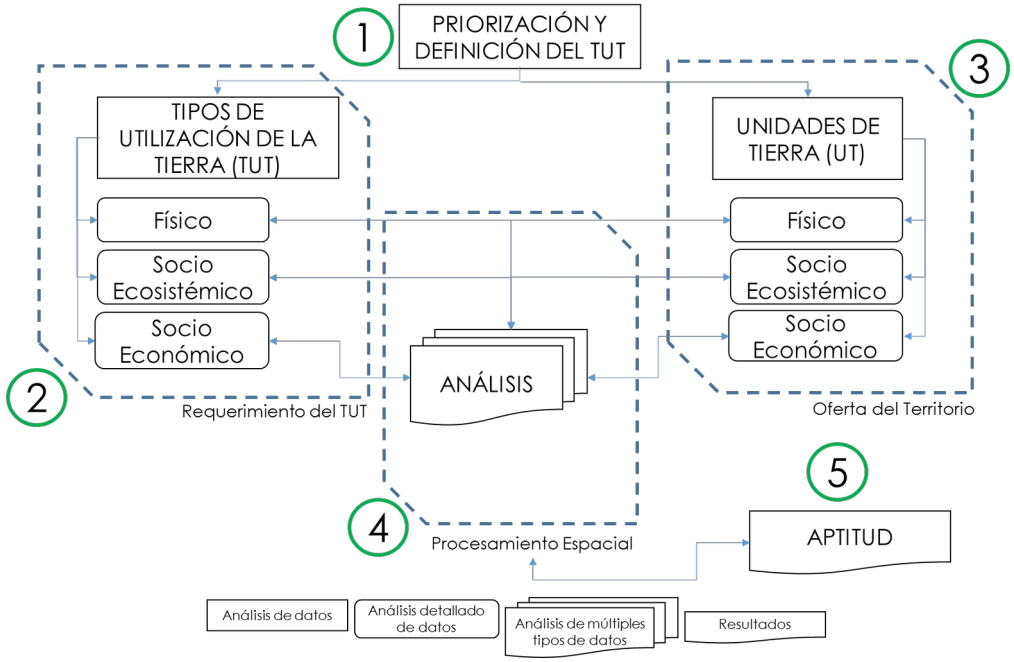
La determinación de los requerimientos se hace en cada uno de los componentes. Cada componente está compuesto por criterios y estos a su vez por variables. La variable es la unidad básica sobre la cual se recopila información y se determinan los requerimientos necesarios para el establecimiento adecuado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

El tercer momento hace referencia a las unidades de tierra existentes es decir la oferta del territorio, estas unidades son clasificadas por componente, sobre estas unidades se recopila información secundaria de tipo oficial y en la medida de lo posible a escala cartográfica detallada. La información de las unidades de tierra es comparada con los requerimientos de los TUT para así obtener los rangos de aptitud, clasificados según la escala de Tabla 1 (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019, p. 58).

El proceso de análisis espacial toma como base la agrupación de las variables y criterios por cada componente y TUT para construir un modelo cartográfico sobre el cual se trabaja. En el procesamiento espacial se obtienen salidas gráficas de cada una de las variables, de los criterios y de los componentes.

En diferentes momentos del proceso se generan integraciones por diversos métodos que dan como resultado una aptitud preliminar por TUT, esta aptitud se cruza con las capas de exclusiones legales y condicionantes, de acuerdo con la frontera agrícola vigente, para obtener la aptitud final del momento cinco. En la Figura 2 se esquematiza el flujo metodológico de los cinco (5) momentos descritos.

Figura 2 Diagrama metodológico general de evaluación de tierras



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

Un esquema alusivo a los métodos de integración es el de la Figura 3, donde se ilustra que los criterios de los componentes físico[7] y socioecosistémico[8] se fusionan para obtener el componente denominado biofísico; el segundo proceso corresponde a la generación del componente socioeconómico a partir de la unión de sus criterios[9]. Luego el componente

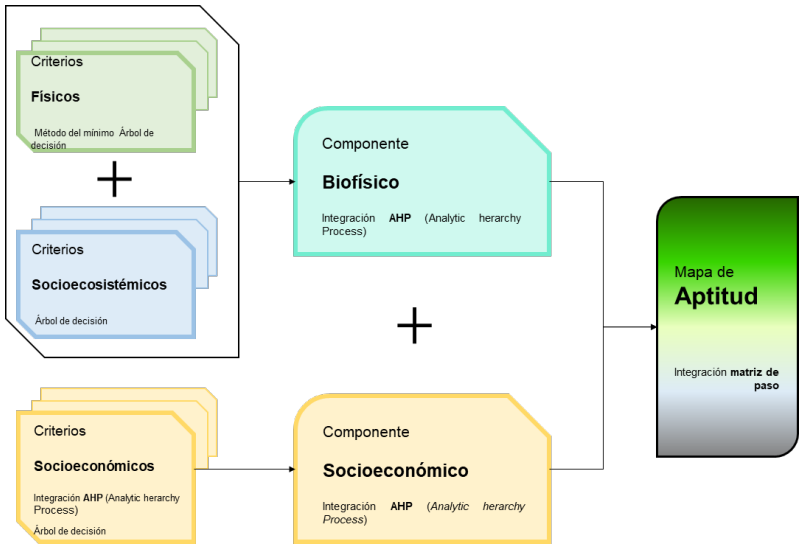
[7] Para obtener los criterios físicos usualmente se emplea el método de integración del más limitante o ley del mínimo. Para implementar este método, se conforma una matriz, en las columnas se colocan las variables a evaluar y en las filas la calificación de la aptitud para cada variable, al final en 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.

[8] 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)

[9] 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

biofísico se integra con el componente socioeconómico, empleando el método de matriz de paso, para así obtener la aptitud final de cada TUT.

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, (UPRA, 2019).

Los métodos de integración referenciados anteriormente:

1.2.1. **Método del más limitante**

Este método se basa en la adaptación de la Ley del mínimo del alemán Justus Von Liebig en 1855. Bajo este método, se toma la cualidad o característica más limitante del TUT objeto del proceso de evaluación de tierras, se conforma una matriz, en las columnas se colocan las características o atributos (variables) por evaluar y en las filas la calificación de la aptitud para cada atributo; al final, en la columna de la derecha se califica la aptitud con base en el valor mínimo o el más limitante (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019, p. 73).

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.

1.2.2. Método de árbol de decisión

"En este modelo jerárquico se califica el grado de aptitud": alta, media y baja "para cada una de las variables, hasta que todas hayan sido evaluadas". Luego, se suman las variables que componen el criterio (previo a esto se han asignado valores de 1 para la aptitud baja, 2 para la aptitud media y 3 para la aptitud alta). Finalmente, se categorizan las calificaciones resultado de la sumatoria" (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019, p. 74).

1.2.3. Matriz de paso

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

1.2.4. Proceso Análisis Jerárquico (AHP)

Este método "es un enfoque de toma de decisiones de criterios múltiples en el que los factores se organizan en una estructura jerárquica (Saaty, 1990)". Con el procedimiento se obtienen los pesos de los criterios que hacen parte de un componente, para esto se hacen comparaciones por pares con la participación y concepto de expertos temáticos. "El AHP permite integrar criterios cuantitativos y cualitativos bajo diferentes calificaciones de preferencia; aunque se basa en la percepción y el conocimiento de expertos", se pude

verificar la consistencia de la decisión[10], reduciendo así el sesgo y la incertidumbre (Saaty, 1990) citado en (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019, p. 71).

Las calificaciones se dan en una escala de sumamente menos importante a sumamente más importante (1/9 a 9), según la escala establecido por Saaty, ver 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, $1/a_{ij}$. Luego se obtienen los pesos de cada uno de los criterios o variables analizadas 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

[10] Con el software experto de código abierto, PriEst —Priority Estimation Too

	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).

2. Desarrollo Metodológico

2.1. Priorización y definición de los TUT

En la Tabla 5 se relacionan las definiciones de los seis (4) TUT, proceso apoyado y validado por la Secretaría de Desarrollo Rural, Agricultura y Pesca, para los cuales se desarrolló un proceso de elaboración completa de zonificación de aptitud.

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

TUT	
TUT Cultivo tecnificado de banano variedades Cavendish y Gros Michel	Cultivo tecnificado de banano (*Musa paradisiaca*) variedades Cavendish y Gros Michel, cuya producción está dirigida al consumo en fresco con destino al mercado local, nacional e internacional.
TUT Cultivo tecnificado de maíz blanco	Cultivo tecnificado de maíz blanco (*Zea mays L.*) con variedades e híbridos de grano blanco adaptadas al territorio cuya producción está dirigida a la transformación para el consumo humano e industrial destinado al mercado local y nacional
TUT Cultivo tecnificado de maracuyá	Cultivo tecnificado de maracuyá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) para el consumo en fresco y transformación industrial con destino al mercado local, nacional e internacional
TUT Cultivo tecnificado de pimentón	Cultivo tecnificado de pimentón (*Capsicum annuum*) para el 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 Valle del Cauca UPRA (2023).

2.2. Estructura componentes, criterios y variables

En el proceso se definieron tres (3) niveles de jerarquía: las variables (nivel inferior), los criterios (nivel intermedio) y los componentes (nivel superior), para algunos criterios se requiere un cuarto nivel correspondiente a las subvariables (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019, p. 71).

Los detalles de la información completa de las subvariables, variables, criterios y componentes por cada TUT están contenidos en el Anexo 2. Fichas Metodológicas

2.2.1. **Componente físico**

Para los cuatro (4) TUT agrícolas[11] dentro del componente físico se trabajaron ocho (8) criterios y veinte (20) variables[12].

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

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	%

[11] Banano, maíz blanco, maracuyá y pimentón
[12] Estas permitieron trabajar las características físicas de la tierra

Criterios	Variables	Unidad
Disponibilidad de oxigeno	Drenaje natural	Adimensional
	Susceptibilidad a inundaciones	Adimensional
Susceptibilidad a la pérdida del suelo	Erosión actual	Adimensional
	Deslizamientos	Adimensional
	Remoción en masa	Adimensional
Toxicidad de suelos	Saturación de aluminio	%
	Salinidad	Ds/m

Fuente: elaboración propia UPRA, (2023) – Acta Reunión 025- 28 de junio 2023

2.2.2. Componente socioecosistémico

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), 2019, p. 79).

En este componente para los TUT de banano, maíz blanco y pimentón se abordaron cinco (5) criterios, cinco (5) variables y tres (3) subvariables; para el TUT de maracuyá seis (6) criterios, ocho (8) variables y tres (3) subvariables, los detalles en las Tabla 7 y Tabla 8.

Así mismo, en el componente se identifican las exclusiones legales y áreas condicionadas, ver detalles en las secciones 2.2.2.1 y 2.2.2.2.

Tabla 7 Criterios y variables para el componente socioecosistémico para los TUT de banano (variedades Cavendish y Gros Michel), maíz blanco y pimentón zonificados para el departamento del Valle del Cuaca

Criterio	Variable	Subvariable	Unidad
Cambio de cobertura	N/A	N/A	Cualitativa
Integridad ecológica	Índice de Naturalidad	N/A	%

Criterio	Variable	Subvariable	Unidad
	Conectividad estructural de las coberturas	N/A	Cualitativa
	ACES	AICAS	Densidad de especies
		AC	Cualitativa
		APC	Densidad de especies
Apropiación del agua	Diferencia de uso consuntivo	N/A	ETR (mm/año)
	índice de uso del agua	N/A	m3/ha/año
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 Valle del Cauca, UPRA (2023).

Tabla 8: Criterios y variables para el componente socioecosistémico para el TUT de maracuyá zonificado para el departamento del Valle del Cauca

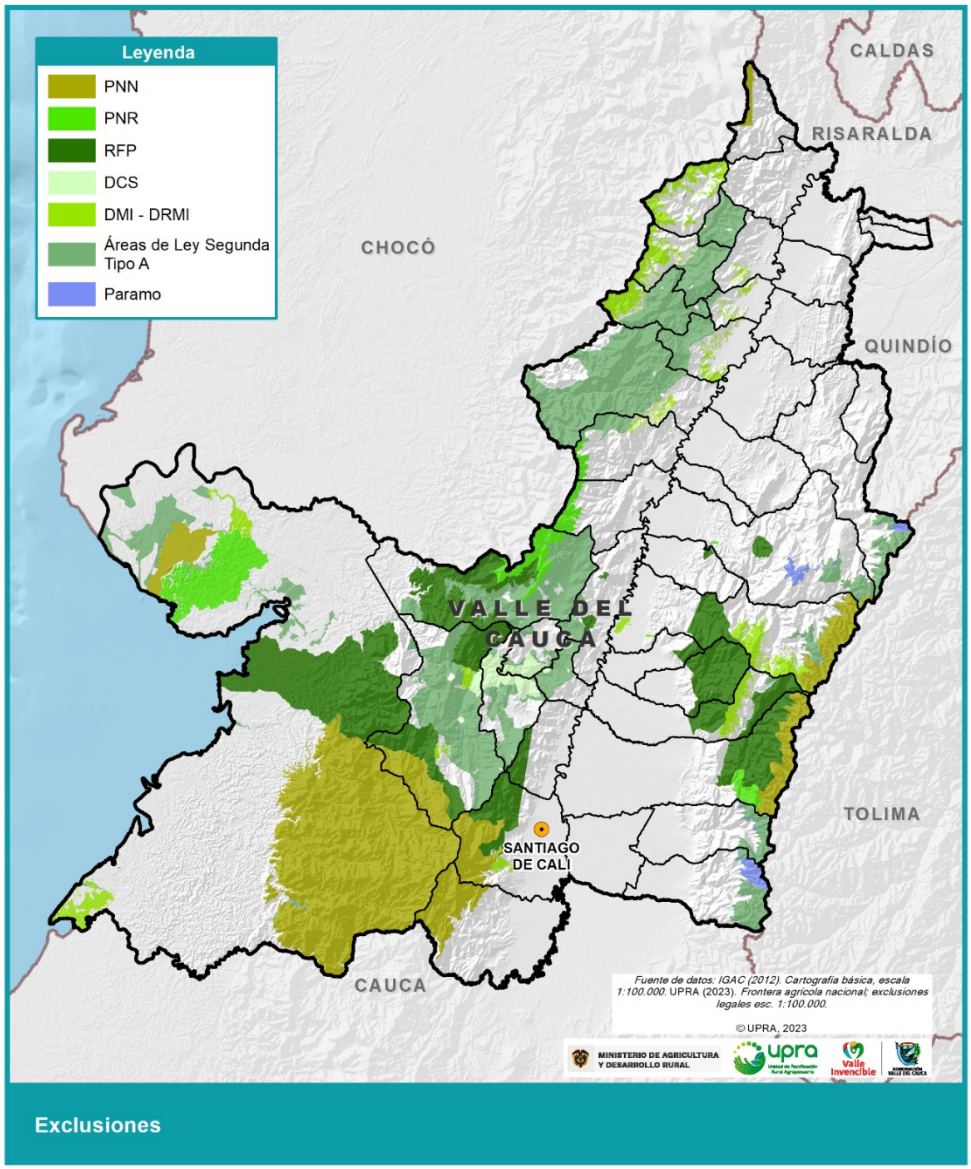
Criterio	Variable	Subvariable	Unidad
Cambio de cobertura	N/A	N/A	Cualitativa
Integridad ecológica	Índice de Naturalidad	N/A	%
	Conectividad estructural de las coberturas	N/A	Cualitativa
	ACES	AICAS	Densidad de especies
		AC	Cualitativa
		APC	Densidad de especies
Apropiación del agua	Diferencia de uso consuntivo	N/A	ETR (mm/año)
	índice de uso del agua	N/A	m3/ha/año
Riesgo a incendios de la cobertura vegetal	N/A	N/A	Cualitativa
Contenido estimado de carbono	N/A	N/A	T (ca)/ha/año
Potencial de polinización	Estado de conservación del hábitat	N/A	Cualitativa
	Distribución geográfica del género Appis en Colombia	N/A	Cualitativa
	Áreas de alta presión sobre los polinizadores	N/A	Cualitativa

Fuente: Fuente: Elaboración propia con base en los criterios y variables socioecosistémicas para el TUT de maracuyá zonificado para Valle del Cauca, UPRA (2023).

2.2.2.1. **Exclusiones del departamento de Valle del Cauca**

Corresponden a los territorios donde no se permiten actividades agropecuarias por mandato de la ley y las áreas identificadas por la normatividad ambiental que restringen totalmente la actividad agropecuaria y las directrices del MADS (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2018), en el desarrollo de la evaluación de tierras para el departamento de Valle del Cauca, se identificaron 8 categorías como se muestra en la Figura 4, correspondiente a 746.614,04 ha las cuales las cuales se describen a continuación:

Figura 4 Exclusiones del departamento de Valle del Cauca.



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

2.2.2.1.1. ***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,

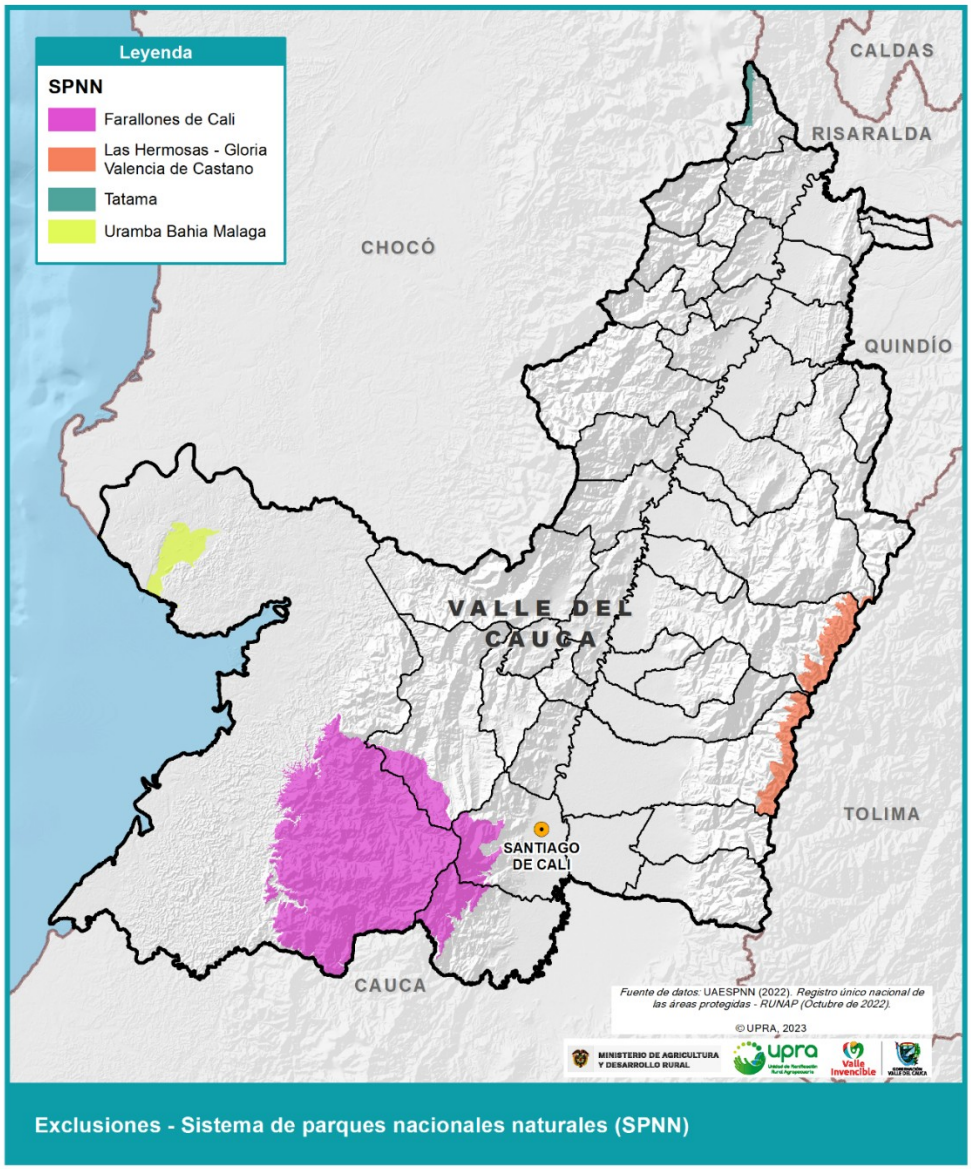
delimitación, alinderación y declaración de las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales corresponde al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y las acciones necesarias para su administración y manejo corresponden a Parques Nacionales Naturales de Colombia (Decreto 1076 de 2015, 2015). El departamento de Valle del Cauca cuenta con cuatro (4) PNN (ver Tabla 9), como se presenta en la Figura 5.

Tabla 9: PNN del departamento de Valle del Cauca.

Nombre	Municipio	Área (ha)
Farallones de Cali	Buenaventura, Cali, Jamundí, Dagua	196.800,51
Las Hermosas - Gloria Valencia de Castaño	Buga, Palmira, Tuluá y Sevilla	24.479,15
Tatamá	El Águila	2.577,87
Uramba Bahía Málaga	Buenaventura	10.889,77

Fuente: elaboración propia con base en RUNAP, UPRA (2023).

Figura 5 PNN del departamento de Valle del Cauca.



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

*2.2.2.1.2. **Sistema Nacional de Áreas Protegidas – SINAP***

- **Parque natural regional**

Corresponden al espacio geográfico en el que paisajes y ecosistemas estratégicos en la escala regional, mantienen la estructura, composición y función, así como los procesos ecológicos y evolutivos que los sustentan y cuyos valores naturales y culturales asociados

se ponen al alcance de la población humana para destinarlas a su preservación, restauración, conocimiento y disfrute. La reserva, delimitación, alinderación, declaración y administración de los Parques Naturales Regionales corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales, a través de sus Consejos Directivos (Decreto 1076 de 2015, 2015). El departamento de Valle del Cauca cuenta con 5 PNR los cuales se listan en la Tabla 10 y se presentan en la Figura 6.

Tabla 10: PNR del departamento de Valle del Cauca.

Nombre	Municipio	Área (ha)
Del Nima	Palmira	3034,05
El Vinculo	Buga	83,50
La Sierpe	Buenaventura	25.244,05
Mateguadua	Tuluá	104,69
Paramo del Duende	Calima, Río Frio y Trujillo	14.444,30

Fuente: elaboración propia con base en RUNAP, UPRA (2023).

- **Reservas forestales protectoras**

Esta zona de propiedad pública o privada se reserva para destinarla al establecimiento o mantenimiento y utilización sostenible de los bosques y demás coberturas vegetales naturales. La reserva, delimitación, alinderación, declaración y sustracción de las Reservas Forestales que alberguen ecosistemas estratégicos en la escala nacional, corresponde al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en cuyo caso se denominarán Reservas Forestales Protectoras Nacionales. La administración corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales de acuerdo con los lineamientos establecidos por el Ministerio. La reserva, delimitación, alinderación, declaración, administración y sustracción de las Reservas Forestales que alberguen ecosistemas estratégicos en la escala regional, corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales, en cuyo caso se denominarán Reservas Forestales Protectoras Regionales. (Decreto 1076 de 2015, 2015). Actualmente el departamento de Valle del Cauca cuenta con 18 Reservas forestales protectoras nacionales y regionales, las cuales se mencionan en la Tabla 11 y se presentan la Figura 6.

Tabla 11: RFP del departamento de Valle del Cauca.

Orden	Nombre	Municipio	Área (ha)
Regional	Bitaco	La Cumbre	194,66

Orden	Nombre	Municipio	Área (ha)
Nacional	Cuenca Alta del Rio Cali	Santiago de Cali	4.876,25
Regional	De la Cuenca Hidrográfica de los Ríos Escalerete y San Cipriano	Buenaventura	5.568,86
Nacional	El Cerro Dapa Carisucio	La Cumbre y Yumbo	1.081,88
Regional	La Albania	Calima y Yocoto	220,23
Regional	La Albania y La Esmeralda	Palmira	164,62
Nacional	La Elvira	Cali, Jumbo, La Cubre y Dagua	7.077,30
Nacional	Quebrada Guadualito y El Negrito	Yotoco	1.226,65
Nacional	Quebrada La Valenzuela	Tuluá y San Pedro	475,14
Nacional	Rio Amaime	Palmira, El Cerrito y Buga	24.233,54
Nacional	Rio Anchicaya	Buenaventura, Dagua, Mariño y Cali	71.871,15
Regional	Rio Bravo	Calima y Dagua	24284,22
Nacional	Rio Dagua	Dagua, La Cumbre y Calima	8.991,83
Nacional	Rio Guabas	Ginebra, Guacarí, Buga	16.126,08
Nacional	Rio Guadalajara	Buga, San Pedro, Ginebra y Guacarí	8.582,21
Nacional	Rio Melendez	Cali	1.823,94
Nacional	Rio Morales	Tuluá	1.811,44
Nacional	Ríos Zabaletas y Cerrito	El Cerrito, Ginebra	6.640,18

Fuente: elaboración propia con base en RUNAP, UPRA (2023).

- **Distritos Regionales de manejo integrado**

Espacio geográfico, en el que los paisajes y ecosistemas mantienen su composición y función, aunque su estructura haya sido modificada y cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su uso sostenible, preservación, restauración, conocimiento y disfrute. La reserva, delimitación, alinderación, declaración, administración y sustracción de los Distritos de Manejo Integrado que alberguen paisajes y ecosistemas estratégicos en la escala regional, corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales, a través de sus Consejos Directivos, en cuyo caso se denominarán Distritos Regionales de Manejo Integrado. (Decreto 1076 de 2015, 2015). En el departamento de Valle del Cauca se identificaron 4 DRMI (ver Tabla 12) con la categoría de zonas de preservación y restauración definidas en la zonificación ambiental de cada DRMI, las cuales se presentan en la Figura 6.

Tabla 12: DRMI en el departamento de Valle del Cauca.

Nombre	Municipio	Área (ha)
El Chilcal	Dagua	576,54

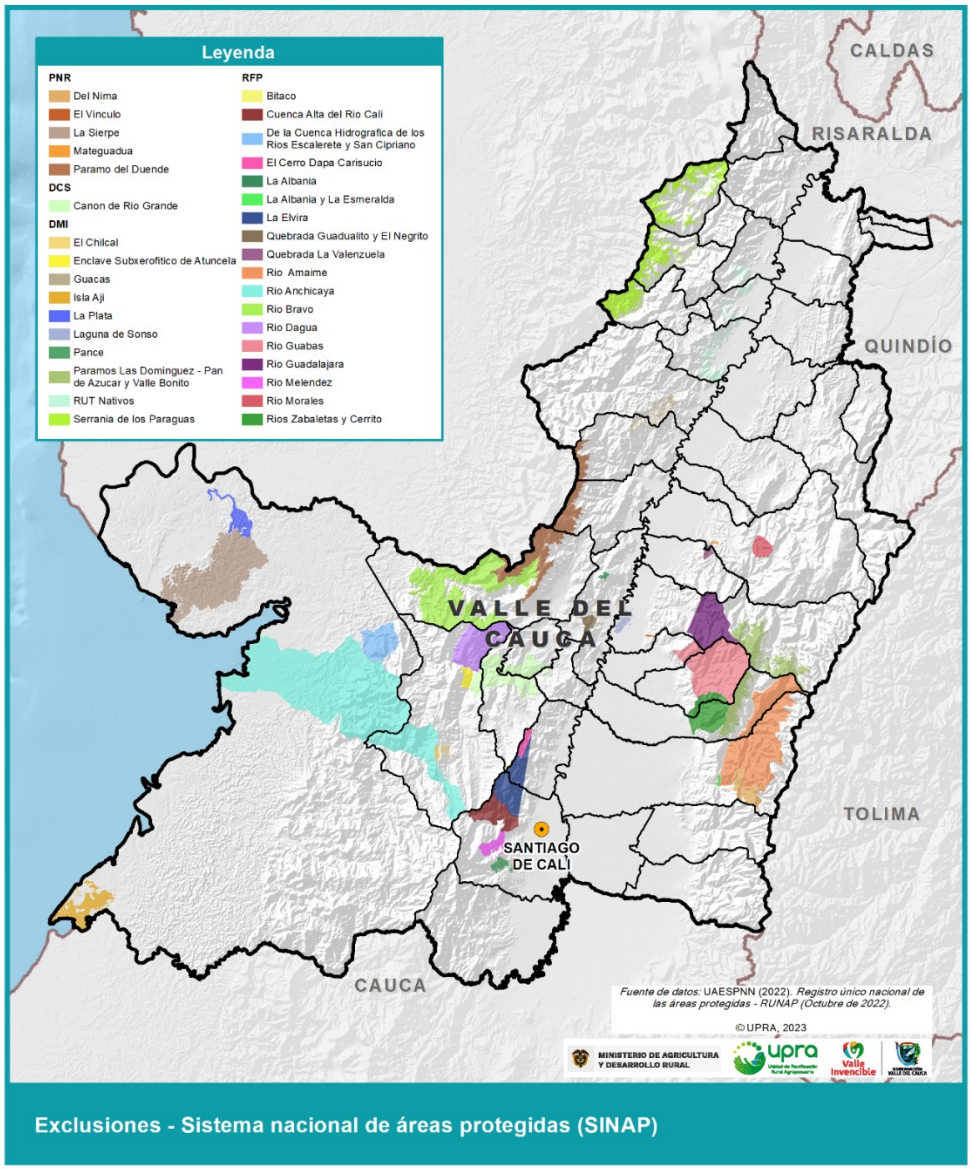
Nombre	Municipio	Área (ha)
Enclave Subxerofitico de Atuncela	Dagua	1.013,51
Guacas	Bolívar y Trujillo	1.829,08
Isla Ají	Buenaventura	6.100,80
La Plata	Buenaventura	3.002,91
Laguna de Sonso	Buga y Yocoto	977,68
Pance	Cali	1.213,34
Paramos Las Domínguez - Pan de Azúcar y Valle Bonito	Buga, El Cerrito, Ginebra	11.559,40
RUT Nativos	Roldanillo, La Unión, Toro y Bolívar	4.084,53
Serranía de los Paraguas	El Cairo, Versalles, El Dovio y Ansermanuevo	18.722,42

Fuente: elaboración propia con base en 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 Valle del Cauca cuenta con el DCS Cañón de Rio Grande con 10.151,61 ha, ubicado en los municipios de La Cumbre, Restrepo y Dagua, el cual se presentan en la Figura 6.

Figura 6 Categorías de exclusión del SINAP en el departamento de Valle del Cauca.



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

2.2.2.1.3. ***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 Valle del Cauca:

- **Páramos**

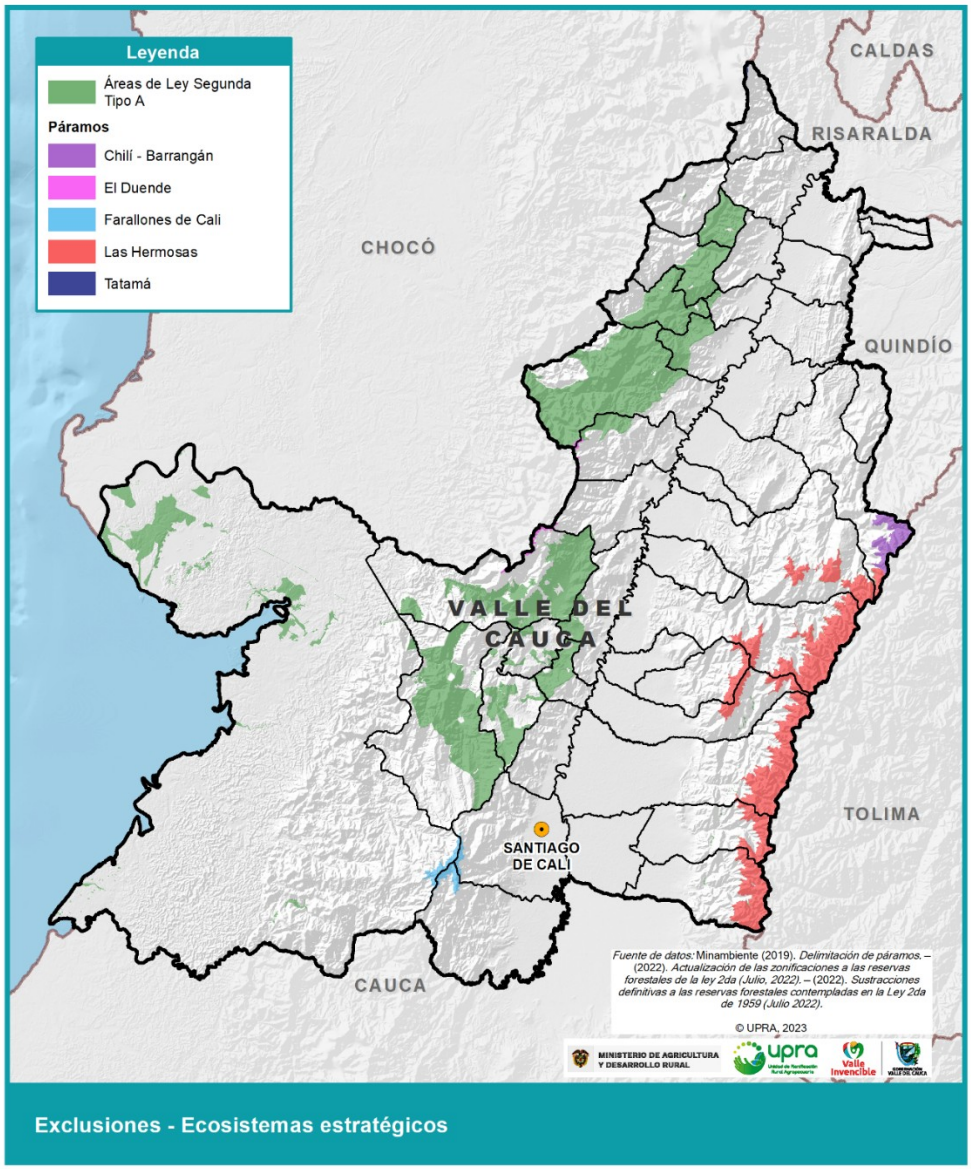
Los páramos, por ser indispensables en la provisión del recurso hídrico, se consideran de prioridad nacional e importancia estratégica para la conservación de la biodiversidad del país, su protección adopta un enfoque ecosistémico e intercultural que reconoce el conjunto de relaciones socioculturales 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). El departamento de Valle del Cauca cuenta con 5 páramos, los cuales se listas en la Tabla 13 y en la Figura 7.

Tabla 13: Páramos del departamento de Valle del Cauca.

Nombre	Área (ha)
Chilí - Barragán	6.236,11
El Duende	1.801,30
Farallones de Cali	4.545,17
Las Hermosas	68.054,57
Tatamá	257,30

Fuente: elaboración propia con base en RUNAP, UPRA (2023).

Figura 7 Ecosistemas estratégicos del departamento de Valle del Cauca.



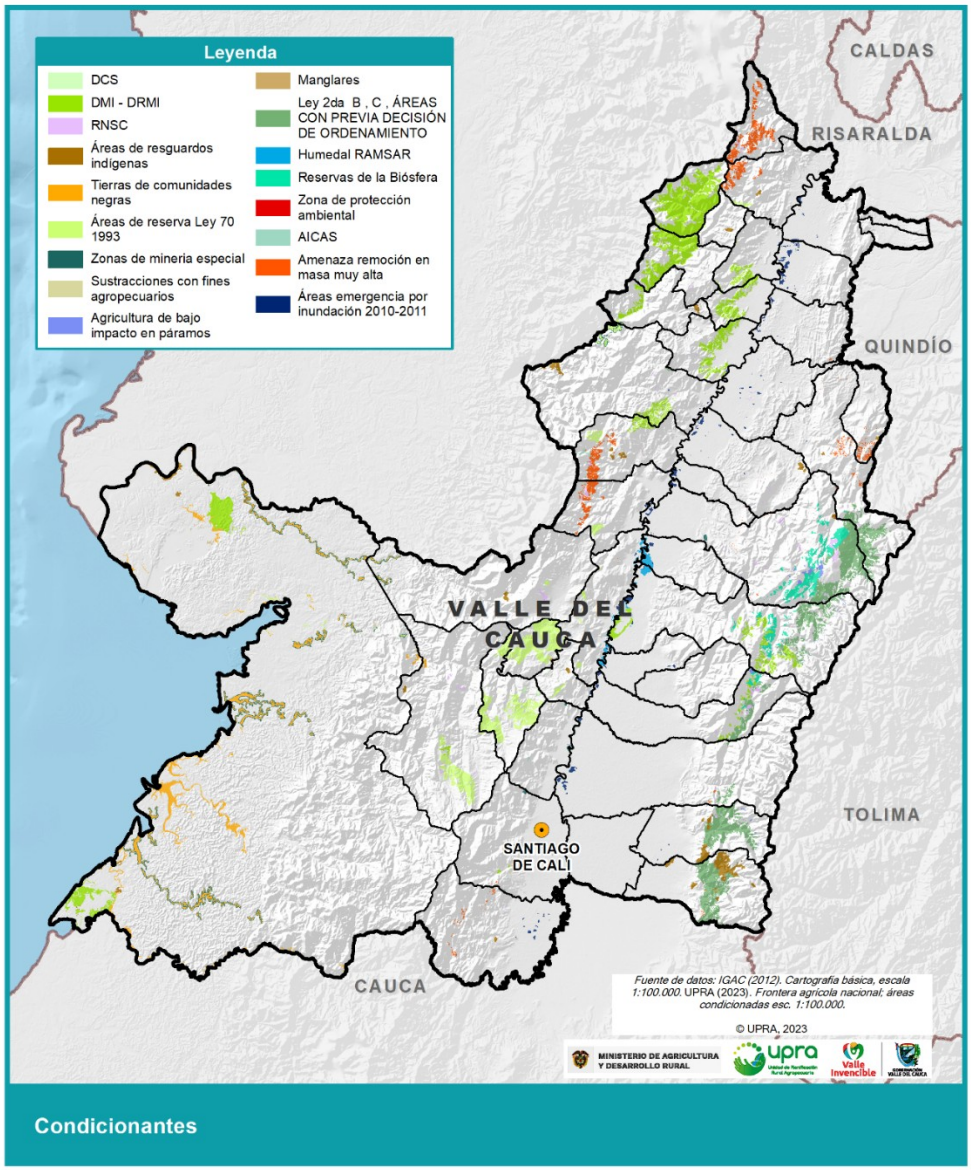
Fuente: UPRA (2023) con base en (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente), 2019, 2022)

2.2.2.2. **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 Valle del Cauca 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 la Figura 8 y se describen a continuación.

Figura 8 Condicionantes del departamento de Valle del Cauca.



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

2.2.2.2.1. ***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 Valle del Cauca se identificaron 9 DRMI con estas características, los cuales se listan en la Tabla 14 y se presentan en la Figura 9.

Tabla 14: Áreas condicionadas de los DRMI del departamento de Valle del Cauca.

Nombre	Municipio	Área (ha)
El Chilcal	Dagua	228,65
Guacas	Bolívar y Trujillo	2.440,63
Isla Ají	Buenaventura	2.953,65
La Plata	Buenaventura	3.822,96
Laguna de Sonso	Buga y Yocoto	1.067,52
Pance	Cali	99,59
Paramos Las Domínguez - Pan de Azúcar y Valle Bonito	Buga, El Cerrito, Ginebra	3.625,65
RUT Nativos	Roldanillo, La Unión, Toro y Bolívar	6.542,02
Serranía de los Paraguas	El Cairo, Versalles, El Dovio y Ansermanuevo	20.698,26

Fuente: elaboración propia con base en RUNAP, UPRA (2023).

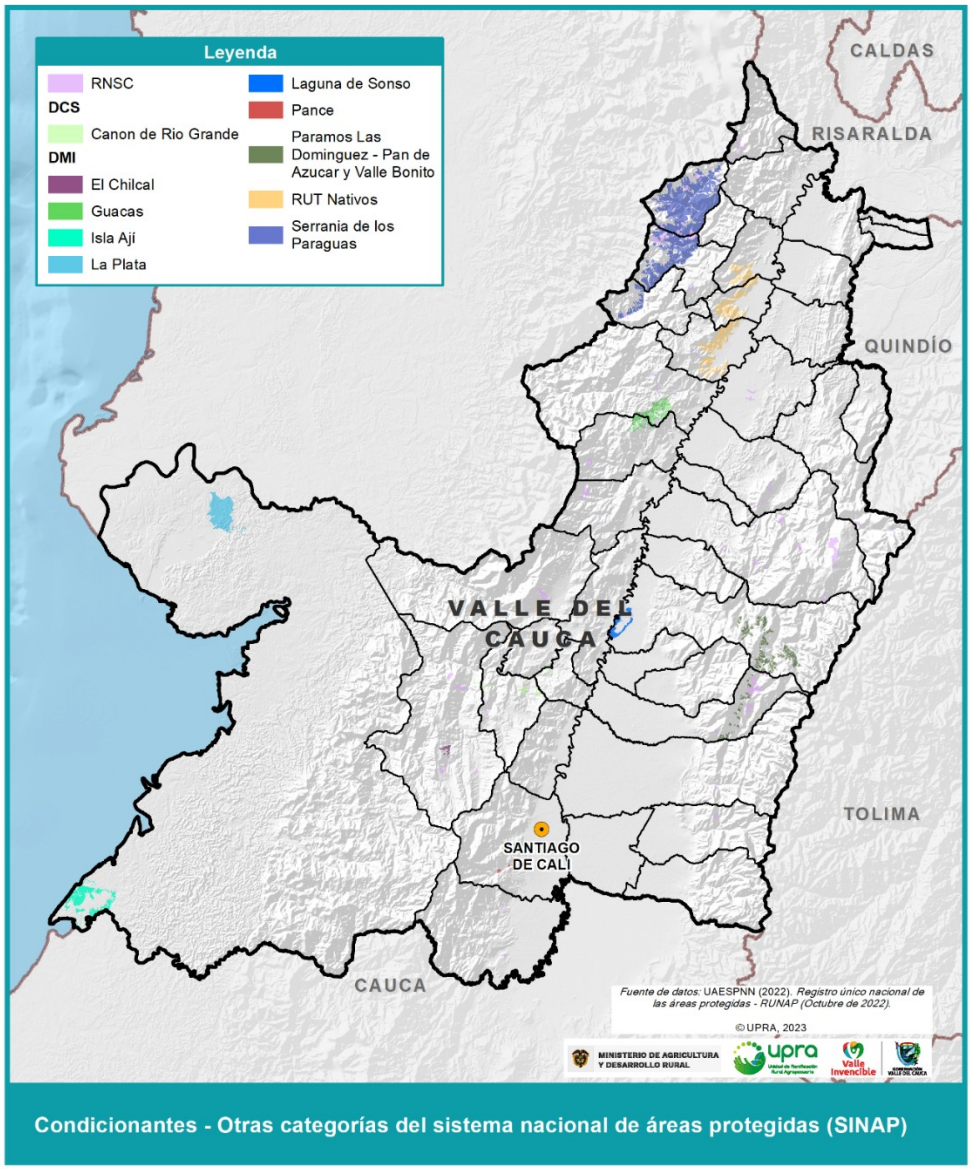
- **Distritos de conservación de suelos**

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 Valle del Cauca cuenta con el DCS Cañón de Rio Grande con 334,87 ha, ubicado en los municipios de La Cumbre, Restrepo y Dagua, el cual se presentan en la Figura 9.

- **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 Valle del Cauca cuenta con 119 Reservas declaradas, las cuales abarcan un área de 3.792,94 ha (ver la Figura 9).

Figura 9 Categorías condicionadas del SINAP en el departamento de Valle del Cauca.



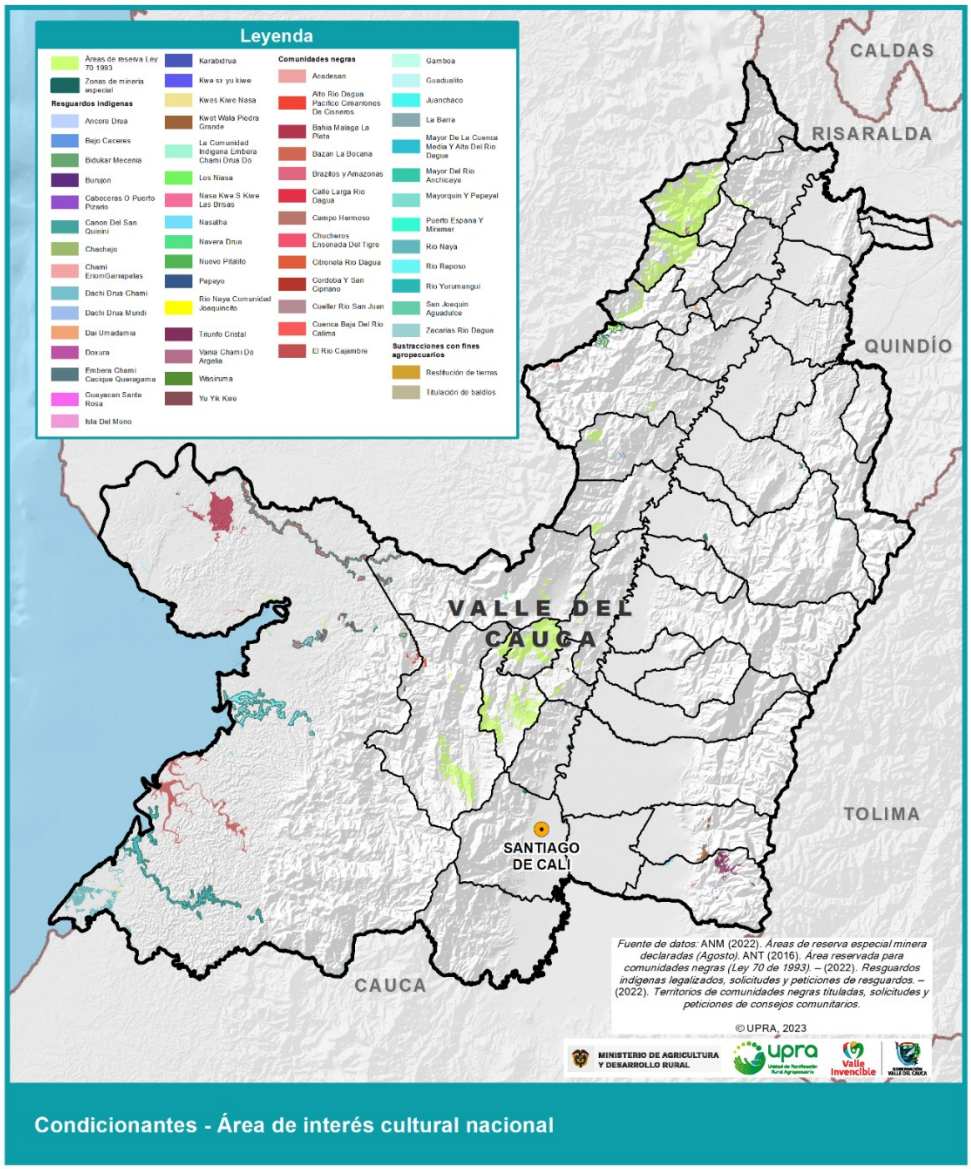
Fuente:(Registro Único Nacional de áreas protegidas - RUNAP, 2022b), UPRA (2023)

2.2.2.2.2. ***Área 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

4.704,27 ha, las áreas de reversa Ley 70 de 1993 con 69.693,80 ha y las tierras de comunidades negras con 23.665,48 ha. Como se presenta en la Figura 10.

Figura 10 Áreas de interés cultural en el departamento de Valle del Cauca.



Fuente: (Agencia Nacional de Minería (ANM), 2022; Agencia Nacional de Tierras (ANT), 2022), UPRA (2023)

2.2.2.2.3. ***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 Valle del Cauca cuenta con 86.626,14 ha en esta categoría, como se presenta en la Figura 11.

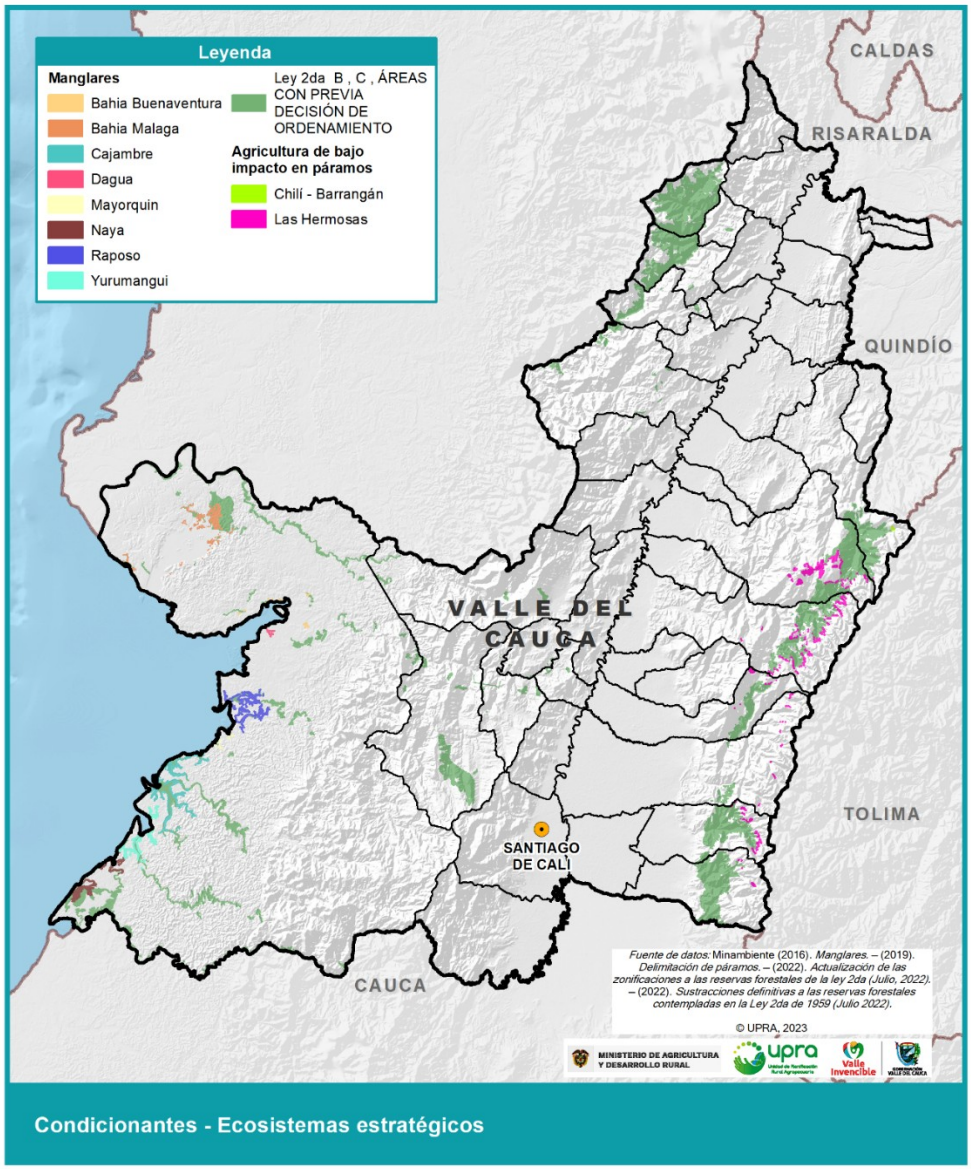
- **Agricultura de bajo impacto en páramos**

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 Valle del Cauca cuenta con el páramo de Chilí – Barrangán con 10,62 hectáreas y el páramos de Las Hermosas con 1.181,94 ha para el desarrollo de agricultura de bajo impacto, como se muestra en la Figura 11.

- **Manglares**

el Programa Nacional para el Uso Sostenible, Manejo y Conservación de los Ecosistemas de Manglar -PNM, busca la implementación de medidas de protección, conservación y aprovechamiento para lograr posicionar el ecosistema como espacio de vida y generar alternativas consensuadas que beneficien a todos y aseguren el uso eficiente de los recursos que provee (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), 2022), el departamento de Valle del Cauca cuenta con 2.498,60 ha de este ecosistema, ver la Figura 11.

Figura 11 Áreas condicionadas de los ecosistemas estratégicos del departamento de Valle del Cauca.



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

2.2.2.2.4. ***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

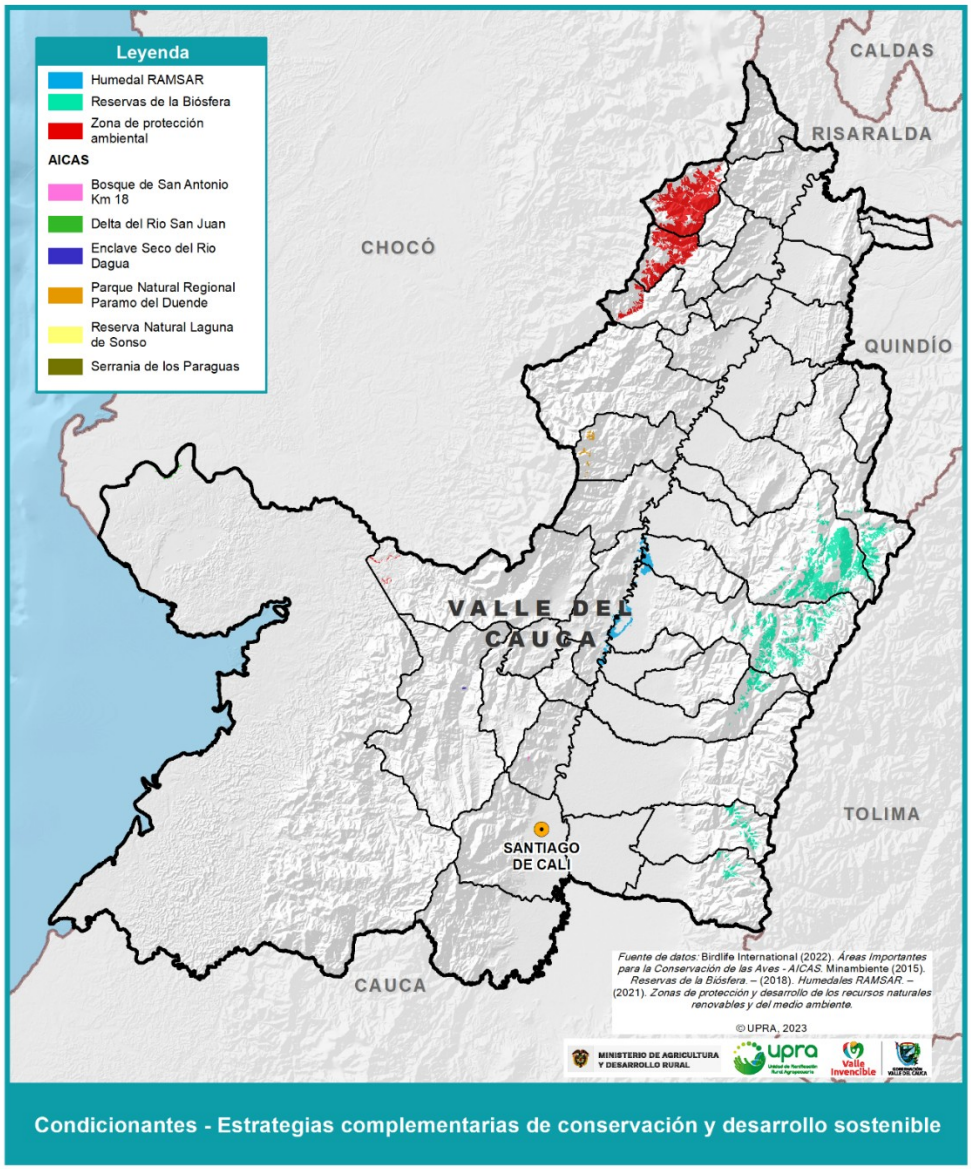
de los recursos naturales renovables y al cumplimiento de los objetivos generales de conservación de país, hasta tanto se adelante el proceso de registro en el RUNAP, así mismo el artículo 2.2.2.1.3.7 del mismo Decreto hace referencia a las distinciones internacionales (sitios Ramsar, Reservas de la 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 Valle del Cauca cuenta con 6 AICAS, las cuales se listan en la Tabla 15; 20954,21 ha en zonas de protección ambiental, correspondientes a las zonas de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables y del medio ambiente, establecidas en la Resolución 1814 de 2015, modificada por la Resolución 2157 de 2017, los humedales Ramsar complejo de Humedales Alto Río Cauca asociado a la Laguna de Sonso con 4.463,22 ha y el humedal Delta del Río Baudó y Delta del Río San Juan con 624,54 ha; y la Reserva de la Biosfera con 26.228,95 ha, como se presenta en la Figura 12.

Tabla 15: AICAS del departamento de Valle del Cauca.

Nombre	Área (ha)
Bosque de San Antonio	27,71
Delta del Río San Juan	1.177,43
Enclave Seco del Río Dagua	50,53
Parque Natural Regional Páramo del Duende	458,61
Reserva Natural Laguna de Sonso	54,06
Serranía de los Paraguas	17.434,61

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

Figura 12 Áreas complementarias de conservación y desarrollo sostenible del departamento de Valle del Cauca.

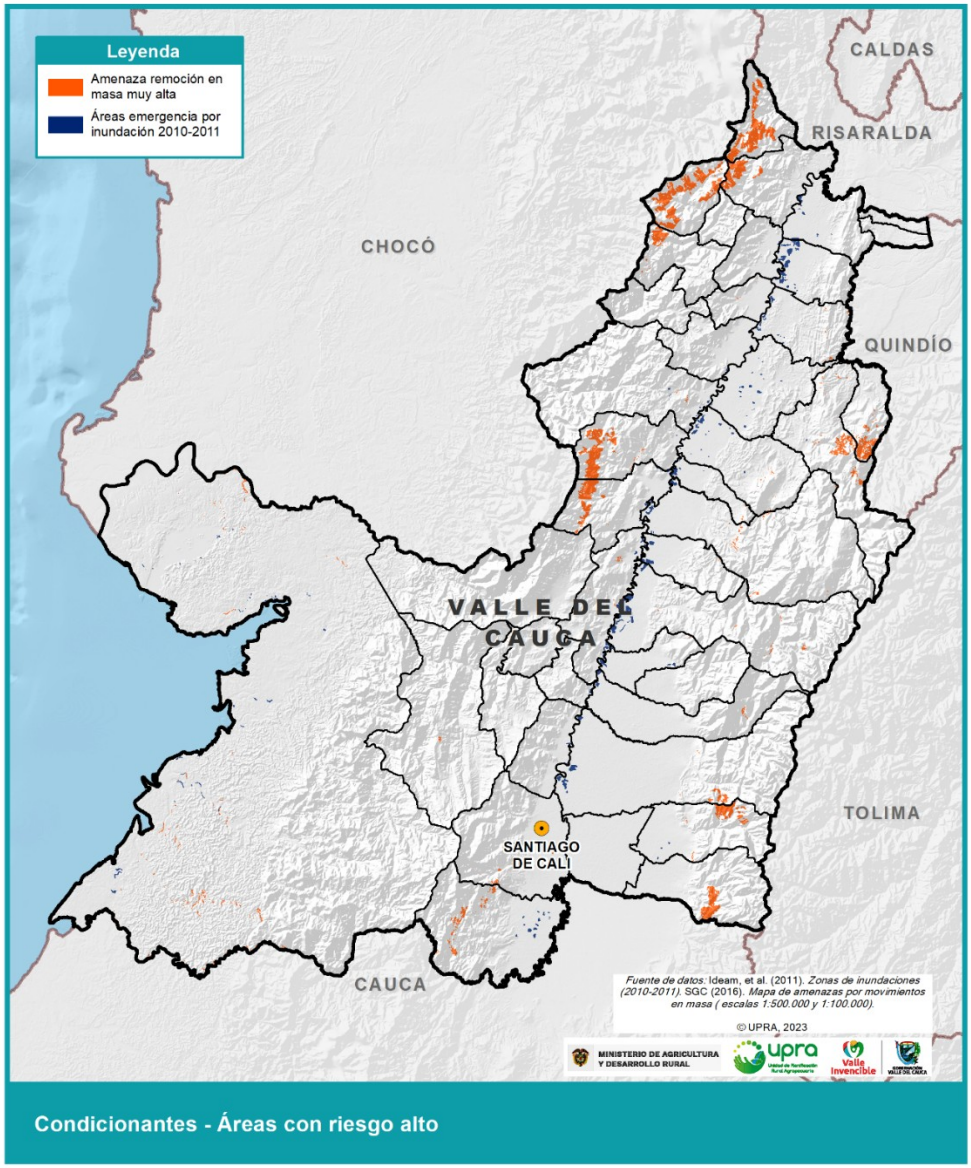


Fuente: UPRA (2023) con base en (Birdlife Internacional, 2022; Humedales RAMSAR, 2021; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente), 2015)

2.2.2.2.5. ***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 Valle del Cauca se identificaron 17.866,06 ha con amenaza muy alta a los procesos de remoción en masa y 5.355,19 ha de áreas inundables, como se presenta en la Figura 13.

Figura 13 Áreas de alto riesgo a desastres naturales del departamento del Valle del Cauca.



Fuente: UPRA (2023) con base en (Instituto de hidrología meteorología y estudios ambientales (IDEAM)., 2011; Servicio Geológico Colombiano (SGC), 2016)

2.2.3. **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 banano variedades Cavendish y Gros Michel, maíz blanco tecnificado, maracuyá y pimentón para el departamento de Valle del Cauca 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 entre 39 y 40 variables, y cuatro (4) subvariables, para cada uno de los cuatro (4) TUT evaluados, dichas variables y subvariables están agrupadas en siete (7) criterios. A continuación, en la Tabla 16, se presentan las variables que se incluyen en la evaluación de tierras del departamento del Valle del Cauca para el componente en mención:

Tabla 16 Criterios y variables para el componente socioeconómico para los TUT zonificados para Valle del Cauca.

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	Arriendo rural	COP/ha
	Avalúo catastral 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
	Planes de Desarrollo con Enfoque Territorial - PDET	Municipal
	Rendimientos del cultivo	tn/ha
	Valor agregado agrícola municipal – VAAM	%
	Zonas más afectadas por el conflicto armado – ZOMAC	Municipal
Infraestructura y Logística	Cercanía a aeropuertos internacionales	hr
	Cercanía a centros de servicio	hr
	Cercanía a puertos marítimos	hr
	Cercanía a viveros	hr
	Conectividad terrestre y fluvial	hr
	Existencia de cultivos	ha
	Existencia de infraestructura para el cultivo	Cualitativa
	Existencia de maquinaria y equipo para el cultivo	Cualitativa
	Distritos de riego y adecuación de tierras	Cualitativa
	Energía eléctrica rural	Adimensional
	Cobertura de Internet móvil	Adimensional
Institucionalidad y Asociatividad	Asistencia técnica sectorial	Adimensional
	Asociatividad del productor	Adimensional
	Cercanía a Agrosavia	hr
	Cercanía a la corporación autónoma regional	hr
	Cercanía a UMATAS	hr
	Cercanía al ICA	hr

Criterio	Variables	Unidad
	Cercanía al SENA	hr
	Presencia FENALCE	Municipal
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 métodos de integración aplicados para los TUT zonificados para Valle del Cauca, 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 2.3.1.2 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.

2.3. Integración y ponderación

En el marco metodológico, se abordaron los métodos de integración empleados en el proceso, particularmente en la Tabla 17 se presenta un resumen de los métodos usados en cada componente Para ampliar la información sobre estos, puede consultarse el Anexo 2. Fichas Metodológicas.

Tabla 17 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	

COMPONENTE	CRITERIO	MÉTODO DE INTEGRACIÓN
	Disponibilidad de nutrientes	
	Disponibilidad de oxigeno	
	Susceptibilidad pérdida de suelos	
	Toxicidad de suelos	
Socio ecosistémico Daniela	Apropiación del agua	Árbol de decisión
	Integridad ecológica	Suma ponderada
	Cambio de cobertura	Reclasificación de la unidad de análisis
	Variación del contenido de carbono	
	Potencial de polinización	Árbol de decisión
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 Valle del Cauca, UPRA (2023).

En los siguientes numerales se muestran los resultados de la aplicación del método de análisis jerárquico, esencialmente para la integración de los criterios físicos y socioecosistémico dando con el objetivo de generar el componente biofísico. También se muestran los resultados de la ponderación obtenida en la integración del componente socioeconómico.

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

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

Para realizar la calificación con el método AHP de los cuatro (4) TUT del departamento del Valle del Cauca, desde el enfoque biofísico, estos se agruparon en tres (3) tipos: agrícolas permanentes: maracuyá, semipermanentes: banano y transitorios pimentón y maíz blanco.

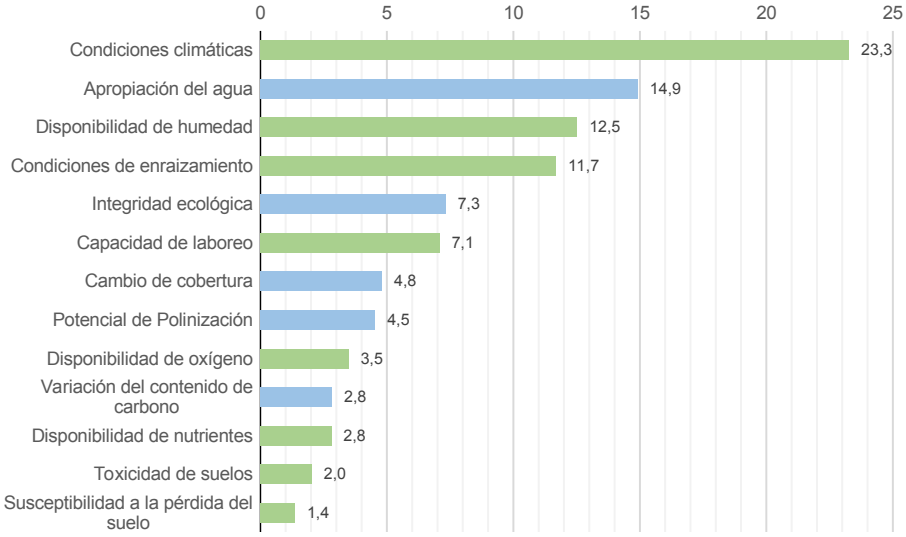
Para el TUT de maracuyá, en la Tabla 18 y la Figura 14 se observan los resultados de la ponderación producto de la aplicación del método AHP.

Tabla 18 Ponderación criterios físicos y socioecosistémicos método AHP TUT maracuyá para el departamento de Valle del Cauca

Orden	Componente	Criterio	Ponderación
1	Físico	Condiciones climáticas	23,3%
2	Socioecosistémico	Apropiación del agua	14,9%
3	Físico	Disponibilidad de humedad	12,5%
4	Físico	Condiciones de enraizamiento	11,7%
5	Socioecosistémico	Integridad ecológica	7,3%
6	Físico	Capacidad de laboreo	7,1%
7	Socioecosistémico	Cambio de cobertura	4,8%
8	Socioecosistémico	Potencial de Polinización	4,5%
9	Físico	Disponibilidad de oxígeno	3,5%
10	Físico	Disponibilidad de nutrientes	2,8%
11	Socioecosistémico	Variación del contenido de carbono	2,8%
12	Físico	Toxicidad de suelos	2,0%
13	Físico	Susceptibilidad a la pérdida del suelo	1,4%
14	Socioecosistémico	Riesgo de Incendios	1,2%

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

Figura 14 Ponderación criterios físicos y socioecosistémicos método AHP TUT maracuyá para el departamento de Valle del Cauca



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

Se clasifica como agrícola semipermanente el TUT de: banano, como producto de la aplicación del método de análisis jerárquico, la ponderación obtenida para los criterios físicos y socioecosistémicos se relacionan en la Tabla 19 y en la Figura 15.

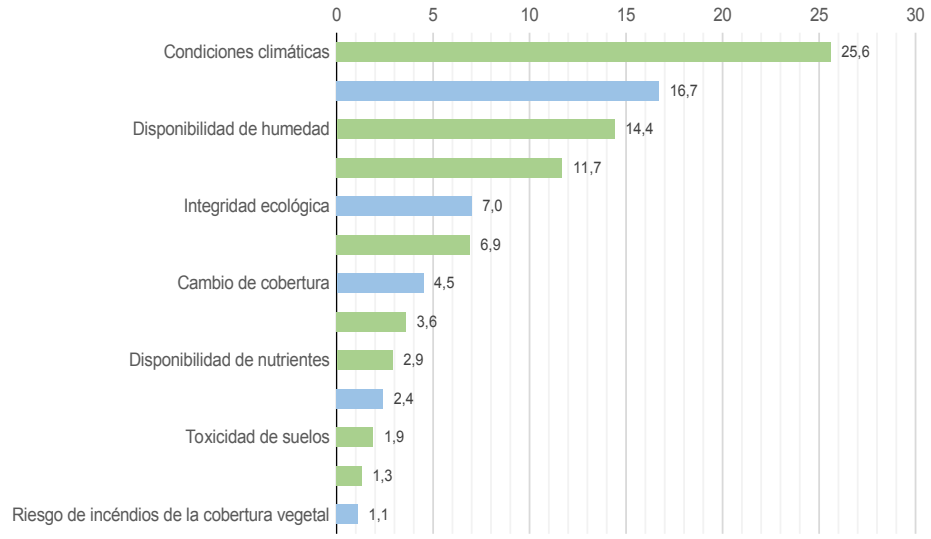
Tabla 19 Ponderación criterios físicos y socioecosistémicos método AHP TUT banano para el departamento de Valle del Cauca

Orden	Componente	Criterio	Ponderación
1	Físico	Condiciones climáticas	25,6%
2	Socioecosistémico	Apropiación del agua	16,7%
3	Físico	Disponibilidad de humedad	14,4%
4	Físico	Condiciones de enraizamiento	11,7%
5	Socioecosistémico	Integridad ecológica	7%
6	Físico	Capacidad de laboreo	6,9%
7	Socioecosistémico	Cambio de cobertura	4,5%
8	Físico	Disponibilidad de oxígeno	3,6%
9	Físico	Disponibilidad de nutrientes	2,9%
10	Socioecosistémico	Variación del contenido de carbono	2,4%
11	Físico	Toxicidad de suelos	1,9%

Orden	Componente	Criterio	Ponderación
12	Físico	Susceptibilidad a la pérdida del suelo	1,3%
13	Socioecosistémico	Riesgo de incendios	1,2%

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

Figura 15 Ponderación criterios físicos y socioecosistémicos método AHP TUT banano para el departamento de Valle del Cauca



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

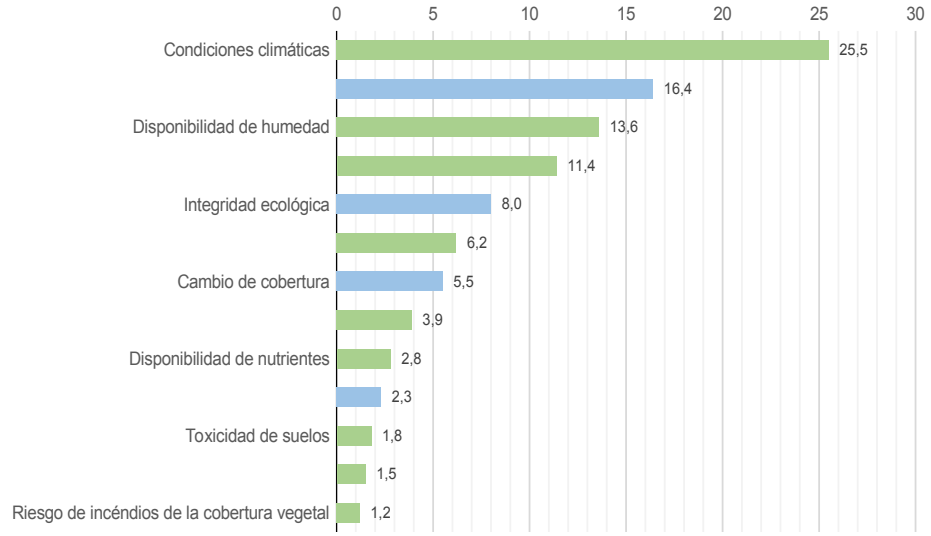
En la categoría de transitorios se ubicaron el TUT de maíz blanco y pimentón; después de aplicar el método AHP para integrar los criterios de los componentes físico y socioecosistémico los resultados de ponderación obtenidos se aprecian en la Tabla 20 y en la Figura 16.

Tabla 20 Ponderación de los criterios físicos y socioecosistémicos AHP TUT de maíz blanco y pimentón para el departamento de Valle del Cauca

Orden	Componente	Criterio	Ponderación
1	Físico	Condiciones climáticas	25,5%
2	Socioecosistémico	Apropiación del agua	16,4%
3	Físico	Disponibilidad de humedad	13,6%
4	Físico	Condiciones de enraizamiento	11,4%
5	Socioecosistémico	Integridad ecológica	8,0%
6	Físico	Capacidad de laboreo	6,2%
7	Socioecosistémico	Cambio de cobertura	5,5%
8	Físico	Disponibilidad de oxígeno	3,9%
9	Físico	Disponibilidad de nutrientes	2,8%
10	Socioecosistémico	Variación del contenido de carbono	2,3%
11	Físico	Toxicidad de suelos	1,8%
12	Físico	Susceptibilidad a la pérdida del suelo	1,5%
13	Socioecosistémico	Riesgo de incendios	1,2%

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

Figura 16 Ponderación criterios físicos y socioecosistémicos AHP TUT maíz blanco y pimentón para el departamento de Valle del Cauca



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

2.3.1.2. **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 21 y Figura 17 como se muestra a continuación:

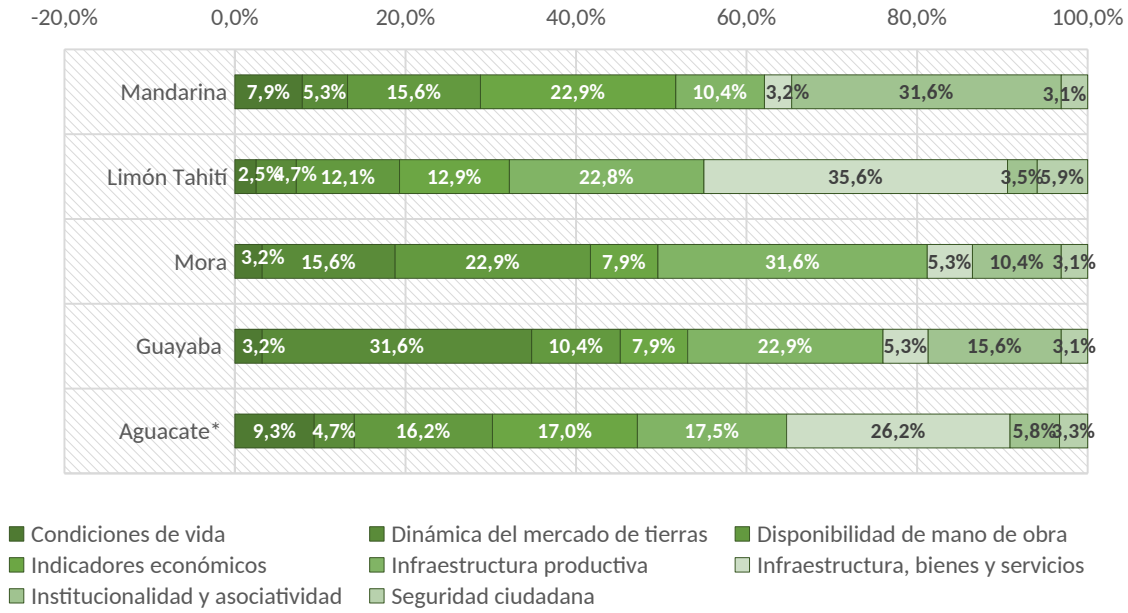
Tabla 21 Ponderación de los Ponderación criterios socioeconómico método AHP banano, maíz blanco, maracuyá y pimentón para el departamento de Valle del Cauca.

Criterio	Banano variedades Cavendish y Gros Michel	Maíz Blanco Tecnificado	Maracuyá	Pimentón
Condiciones de vida	20,2%	4,8%	5,5%	7,1%
Dinámica del mercado de tierras	17,2%	9,0%	24,5%	19,6%
Disponibilidad de mano de obra	6,6%	19,9%	7,4%	6,6%
Indicadores económicos	10,7%	6,6%	16,6%	13,3%
Infraestructura y	20,2%	19,9%	19,5%	33,9%

Criterio	Banano variedades Cavendish y Gros Michel	Maíz Blanco Tecnificado	Maracuyá	Pimentón
logística				
Institucionalidad y asociatividad	4,9%	19,9%	5,6%	3,9%
Seguridad ciudadana	20,2%	19,9%	20,9%	15,6%

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

Figura 17 Ponderación criterios socioeconómicos AHP TUT banano, maíz blanco, maracuyá y pimentón



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

3. Resultados

Se reitera que para obtener la aptitud final se integran los componentes biofísico y socioeconómico, para el ejercicio en el departamento del Valle del Cauca se empleó la matriz de paso que se observa en la Tabla 2. esta matriz es coherente con la versión estándar que la UPRA en la actualidad utiliza en los diferentes ejercicios de zonificación.

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

3.1. TUT de elaboración completa

3.1.1. Aptitud para el TUT Cultivo tecnificado de maracuyá

Según los resultados de aptitud para el TUT de maracuyá, el departamento del Valle del Cauca tiene una aptitud potencial de más de 320.480,2 ha, que equivalen a un 15,43 % del área departamental. La mayor parte de la aptitud se ubica en los municipios de Jamundí, Sevilla y Tuluá que en total contabilizan 69.275,2 ha, siendo Jamundí el que se destaca por poseer 17.950,4 ha con aptitud alta para el establecimiento de este cultivo, ver Figura 18. De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 10,82 % (224.802 ha), una aptitud media el 3,61 % (75.023,2 ha) y una aptitud baja el 0,99 % (20.655 ha), ver Tabla 22

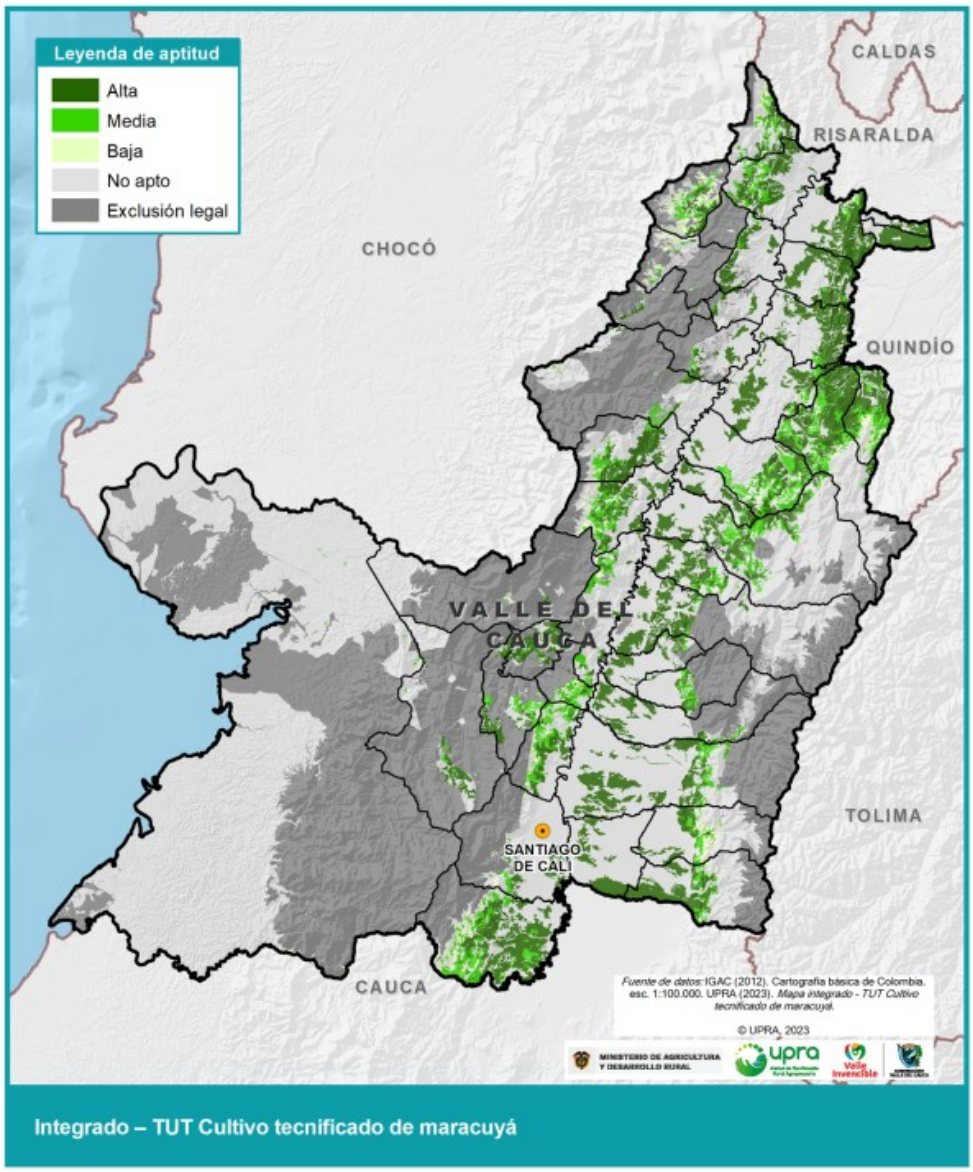
Tabla 22 Estadísticas áreas de aptitud por municipio para el TUT de maracuyá en el departamento del Valle del Cauca.

Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Cali	3.221,1	948,0	427,8	4.596,9	27.394,2	24.750,7	56.741,8
Alcalá	4.462,3	101,4	0,0	4.563,7	1.793,0	0,0	6.356,7
Andalucía	3.398,5	319,4	0,0	3.717,9	7.385,7	0,0	11.103,6
Ansermanuevo	8.031,9	2.740,1	31,8	10.803,8	19.574,9	53,6	30.432,3
Argelia	33,6	5,5	3,0	42,1	155,1	8.846,8	9.044,0
Bolívar	654,2	1.438,5	104,5	2.197,2	18.804,1	53.275,6	74.276,9

Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Buenaventura	17,5	239,9	904,5	1.161,9	347.951,8	290.072,7	639.186,4
Buga	10.117,5	339,4	4,9	10.461,8	39.119,5	32.599,2	82.180,5
Bugalagrande	6.803,2	7.559,5	773,4	15.136,1	24.474,0	0,0	39.610,1
Caicedonia	6.272,7	4.037,8	1.252,4	11.562,9	5.148,2	0,0	16.711,1
Calima (El Darién)	87,5	124,5	1,7	213,7	13.796,6	65.798,0	79.808,3
Candelaria	6.013,1	0,0	0,0	6.013,1	23.403,3	0,0	29.416,4
Cartago	10.210,5	798,7	159,7	11.168,9	13.572,9	0,0	24.741,8
Dagua	2.761,2	378,1	0,0	3.139,3	12.443,7	76.358,5	91.941,5
El Águila	3.000,6	2.173,3	998,7	6.172,6	9.949,3	2.577,9	18.699,8
El Cairo	2.173,5	2.240,5	3.383,4	7.797,4	5.029,3	8.406,5	21.233,2
El Cerrito	5.785,3	465,7	0,0	6.251,0	22.362,1	15.580,9	44.194,0
El Dovio	515,4	95,9	44,4	655,7	789,4	19.179,9	20.625,0
Florida	8.863,4	1.771,5	568,8	11.203,7	18.911,0	10.272,6	40.387,3
Ginebra	1.557,3	1.466,8	0,0	3.024,1	7.641,3	16.129,6	26.795,0
Guacarí	3.431,9	287,0	0,0	3.718,9	10.980,9	1.619,5	16.319,3
Jamundí	17.950,4	8.406,7	2.729,8	29.086,9	19.019,8	14.211,2	62.317,9
La Cumbre	3.684,6	2.249,1	42,9	5.976,6	3.292,8	16.210,3	25.479,7
La Unión	1.095,2	165,1	0,0	1.260,3	8.859,7	1.889,5	12.009,5
La Victoria	10.876,4	451,3	0,0	11.327,7	15.170,6	0,0	26.498,3
Obando	9.232,7	250,9	0,0	9.483,6	11.995,7	0,0	21.479,3
Palmira	14.582,0	2.325,8	0,4	16.908,2	50.189,5	33.349,2	100.446,9
Pradera	3.353,7	1.718,1	2.016,7	7.088,5	22.957,4	5.682,8	35.728,7
Restrepo	5.968,5	344,5	0,0	6.313,0	1.857,3	5.415,7	13.586,0
Riofrío	7.051,9	3.678,7	1.427,8	12.158,4	14.395,5	4.177,2	30.731,1
Roldanillo	2.087,4	355,0	0,0	2.442,4	10.659,1	10.421,1	23.522,6
San Pedro	6.471,6	1.466,6	214,9	8.153,1	12.478,9	441,6	21.073,6
Sevilla	15.683,9	6.448,8	897,8	23.030,5	23.363,1	7.543,1	53.936,7
Toro	3.787,4	479,0	0,0	4.266,4	12.831,3	722,9	17.820,6
Trujillo	7.415,1	2.149,7	385,1	9.949,9	14.363,1	6.414,8	30.727,8
Tuluá	11.504,9	5.652,9	0,0	17.157,8	63.577,9	9.548,8	90.284,5
Ulloa	1.682,4	27,2	0,0	1.709,6	2.526,6	0,0	4.236,2
Versalles	41,1	459,0	1.228,9	1.729,0	5.242,3	16.144,7	23.116,0
Vijes	337,0	2.169,9	899,1	3.406,0	1.272,2	6.586,6	11.264,8
Yotoco	1.852,4	3.070,3	493,9	5.416,6	22.239,9	5.096,3	32.752,8
Yumbo	3.912,1	4.612,0	1.504,3	10.028,4	9.350,3	3.806,9	23.185,6
Zarzal	8.819,1	1.011,1	154,4	9.984,6	26.810,8	5,3	36.800,7
Total Valle del Cauca	**224.802,0**	**75.023,2**	**20.655,0**	**320.480,2**	**983.134,1**	**773.190,0**	**2.076.804,3**
	10,82%	**3,61%**	**0,99%**	**15,43%**	**47,34%**	**37,23%**	**100%**

Fuente: Elaboración propia, con base en las estadísticas generadas para el TUT de maracuyá, UPRA (2023)

Figura 18 Mapa integrado de aptitud del TUT de maracuyá en el departamento de Valle del Cauca.

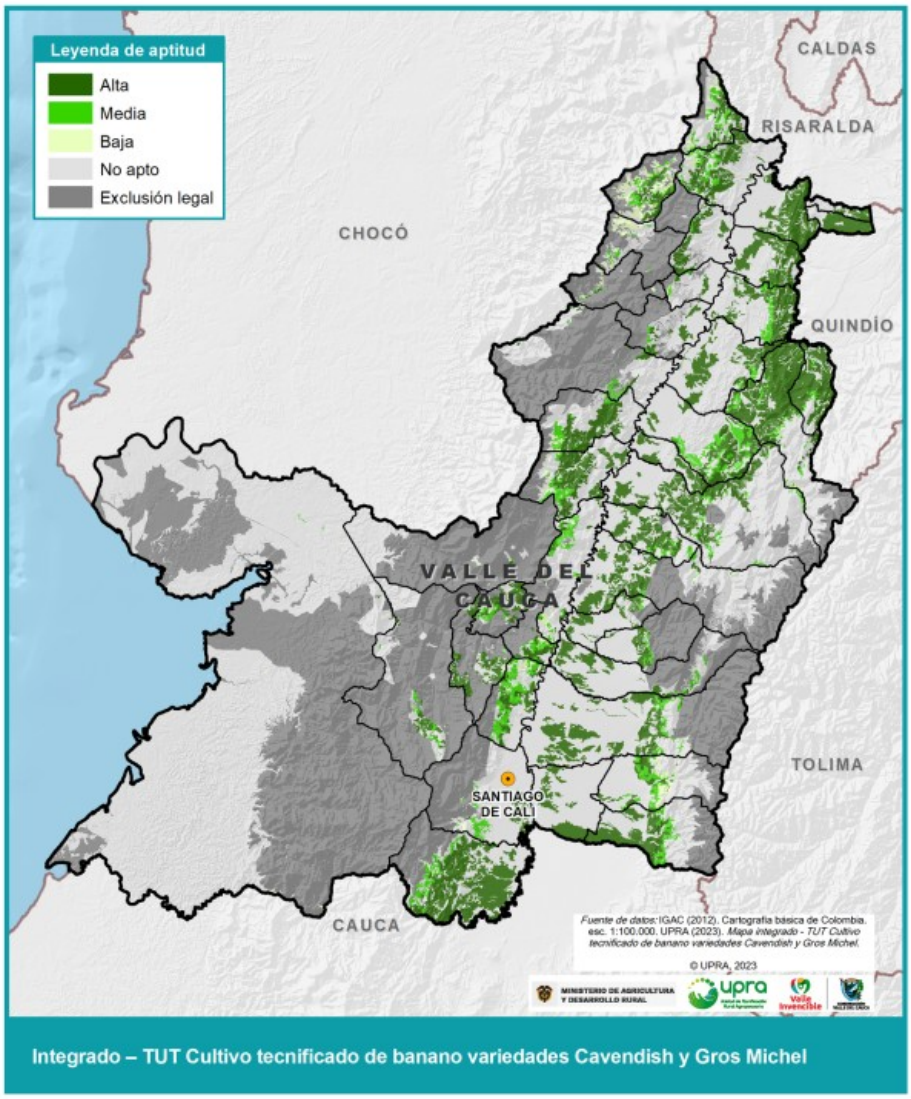


Fuente: elaboración propia UPRA (2023).

3.1.2. **Aptitud para el TUT Cultivo tecnificado de banano**

En la ladera oriental de la cordillera y ladera occidental de la cordillera Central del departamento del Valle del Cauca se ubican las zonas con mayor aptitud potencial para el TUT de banano, como se muestra en la Figura 19, se evidencia que los municipios más representativos son Sevilla (24.038 ha), Jamundí (29.820,6 ha) y Tuluá (18.321,9 ha), los cuales en conjunto poseen más de 72.180,5 ha de aptitud, equivalentes al 21,78 % de la aptitud total de este cultivo en el departamento. De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 12,57 % (261.051,2 ha), una aptitud media el 2,63 % (54.568,4 ha) y una aptitud baja el 0,76 % (15.766,5 ha). Ver Tabla 23.

Figura 19 Mapa integrado de aptitud del TUT de banano en el departamento de Valle del Cauca



Fuente: elaboración propia UPRA (2023).

En la Tabla 23, se observa que los municipios con más aptitud alta son Jamundí con 26.914,1 ha, y Sevilla con 21.560,3 ha.

Tabla 23 Estadísticas áreas de aptitud por municipio para el TUT de banano en el departamento del Valle del Cauca.

Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Cali	2.353,7	1.868,6	373,6	4.595,9	27.395,1	24.750,7	56.741,7
Alcalá	4.488,6	76,0	0,0	4.564,6	1.792,2	0,0	6.356,8
Andalucía	3.683,7	48,0	0,0	3.731,7	7.372,0	0,0	11.103,7
Ansermanuevo	8.757,6	2.127,6	548,8	11.434,0	18.944,7	53,6	30.432,3
Argelia	38,2	13,6	0,0	51,8	145,5	8.846,8	9.044,1
Bolívar	950,1	1.074,3	28,4	2.052,8	18.948,4	53.275,6	74.276,8
Buenaventura	140,3	95,6	864,7	1.100,6	348.013,0	290.072,7	639.186,3
Buga	10.208,6	483,0	145,6	10.837,2	38.744,2	32.599,2	82.180,6
Bugalagrande	9.009,3	6.083,7	117,4	15.210,4	24.399,8	0,0	39.610,2
Caicedonia	10.917,8	633,1	0,0	11.550,9	5.160,3	0,0	16.711,2
Calima (El Darién)	74,3	62,7	35,8	172,8	13.837,5	65.798,0	79.808,3
Candelaria	6.016,3	0,0	0,0	6.016,3	23.400,1	0,0	29.416,4
Cartago	11.350,0	32,4	0,0	11.382,4	13.359,4	0,0	24.741,8
Dagua	2.013,2	946,9	40,5	3.000,6	12.582,5	76.358,5	91.941,6
El Águila	3.557,5	2.410,9	1.131,7	7.100,1	9.021,8	2.577,9	18.699,8
El Cairo	2.964,2	2.159,2	4.226,8	9.350,2	3.476,6	8.406,5	21.233,3
El Cerrito	6.024,9	655,7	75,6	6.756,2	21.857,0	15.580,9	44.194,1
El Dovio	176,8	129,2	433,0	739,0	706,3	19.179,9	20.625,2
Florida	9.609,2	2.437,5	0,1	12.046,8	18.067,9	10.272,6	40.387,3
Ginebra	2.529,2	555,7	0,0	3.084,9	7.580,5	16.129,6	26.795,0
Guacarí	3.492,3	234,6	0,0	3.726,9	10.972,8	1.619,5	16.319,2
Jamundí	26.914,1	2.865,9	40,6	29.820,6	18.286,1	14.211,2	62.317,9
La Cumbre	5.983,0	212,9	3,5	6.199,4	3.070,0	16.210,3	25.479,7
La Unión	792,1	336,7	119,5	1.248,3	8.871,7	1.889,5	12.009,5
La Victoria	9.361,4	1.945,4	0,0	11.306,8	15.191,5	0,0	26.498,3
Obando	9.280,3	215,7	0,0	9.496,0	11.983,2	0,0	21.479,2
Palmira	15.448,8	1.792,1	29,3	17.270,2	49.827,4	33.349,2	100.446,8
Pradera	2.473,4	3.037,7	2.160,9	7.672,0	22.374,0	5.682,8	35.728,8
Restrepo	4.886,4	1.282,7	123,7	6.292,8	1.877,4	5.415,7	13.585,9
Riofrío	9.870,6	2.127,0	537,1	12.534,7	14.019,3	4.177,2	30.731,2
Roldanillo	2.125,0	363,7	0,0	2.488,7	10.612,9	10.421,1	23.522,7
San Pedro	7.423,5	1.090,6	0,0	8.514,1	12.118,0	441,6	21.073,7

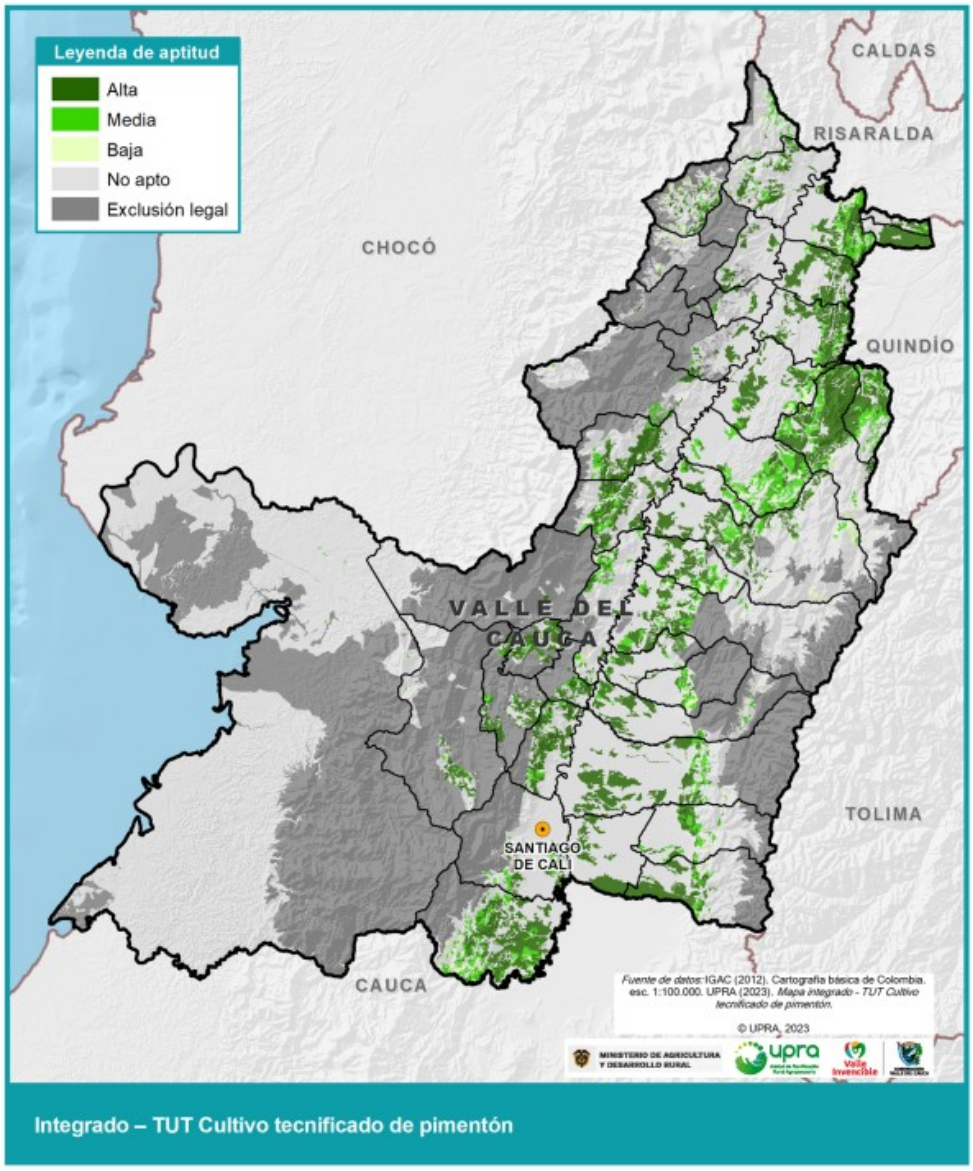
Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Sevilla	21.560,3	2.142,4	335,3	24.038,0	22.355,7	7.543,1	53.936,8
Toro	4.089,9	302,7	0,0	4.392,6	12.705,0	722,9	17.820,5
Trujillo	8.249,2	1.722,4	482,8	10.454,4	13.858,5	6.414,8	30.727,7
Tuluá	16.262,5	2.059,4	0,0	18.321,9	62.413,8	9.548,8	90.284,5
Ulloa	1.678,7	37,2	0,0	1.715,9	2.520,4	0,0	4.236,3
Versalles	0,0	521,9	1.859,3	2.381,2	4.590,0	16.144,7	23.115,9
Vijes	1.832,7	1.160,2	468,7	3.461,6	1.216,6	6.586,6	11.264,8
Yotoco	1.346,6	2.932,2	936,3	5.215,1	22.441,3	5.096,3	32.752,7
Yumbo	3.675,3	5.697,1	647,5	10.019,9	9.358,9	3.806,9	23.185,7
Zarzal	9.441,6	594,2	0,0	10.035,8	26.759,6	5,3	36.800,7
Total Valle del Cauca	**261.051,2**	**54.568,4**	**15.766,5**	**331.386,1**	**972.228,9**	**773.190,0**	**2.076.805,0**
	12,57%	**2,63%**	**0,76%**	**15,96%**	**46,81%**	**37,23%**	**100%**

Fuente: Elaboración propia, con base en las estadísticas generadas para el TUT de banano, UPRA (2023)

3.1.3. Aptitud para el TUT Cultivo tecnificado de pimentón

El departamento del Valle del Cauca tiene una aptitud total para el TUT de pimentón de 277.961,9 ha, equivalente al 13,28 % del área total (Figura 20). De esta aptitud total, se considera una aptitud alta el 9,65 % (200.348,6 ha), una aptitud media el 3,10 % (64.336,5 ha) y una aptitud baja el 0,64 % (13.276,8 ha).

Figura 20 Mapa integrado de aptitud del TUT de pimentón en el departamento de Valle del Cauca



Fuente: elaboración propia UPRA (2023).

Los municipios con aptitud alta se localizan en el centro y noreste del departamento del Valle del Cauca (ver Tabla 24), y el más importante en área es Jamundí (16.980,4 ha), el municipio de Versalles no presenta aptitud alta para el establecimiento de este cultivo, y el

municipio de Argelia es el de menor aptitud total, siendo la aptitud alta, la que predomina allí con 28,7 ha.

Tabla 24 Estadísticas áreas de aptitud por municipio para el TUT de pimentón en el departamento del Valle del Cauca.

Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Cali	2.913,5	1.337,0	35,3	4.285,8	27.705,2	24.750,7	56.741,7
Alcalá	4.462,5	91,0	0,0	4.553,5	1.803,2	0,0	6.356,7
Andalucía	1.759,6	1.458,7	48,6	3.266,9	7.836,8	0,0	11.103,7
Ansermanuev	4.384,8	953,2	194,1	5.532,1	24.846,5	53,6	30.432,2
Argelia	28,7	4,4	0,0	33,1	164,3	8.846,8	9.044,2
Bolívar	861,1	891,8	0,0	1.752,9	19.248,4	53.275,6	74.276,9
Buenaventura	34,5	136,4	704,9	875,8	348.237,8	290.072,7	639.186,3
Buga	6.792,2	3.022,8	426,5	10.241,5	39.339,9	32.599,2	82.180,6
Bugalagrande	3.232,0	10.150,0	622,3	14.004,3	25.605,9	0,0	39.610,2
Caicedonia	6.220,4	3.559,4	162,6	9.942,4	6.768,8	0,0	16.711,2
Calima (El	129,0	1,6	0,0	130,6	13.879,8	65.798,0	79.808,4
Candelaria	5.974,2	1,3	0,0	5.975,5	23.441,0	0,0	29.416,5
Cartago	6.195,6	4.225,1	255,5	10.676,2	14.065,5	0,0	24.741,7
Dagua	2.288,1	322,1	124,1	2.734,3	12.848,7	76.358,5	91.941,5
El Águila	81,7	1.276,5	423,5	1.781,7	14.340,2	2.577,9	18.699,8
El Cairo	2.116,8	910,0	1.148,1	4.174,9	8.651,8	8.406,5	21.233,2
El Cerrito	4.835,9	815,6	416,5	6.068,0	22.545,2	15.580,9	44.194,1
El Dovio	72,4	52,6	0,0	125,0	1.320,2	19.179,9	20.625,1
Florida	7.685,6	987,1	378,9	9.051,6	21.063,1	10.272,6	40.387,3
Ginebra	847,3	1.251,0	567,6	2.665,9	7.999,4	16.129,6	26.794,9
Guacarí	2.911,8	526,2	0,0	3.438,0	11.261,8	1.619,5	16.319,3
Jamundí	16.980,4	7.135,0	1.728,9	25.844,3	22.262,5	14.211,2	62.318,0
La Cumbre	5.460,8	498,7	0,0	5.959,5	3.309,8	16.210,3	25.479,6
La Unión	828,1	204,9	0,0	1.033,0	9.087,0	1.889,5	12.009,5
La Victoria	9.298,3	1.336,2	51,7	10.686,2	15.812,1	0,0	26.498,3
Obando	8.043,5	473,6	0,0	8.517,1	12.962,2	0,0	21.479,3
Palmira	13.308,6	1.944,9	55,7	15.309,2	51.788,5	33.349,2	100.446,9
Pradera	2.560,4	2.173,2	632,7	5.366,3	24.679,7	5.682,8	35.728,8
Restrepo	5.882,2	265,7	0,0	6.147,9	2.022,3	5.415,7	13.585,9
Riofrío	8.669,9	1.703,3	251,5	10.624,7	15.929,3	4.177,2	30.731,2
Roldanillo	1.917,0	206,4	0,0	2.123,4	10.978,1	10.421,1	23.522,6
San Pedro	4.831,8	2.331,7	313,2	7.476,7	13.155,4	441,6	21.073,7
Sevilla	18.071,0	3.796,6	1.044,3	22.911,9	23.481,8	7.543,1	53.936,8
Toro	2.131,4	164,5	0,0	2.295,9	14.801,7	722,9	17.820,5
Trujillo	7.476,5	1.293,3	105,5	8.875,3	15.437,7	6.414,8	30.727,8
Tuluá	11.233,0	2.584,5	1.764,9	15.582,4	65.153,3	9.548,8	90.284,5
Ulloa	1.180,6	487,7	0,0	1.668,3	2.567,9	0,0	4.236,2
Versalles	0,0	72,1	523,0	595,1	6.376,1	16.144,7	23.115,9

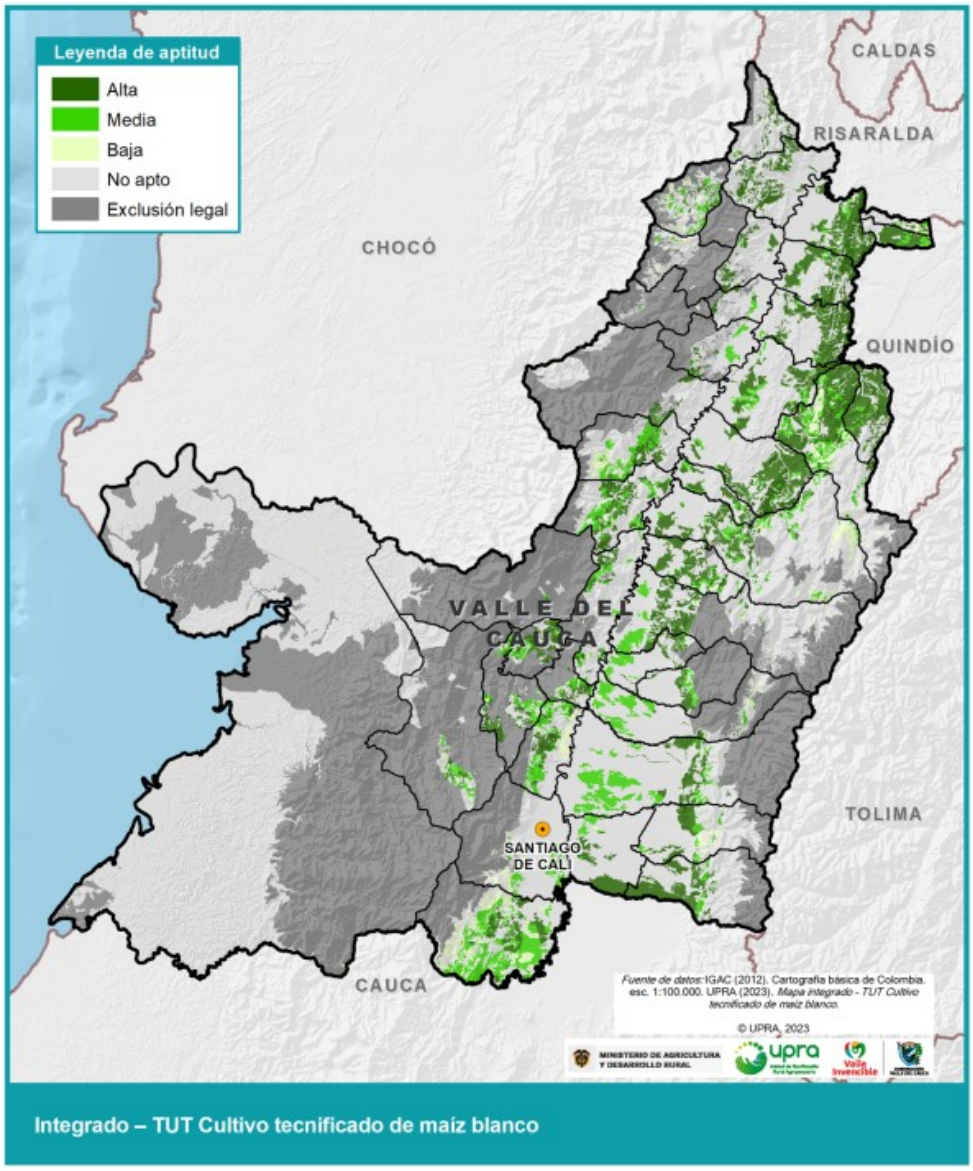
Municipio	Aptitud (ha)				Restricción (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Vijes	2.143,2	490,1	0,3	2.633,6	2.044,7	6.586,6	11.264,9
Yotoco	1.817,1	2.133,4	531,8	4.482,3	23.174,2	5.096,3	32.752,8
Yumbo	7.649,4	1.094,9	74,0	8.818,3	10.560,4	3.806,9	23.185,6
Zarzal	7.037,7	1.972,0	690,8	9.700,5	27.094,9	5,3	36.800,7
Total Valle del cauca	**200.348,6**	**64.336,5**	**13.276,8**	**277.961,9**	**1.025.653,1**	**773.190,0**	**2.076.805,0**
	9,65%	**3,10%**	**0,64%**	**13,38%**	**49,39%**	**37,23%**	**100%**

Fuente: Elaboración propia, con base en las estadísticas generadas para el TUT de pimentón, UPRA (2023)

3.1.4. Aptitud para el TUT Cultivo tecnificado de maíz blanco

Este TUT tiene una aptitud potencial de más de 282.721,6 ha, que equivalen a un 13,61 % del área departamental. La mayor parte de la aptitud se ubica en los municipios de Jamundí, Sevilla y Tuluá que en total Según los resultados de aptitud para el TUT de maíz blanco, el departamento del Valle del Cauca contabiliza 65.326,8 ha, siendo Bugalagrande el que se destaca por poseer 13.300,1 ha con aptitud alta para el establecimiento de este cultivo, ver Figura 21. De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 8,13 % (168.869,7 ha), una aptitud media el 4,28 % (88.924,1 ha) y una aptitud baja el 1,20 % (24.927,8 ha), ver Tabla 25.

Figura 21 Mapa integrado de aptitud del TUT de maíz blanco en el departamento de Valle del Cauca



Fuente: elaboración propia UPRA (2023).

Tabla 25 Estadísticas áreas de aptitud por municipio para el TUT de maíz en el departamento del Valle del Cauca.

Municipio	Aptitud (ha)				Restriccion (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	**Aptitud Media**	**Aptitud Baja**	**Total (ha)**	**No apto**	**Exclusión**	
Cali	267,4	3.020,2	1.112,3	4.399,9	27.591,1	24.750,7	56.741,7

Municipio	Aptitud (ha)				Restriccion (ha)		Total (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	No apto	Exclusión	
Alcalá	3.000,7	1.311,5	229,2	4.541,4	1.815,4	0,0	6.356,8
Andalucía	2.397,4	860,9	0,0	3.258,3	7.845,3	0,0	11.103,6
Ansermanuev	6.454,1	37,0	0,0	6.491,1	23.887,6	53,6	30.432,3
Argelia	25,7	5,2	0,0	30,9	166,5	8.846,8	9.044,2
Bolívar	1.396,7	242,3	63,6	1.702,6	19.298,7	53.275,6	74.276,9
Buenaventura	0,0	0,0	756,8	756,8	348.356,9	290.072,7	639.186,4
Buga	6.772,4	3.500,4	304,6	10.577,4	39.003,9	32.599,2	82.180,5
Bugalagrande	13.300,1	910,1	0,0	14.210,2	25.400,0	0,0	39.610,2
Caicedonia	9.507,8	618,4	2,4	10.128,6	6.582,6	0,0	16.711,2
Calima (El	42,4	90,2	0,0	132,6	13.877,7	65.798,0	79.808,3
Candelaria	4.738,3	1.104,5	100,5	5.943,3	23.473,1	0,0	29.416,4
Cartago	10.027,0	878,9	64,9	10.970,8	13.771,0	0,0	24.741,8
Dagua	845,3	1.583,6	308,0	2.736,9	12.846,1	76.358,5	91.941,5
El Águila	2.034,3	126,4	0,0	2.160,7	13.961,2	2.577,9	18.699,8
El Cairo	981,2	2.047,9	1.487,0	4.516,1	8.310,7	8.406,5	21.233,3
El Cerrito	747,9	4.973,0	749,0	6.469,9	22.143,3	15.580,9	44.194,1
El Dovio	0,8	46,6	67,1	114,5	1.330,6	19.179,9	20.625,0
Florida	8.270,3	1.056,7	0,2	9.327,2	20.787,5	10.272,6	40.387,3
Ginebra	1.833,1	1.030,8	0,0	2.863,9	7.801,5	16.129,6	26.795,0
Guacarí	1.806,3	1.812,0	0,0	3.618,3	11.081,5	1.619,5	16.319,3
Jamundí	5.188,7	14.860,9	6.447,2	26.496,8	21.609,9	14.211,2	62.317,9
La Cumbre	3.376,8	2.267,6	98,3	5.742,7	3.526,6	16.210,3	25.479,6
La Unión	639,8	448,3	0,0	1.088,1	9.031,8	1.889,5	12.009,4
La Victoria	10.242,7	388,8	0,0	10.631,5	15.866,9	0,0	26.498,4
Obando	8.205,3	379,2	0,0	8.584,5	12.894,7	0,0	21.479,2
Palmira	5.225,7	10.144,5	1,4	15.371,6	51.726,0	33.349,2	100.446,8
Pradera	3.347,1	1.222,8	1.274,9	5.844,8	24.201,1	5.682,8	35.728,7
Restrepo	4.641,9	1.341,7	80,8	6.064,4	2.105,9	5.415,7	13.586,0
Riofrío	5.770,7	4.112,4	293,0	10.176,1	16.377,8	4.177,2	30.731,1
Roldanillo	836,5	1.274,8	0,0	2.111,3	10.990,2	10.421,1	23.522,6
San Pedro	6.113,4	1.258,5	103,3	7.475,2	13.156,9	441,6	21.073,7
Sevilla	13.088,8	6.601,0	2.991,7	22.681,5	23.712,1	7.543,1	53.936,7
Toro	2.511,0	87,8	0,0	2.598,8	14.498,8	722,9	17.820,5
Trujillo	2.483,9	4.465,9	1.996,8	8.946,6	15.366,3	6.414,8	30.727,7
Tuluá	8.570,6	4.549,0	3.028,9	16.148,5	64.587,2	9.548,8	90.284,5
Ulloa	705,6	297,5	597,7	1.600,8	2.635,4	0,0	4.236,2
Versalles	0,0	192,8	587,6	780,4	6.190,8	16.144,7	23.115,9
Vijes	1.302,9	960,7	275,1	2.538,7	2.139,6	6.586,6	11.264,9
Yotoco	2.150,6	2.237,2	51,7	4.439,5	23.217,0	5.096,3	32.752,8
Yumbo	2.614,3	4.271,9	1.826,6	8.712,8	10.666,0	3.806,9	23.185,7
Zarzal	7.404,2	2.304,2	27,2	9.735,6	27.059,8	5,3	36.800,7
Total Valle del Cauca	168.869,7	88.924,1	24.927,8	282.721,6	1.020.893,0	773.190,0	2.076.804,6
	8,13%	4,28%	1,20%	13,61%	49,16%	37,23%	100%

Fuente: Elaboración propia, con base en las estadísticas generadas para el TUT de maíz, UPRA (2023)

4. Espacios con actores, retroalimentación y socialización

El proceso de construcción de la evaluación de tierras -ET- para el departamento de Valle del Cauca, contó con la participación y orientación de productores y/o actores expertos 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.

4.1. Aporte de actores en las reuniones

A continuación (Tabla 26 y Tabla 27), 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 26 Expertos que aportaron para la construcción del componente físico y socioecosistémico.

TUT	COMP	FECHA	EXPERTO	ENTIDAD
Todos los TUT – Contextualización	Físico y Socioecosistémico	21 de junio 2023	Héctor Fabio Aristizábal Rodríguez	Secretaría de Desarrollo Rural, Agricultura y Pesca-SDRAP
Todos los TUT – Contextualización Matriz AHP Biofísico		21 de junio 2023 26 de octubre 2023	José Mauricio Herrera Castañeda	Secretaría de Desarrollo Rural, Agricultura y Pesca-SDRAP

TUT	COMP	FECHA	EXPERTO	ENTIDAD
Todos los TUT – Contextualización TUT Banano y Maíz Blanco, Maracuyá y Pimentón		21 de junio 2023 04 de octubre 2023 05 de octubre 2023	Jairo Bados Londoño	Secretaría de Desarrollo Rural, Agricultura y Pesca-SDRAP
Todos los TUT – Contextualización		21 de junio 2023	Martha Cecilia Salazar Marín	Secretaría de Desarrollo Rural, Agricultura y Pesca-SDRAP
Todos los TUT – Contextualización		21 de junio 2023	Manuel Antonio Soto	Secretaría de Desarrollo Rural, Agricultura y Pesca-SDRAP
Banano y mía blanco		04 de octubre 2023	Guillermo Alejandro Upegui Carrillo	Aprovalle
Banano y mía blanco		04 de octubre 2023	Miguel Ángel Fernández Millán	Secretaría de Desarrollo Rural, Agricultura y Pesca-SDRAP
Banano y mía blanco		04 de octubre 2023	Carlos Eduardo Escarria Aguado	Aprovalle
Banano y mía blanco		04 de octubre 2023	Sebastián López Arce	Secretaría de Agricultura de Jamundí
Banano y mía blanco		04 de octubre 2023	Osé Ignacio Rodríguez v.	FENANLCE
Banano y mía blanco		04 de octubre 2023	Clara Esperanza León Moreno	AGROSAVIA
Banano y mía blanco		04 de octubre 2023	Esperanza Ramírez González	Secretaría de Desarrollo Rural, Agricultura y Pesca-SDRAP

TUT	COMP	FECHA	EXPERTO	ENTIDAD
Banano y mía blanco Calificación de la matriz AHP		04 de octubre 2023 26 de octubre 2023	Esteban Toro García	Secretaría de Desarrollo Rural, Agricultura y Pesca-SDRAP
Banano y mía blanco		04 de octubre 2023	Yenifer Valenciano	FENALCE
Banano y mía blanco		04 de octubre 2023	Angela Cecilia Salazar Marín	Secretaría de Desarrollo Rural, Agricultura y Pesca-SDRAP
TUT Maracuyá y Pimentón		05 de octubre 2023	Nelly Yaneth Guerrero Cárdenas	Alcaldía Municipal

Fuente: Elaboración propia UPRA (2023).

Tabla 27 Expertos que aportaron para la construcción del componente socioeconómico.

TUT	COMP	FECHA	EXPERTO	ENTIDAD
Banano	Componente Socioeconómico	23 de agosto de 2023 – Contextualización ET CSE	José Herrera Manuel Hernández Jairo Bados Londoño	Gobernación Valle del Cauca
			Jair Vélez Julián Velásquez Luis Carlos Vélez Pulido Juan David Ariza Oscar Cardona	Productores
Maíz Blanco		24 de agosto de 2023 – Contextualización ET CSE	José Herrera Rony Alcelve	Gobernación Valle del Cauca
			José Ignacio Rodríguez	Fenalce
			Nelly Guerrero	SEDAMA
			Rodolfo Rojas	Asolinderos
Maracuy			Nelly Guerrero	SEDAMA

TUT	COMP	FECHA	EXPERTO	ENTIDAD
á		24 de agosto de 2023 – Contextualización ET CSE	Fabian Mauricio Jesús Marino Soto	Productores
Pimentón		25 de agosto de 2023 – Contextualización ET CSE	Carlos Arturo Alzate	ASODEP
			Roberto Carlos Palomino	Aprhosepas
			Claudia Castillo G	T.P Promotora A

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 la Tabla 28:

Tabla 28 Observaciones de los expertos jornadas de validación.

TUT	COMPONENTE	SUGERENCIAS EXPERTOS
Banano	Socioeconómico	• En el criterio de **disponibilidad de mano de obra,** los productores comentaron que los niveles de informalidad son muy altos en el campo para las actividades requeridas. El pago de jornales actualmente está alrededor de $300.000 semanales, lo cual no incluye los requerimientos de Ley como los pagos de seguridad social. Se indica que, para este cultivo, el pago de jornales representa aproximadamente entre el 41% y 45% de los costos de producción. La demanda por jornales por ha está en aproximadamente entre 1-1,5 jornales por hectárea., desde la etapa 0 hasta la etapa productiva. Ahora bien, en cuanto a su formación/cualificación requerida se comenta que debe tener conocimientos en el manejo nutricional de la planta para lograr el balance en nutrientes. Suelen brindarse capacitaciones al grupo de trabajo en la finca por parte del ingeniero

TUT	COMPONENTE	SUGERENCIAS EXPERTOS
		agrónomo que lidera los procesos. También se comenta que aproximadamente se requieren 20 agrónomos por metro cuadrado. • En el criterio de **dinámica de mercado de tierras**, se evidenció que pese a ser un cultivo permanente, una de las modalidades de acceso a tierra es a través del arriendo, especialmente esta práctica es común, entre los grandes productores. Entre tanto, los pequeños productores suelen ser propietarios del área donde desarrollan su cultivo. Lo actores manifiestan que, en el departamento del Valle del Cauca, entre el 90% a 95% de los productores que siembran banano, son pequeños productores, es decir, tienen máximo 2 ha. También indican que se cultiva el banano en asocio con el café. En cuanto al precio de arriendo, se comenta que oscila entre $100.000 y $120.000 mensuales por una plaza. Respecto a la variable tamaño, se comenta que la unidad mínima tecnificada rentable, para obtener 2 SMMLV es 5 ha en monocultivo. Cuando es en asocio, con 2 ha o menos podría ser rentable. También comentaron que puede considerarse un pequeño productor como aquel que tiene máximo 2 ha. Entre el 90% a 95% de los que productores que siembran son pequeños productores. En cuanto al precio de la tierra rural, comentan que aproximadamente por 1 ha para venta se vendía en 2016 en $25.000.000. En cuanto a la disposición a pagar dicen que podrían pagar entre $40.000.000 y $50.000.000 por ha. • En el criterio de **indicadores económicos**, se comentó que el Banco Agrario otorga créditos para la siembra, es fácil de acceder en este momento (DRE) (Línea directa). Adicionalmente, se comenta que no hay control sobre cómo se usa el crédito y esto en ocasiones genera dificultades. • En el criterio de **infraestructura y logística,** se comenta que existen viveros registrados para obtener el material vegetal. En el caso de los pequeños productores, obtienen la semilla de los cornos, no es necesario el vivero. Respecto al servicio de internet y energía eléctrica es totalmente relevante, para obtener información para comercialización y también consulta de información técnica cuando sea requerida. • En el criterio de **institucionalidad y asociatividad**, se menciona que la asistencia la brindan las casas de insumos. Frente al rol del SENA, se comenta que ha brindado capacitaciones sobre todo enfocadas a madres cabeza de hogar, sin embargo, estas capacitaciones están sujetas a proyectos productivos. El Sena funciona por demanda, si solicita capacitación el productor, se realiza. En cuanto a las sedes de esta entidad se confirma que hay en Cartago, Tuluá y Buga.
Maíz Blanco		• En el criterio de **disponibilidad de mano de obra** se comenta que la demanda de mano de obra depende de factores climáticos y la existencia o no de malezas en el lugar donde se va a establecer el cultivo. Se requieren entre 7 y 14 jornales por hectáreas/semestre. Los grandes productores contratan directamente a los trabajadores por periodo indefinido y no por labores. El valor del jornal según los

TUT	COMPONENTE	SUGERENCIAS EXPERTOS
		productores pequeños es de $45.000, mientras que, de acuerdo con los productores grandes, los contratos son formales. • En el criterio de **dinámica del mercado de tierras,** se indica que existe la modalidad de acceso a la tierra a través del arriendo. Los actores comentan que, en el norte del Valle del Cauca, el arriendo suele ser por porcentaje de la cosecha. También se comenta, que los frutales han incrementado el precio del acceso a la tierra para desarrollar la actividad productiva en el departamento. El arriendo para un semestre por una hectárea está aproximadamente entre $350.000 y $380.000. O el cálculo por plaza sería entre $140.000 y $145.000 mensuales. Por otro lado, se afirma que el tamaño mínimo rentable es de 2 ha con los costos de producción actuales (agosto de 2023), es factible y se obtiene rentabilidad. También debe señalarse que generalmente siembran otros productos para obtener flujo de caja. • En el criterio de **indicadores económicos**, se explica que según Fenalce, el 90% de los agricultores están financiados por una casa agrícola y así venden su producción a ellos. El precio de venta es decido en gran medida por el comprador, sin embargo, Fenalce menciona que ellos calculan diariamente precios de referencia. El 10% restante de los productores, se autofinancian, y venden a quienes ofrecen el mejor precio. En cuanto al promedio de rendimientos reportan aproximadamente en promedio 8 ton/a y las zonas con mayores rendimientos son Caicedonia, Cartago y Obando. • En el criterio de **infraestructura y logística,** se comenta que hay escasez en maquinaria, se requiere la tecnificación para lograr competitividad a nivel internacional, dadas las importaciones actuales del país de este producto. Existen en el departamento tres grandes trilladoras (Jaime Ortega, Agroinsumos, Molinos San Gerardo). También hay otras trilladoras más pequeñas. El producto se lleva a la trilladora para realizar procesos de transformación por ejemplo en harinas, mazamorra, entre otros. En cuanto a la infraestructura vial comentan que hay vías destapadas (pero afirmadas) en zonas grandes productoras, Cartago, Obando, La Victoria, Caicedonia, Roldanillo. Respecto al servicio de energía eléctrica, es requerido especialmente para grandes productores para usar bombas, para sacar agua en grandes volúmenes. El distrito de riego, ASORUT atiende a Roldanillo, La Unión y Toro. Municipios como Cartago, Obando la Victoria y Caicedonia hacen el riego con el calendario de lluvias por la no disponibilidad de la infraestructura de distrito de riego. Por otro lado, la obtención de semillas se hace en casas comerciales, no en viveros, solo cuando es maíz dulce. El 90% corresponde a híbridos y variedades en zona de ladera. • En el criterio de **institucionalidad y asociatividad**, se indica que las casas de insumos son las que prestan el servicio de asistencia técnica. Las EPSEA no atienden a los productores de maíz. Agrosavia

TUT	COMPONENTE	SUGERENCIAS EXPERTOS
		tampoco tiene presencia en este cultivo en el Valle del Cauca. Se comenta sobre BluePlanet, una empresa privada, que es un laboratorio en Estados Unidos que producen agro insumos y tienen la línea de maíz, han hecho trabajos en Colombia y tienen un centro en Cartago, de bioestimulación. Hacen asesorías con el material vendido por ellos. Desde Fenalce, manifiestan que en el departamento de Valle del Cauca se tiene un programa de extensión y nutrición (del cultivo) en maíz y soya, pero no se tiene un músculo financiero tan alto para abarcar muchos productores. Así, se eligen entre 10-20 productores y se hace seguimiento. Estos agricultores se van rotando para lograr un área un poco más extensa de acción del programa.
Pimentón		• En el criterio de **disponibilidad de mano de obra** se comenta que la mano de obra requiere capacitación y hay diferencias entre los conocimientos requeridos para campo abierto y para invernadero. El 50% de la mano de obra es femenina. La mayor cantidad de mano de obra se demanda para cuelgas, se suele emplear el método de tutorado para reducir los costos de producción. También, indican que los jornales son requeridos desde la preparación hasta la cosecha, sin embargo, no expresan un número específico, dado que comentan que son variables y van en función de otras cuestiones como los precios del producto en el mercado, que marcan el área sembrada y por ende la cosecha obtenida y con ello el número de jornales requerido. • En el criterio de **dinámica del mercado de tierras,** se comenta que aproximadamente el 98% de los productores están en arriendo, el 2% restante son dueños de la tierra y están dispersos a lo largo de la zona rural del departamento. El precio de arriendo para una plaza está en $200.000 mensuales, para el desarrollo del sistema productivo en campo abierto. Para desarrollarlo en invernadero, el valor es más alto, oscila en $450.000 por plaza, por mes. Respecto al tamaño de la tierra, se comenta que en 3.000 m2 suele ser muy alta la producción y esto equivale a sembrar 1 ha completa a campo abierto de pimentón, sin embargo, comentan que 1 ha no es rentable para el productor. En invernadero sugieren que no se tenga una extensión máxima de 5.000 m2 por las dificultades para el manejo, especialmente en lo referente a vientos. En cuanto al área máxima para al sistema productivo a campo abierto, comentan que no existe un tamaño máximo. Por ejemplo, en la zona hay un productor que tiene entre 20 y 30 ha sembradas de pimentón a campo abierto. El precio de compra de 1 ha con agua es de $100.000.000 para desarrollar esta actividad productiva. En ciertas zonas podría accederse a tierra más barata y con condiciones para desarrollar la actividad en aproximadamente $15.000.000 por una plaza. • En el criterio de **indicadores económicos**, los productores comentan que los rendimientos son diferentes dependiendo del sistema productivo: para el sistema en invernadero está entre 8-10 kg/planta. En el sistema productivo de campo abierto entre 5-8 kg/planta. En una

TUT	COMPONENTE	SUGERENCIAS EXPERTOS
		plaza pueden plantarse aproximadamente 22.000 plantas. • En el criterio de **infraestructura y logística,** en el municipio del Dovio no se tienen problemas de comercialización del producto, han logrado buenas estrategias para ello. Entre otras cuestiones comentaron el caso de venta de paprika, como ejercicio de transformación industrial y no transportarlo o comercializarlo en fresco. Para ello se está realizando un convenio/alianza con el Gobierno Israelí. De otra parte, se comenta que se requiere maquinaria, hay demanda del producto procesado que no se estaría atendiendo. También se comenta que el sistema de invernadero ha sido un caso exitoso de producción para ellos, ha incrementado los rendimientos considerablemente, sin embargo, se hizo la salvedad en todo momento que el TUT estaba definido para un sistema a campo abierto. El sistema de riego es por goteo el empleado por la mayoría de los productores. Se hace con Diesel, energía y en algunos casos se emplea por gravedad. En algunos lugares hay reservorios y dependiendo de la fuente hídrica disponible se emplea uno u otro sistema de riego para los cultivos. La exportación del producto se hace vía marítima aprovechando las ventajas competitivas que representa el tener un puerto marítimo como Buenaventura en el departamento. La energía eléctrica y solar son claves para la maquinaria empleada, especialmente en el proceso de transformación del producto. El internet es relevante para el monitoreo de variables climáticas, para el funcionamiento de la estación meteorológica**.** • En el criterio de **institucionalidad y asociatividad**, se comentó que con la CVC (Corporación Autónoma Regional) tienen una relación estrecha ya que requieren tramitar permisos con la entidad para desarrollar sus actividades. La asistencia técnica es deficiente, porque se les ha dejado a las casas comerciales y de esta forma solo está direccionada hacia el incentivo de vender productos. Por otro lado, para la exportación, los productores han logrado tramitar certificaciones en BPA y Global Gap.
Maracuyá		• En el criterio de **dinámica del mercado de tierras,** se comenta que en términos de tenencia es más frecuente el desarrollo del cultivo en arriendo que en terrenos propios, su valor oscila entre 120.000 y 200.000 por plaza mensual y depende de la ubicación, cercanía a vías y a centros urbanos. El tamaño mínimo es de 1 ha. y el óptimo es de 3 ha.

Fuente: Elaboración propia UPRA (2023).

Con estos aportes de los expertos, el equipo de evaluación de tierras de la UPRA procedió a realizar los respectivos ajustes de los rangos y las variables a ser incluidas en el ejercicio de evaluación de tierras para cada uno de los TUT.

5. Conclusiones

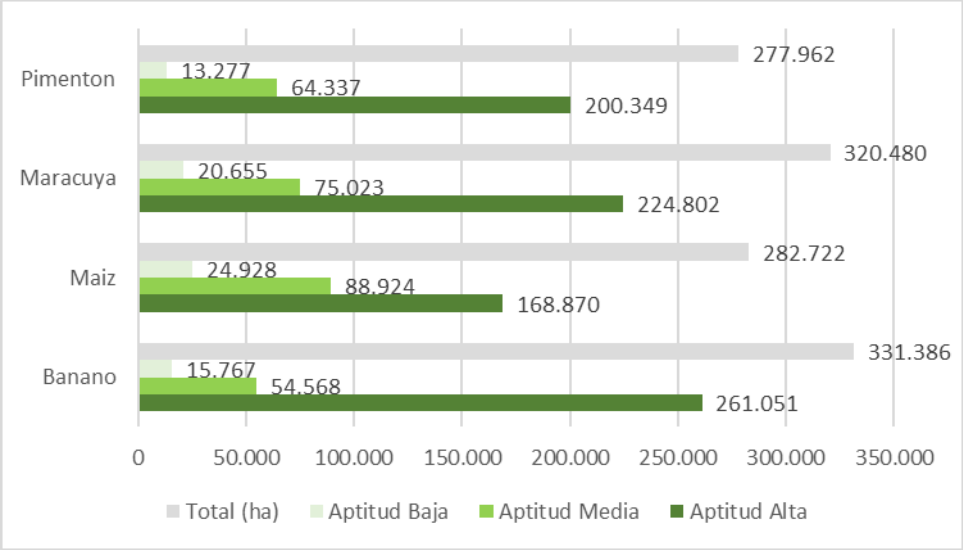
El departamento del Valle del Cauca presenta aptitud dentro de su territorio para los cuatro (4) TUT que tuvieron evaluación de tierras para la vigencia 2023, dentro de sus tres categorías (alta, media y baja). Como se observa en la Figura 22 y en la Tabla 29, la aptitud alta predomina en el TUT de banano, la aptitud media tiene mayor área en maíz blanco y la aptitud baja es mayor en el TUT de maíz, para los cuatro (4) TUT evaluados.

Tabla 29 Resumen de las áreas con aptitud en el departamento del Departamento del Valle del Cauca para los TUT evaluados.

TUT	Aptitud (ha)				Restricción(ha)		TOTAL (ha)
	Aptitud Alta	Aptitud Media	Aptitud Baja	Total (ha)	Técnica	Legal	
Banano	261.051,2	54.568,4	15.766,5	331.386,1	972.228,9	773.190	2.076.805
	12,6%	2,6%	0,8%	16,0%	46,8%	37,2%	100%
Maíz	168.869,7	88.924,1	24.927,8	282.721,6	102.0893	773.190	2.076.804,6
	8,13%	4,28%	1,20%	13,61%	49,16%	37,23%	100%
Maracuyá	22.4802	75.023,2	2.0655	320.480,2	983.134,1	773.190	2.076.804,3
	10,82%	3,61%	0,99%	15,43%	47,34%	37,23%	100%
Pimentón	200.348,6	64.336,5	13.276,8	277.961,9	1.025.653,1	773.190	2.076.805
	9,65%	3,10%	0,64%	13,38%	49,39%	37,23%	100%

Fuente: Elaboración propia, con base en las estadísticas de los TUT de elaboración completa para el departamento del Valle del Cauca UPRA (2023).

Figura 22 Resumen de las áreas con aptitud en el departamento del Departamento del Valle del Cauca para los TUT evaluados



Fuente: Elaboración propia, con base en las estadísticas de los TUT de elaboración completa para el departamento del Valle del Cauca UPRA (2023).

Los TUT de banano y maracuyá en comparación con los de maíz blanco y pimentón tienen una mayor cantidad de área con aptitud en el departamento del Valle del Cauca. El TUT de banano es el que registra mayor área de aptitud total en la zona evaluada, en tanto que pimentón es el de menor área apta, según se observa en la Figura 22.

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.

Humedales RAMSAR. (2021). *Zonas de protección y desarrollo de los recursos naturales renovables y del medio ambiente*.

Instituto de hidrología meteorología y estudios ambientales (IDEAM). (2011). *Zonas de inundaciones (2010-2011)*.

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). https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (2020). *Reserva Forestal*. https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/914-plantilla-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos-58

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (2022). *Manglares*. https://archivo.minambiente.gov.co/index.php/bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos/ecosistemas-estrategicos/manglares

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente). (2015). *Áreas importantes para la conservación de las aves- AICAS*.

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

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

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). (2015). *Zonificación para plantaciones forestales con fines comerciales a escala 1:100.000. Memoria Técnica*.

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. In *Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (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). (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\Valle_del_Cauca.

Anexo 1. Matriz de requerimientos

Documento digital de nombre: “20231220_DTR_MatrizRequerimientosValledelCauca.xlsx

Anexo 2. Fichas Metodológicas

Tabla 30 Relación fichas metodológicas para el TUT de maracuyá, pimentón, maíz blanco y banano.

TUT	COMPONENTE	ARCHIVO
Banano	Físico	\BANANO\20231221_FISIC_BNO.docx
Banano	Socioecosistémico	\BANANO \20231221_SECOS_BNO.docx
Banano	Socioeconómico	\BANANO \20231221_SECON_BNO.docx
Maracuyá	Físico	\MARACUYA\20231221_FISIC_MYA.docx
Maracuyá	Socioecosistémico	\MARACUYA\20231221_SECOS_MYA.docx
Maracuyá	Socioeconómico	\MARACUYA\20231221_SECON_MYA.docx
Pimentón	Físico	\PIMENTÓN\20231221_FISIC_PTN.docx
Pimentón	Socioecosistémico	\PIMENTÓN\20231221_SECOS_PTN.docx
Pimentón	Socioeconómico	\PIMENTÓN\20231221_SECON_PTN.docx
Maíz Blanco	Físico	\MAIZBLANCO\20231221_FISIC_MAZ.docx
Maíz Blanco	Socioecosistémico	\MAIZBLANCO\20231221_SECOS_MAZ.docx

Maíz Blanco	Socioeconómico	\MAIZBLANCO\20231221_SECON_MAZ.docx

Fuente: Elaboración propia.