EVALUACIÓN DE TIERRAS PARA EL DEPARTAMENTO DEL META

"Identificación de zonas aptas escala 1:100:000 para las apuestas productivas: Aguacate Lorena, Maracuyá, Naranja y Leche Bovina.

GOBERNACIÓN DEL META
AL SERVICIO DE LA GENTE

Memoria técnica

Fecha: Julio de 2022

Este documento es propiedad intelectual de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). Solo se permite su reproducción parcial, cuando no se use con fines comerciales, citando este documento así: Apellido del autor, Inicial del nombre. (2022). *Título del documento*. Bogotá: UPRA. Recuperado de <*URL de ubicación del documento*>

Gustavo Francisco Petro Urrego
Presidente de la República de Colombia

Gobernación del Meta

Juan Guillermo Zuluaga
Gobernador

José Zárate
Secretario de Agricultura

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR)

Cecilia Matilde López Montaño
Ministra de Agricultura y Desarrollo Rural

Luís Alberto Villegas Prado
Viceministro de Asuntos Agropecuarios

Hernán Miguel Román Calderón
Viceministro de Desarrollo Rural

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA)

Felipe Fonseca Fino
Director general

Gloria Cecilia Chaves Almanza
Secretaria general (e)

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

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

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

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

Editores

Felipe Fonseca Fino
Daniel Alberto Aguilar Corrales

Dirección técnica

Daniel Alberto Aguilar Corrales

Coordinación técnica

José Luis Martínez Tunarroza

Autores

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

Compiladores
Saryn Johanna Leal Fino
José Luis Martínez Tunarroza

Representación cartográfica

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

Tabla de contenido

Glosario **9**
Introducción **11**
1. Metodología **12**
1.1. Marco conceptual 12
1.2. Marco metodológico 13
1.2.1. Método del más limitante 15
1.2.2. Método de árbol de decisión 15
1.2.3. Matriz de paso 15
1.2.4. Proceso Análisis Jerárquico (AHP) 16
2. Priorización y definición de los TUT **18**
2.1. Apuestas productivas seleccionadas para el departamento del Meta 18
2.2. Marco conceptual 18
3. Componentes, criterios y variables **19**
3.1. Criterios y variables del componente físico 19
3.2. Componente socioecosistémico 20
3.2.1. Criterios y variables del componente socioecosistémico 21
3.2.2. Exclusiones y condicionantes para actividades agropecuarias en el departamento del Meta 21
3.2.3. Condicionantes para actividades agropecuarias en el departamento del Meta 28
3.3. Criterios y variables del componente socioeconómico 45
4. Integración y ponderación **49**
4.1. Resultados del proceso analítico jerárquico AHP por criterio y componentes 50
4.1.1. Calificación de la matriz AHP de los criterios de los TUT de adopción nacional por parte del departamento 51
4.1.2. Calificación de la matriz AHP de los criterios del componente Socioeconómico de los TUT Agrícolas en elaboración 53
4.1.3. Calificación de la matriz AHP de los criterios del componente Socioeconómico de los TUT Agrícolas y pecuarios en adopción 54
5. Resultados **57**
5.1. Aptitud para el TUT – Cultivo Tecnificado de Aguacate Lorena 57
5.2. Aptitud para el TUT – Cultivo de Naranja Valencia 59
5.3. Aptitud para el TUT – Cultivo de Maracuyá 61
5.4. Aptitud para el TUT – Leche Bovina 63
6. Socialización con actores y retroalimentación **66**
6.1. Aporte de actores en reuniones virtuales 66
6.2. Encuesta componente Socioeconómico 71
7. Conclusiones **73**
8. Referencias **75**
9. Anexos **77**

Anexo 1. Matriz de requerimientos.....77
Anexo 2. Fichas metodológicas.....77

Índice de tablas

Tabla 1-1. Clases de aptitud....13
Tabla 1-2. Matriz de paso....16
Tabla 1-3. Escala de referencia dentro del proceso de análisis jerárquico (Saaty)....16
Tabla 1-4. Esquema de la matriz de comparación a nivel de criterio....17
Tabla 2-1. Definiciones de los TUT....18
Tabla 3-1. Criterios y variables del componente físico para TUT agrícolas....19
Tabla 3-2. Criterios y variables del componente socioecosistémico TUT Agrícolas....21
Tabla 3-3. Reserva Nacional de la Sociedad Civil en el departamento del Meta....33
Tabla 3-4. Criterios y variables del componente socioeconómico TUT agrícolas....46
Tabla 3-5. Criterios y variables del componente socioeconómico TUT pecuario....47
Tabla 4-1. Síntesis método de integración de los criterios para cada uno de los componentes TUT agrícolas....49
Tabla 4-2. Ponderación [%] resultados calificación matriz AHP – TUT agrícolas permanentes Aguacate Lorena y Naranja Valencia....50
Tabla 4-3. Ponderación [%] resultados calificación matriz AHP – TUT Agrícola Maracuyá....51
Tabla 4-4. Ponderación [%] resultados calificación matriz AHP – TUT Leche Bovina....52
Tabla 4-5. Ponderación criterios componente socioeconómico para TUT Agrícolas en elaboración. 53
Tabla 4-6. Ponderación criterios componente socioeconómico para TUT Maracuyá, en adopción. 54
Tabla 4-7. Ponderación criterios componente socioeconómico para TUT Leche Bovina en adopción. 55
Tabla 5-1. Estadísticas áreas de aptitud por municipio para el TUT de Aguacate Lorena en el departamento del Meta....58
Tabla 5-2. Estadísticas áreas de aptitud por municipio para el TUT de Naranja Valencia en Meta. 60
Tabla 5-3. Estadísticas áreas de aptitud por municipio para el TUT de Maracuyá en Meta....62
Tabla 5-4. Estadísticas áreas de aptitud por municipio para el TUT de Leche Bovina en Meta....64
Tabla 6-1. Expertos que aportaron para la construcción del componente Físico....66
Tabla 6-2. Observaciones de los expertos jornadas de validación componente Físico....67
Tabla 6-3. Expertos que aportaron para la construcción del componente socioeconómico....69
Tabla 7-1. Resumen de las áreas con aptitud en el departamento del Meta por TUT....73
Tabla 9-1.Relación de fichas metodológicas por TUT....77

upra
Unidad de Planificación Rural Agropecuaria

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

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

Índice de figuras

Figura 1-1. Modelo conceptual de evaluación de tierras....12
Figura 1-2. Diagrama metodológico de la evaluación de tierras....14
Figura 1-3. Esquema general de integración para obtener la aptitud....15
Figura 3-1. Mapa exclusiones legales del departamento del Meta....22
Figura 3-2. Mapa parques nacionales naturales en el departamento del Meta....23
Figura 3-3. Mapa de parques naturales regionales en el departamento del Meta....24
Figura 3-4. Mapa de reservas forestales protectoras nacionales en el departamento del Meta....25
Figura 3-5. Mapa de área de manejo especial de la Macarena-AMEM, en el departamento del Meta. 26
Figura 3-6. Mapa de planes de ordenación forestal en el departamento del Meta....27
Figura 3-7. Mapa de paramos en el departamento del Meta....28
Figura 3-8. Mapa de áreas condicionadas para el desarrollo de actividades agropecuarias Meta.. 29
Figura 3-9. Mapa de distrito de conservación de suelos de Kirpas Pinilla la Cuerena....30
Figura 3-10. Mapa de distrito de manejo integrado-DRMI, en el departamento del Meta....31
Figura 3-11. Mapa de manejo integrado-DMI, en el departamento del Meta....32
Figura 3-12. Mapa de reserva nacional de la sociedad civil, en el departamento del Meta....34
Figura 3-13. Mapa de parques ecológicos, en el departamento del Meta....35
Figura 3-14. Mapa de áreas condicionadas del Área de manejo especial de la Macarena- AMEM, en el departamento del Meta....36
Figura 3-15. Mapa de rondas hídricas en el departamento del Meta....37
Figura 3-16. Mapa de agricultura de bajo impacto....38
Figura 3-17. Mapa de humedales en el departamento del Meta....39
Figura 3-18. Mapa de áreas condicionadas del plan de ordenación forestal en el departamento del Meta....40
Figura 3-19. Mapa de áreas de resguardos indígenas en el departamento del Meta....41
Figura 3-20. Mapa de zonas de minería especial en el departamento del Meta....42
Figura 3-21. Mapa de AICAS en el departamento del Meta....43
Figura 3-22. Mapa de humedales RAMSAR en el departamento del Meta....44
Figura 3-23. Mapa de amenaza por remoción en masa muy alta en el departamento del Meta....45
Figura 4-1. Ponderación [%] criterios físicos y socioecosistémicos TUT agrícolas de Aguacate Lorena y Naranja Valencia....51
Figura 4-2. Ponderación [%] criterios físicos y socioecosistémicos – TUT agrícola Maracuyá....52
Figura 4-3. Ponderación [%] criterios físicos y socioecosistémicos TUT de Leche Bovina....53
Figura 4-4. Ponderación criterios componente socioeconómico para TUT Agrícolas en elaboración. 54
Figura 4-5. Ponderación criterios componente socioeconómico para TUT de Maracuyá en adopción. 55
Figura 4-6. Ponderación criterios componente socioeconómico para TUT de Leche Bovina en adopción....56
Figura 5-1. Mapa integrado de aptitud del TUT de Aguacate Lorena en el departamento del Meta. 58
Figura 5-2. Mapa integrado de aptitud del TUT de Naranja Valencia....60
Figura 5-3. Mapa integrado de aptitud del TUT de Maracuyá en el departamento del Meta....62
Figura 5-4. Mapa integrado de aptitud del TUT de Leche Bovina en el departamento del Meta....64
Figura 7-1. Resumen de las áreas con aptitud en el departamento del Meta por TUT....73

upra
Unidad de Planificación Rural Agropecuaria

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

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

Lista de siglas y abreviaturas

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

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

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

Glosario

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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).

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).

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

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

Introducción

En el marco del Convenio CO1.PCCNTR. 2755428 de 2021, firmado entre la UPRA y Gobernación del Meta, se aúnan esfuerzos técnicos y administrativos para la planificación del ordenamiento territorial agropecuario, que contribuya a la productividad y competitividad del sector. LA ASAMBLEA DEPARTAMENTAL DEL META EN LA ORDENANZA No. 1069... *"aprueba y adopta el Plan de Desarrollo Económico y Social Departamental "Hagamos Grande al Meta" para el periodo 2020-2023 y se dictan otras disposiciones".*

El departamento del Meta avanza en la ejecución del Plan de Desarrollo PDD (2020-2023) y el Plan de Ordenamiento Departamental (POD), en este sentido es fundamental contar con la orientación técnica correspondiente para la inclusión de las temáticas del ordenamiento productivo y del ordenamiento social de la propiedad en los planes territoriales.

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

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

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

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

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

GOBERNACIÓN DEL META
AL SERVICIO DE LA GENTE

upra
Unidad de Planificación Rural Agropecuaria

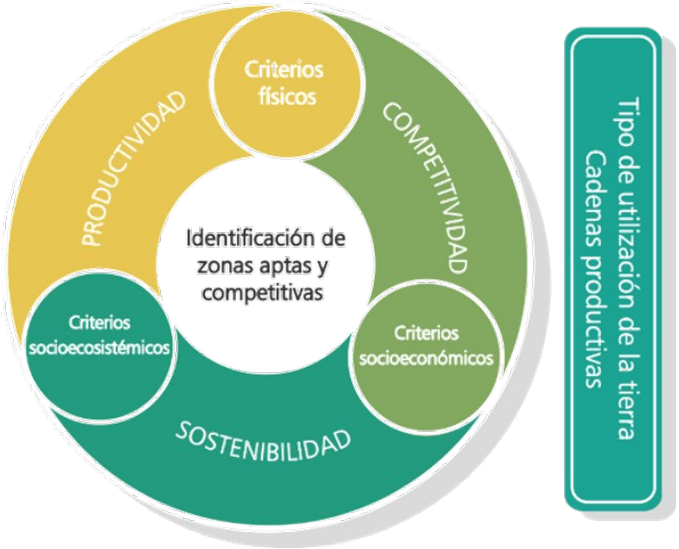
1. Metodología

1.1. Marco conceptual

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

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

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



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

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

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

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

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

Tabla Metodología-1. Clases de aptitud.

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

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

1.2. Marco metodológico

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

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

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

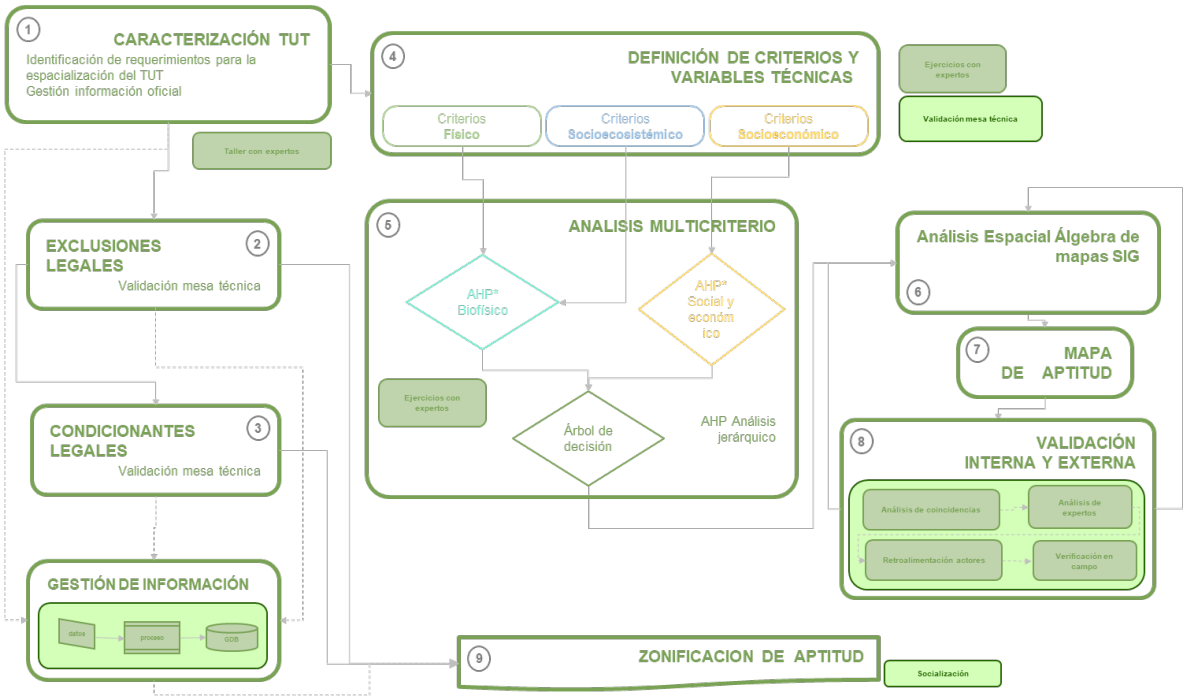
El tercer momento hace referencia a las unidades de tierra existentes en la oferta del territorio y clasificadas por componente, sobre estas unidades se recopila información secundaria de tipo oficial y en la medida de lo posible a escala detallada. La información de las unidades de tierra es comparada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

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

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

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

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



Fuente: Elaboración propia.

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

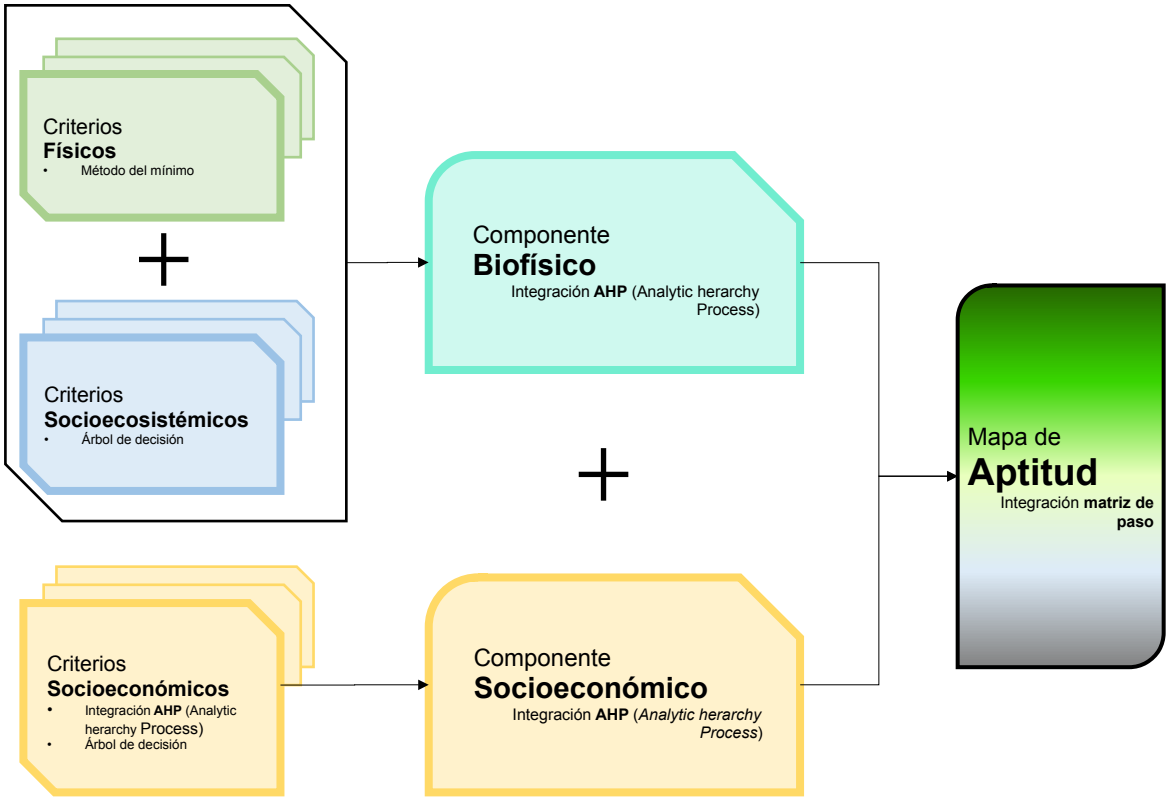
En general, en la Figura Metodología-3, se ilustra cómo a partir de los componentes se generan dos procesos de integración a nivel cartográfico, uno corresponde a la superposición de los criterios de los componentes físico[4] y socioecosistémico[5] para obtener el componente denominado biofísico; el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

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

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

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

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



Fuente: Elaboración propia.

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

1.2.1. Método del más limitante.

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

1.2.2. Método de árbol de decisión.

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

1.2.3. Matriz de paso.

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

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

Tabla Metodología-2. Matriz de paso.

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

1.2.4. Proceso Análisis Jerárquico (AHP).

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

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

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

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

Fuente: Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) (2013).

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

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

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

	Criterio 1	Criterio 2	…	Criterio n

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

Fuente: Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) (2013).

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

2. Priorización y definición de los TUT

2.1. Apuestas productivas seleccionadas para el departamento del Meta

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

Se estableció preliminarmente la priorización de las alternativas que serían subjetas a zonificar su aptitud, las cuales fueron: Aguacate de variedad lorena, Naranja Valencia, Maracuyá y Leche Bovina. Los TUT propuestos se sustentan en la información del territorio, en la información secundaria existente y en las estadísticas de producción de siembra.

La **Tabla Priorización y definición de los TUT-5**Error: Reference source not found contiene la priorización de las 4 alternativas productivas para el departamento del Meta, resultado obtenido de los ejercicios de análisis de oferta y demanda agropecuaria del departamento, taller con actores territoriales y retroalimentación con la Secretaría de Desarrollo de Agricultura, Desarrollo Rural y Medio Ambiente.

2.2. Marco conceptual

En el momento 2. Las definiciones fueron discutidas y evaluadas, dadas las observaciones, estas quedaron de la siguiente manera (Ver Tabla Priorización y definición de los TUT-5):

Tabla Priorización y definición de los TUT-5. Definiciones de los TUT

Producto	TUT
Cultivo tecnificado de Aguacate 	Cultivo tecnificado de aguacate (Persea americana Miller) de variedad Lorena, cuya producción está dirigida al consumo en fresco con posibilidad de transformación industrial, con destino a la comercialización en el mercado local, regional y nacional.
Cultivo tecnificado de Naranja 	Cultivo tecnificado de naranja (Citrus sinensis) variedad Valencia en monocultivo para el consumo en fresco, con posibilidad de transformación industrial dirigida al mercado local, regional, nacional e internacional.
Cultivo comercial de Maracuyá 	Cultivos comerciales de gulupa (*Passiflora edulis. Edulis*) y maracuyá (*Passiflora edulis f. flavicarpa*) para el mercado nacional y de exportación.
Producción de Leche Bovina 	Producción de leche bovina en pastoreo para el mercado nacional y de exportación.

Fuente*:* elaboración propia.

3. Componentes, criterios y variables

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

La información empleada en este proceso es de tipo secundaria y de fuentes oficiales; para el ejercicio en el departamento del Meta, la escala de trabajo es 1:100.000 (escala general), se detalló y analizó desde la unidad fundamental, que es la variable; de esta manera se seleccionan estas, se recopila información para el TUT y analizan los requerimientos de información para su establecimiento adecuado y eficiente, desde los componentes físico, socioecosistémico y socioeconómico, que constituyen la oferta del departamento y que son la base de información para el proceso de evaluación de tierras, luego esta información se reclasificó en función de las categorías de aptitud (Alta, media, baja y no apto).

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

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

3.1. Criterios y variables del componente físico

En el componente físico se determinaron criterios y variables, que permitieron evaluar la oferta física del territorio, es decir, las características físicas de la tierra, respecto a los requerimientos físicos del TUT, para 3 TUT agrícolas se trabajaron ocho (8) criterios y dieciocho (18) variables (ver Tabla Componentes, criterios y variables-6). Para el caso del TUT Maracuyá se utilizó un criterio adicional (Susceptibilidad fitosanitaria) para un total de 9 criterios; igual número de criterios se utilizó para el TUT de Bovinos leche.

Tabla Componentes, criterios y variables-6. Criterios y variables del componente físico para TUT agrícolas[7]

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

[7] TUT agrícolas: Aguacate Variedad Lorena, Naranja Valencia.

Criterios	Variables	Unidad
	Textura	Cualitativa
Disponibilidad de humedad	Índice de disponibilidad de humedad	Cualitativa
	Régimen de humedad	Cualitativa
Disponibilidad de nutrientes	Acidez	pH
	Capacidad de intercambio catiónico	cmol/kg
	Carbono orgánico	%
	Saturación de bases	%
Disponibilidad de oxigeno	Drenaje natural	Adimensional
	Susceptibilidad a inundaciones	Adimensional
Susceptibilidad a la pérdida del suelo	Erosión actual	Adimensional
	Deslizamientos	Adimensional
Toxicidad de suelos	Saturación de aluminio	%

Fuente: elaboración propia.

Conforme al listado de variables y siguiendo el esquema metodológico de evaluación de tierras se consultó lo relacionado a unidades de tierra del departamento, y con la oferta que tiene el territorio se construyó la tabla de requerimientos frente a las variables para cada uno de los TUT. Así mismo se reclasificaron en las categorías de aptitud: alta, media, baja y no apta, de acuerdo con la consulta bibliográfica realizada para determinar los requerimientos de cada cultivo con el objetivo de alcanzar la mayor productividad de este. Los rangos establecidos se presentan en las fichas metodológicas.

3.2. Componente socioecosistémico

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

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

Desde el componente socioecosistémico se abordan determinantes ambientales que condicionan o restringen áreas para el establecimiento y desarrollo de cultivos por aspectos legales. Se analizaron y evaluaron criterios y variables para determinar la aptitud para el establecimiento de los cultivos de Aguacate Variedad Lorena y Naranja Valencia.

3.2.1. Criterios y variables del componente socioecosistémico

Para el desarrollo de la evaluación de tierras del departamento del Meta, el componente socioecosistémico, se evaluaron los siguientes criterios y variables, en la Tabla Componentes, criterios y variables-7:

Tabla Componentes, criterios y variables-7. Criterios y variables del componente socioecosistémico TUT Agrícolas.

Criterio	Variables	Unidad
Cambio de cobertura	Cambio de cobertura	Cualitativa
Integridad ecológica	Áreas de concentración de especies sensibles – ACES	Cualitativa
	Conectividad estructural de las coberturas	Adimensional
	Índice de naturalidad	%
Apropiación del Agua	Uso Consuntivo	mm3/ha/año
	Balance	L/s
Balance de Carbono	Variación del contenido de Carbono	tn/ha-año
Riesgo por Incendios forestales	Riesgo por Incendios forestales	Cualitativa

Fuente: elaboración propia.

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

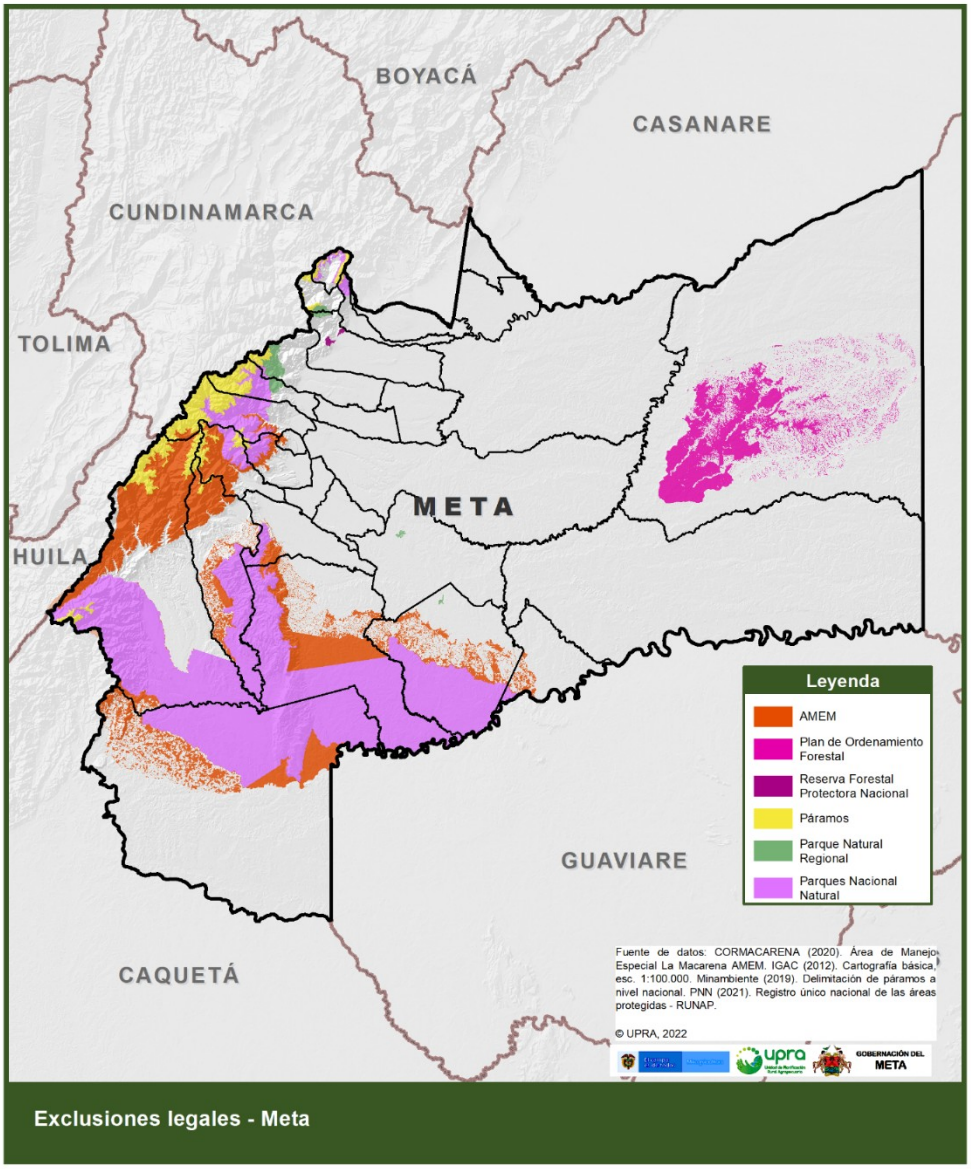
3.2.2. Exclusiones y condicionantes para actividades agropecuarias en el departamento del Meta

3.2.2.1. Exclusiones legales

Corresponden a los territorios donde no se permiten actividades agropecuarias por mandato de la ley y las áreas identificadas por la normatividad ambiental que restringen totalmente la actividad agropecuaria y las directrices del MADS (Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2018), en el desarrollo de la evaluación de tierras para el departamento del Meta, se identificaron estas categorías como se muestra en el mapa Figura Componentes, criterios y variables-4, correspondiente a 2.053.790 ha las cuales las cuales se describen a continuación:

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

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

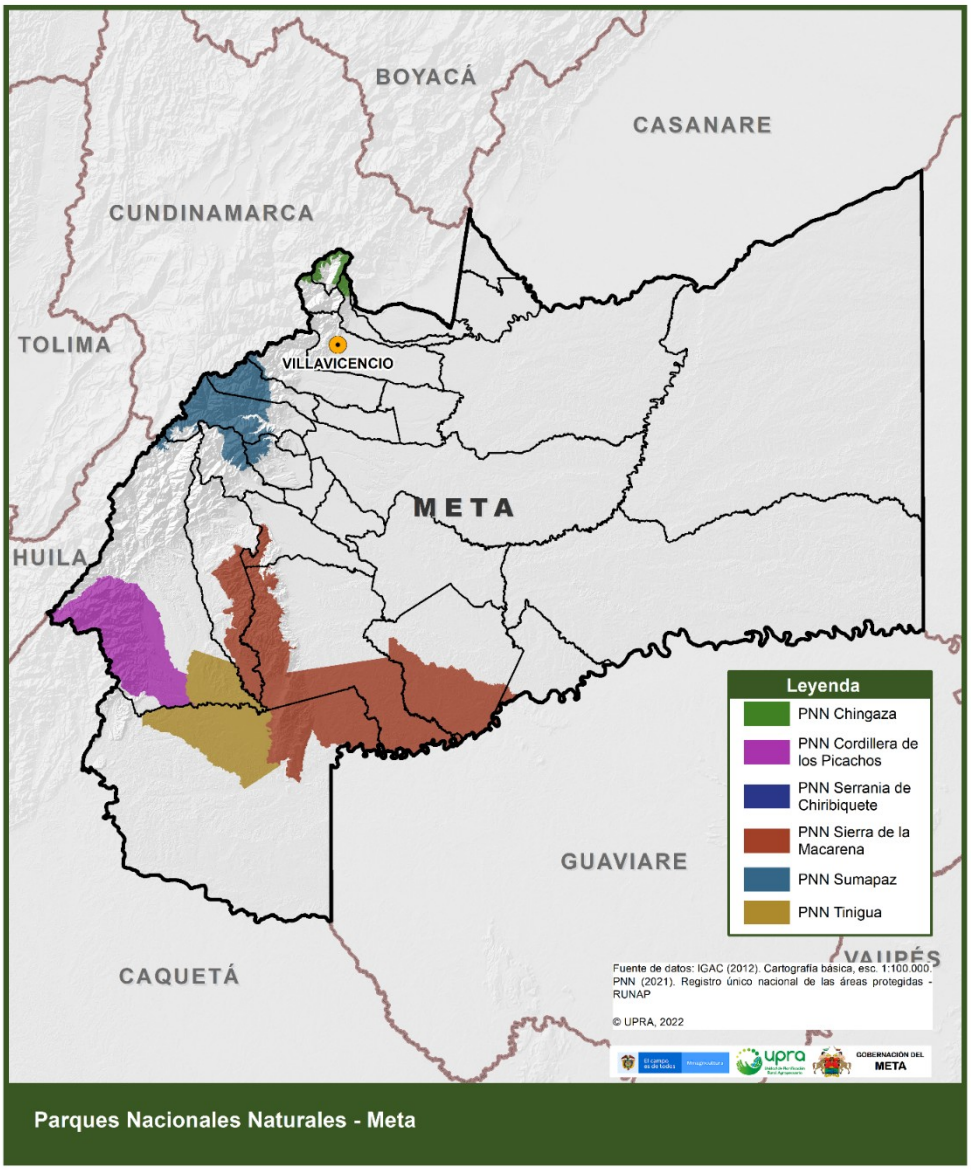


3.2.2.2. Sistema de Parque Nacionales Naturales

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

En el departamento se localizan el Parque Nacional Natural Chingaza, Cordillera de los Picachos, La Serranía de Chiribiquete, Sierra de la Macarena, Sumapaz, y Tinigua, los cuales ocupan un área de 1.213.769,55 ha (ver Figura Componentes, criterios y variables-5)

Figura Componentes, criterios y variables-5. Mapa parques nacionales naturales en el departamento del Meta



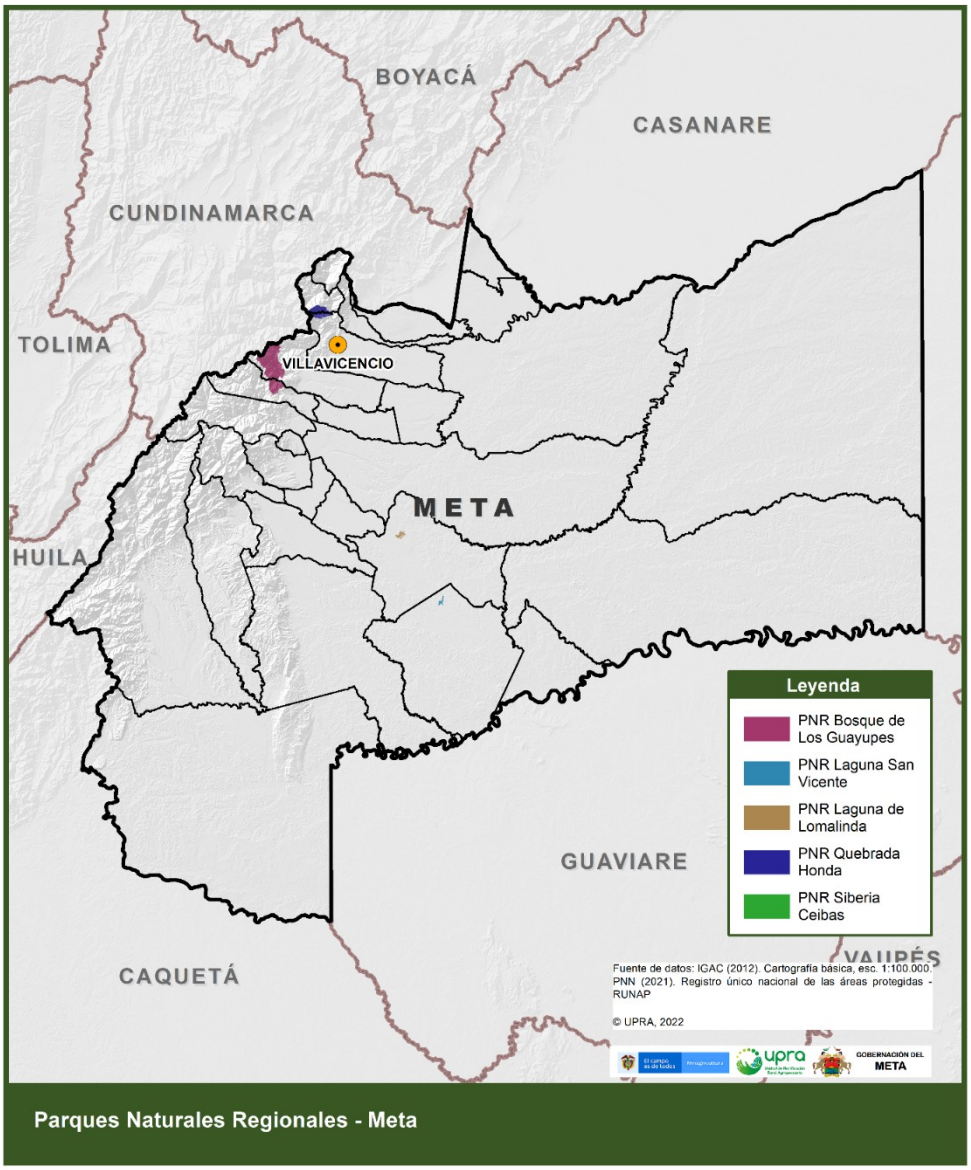
3.2.2.3. Sistema Nacional Nacionales de Áreas Protegidas

- **Áreas del sistema de parque naturales regionales**

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 (Decreto 2245 de 2017, 2017). En el departamento se localiza el PNR Bosque de Los Guayupes, Laguna San Vicente, Laguna de Lomalinda y

Quebrada Honda, ocupando un área de 2.025,4 ha, como se muestra en la **Figura Componentes, criterios y variables-6**.

Figura Componentes, criterios y variables-6. Mapa de parques naturales regionales en el departamento del Meta.



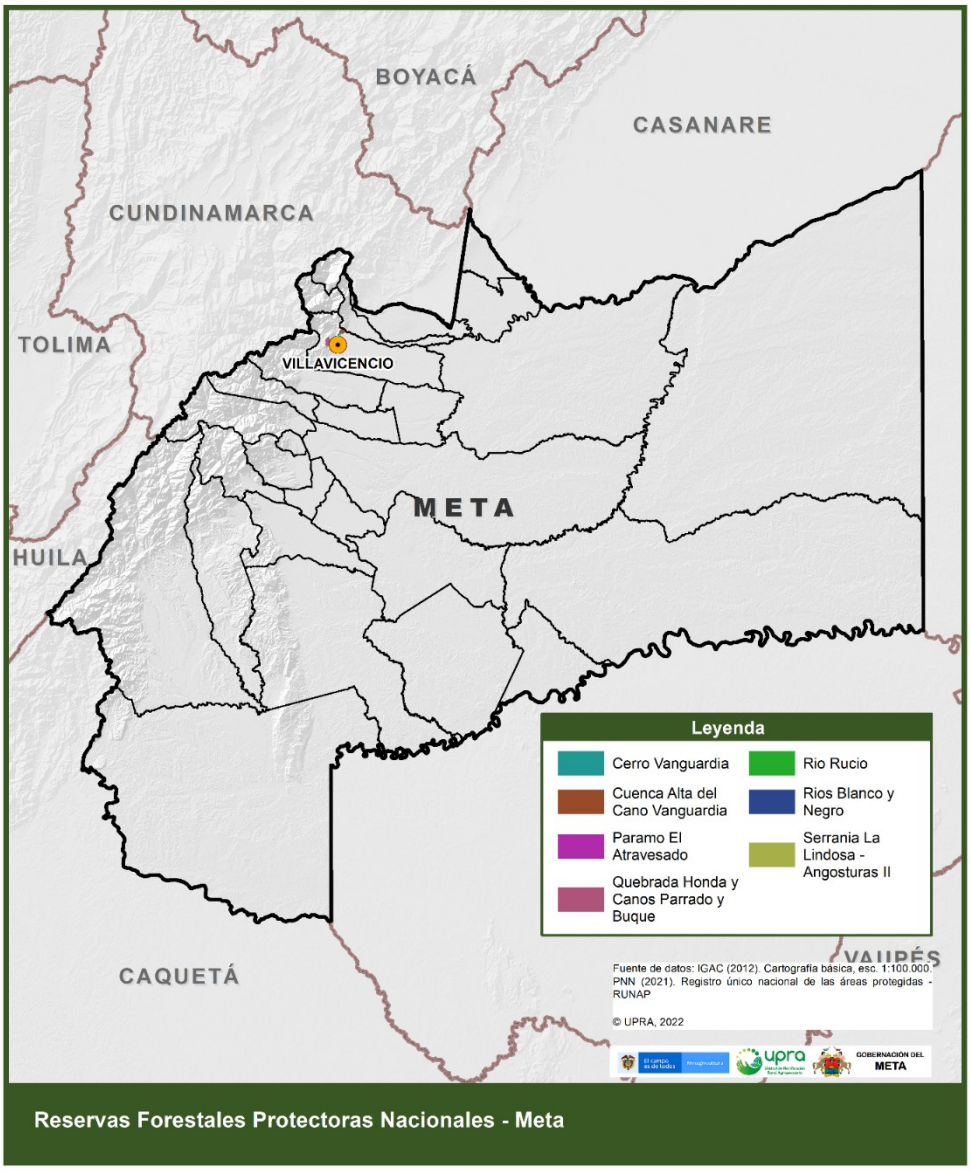
- **Reservas forestales protectoras nacionales y regionales**

Espacio geográfico en el que los ecosistemas de bosque mantienen su función, aunque su estructura y composición haya sido modificada y los valores naturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su preservación, uso sostenible, restauración, conocimiento y disfrute. 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 (Decreto 1076 de 2015, 2015) En el departamento se

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

encuentra el Cerro Vanguardia, Cuenca Alta del Caño Vanguardia, Quebrada Honda y Caños Parrado y Buque, Río Rucio, Ríos Blanco y Negro y Serranía La Lindosa - Angosturas II, como se presenta en la Figura Componentes, criterios y variables-7.

Figura Componentes, criterios y variables-7. Mapa de reservas forestales protectoras nacionales en el departamento del Meta.

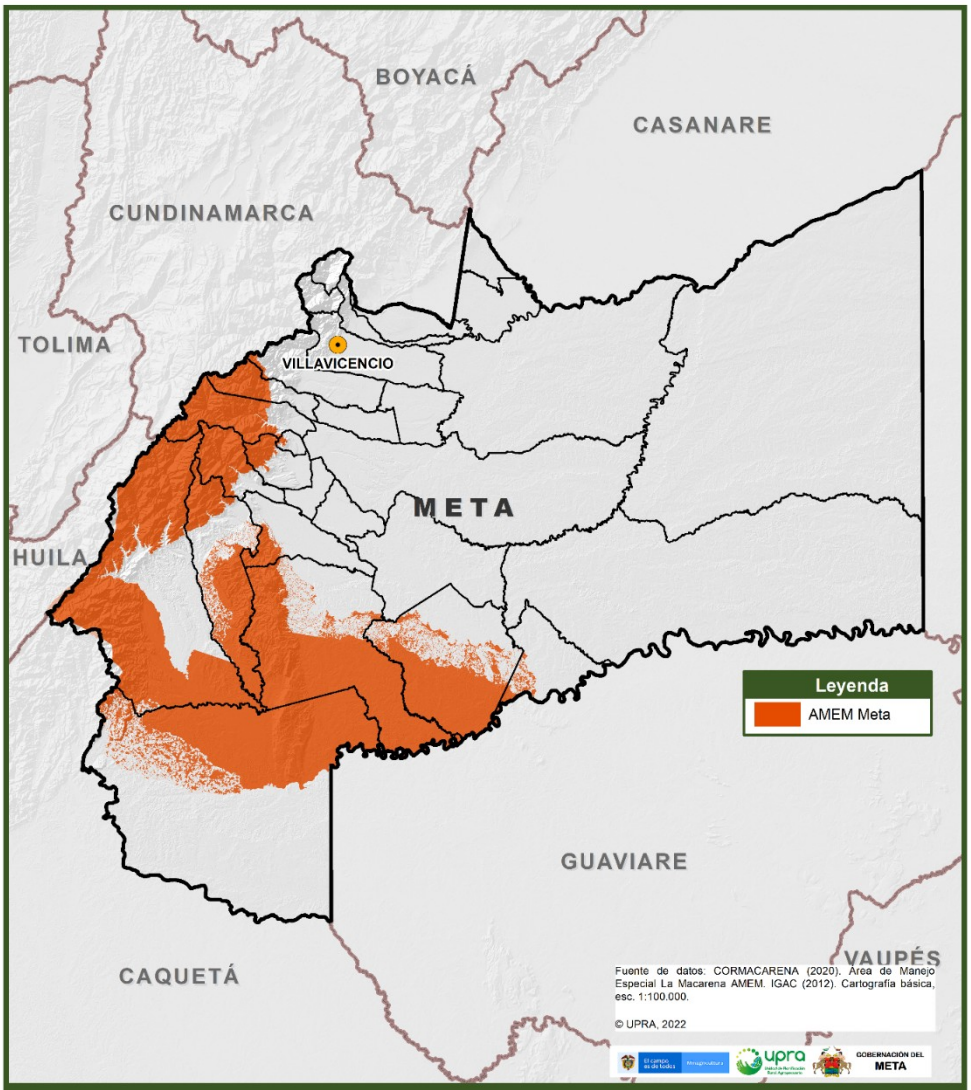


- **Área de manejo especial de la Macarena – AMEM**

El Área de Manejo Especial de la Macarena se declaró mediante el (Decreto 2811 de 1974, 1974), y se sustenta bajo los objetivos principales de exigir el uso sostenible de las tierras para regular las actividades humanas que afectan la estabilidad ecológica del territorio, preservar las zonas núcleo que conserven la biodiversidad en la región, y se mantenga el corredor biológico entre los Andes, el Amazonas colombiano y las regiones del Orinoco;

está integrada por cuatro (4) Parques Nacionales Naturales y tres (3) Distritos de Manejo Integrado de los Recursos Naturales –DMI (Decreto Ley No 1989 de 1989, 1989) de las exclusiones legales se encuentra el PNN Sierra de la Macarena, PNN Tinigua, PNN Cordillera de los Picachos, PNN Sumpaz y las zonas de Preservación y Recuperación de los DMI Ariari-Guayabero, Macarena Norte y Macarena Sur, correspondiente a 1’838.675,3 ha, como se muestra en la Figura Componentes, criterios y variables-8.

Figura Componentes, criterios y variables-8. Mapa de área de manejo especial de la Macarena-AMEM, en el departamento del Meta.

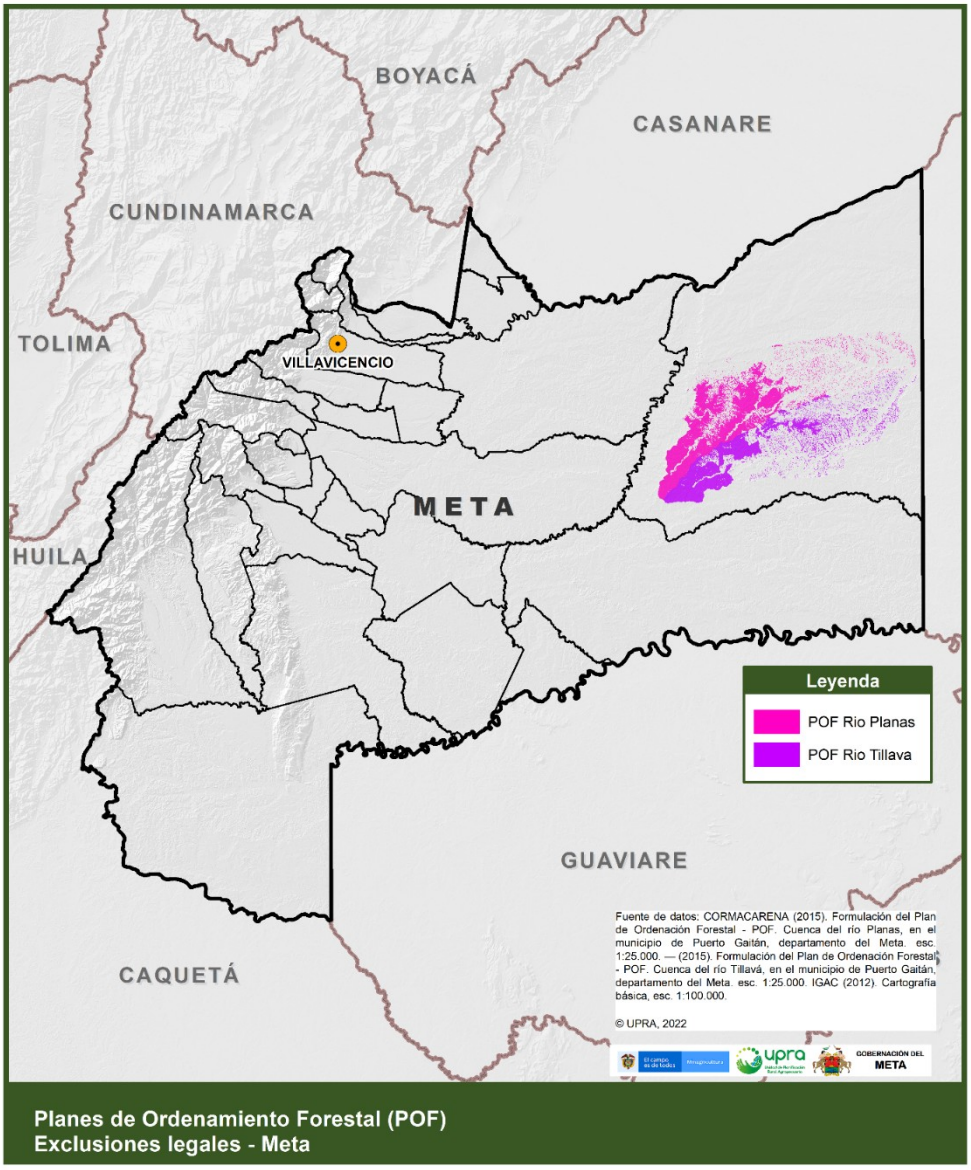


3.2.2.4. Ecosistemas estratégicos

- **Planes de ordenamiento forestal**

Mediante (Resolución No. PS-GJ.1.2.6.15. 2583 de 2015, 2015) la Corporación Autónoma Regional de la Macarena- CORMACARENA, aprueba y adopta el Plan de Ordenamiento Forestal, de la zona denominada cuenca del río Planas y así mismo, aprueba y adopta el Plan de Ordenamiento Forestal, la zona denominada cuenca del río Tillavá ver (Figura Componentes, criterios y variables-9). Las zonas para la conservación y Conservación hacen parte de las exclusiones legales, ocupando un área de 487.934,8 ha.

Figura Componentes, criterios y variables-9. Mapa de planes de ordenación forestal en el departamento del Meta.

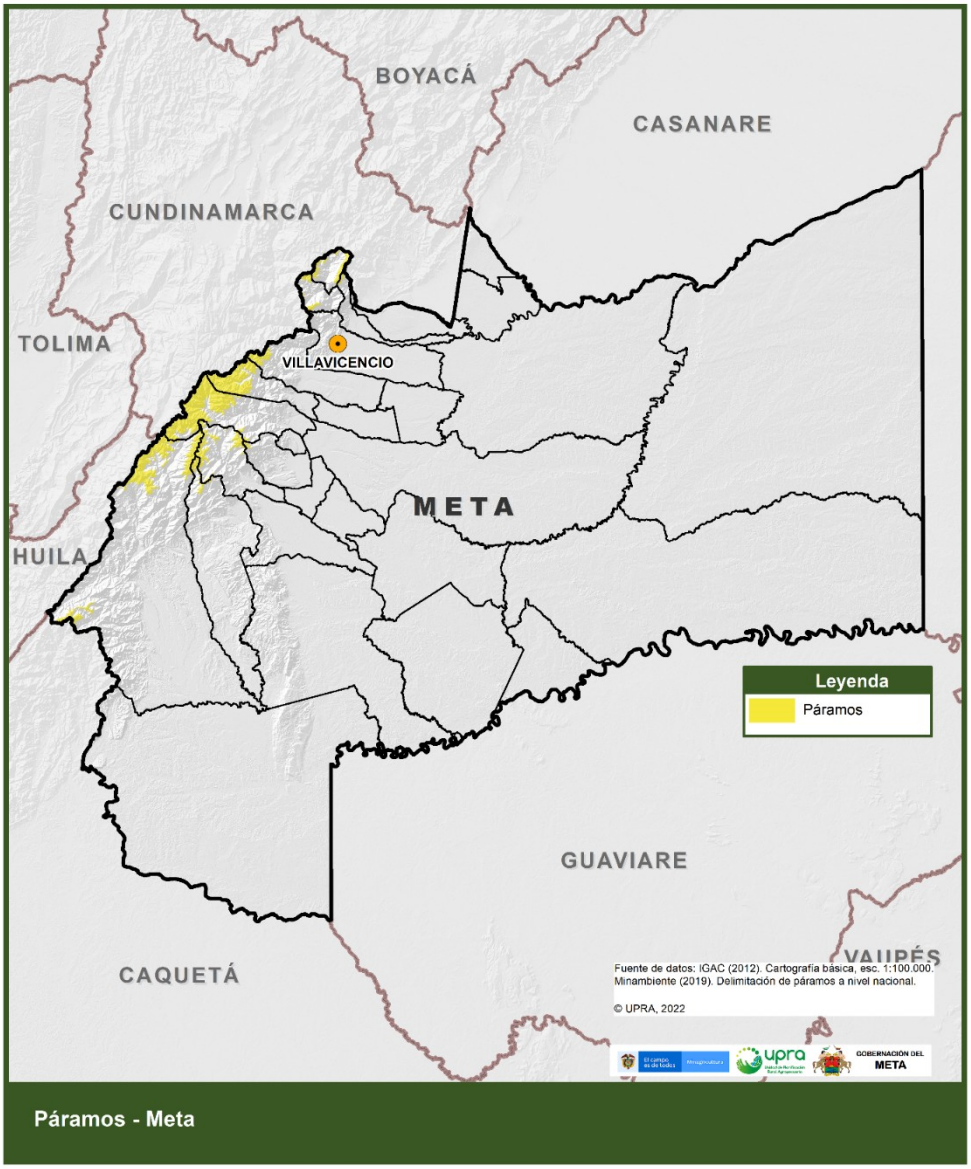


upra
Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
Calle 28 # 13 – 22, torre C, piso 3. Edificio Palma Real. Bogotá D.C., Colombia
(+57 1) 552 9820, (+57 1) 245 7307
upra.gov.co
atenciónalusuario@upra.gov.co

- **Paramos**

Corresponden a las áreas de especial importancia ecológica, que por sus características gozan de protección especial y requieren del desarrollo de acciones tendientes a su conservación, el departamento del Meta cuenta con 140.297,7 ha de páramos como zona de protección especial por la Ley 99 de 1993, como se muestra, como se muestra en la Figura Componentes, criterios y variables-10.

Figura Componentes, criterios y variables-10. Mapa de paramos en el departamento del Meta.



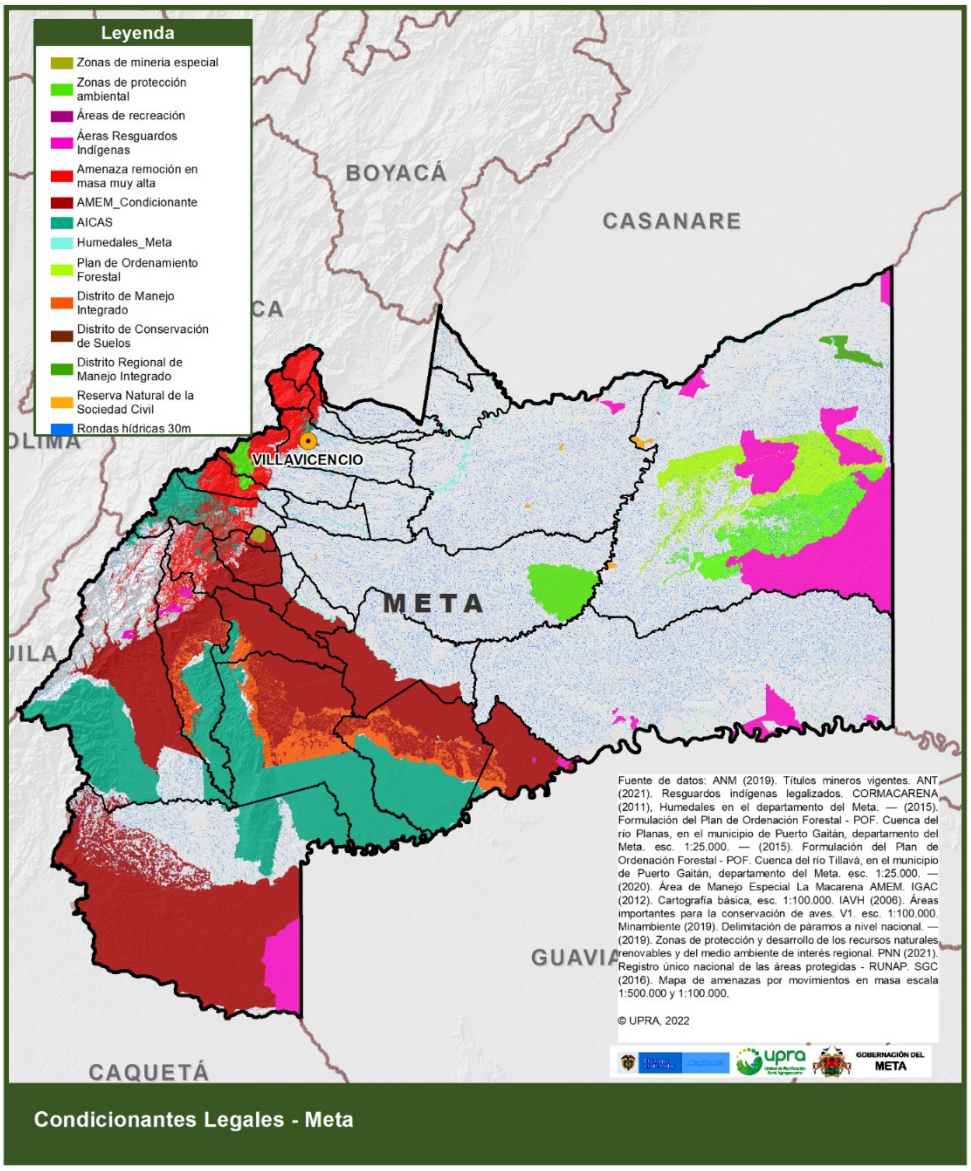
3.2.3. Condicionantes para actividades agropecuarias en el departamento del Meta

Corresponden a aquellas áreas donde las actividades agropecuarias pueden ser permitidas, restringidas o condicionadas por factores de orden físico, ecosistémico, social o

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

económico, por medio de actas administrativos y bajo la dirección de una entidad de orden territorial o nacional; el departamento del Meta cuenta con 2’087.291,5 ha de áreas condicionadas en la categoría del Sistema Nacional de áreas protegidas, Bien de interés cultural, Ecosistemas Estratégicos, Áreas complementarias de conservación y desarrollo sostenible y Áreas con riesgo a desastres naturales, los cuales se presentan en la Figura Componentes, criterios y variables-11 y se describen a continuación.

Figura Componentes, criterios y variables-11. Mapa de áreas condicionadas para el desarrollo de actividades agropecuarias Meta.

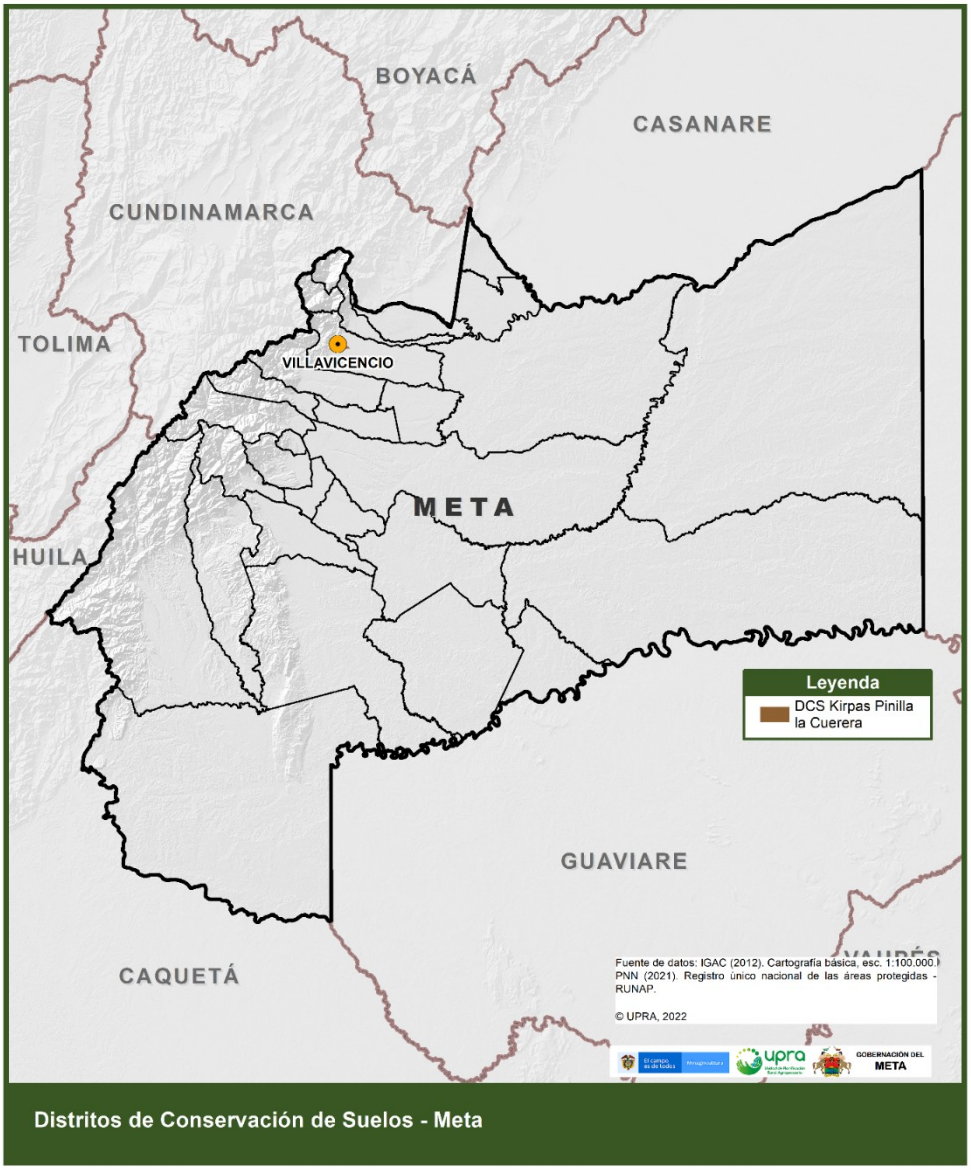


3.2.3.1. Sistema Nacional de Áreas Protegidas

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

Corresponden a los espacios geográficos cuyos ecosistemas estratégicos en la escala regional, mantienen su función, aunque su estructura y composición hayan sido modificadas. Aportan esencialmente a la generación de bienes y servicios ambientales, cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su restauración, uso sostenible, preservación, conocimiento y disfrute (Decreto 1076 de 2015, 2015); el departamento del Meta cuenta con el Distrito Conservación de Suelos Kirpas Pinilla la Cuerera, correspondiente a 294,2 ha, como se presenta en Figura Componentes, criterios y variables-12

Figura Componentes, criterios y variables-12. Mapa de distrito de conservación de suelos de Kirpas Pinilla la Cuerena.



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

Los Distritos Regionales de Manejo Integrado son una figura de área protegida que se declara bajo el principio de desarrollo sostenible, con el fin de ordenar, planificar y regular el uso y manejo de los recursos naturales renovables y las actividades económicas que allí se desarrollan. Dentro de estos se permite realizar actividades económicas controladas, investigativas, educativas y recreativas (Decreto 1076 de 2015, 2015). El departamento de Meta cuenta con 15.113,1 ha correspondientes al DRMI Carimagua, como se presenta en Figura Componentes, criterios y variables-13, y el DMI Macarena Norte con 359.397,8 ha y Ariari Guayabero con 165.090,7 ha como se muestra en la Figura Componentes, criterios y variables-14.

Figura Componentes, criterios y variables-13. Mapa de distrito de manejo integrado-DRMI, en el departamento del Meta.

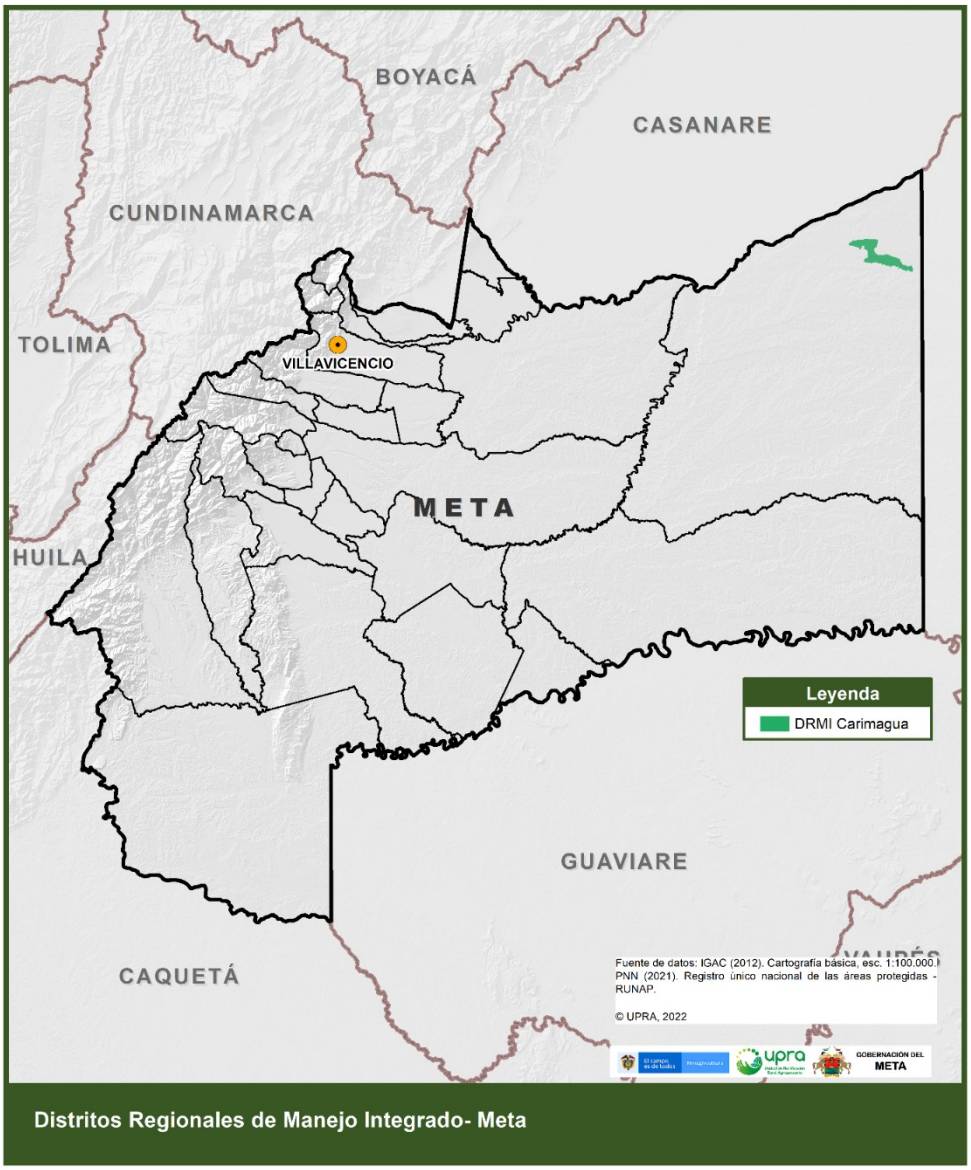
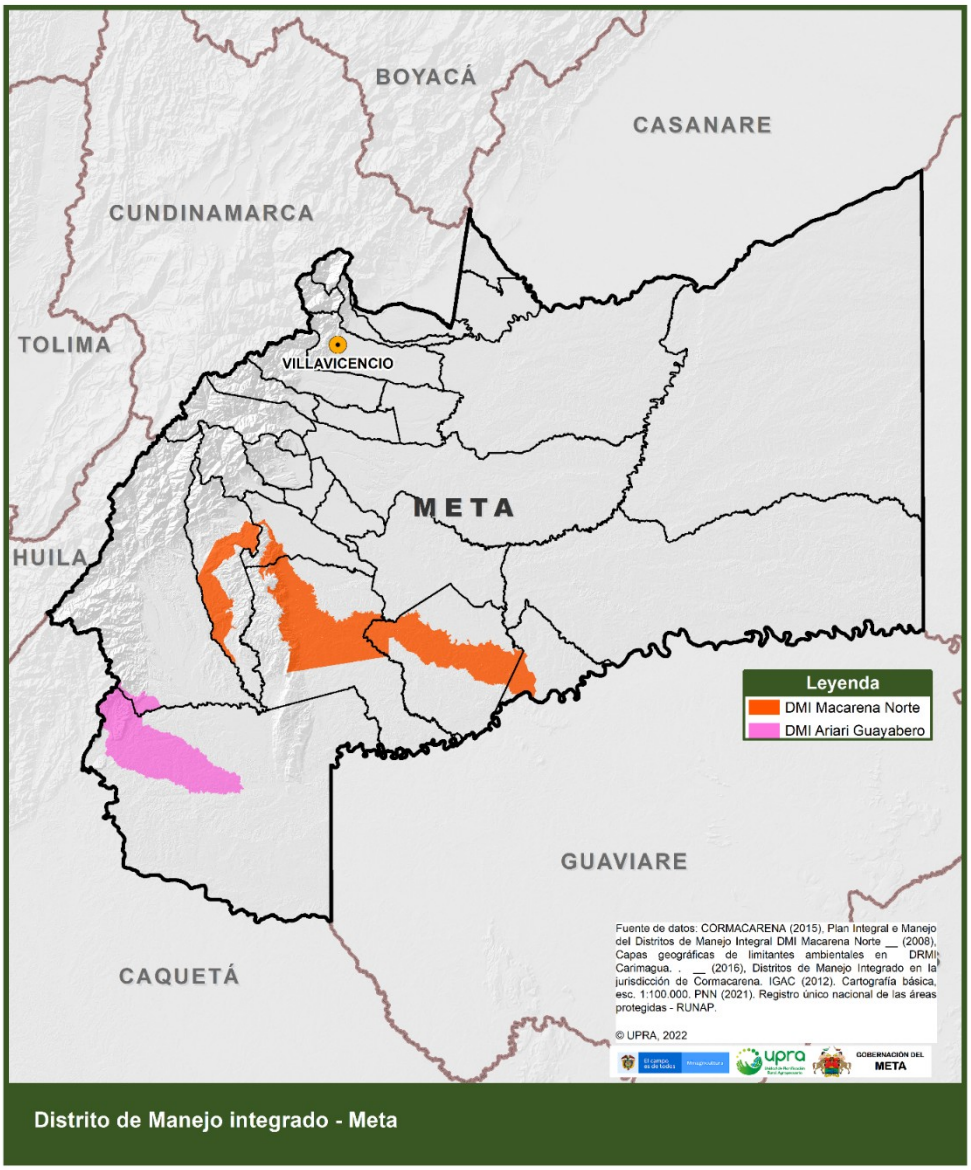


Figura Componentes, criterios y variables-14. Mapa de manejo integrado-DMI, en el departamento del Meta.



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

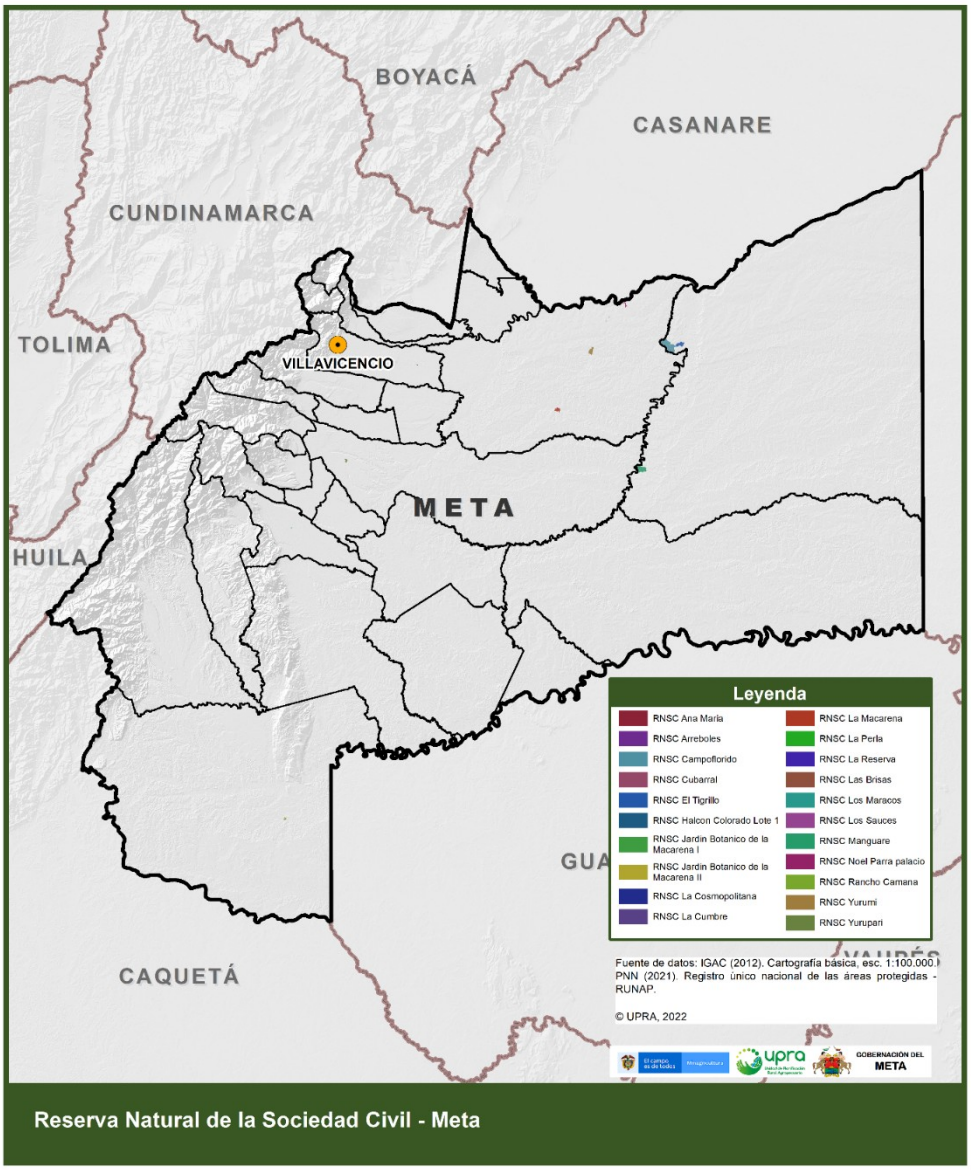
Corresponden a las áreas de un inmueble que conserve una muestra de un ecosistema natural y sea manejado bajo los principios de sustentabilidad en el uso de los recursos naturales y que por la voluntad de su propietario se destina para su uso sostenible, preservación o restauración con vocación de largo plazo (Decreto 2245 de 2017, 2017), el departamento de Meta cuenta con 6.300,3 ha de esta categoría, los predios se mencionan en la Tabla Componentes, criterios y variables-9 y se presenta en la Figura Componentes, criterios y variables-15.

Tabla Componentes, criterios y variables-8. Reserva Nacional de la Sociedad Civil en el departamento del Meta.

Nombre	Área [ha]
Ana María	22,45
Arreboles	21,10
Campoflorido	2758,04
Cubarral	2,14
El Tigrillo	629,10
Halcón Colorado Lote 1	10,01
Jardín Botánico de la Macarena I	52,08
Jardín Botánico de la Macarena II	72,80
La Cosmopolitana	13,90
La Cumbre	3,00
La Macarena	374,76
La Perla	19,22
La Reserva	16,38
Las Brisas	3,50
Los Maracos	47,20
Los Sauces	7,19
Manguare	1269,56
Noel Parra palacio	271,75
Rancho Camaná	1,73
Yurumí	555,25
Yuruparí	149,18

Fuente: elaboración propia.

Figura Componentes, criterios y variables-15. Mapa de reserva nacional de la sociedad civil, en el departamento del Meta.

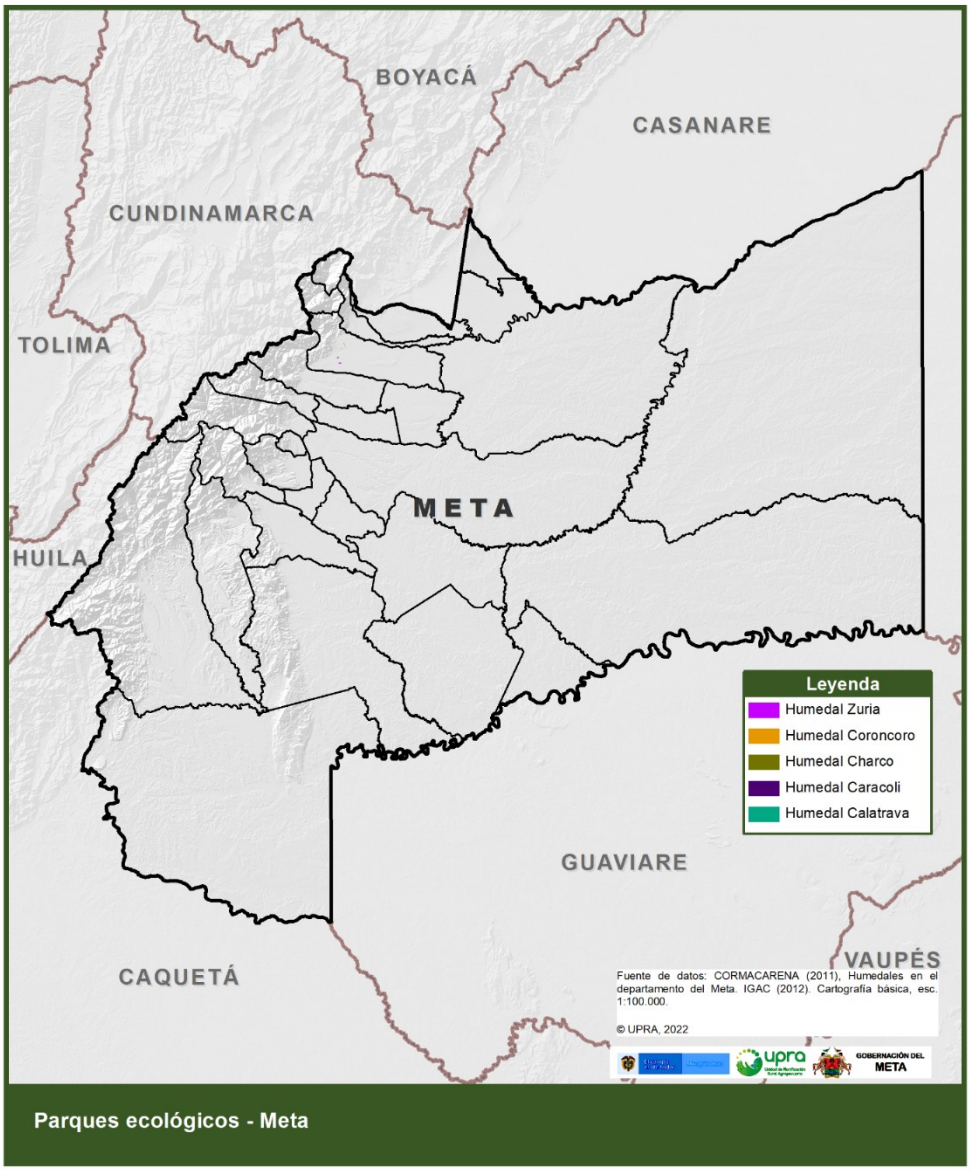


- **Parques Ecológicos**

Espacio geográfico en los que los paisajes y ecosistemas estratégicos en la escala regional, mantienen la 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, cuyo objetivo de conservación es preservar especies de fauna y flora silvestre que son propias de los bosques del piedemonte llanero y hábitats de especies silvestres residentes y migratorias; proteger los elementos biofísicos y procesos ecológicos asociados a la regulación hídrica, como aporte al desarrollo social y la prevención de desastres naturales; proveer espacios naturales para la investigación científica, recreación

pasiva, educación, interpretación ambiental y valoración social y cultural de la naturaleza y restaurar áreas intervenidas a fin de mejorar la conectividad y funcionalidad del ecosistema. El departamento de Meta cuenta con 149,2 ha correspondientes al Humedal Zuria, Coroncoro, Charco Oasis, Caracolí y Calatrava., como se presenta en Figura Componentes, criterios y variables-16.

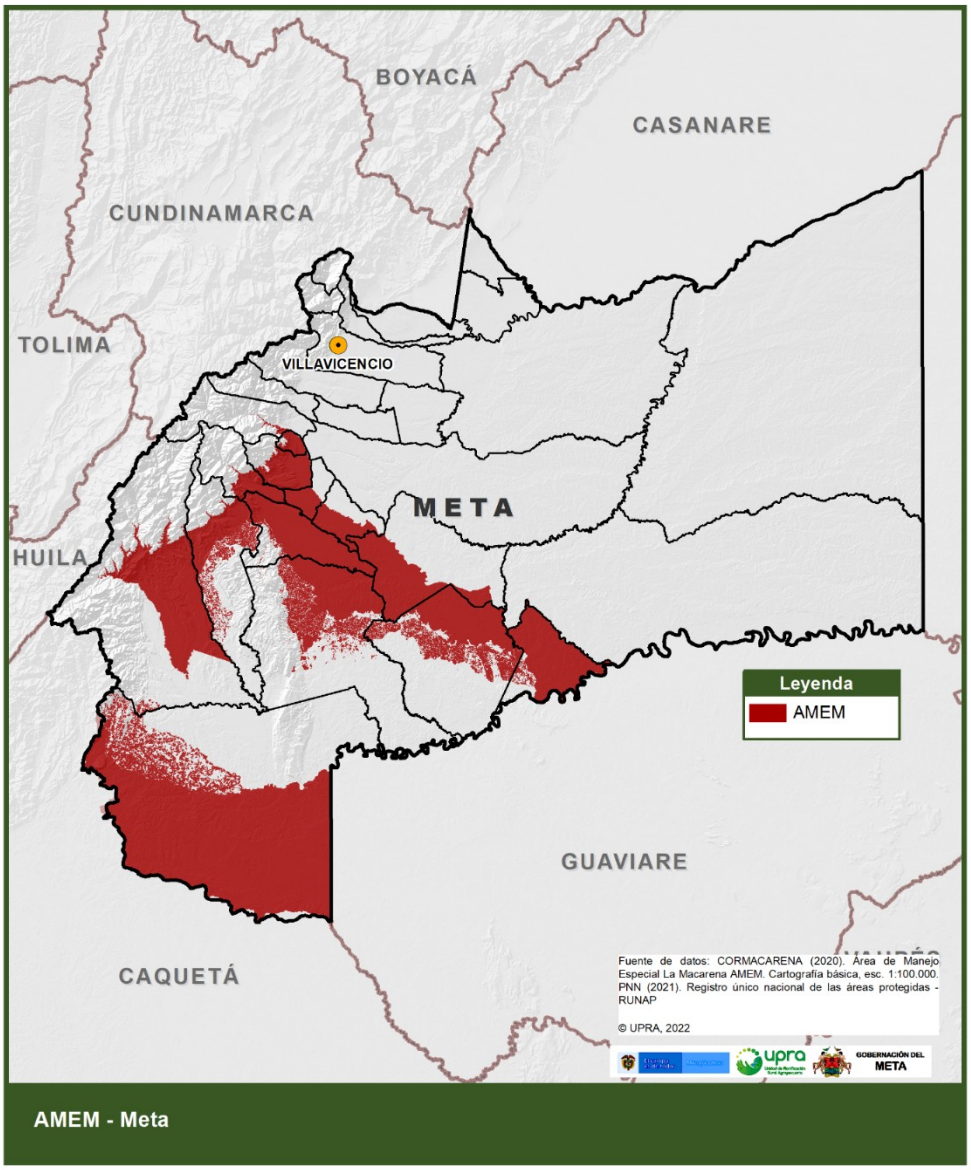
Figura Componentes, criterios y variables-16. Mapa de parques ecológicos, en el departamento del Meta.



- **Área de manejo especial de la Macarena**

Dentro de las condicionantes legales se encuentran los DMI Ariari-Guayabero, Macarena Norte y Macarena Sur, correspondiente a 1’655.529,9 ha, como se presenta en la Figura Componentes, criterios y variables-17.

Figura Componentes, criterios y variables-17. Mapa de áreas condicionadas del Área de manejo especial de la Macarena- AMEM, en el departamento del Meta.



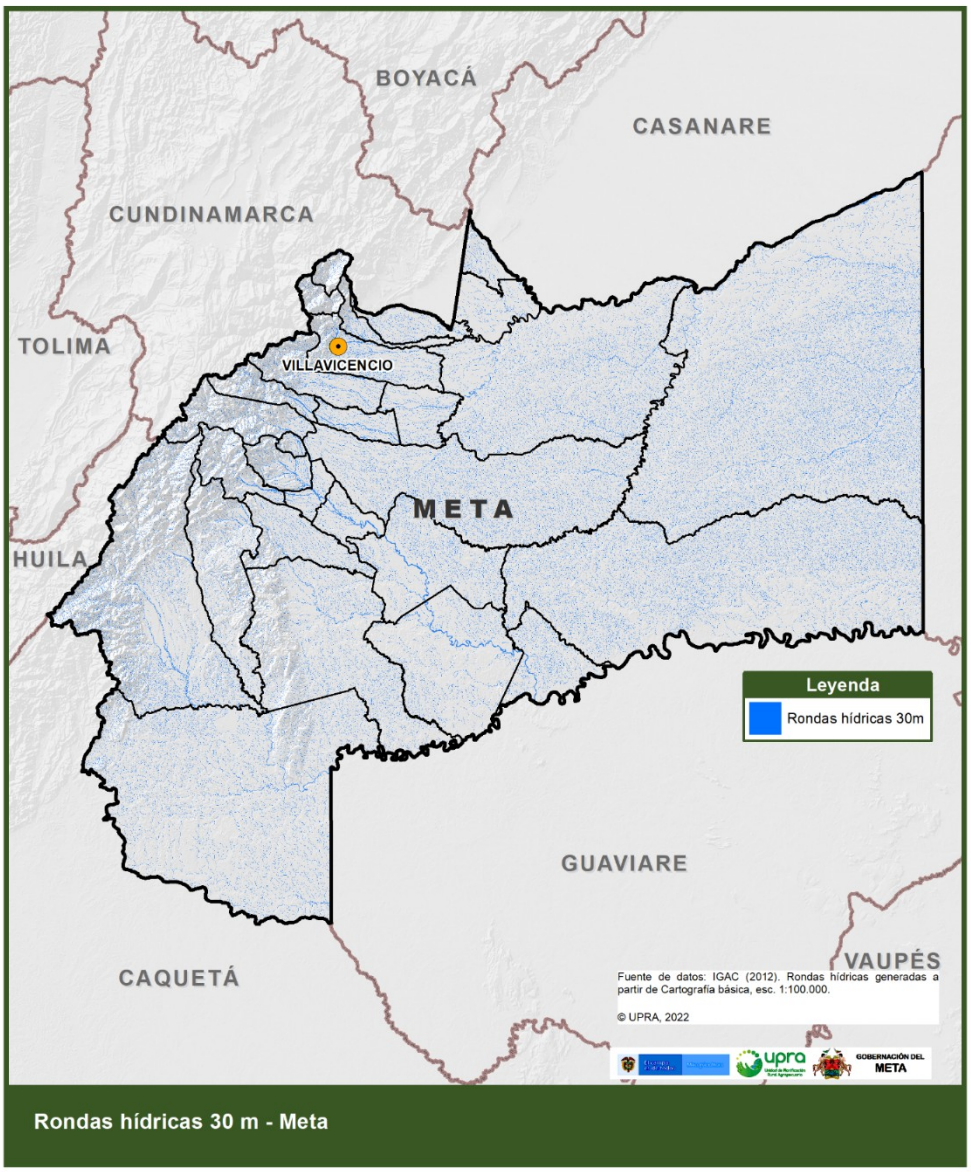
3.2.3.2. Ecosistemas estratégicos

- **Rondas hídricas**

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

cuenta con 164,486 ha, las cuales se presentan en Figura Componentes, criterios y variables-18.

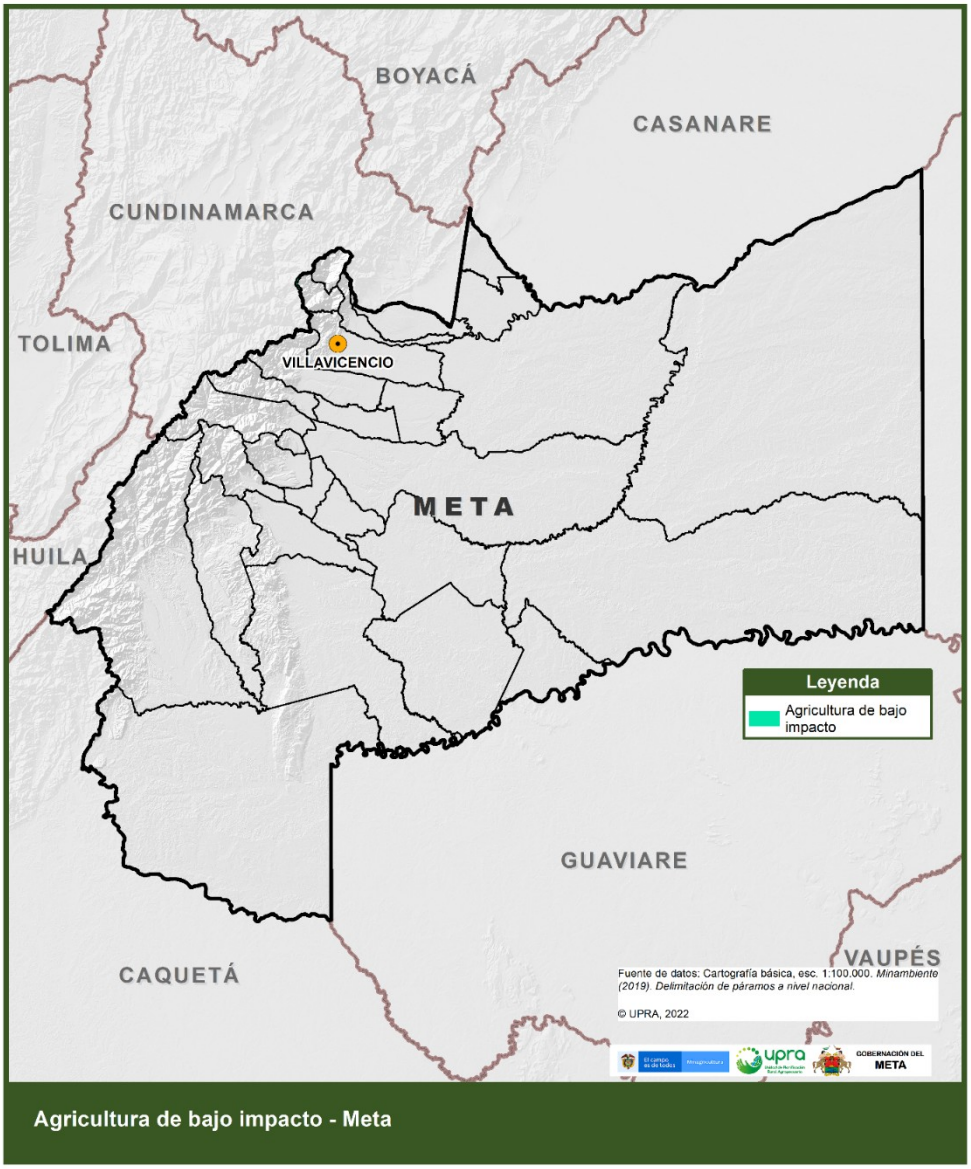
Figura Componentes, criterios y variables-18. Mapa de rondas hídricas en el departamento del Meta.



- **Agricultura de bajo impacto**

La Ley 1930 de 2018, en su artículo 10, establece que podrá permitirse la continuación de las actividades agropecuarias de bajo impacto que se vienen desarrollando en las zonas de páramo delimitados, haciendo uso de las buenas prácticas que cumplen con los estándares ambientales y en defensa de los páramos, habilitando las zonas agropecuarias que se venían desarrollando con anterioridad al 16 de junio de 2011, que se encuentran al interior de las áreas de páramo delimitadas (Ley 1930 de 2018, 2018), el departamento de Meta cuenta con 90,7 ha, como se muestra en la Figura Componentes, criterios y variables-19.

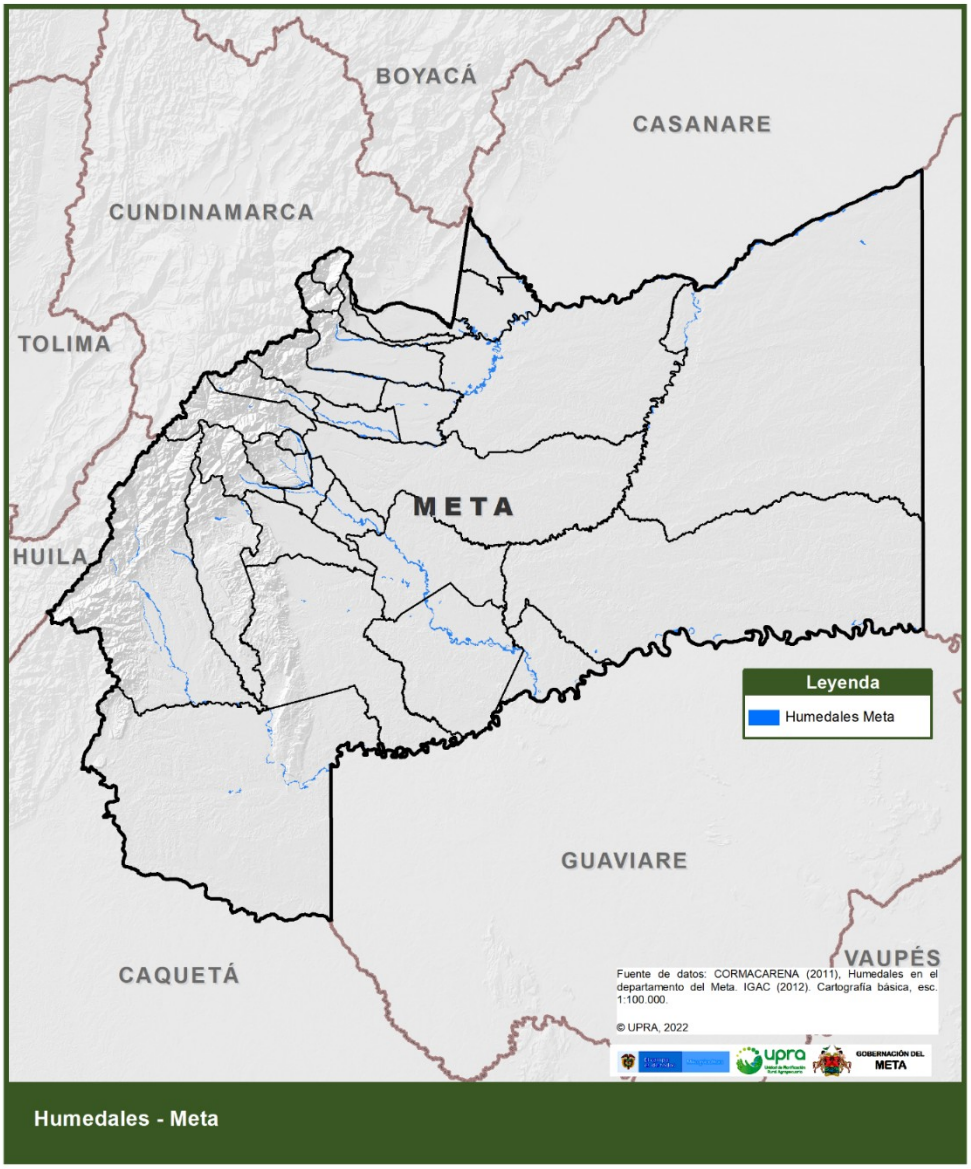
Figura Componentes, criterios y variables-19. Mapa de agricultura de bajo impacto.



- **Humedales**

El departamento de Meta cuenta con 125.225,4 ha de estos humedales, como se presenta en la Figura Componentes, criterios y variables-20.

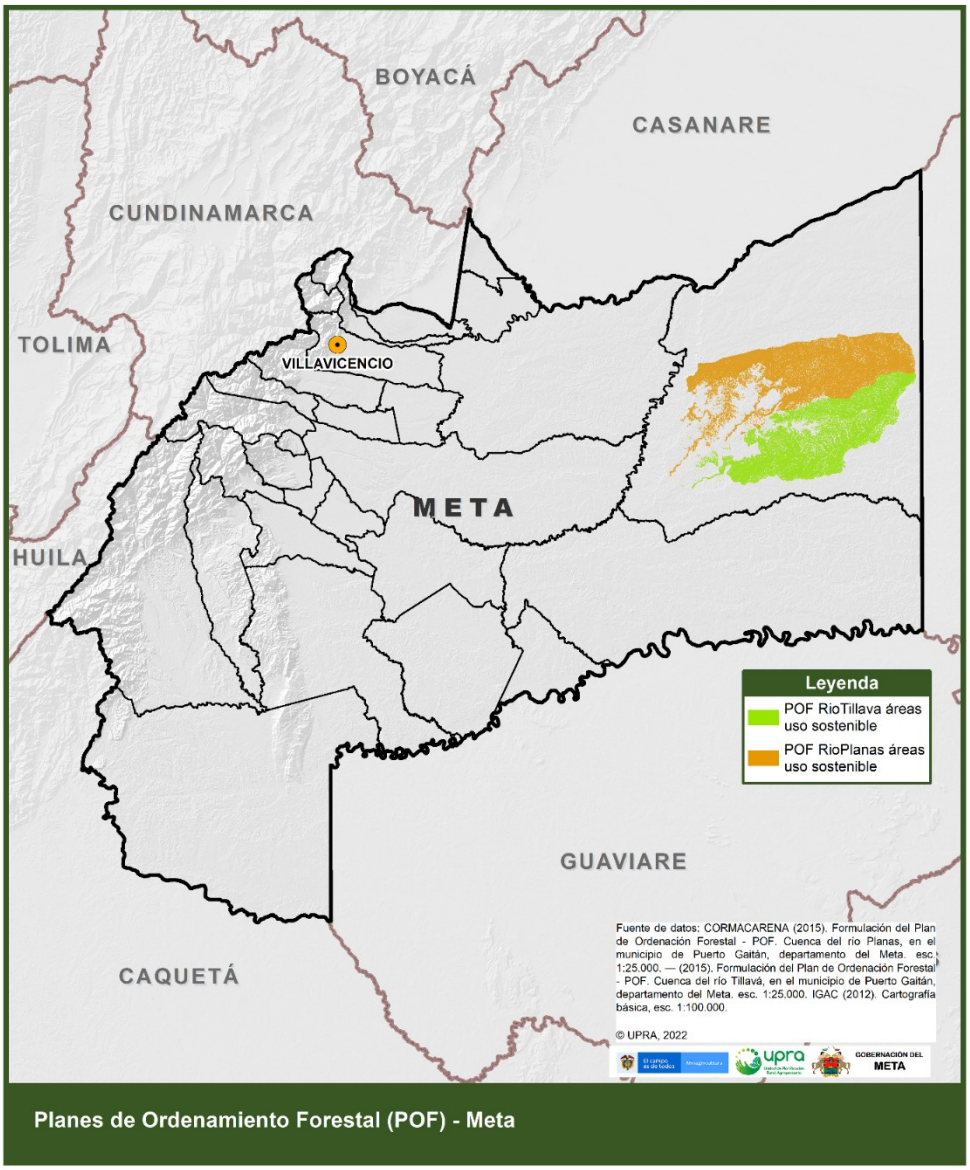
Figura Componentes, criterios y variables-20. Mapa de humedales en el departamento del Meta.



- **Plan de Ordenación Forestal**

Las zonas para restauración y restauración del el Plan de Ordenamiento Forestal, de la zona denominada cuenca del río Planas el Plan de Ordenamiento Forestal, la zona denominada cuenca del río Tillavá, hacen parte de las áreas condicionadas para el desarrollo de actividades agropecuarias, como se muestra en la Figura Componentes, criterios y variables-21.

Figura Componentes, criterios y variables-21. Mapa de áreas condicionadas del plan de ordenación forestal en el departamento del Meta.



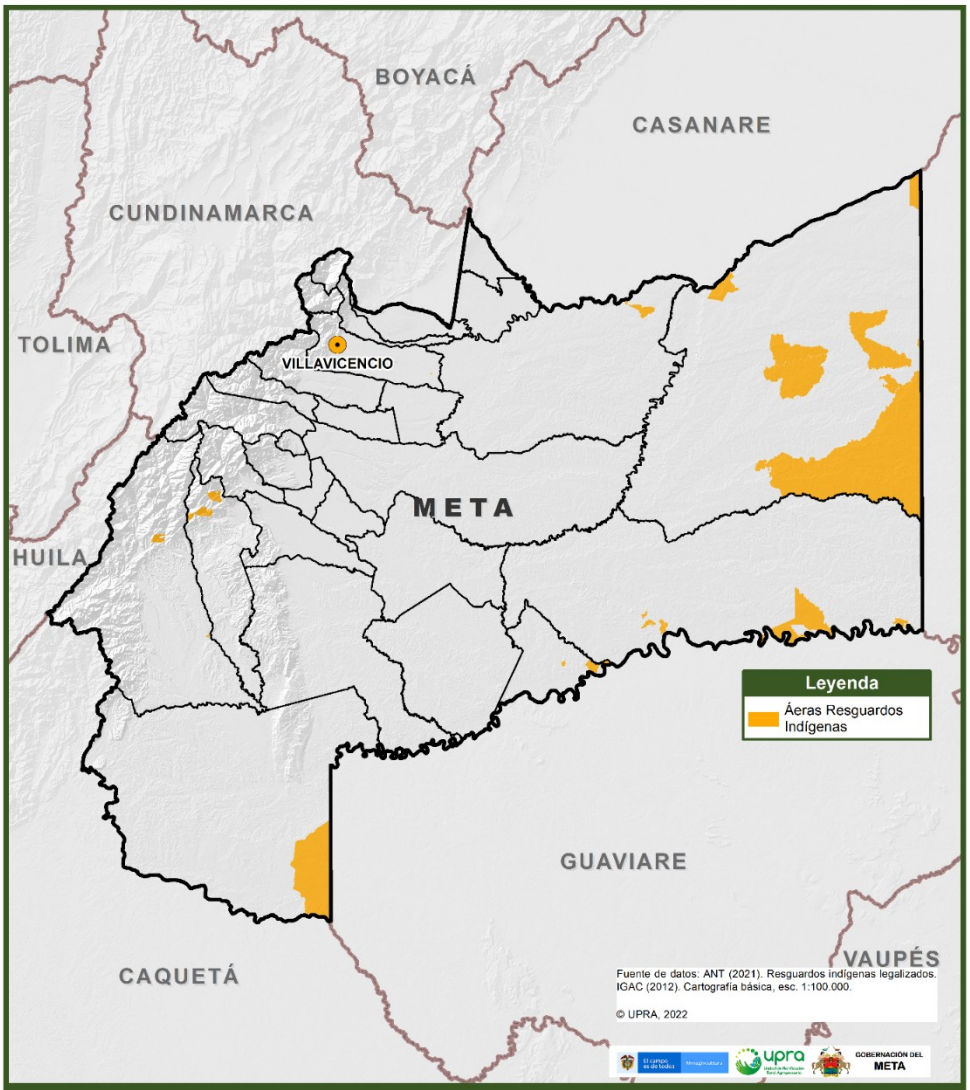
Planes de Ordenamiento Forestal (POF) - Meta

3.2.3.3. Áreas de interés cultural

- **Áreas de resguardos indígenas**

los resguardos indígenas gozan de autonomía territorial por lo cual las decisiones sobre usos agropecuarios en su territorio obligan a la práctica de la consulta previa, o dependen de sus planes de vida, el departamento de Meta cuenta con 481.231,8 ha de esta categoría, las cuales se presenta en Figura Componentes, criterios y variables-22.

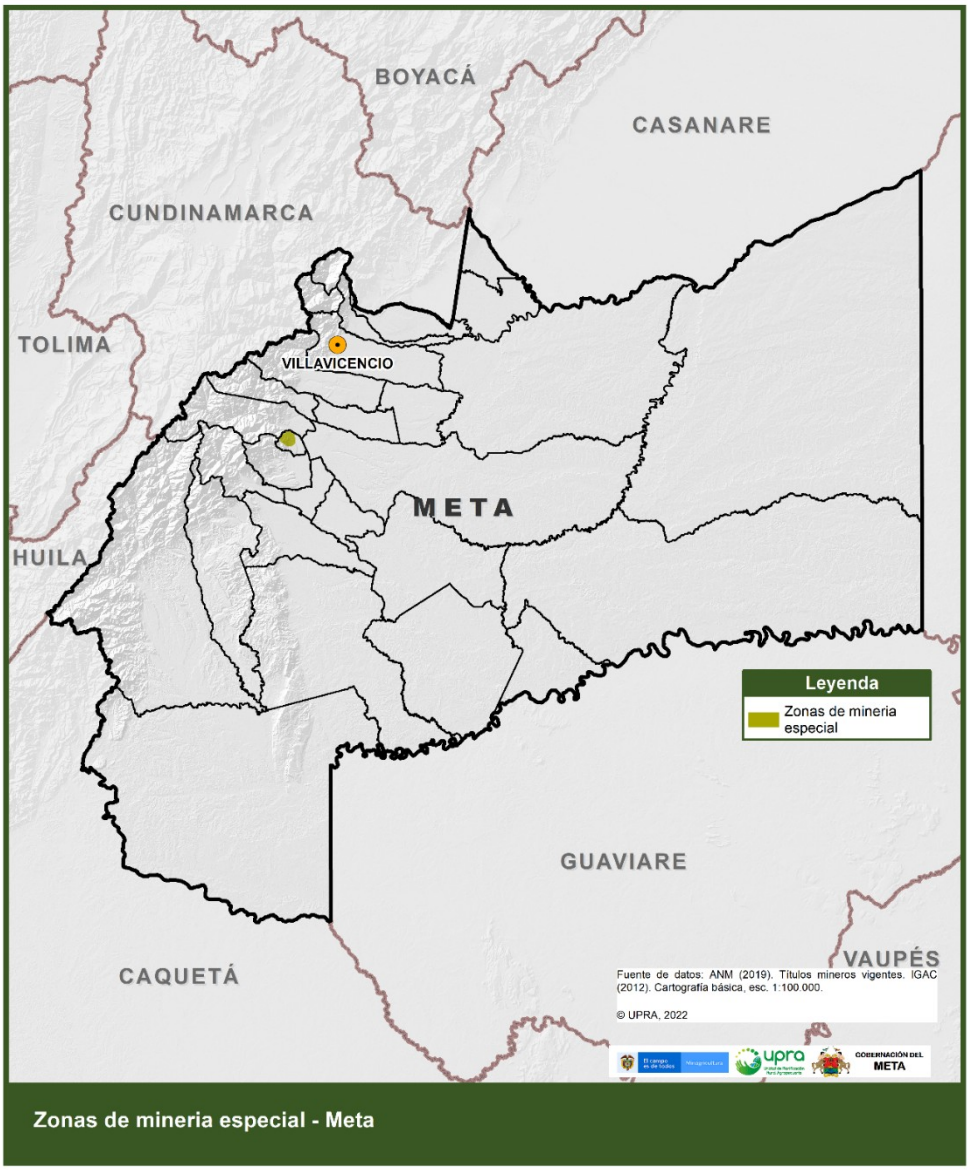
Figura Componentes, criterios y variables-22. Mapa de áreas de resguardos indígenas en el departamento del Meta.



- **Áreas de reserva especial minera**

Corresponden a las zonas donde existen explotaciones tradicionales de minería informal y que, por solicitud de una comunidad minera, se delimitan de manera que, temporalmente, no se admitan nuevas propuestas sobre todos o algunos de los minerales ubicados en dichas zonas. Por sus características socioeconómicas y su ubicación, debe ser la principal fuente de manutención y generación de ingresos de la comunidad. El departamento de Meta cuenta con 4756,35 ha dentro de esta categoría, como se presenta en la Figura Componentes, criterios y variables-23.

Figura Componentes, criterios y variables-23. Mapa de zonas de minería especial en el departamento del Meta.

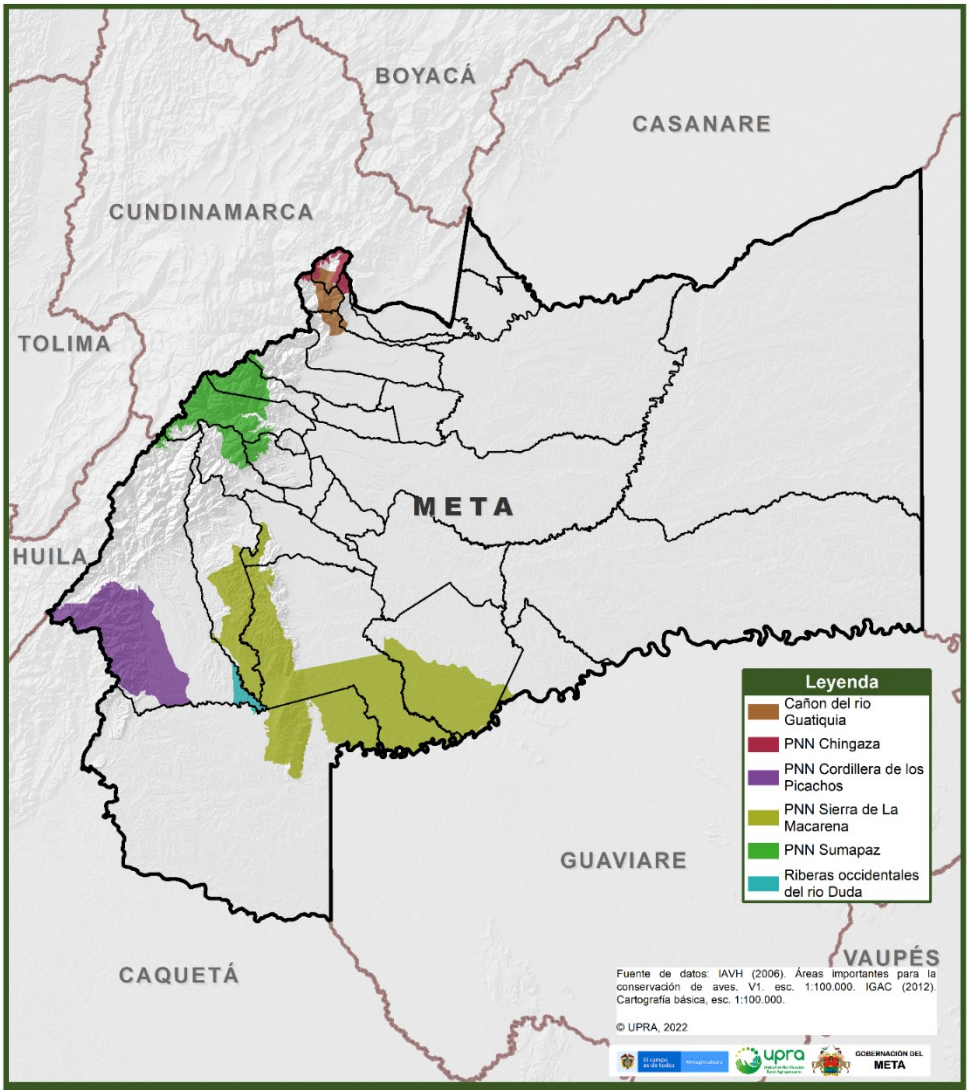


3.2.3.4. Áreas complementarias de conservación y desarrollo sostenible.

- **AICAS**

El departamento de Meta cuenta con 1’028.286 ha de áreas de importancia para la conservación de especies – AICAS, correspondientes a las Riberas del Río Duda, Cañón del río Guatiquía, Parque Nacional Natural Chingaza, Parque Nacional Natural Cordillera de los Picachos, Parque Nacional Natural Sumapaz y Parque Nacional Natural Sierra de la Macarena, como se muestra en la Figura Componentes, criterios y variables-24.

Figura Componentes, criterios y variables-24. Mapa de AICAS en el departamento del Meta.

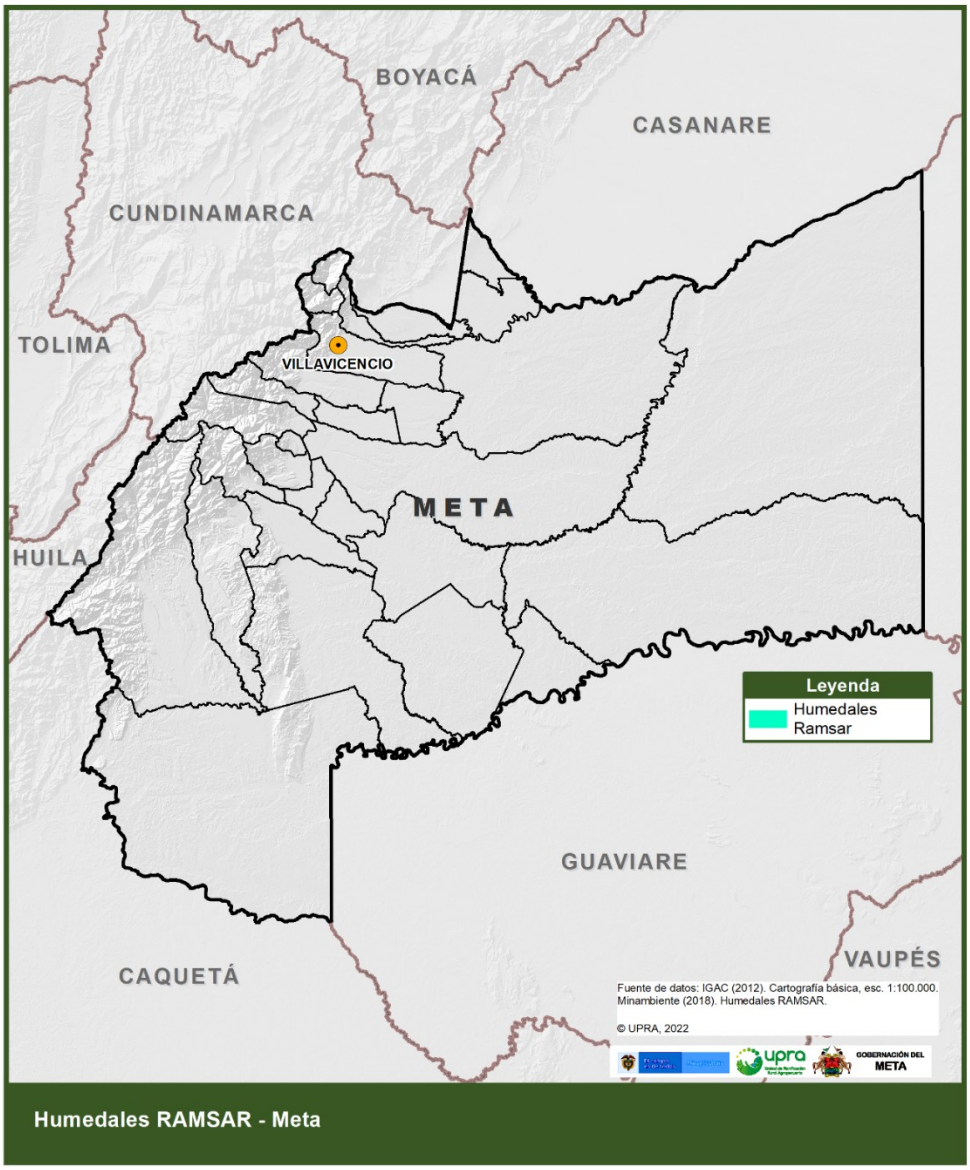


Áreas importantes para la conservación de aves.(AICAS) - Meta

- **Humedales RAMSAR**

En el departamento del Meta se encuentra el Sistema Lacustre de Chingaza, ocupando un área de 25.215 ha, como se muestra en la Figura Componentes, criterios y variables-25.

Figura Componentes, criterios y variables-25. Mapa de humedales RAMSAR en el departamento del Meta.

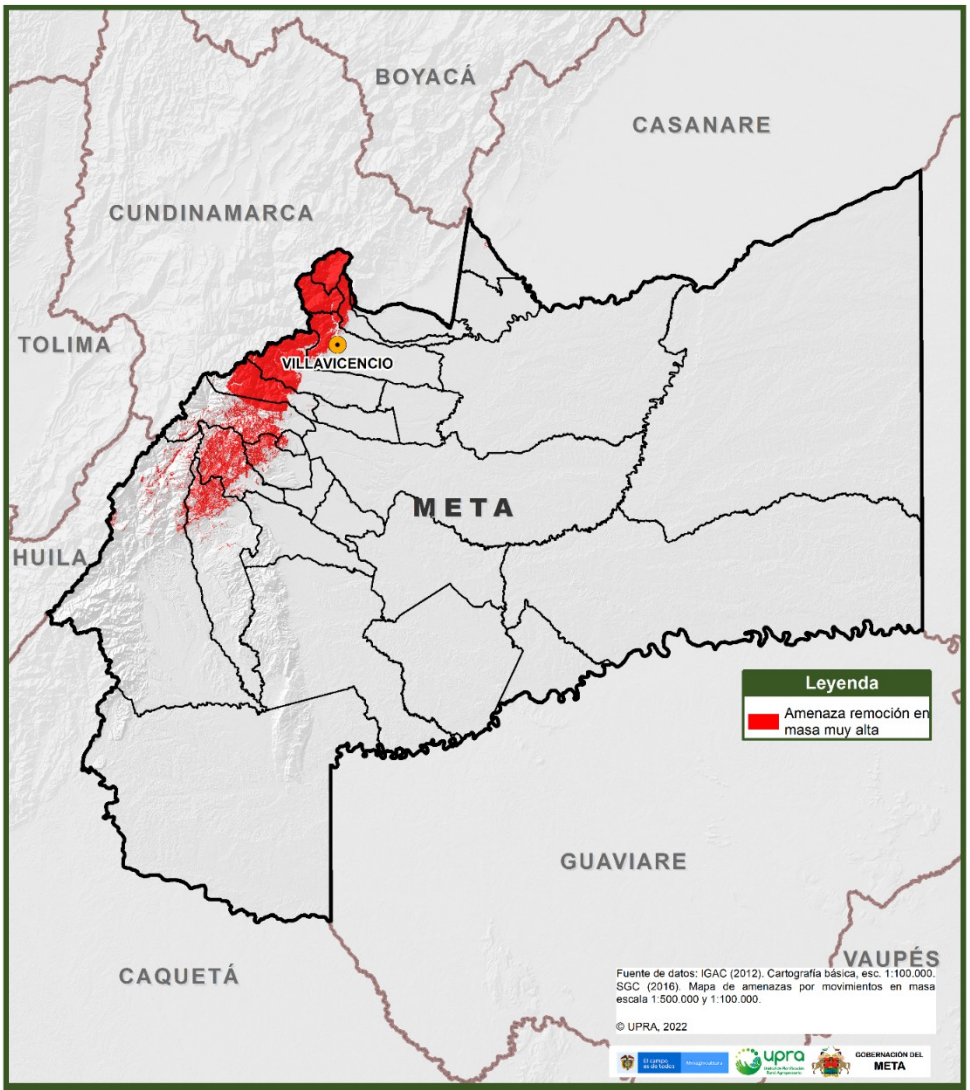


3.2.3.5. Áreas de alto riesgo.

- **Amenaza por remoción en masa muy alta**

El departamento del Meta cuenta con 291.712,5 ha en la categoría de amenaza muy alta de remoción en masa, como se muestra en la Figura Componentes, criterios y variables-26.

Figura Componentes, criterios y variables-26. Mapa de amenaza por remoción en masa muy alta en el departamento del Meta.



Amenaza remoción en masa muy alta - Meta

3.3. Criterios y variables del componente socioeconómico

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

En el componente socioeconómico se incluyeron hasta 39 variables, por lo que es el que más variables analiza entre los 3 componentes que integran la evaluación de tierras.

Dependiendo del TUT en evaluación, el número de variables oscila entre 27 y 39 agrupadas en (7) criterios para los cultivos agrícolas y (8) criterios para el TUT pecuario de leche Bovina.

A continuación, se presentan las variables que se incluyen en la evaluación de tierras del departamento del Meta, ver Tabla Componentes, criterios y variables-9 para TUT agrícolas y Tabla Componentes, criterios y variables-10 para TUT pecuarios:

Tabla Componentes, criterios y variables-9. Criterios y variables del componente socioeconómico TUT agrícolas.

Criterios	Variables	Unidad
Condiciones de vida	Condiciones de la niñez y juventud	Adimensional
	Condiciones de la vivienda y acceso a servicios públicos	Adimensional
	Condiciones educativas del hogar	Adimensional
	Condiciones de salud	Adimensional
	Condiciones de trabajo	Adimensional
Dinámica del mercado de tierras	Precio de la tierra rural	COP/ha
	Tamaño de la tierra rural	ha
	Tendencia a la formalidad	Cualitativa
Disponibilidad de mano de obra	Densidad de población rural en edad de trabajar – PET	hab/km^2
	Oferta educativa a nivel técnico y tecnológico	hr
	Oferta educativa universitaria	hr
Indicadores económicos	Desempeño municipal	Cualitativa
	Créditos otorgados	COP
	Planes de desarrollo con Enfoque Territorial – PDET	Cualitativa
	Rendimientos del Cultivo	t/ha
	Valor agregado agrícola municipal – VAAM	COP
	Zonas más afectadas por el conflicto armado – ZOMAC	Cualitativa
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	Cualitativa
	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	%
Institucionalidad y Asociatividad	Asistencia técnica sectorial	Cualitativa
	Asociatividad del productor	Cualitativa

Criterios	Variables	Unidad
	Cercanía a Agrosavia	hr
	Cercanía a la Corporación Autónoma Regional	hr
	Cercanía a UMATAS	hr
	Cercanía al ICA	hr
	Cercanía al SENA	hr
	Cercanía al gremio y asociaciones	hr
Seguridad Ciudadana	Extorsión en zona rural	N° delitos/1000 hab
	Homicidios rurales	N° delitos /1000 hab
	Hurtos rurales	N° delitos /1000 hab
	Secuestros rurales	N° delitos /1000 hab

Fuente: elaboración propia.

Tabla Componentes, criterios y variables-10. Criterios y variables del componente socioeconómico TUT pecuario.

Criterios	Variables	Unidad
Avalúo catastral y presunta formalidad	Avalúo catastral de los predios rurales	COP/ha
	Tendencia a la formalidad	Cualitativa
Condiciones de vida	Índice de pobreza multidimensional (IPM)	Cualitativa
Cultura Ganadera	Tradición ganadera	Cualitativa
Disponibilidad de mano de obra	Población en edad de trabajar rural	hab
	Cercanía a centros petroleros	hr
	Disponibilidad de profesionales	hab
	Cercanía a explotaciones mineras	hr
Indicadores económicos	Créditos otorgados	COP
	Incentivos otorgados	COP
	Valor agregado pecuario municipal – VAPM	COP
Infraestructura y logística	Cercanía a acopio de leche	hr
	Cercanía a centros de consumo	hr
	Cercanía a centros de servicio	hr
	Cercanía a transformación de leche	hr
	Energía eléctrica rural	%
	Producción litros leche diarios	Cualitativa
Institucionalidad y Asociatividad	Asistencia técnica sectorial	Adimensional
	Cercanía a centros de servicio al ganadero (PSG) del ICA	hr
	Cercanía al gremio	hr
	Cercanía al sector cooperativo	hr
Seguridad Ciudadana	Abigeato rural	N° delitos/1000

Criterios	Variables	Unidad
		hab
	Homicidios rurales	N° delitos /1000 hab
	Hurtos rurales	N° delitos /1000 hab
	Secuestros rurales	N° delitos /1000 hab

Fuente: elaboración propia.

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

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

4. Integración y ponderación

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

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

En el apartado 1.2 se presentaron brevemente los métodos de integración mencionados en el párrafo anterior, la Tabla Integración y ponderación-11 presenta un resumen de cuáles fueron usados en cada uno de los criterios para los componentes físico, socioecosistémico y socioeconómico. Para ampliar la información sobre estos, puede consultarse el Anexo 2. Fichas metodológicas.

Tabla Integración y ponderación-11. Síntesis método de integración de los criterios para cada uno de los componentes TUT agrícolas.

COMPONENTE	CRITERIO	MÉTODO DE INTEGRACIÓN
Físico	Capacidad de laboreo	Más limitante
	Susceptibilidad fitosanitaria	
	Condiciones climáticas	
	Condiciones de enraizamiento	
	Disponibilidad de humedad	
	Disponibilidad de nutrientes	
	Disponibilidad de oxigeno	
	Susceptibilidad pérdida de suelos	
	Toxicidad de suelos	
Socio ecosistémico	Apropiación del agua	Árbol de decisión
	Integridad ecológica	Suma ponderada
	Cambio de cobertura	Reclasificación de la unidad de Análisis
	Riesgo a incendios	
	Variación del contenido de carbono	
	Integridad ecológica	
Socioeconómico	Dinámica del Mercado de Tierras	Proceso Analítico Jerárquico (AHP)
	Disponibilidad de mano de obra	

COMPONENTE	CRITERIO	MÉTODO DE INTEGRACIÓN
	Indicadores Económicos	
	Infraestructura y Logística	
	Institucionalidad y Asociatividad	
	Seguridad Ciudadana	Árbol de decisión
	Condiciones de vida	

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, con el propósito de ampliar la información sobre los resultados obtenidos con la aplicación del método del proceso de análisis jerárquico (AHP), en el siguiente apartado se presenta esta información y en el capítulo 5 se presentan los resultados obtenidos de la aplicación del método de la matriz de paso aplicado al departamento del Meta.

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

Se validan por el equipo técnico de la UPRA e invitados del territorio, se procede a la integración de criterios para obtener componente mediante la calificación de la matriz AHP (1.2. Marco metodológico).

Para la calificación de los TUT del departamento del Meta, se agruparon por tipo: agrícolas Permanentes (Aguacate Lorena, Naranja Valencia) y Maracuyá, y de tipo pecuario.

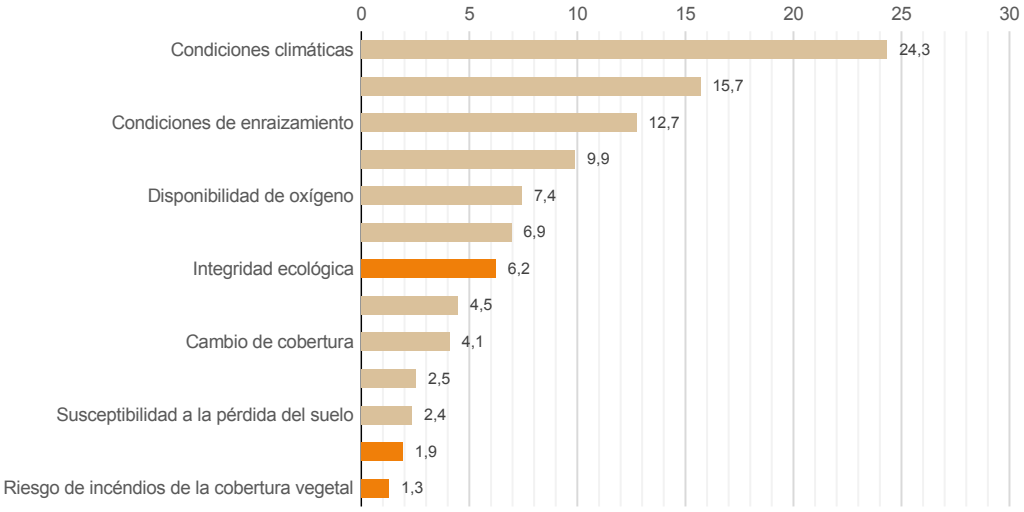
Tabla Integración y ponderación-12. Ponderación [%] resultados calificación matriz AHP – TUT agrícolas permanentes Aguacate Lorena y Naranja Valencia.

Orden	Componente	Criterio	Ponderación
1	Físico	Condiciones climáticas	25,8
2	Físico	Disponibilidad de humedad	18,9
3	Físico	Condiciones de enraizamiento	13,7
4	Físico	Capacidad de laboreo	10,3
5	Físico	Disponibilidad de oxígeno	8,0
6	Socioecosistémico	Integridad ecológica	6,0
7	Físico	Disponibilidad de nutrientes	3,7
8	Socioecosistémico	Cambio de cobertura	3,4
9	Físico	Toxicidad de suelos	2,3
10	Físico	Susceptibilidad a la pérdida del suelo	1,9
11	Socioecosistémico	Variación del contenido de carbono	1,6
12	Socioecosistémico	Riesgo incendios	1,2

Fuente: Elaboración propia a partir de los cálculos del programa PrEst. Correspondiente al TUT de Aguacate Lorena y Naranja Valencia).

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

Figura Integración y ponderación-27. Ponderación [%] criterios físicos y socioecosistémicos TUT agrícolas de Aguacate Lorena y Naranja Valencia.



Fuente: Elaboración propia a partir de los cálculos del programa PriEst. Correspondiente al TUT de aguacate lorena y naranja valencia).

4.1.1. Calificación de la matriz AHP de los criterios de los TUT de adopción nacional por parte del departamento.

Como se indicó en el apartado 2.2, la estrategia de abordaje al existir un ejercicio nacional de zonificación de aptitud de una cadena, que a su vez se priorice territorialmente, es la adopción de sus resultados en la extensión del territorio. A continuación, para el departamento del Meta se muestra la metodología de integración a nivel del componente Biofísico para los TUT de Maracuyá y Leche Bovina

TUT de la cadena nacional de Maracuyá

Se clasifica de tipo agrícola permanente al TUT de Maracuyá: “Cultivo comercial de Maracuyá (*Passiflora edulis f. flavicarpo*), para el mercado nacional y de exportación”.

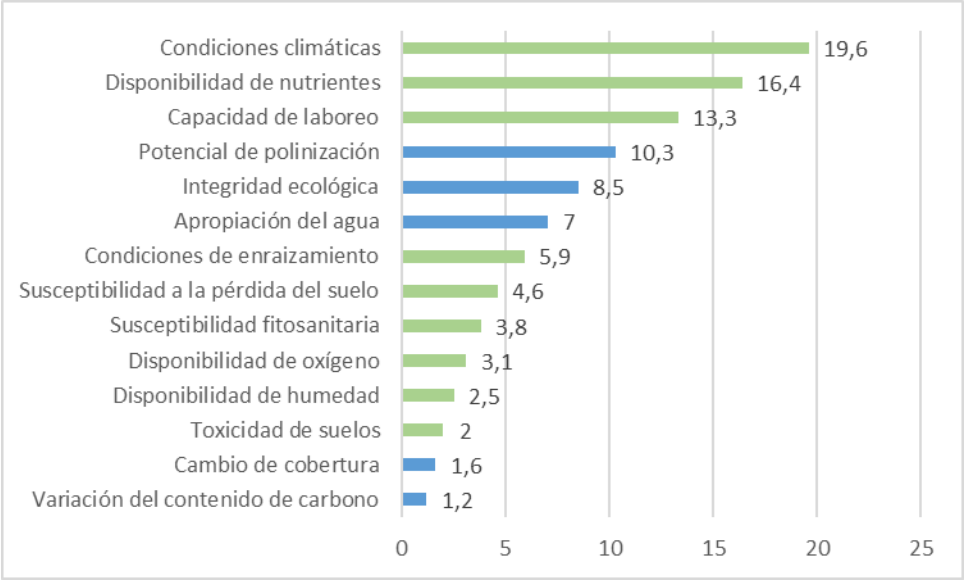
Tabla Integración y ponderación-13. Ponderación [%] resultados calificación matriz AHP – TUT Agrícola Maracuyá.

Orden	Componente	Criterio	Ponderación
1	Físico	Condiciones climáticas	19,6
2	Físico	Disponibilidad de nutrientes	16,4
3	Físico	Capacidad de laboreo	13,3
4	Socioecosistémico	Potencial de polinización	10,3
5	Socioecosistémico	Integridad ecológica	8,5
6	Socioecosistémico	Apropiación del agua	7,0
7	Físico	Condiciones de enraizamiento	5,9
8	Físico	Susceptibilidad a la pérdida del suelo	4,6
9	físico	Susceptibilidad fitosanitaria	3,8
10	Físico	Disponibilidad de oxígeno	3,1
11	Físico	Disponibilidad de humedad	2,5

Orden	Componente	Criterio	Ponderación
12	Físico	Toxicidad de suelos	2,0
13	Socioecosistémico	Cambio de cobertura	1,6
14	Socioecosistémico	Variación del contenido de carbono	1,2

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

Figura Integración y ponderación-28. Ponderación [%] criterios físicos y socioecosistémicos – TUT agrícola Maracuyá.



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

TUT de la cadena nacional de Leche Bovina.

TUT pecuario de leche bovina:" Producción de leche bovina en pastoreo, para el mercado nacional y de exportación".

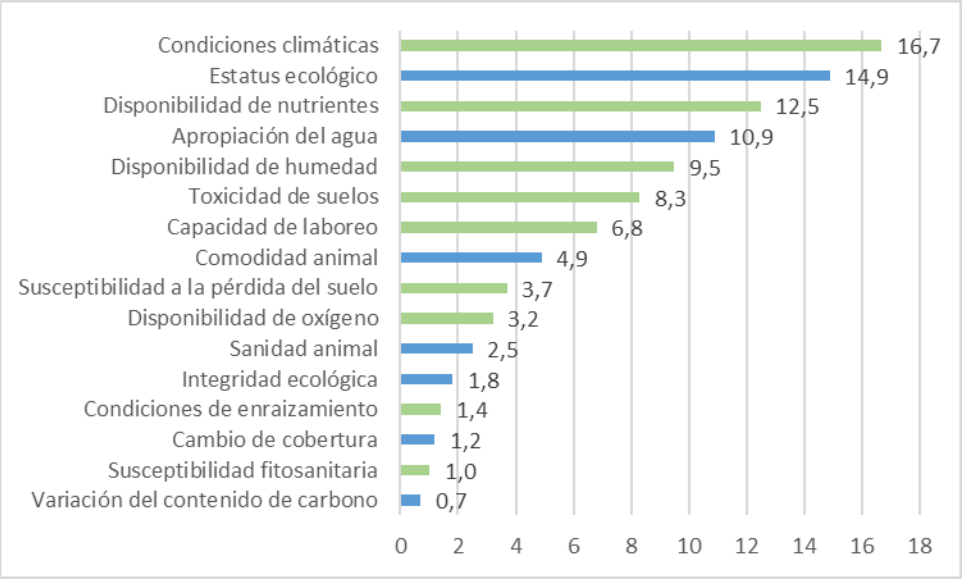
Tabla Integración y ponderación-14. Ponderación [%] resultados calificación matriz AHP – TUT Leche Bovina.

Orden	Componente	Criterio	Ponderación
1	Físico	Condiciones climáticas	16,7
2	Socioeconómico	Estatus ecológico	14,9
3	Físico	Disponibilidad de nutrientes	12,5
4	Socioecosistémico	Apropiación del agua	10,9
5	Físico	Disponibilidad de humedad	9,5
6	Físico	Toxicidad de suelos	8,3
7	Físico	Capacidad de laboreo	6,8
8	Socioecosistémico	Comodidad animal	4,9
9	Físico	Susceptibilidad a la pérdida del suelo	3,7
10	Físico	Disponibilidad de oxígeno	3,2
11	Socioeconómico	Sanidad animal	2,5
12	Socioecosistémico	Integridad ecológica	1,8

Orden	Componente	Criterio	Ponderación
13	Físico	Condiciones de enraizamiento	1,4
14	Socioecosistémico	Cambio de cobertura	1,2
15	Físico	Susceptibilidad fitosanitaria	1,0
16	Socioecosistémico	Variación del contenido de carbono	0,7

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

Figura Integración y ponderación-29. Ponderación [%] criterios físicos y socioecosistémicos TUT de Leche Bovina.



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

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

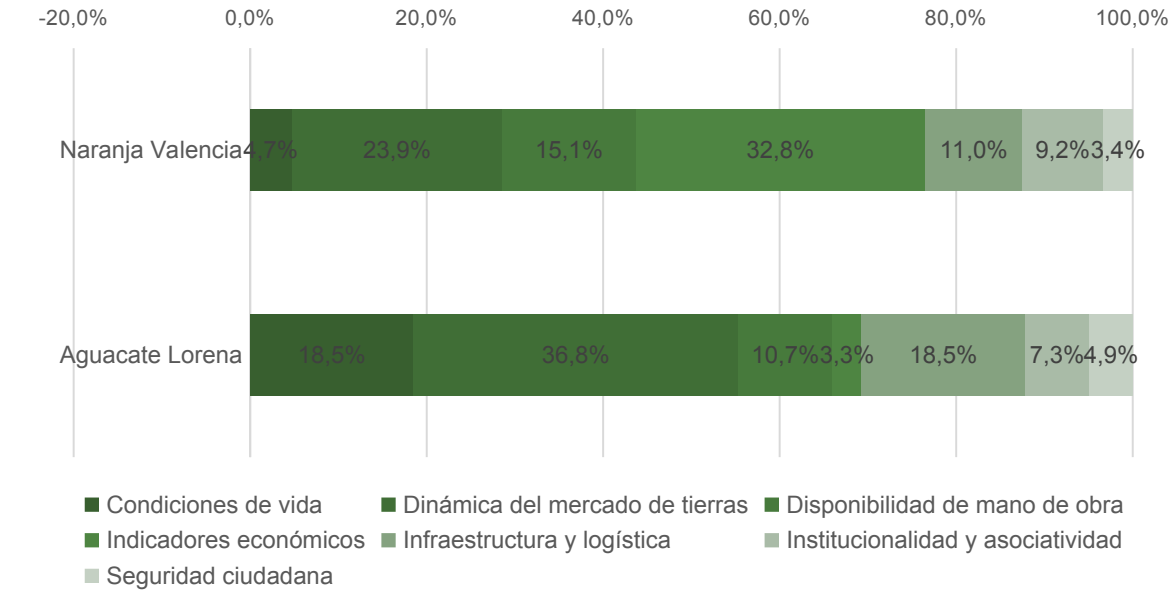
Para el caso del componente socioeconómico, se hizo un análisis individual para cada uno de los TUT de elaboración durante la vigencia 2022, cuyos resultados se consolidan en la Tabla Integración y ponderación-15, y se comparan en la Figura Integración y ponderación-30.

Tabla Integración y ponderación-15. Ponderación criterios componente socioeconómico para TUT Agrícolas en elaboración.

Criterio	Aguacate Lorena	Naranja Valencia
Condiciones de vida	18,5%	4,7%
Dinámica del mercado de tierras	36,8%	23,9%
Disponibilidad de mano de obra	10,7%	15,1%
Indicadores económicos	3,3%	32,8%
Infraestructura y logística	18,5%	11,0%
Institucionalidad y asociatividad	7,3%	9,2%
Seguridad ciudadana	4,9%	3,4%

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

Figura Integración y ponderación-30. Ponderación criterios componente socioeconómico para TUT Agrícolas en elaboración.



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

4.1.3. Calificación de la matriz AHP de los criterios del componente Socioeconómico de los TUT Agrícolas y pecuarios en adopción

A continuación, se presenta la información de los pesos para cada uno de los criterios del componente socioeconómico, para los TUT de adopción de las zonificaciones nacionales de aptitud para los TUT maracuyá y leche bovina.

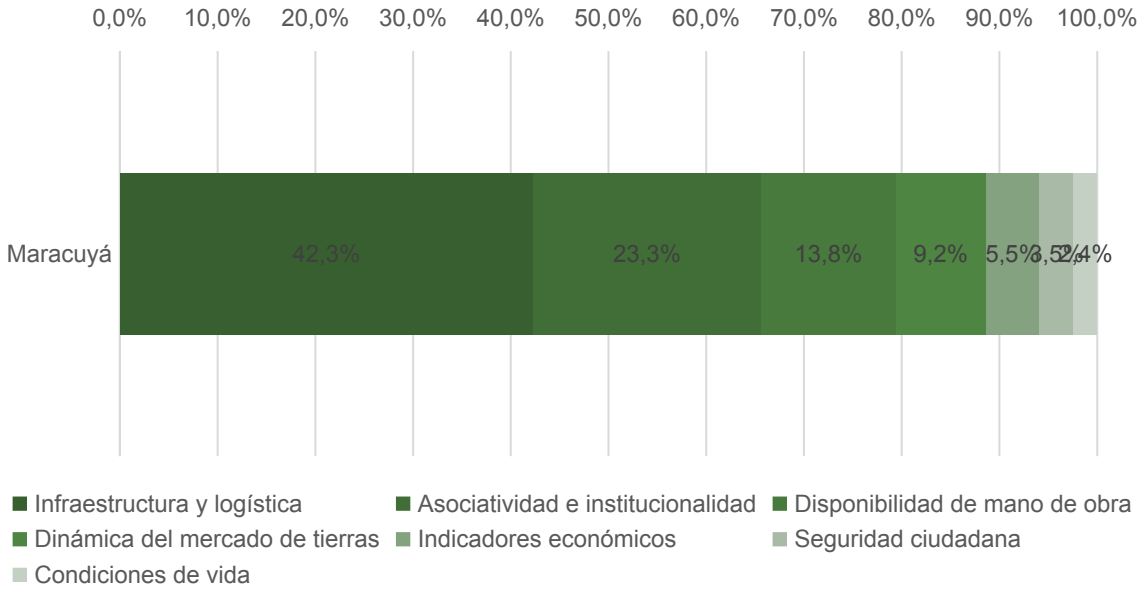
Tabla Integración y ponderación-16. Ponderación criterios componente socioeconómico para TUT Maracuyá, en adopción.

Criterios	Maracuyá
Infraestructura y logística	42,3%
Asociatividad e institucionalidad	23,3%
Disponibilidad de mano de obra	13,8%
Dinámica del mercado de tierras	9,2%
Indicadores económicos	5,5%
Seguridad ciudadana	3,5%
Condiciones de vida	2,4%

Fuente:(Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2021).

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

Figura Integración y ponderación-31. Ponderación criterios componente socioeconómico para TUT de Maracuyá en adopción.



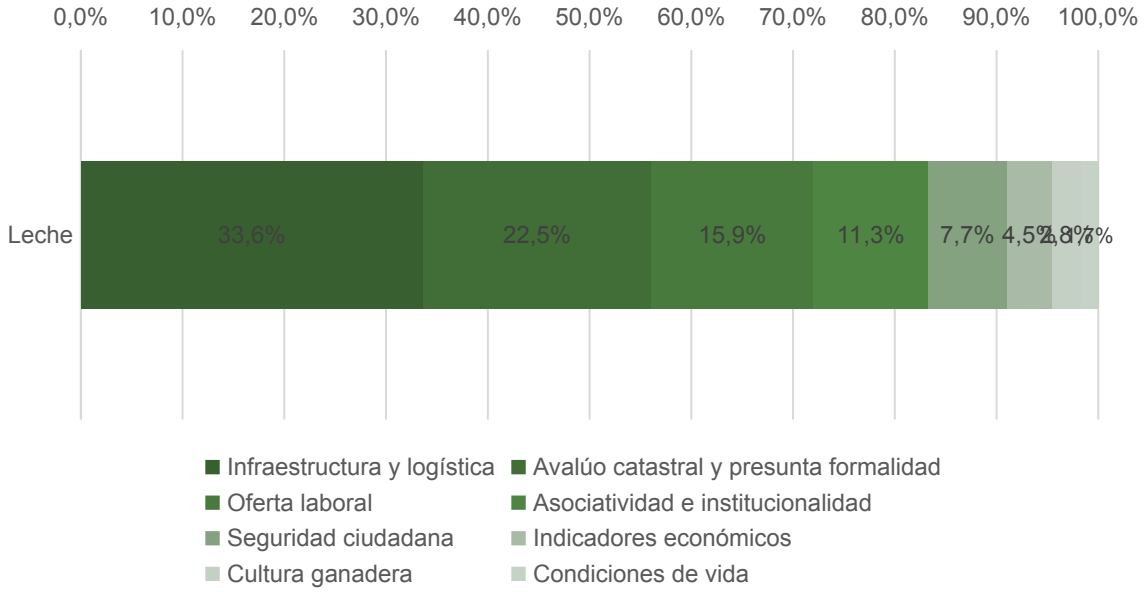
Fuente*:* Elaboración propia con base en(Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2021).

Tabla Integración y ponderación-17. Ponderación criterios componente socioeconómico para TUT Leche Bovina en adopción.

Criterios	Leche
Infraestructura y logística	33,6%
Avalúo catastral y presunta formalidad	22,5%
Oferta laboral	15,9%
Asociatividad e institucionalidad	11,3%
Seguridad ciudadana	7,7%
Indicadores económicos	4,5%
Cultura ganadera	2,8%
Condiciones de vida	1,7%

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

Figura Integración y ponderación-32. Ponderación criterios componente socioeconómico para TUT de Leche Bovina en adopción.



Fuente: Elaboración propia con base en(Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), 2019c).

5. Resultados

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

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

5.1. Aptitud para el TUT – Cultivo Tecnificado de Aguacate Lorena.

Según los resultados de aptitud para el TUT de Aguacate Lorena, el departamento del Meta tiene una aptitud potencial de más de 2’872.609 ha, que equivalen a un 33,58 % del área departamental. La mayor parte de la aptitud se ubica en los municipios de Puerto Gaitán, Puerto López, La Macarena y Mapiripán que en total contabilizan 2’404.910 ha, siendo Puerto Lleras el que se destaca por poseer 75.798 ha con aptitud alta para el establecimiento de este cultivo, ver Figura Resultados-33. De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 6,19 % (529.771 ha), una aptitud media el 10,31 % (882.355 ha) y una aptitud baja el 17,07 % (1’460.481 ha), ver Tabla Resultados-18.

Figura Resultados-33. Mapa integrado de aptitud del TUT de Aguacate Lorena en el departamento del Meta.

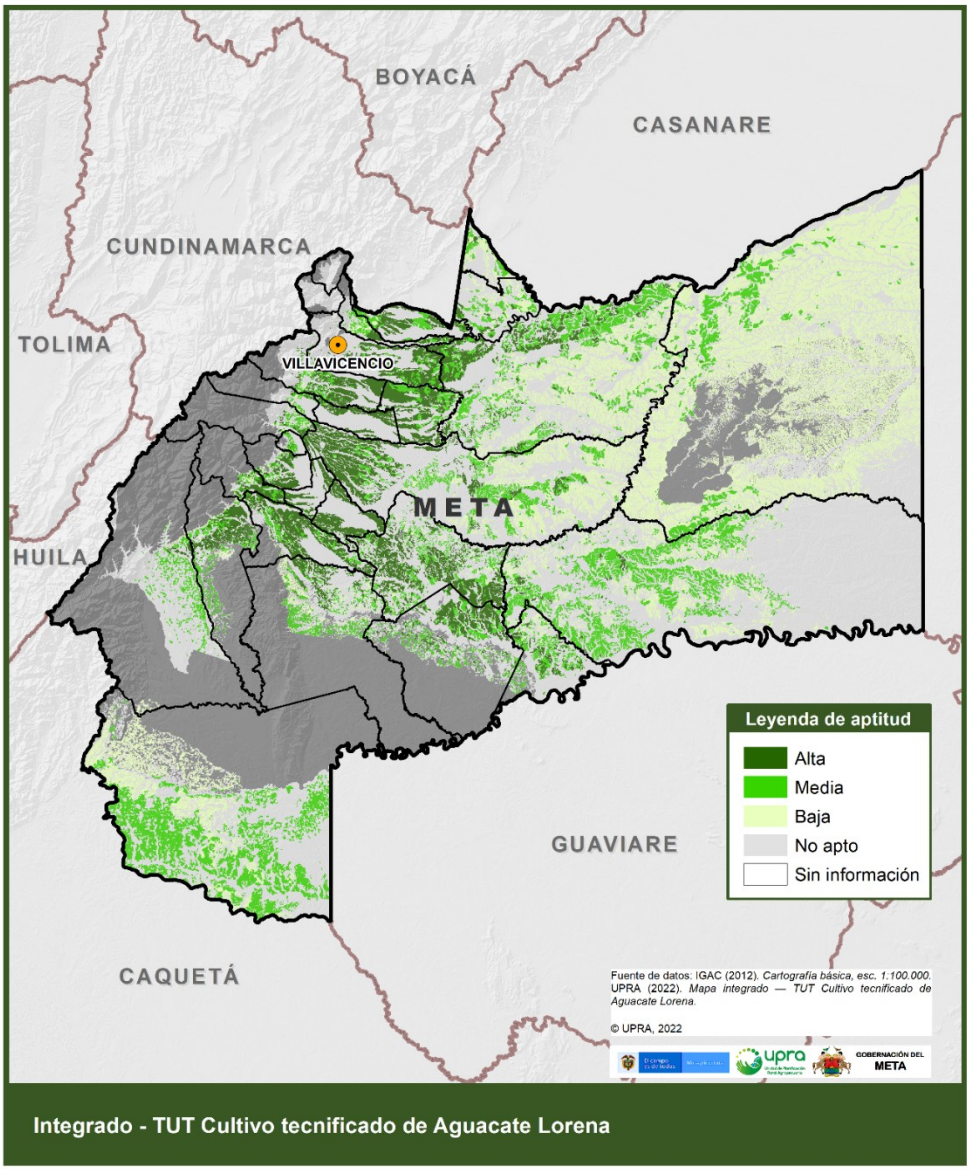


Tabla Resultados-18. Estadísticas áreas de aptitud por municipio para el TUT de Aguacate Lorena en el departamento del Meta.

Municipio	Aptitud (ha)			Restricción (ha)			TOTAL
	Alta	Media	Baja	Total	No Apto	Exclusión	
Villavicencio	31.220,80	9.005,15	263,34	40.489,29	86.347,49	4.289,97	**131.126,75**
Acacías	26.731,30	6.900,35	1.107,85	34.739,50	58.837,83	18.754,32	**112.331,65**
Barranca de Upía	798,51	6.711,31	11.840,86	19.350,68	21.410,40	0	**40.761,08**
Cabuyaro	3.994,75	13.954,59	13.077,26	31.026,60	60.244,07	0	**91.270,67**
Castilla la Nueva	14.043,67	683,85	0	14.727,52	36.474,22	0	**51.201,74**

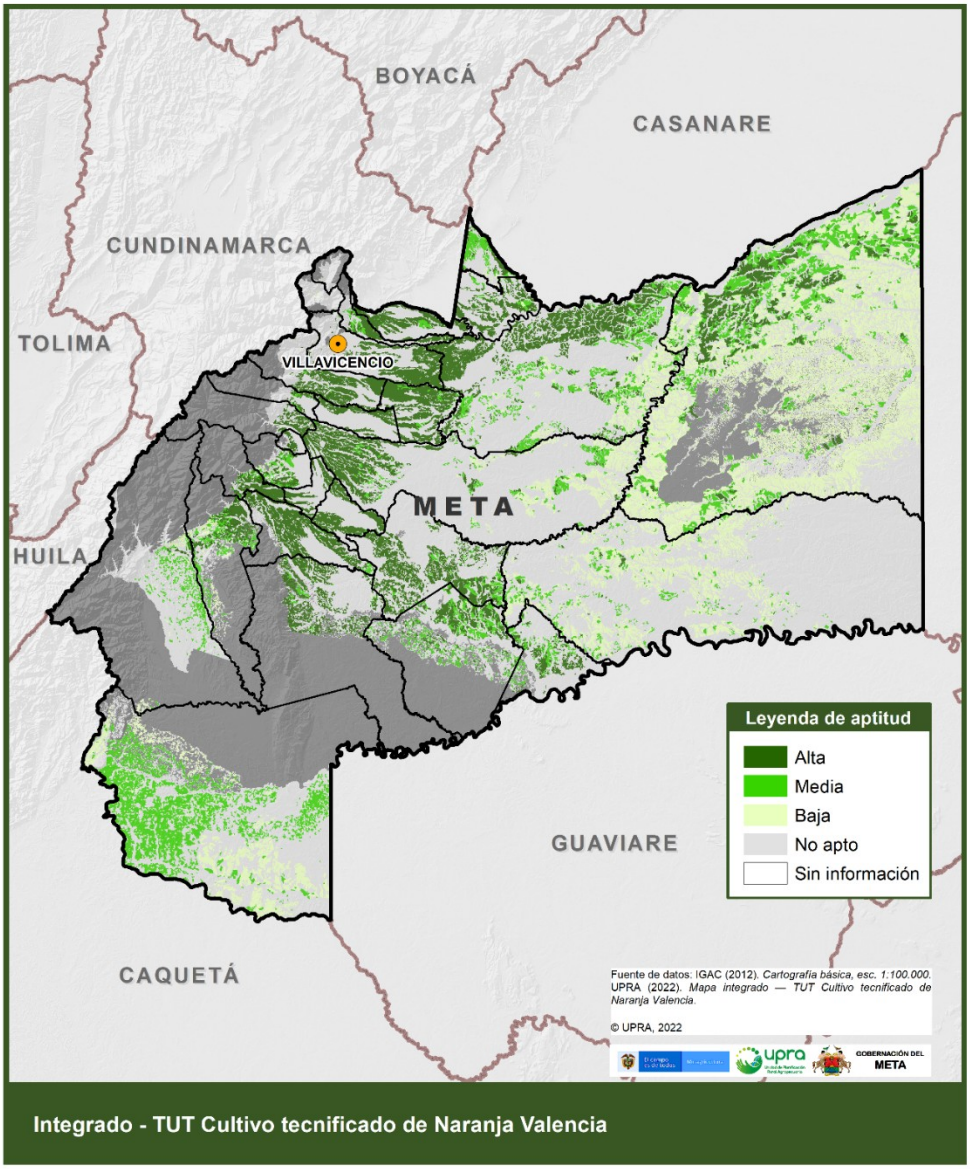
Municipio	Aptitud (ha)			Restricción (ha)			TOTAL
	Alta	Media	Baja	Total	No Apto	Exclusión	
Cubarral	3.108,70	4.643,16	1.218,22	8.970,08	16.701,84	89.965,06	**115.636,98**
Cumaral	16.096,72	9.233,72	998,56	26.329,00	35.733,38	166,11	**62.228,49**
El Calvario	0	0	20,53	20,53	21.217,47	6.296,72	**27.534,72**
El Castillo	11.178,33	3.395,05	656,44	15.229,82	23.614,47	18.249,45	**57.093,74**
El Dorado	481,99	2.550,49	16	3.048,48	7.211,88	1.543,02	**11.803,38**
Fuente de Oro	23.186,76	615,74	41,59	23.844,09	33.764,88	0	**57.608,97**
Granada	9.967,63	424,12	0	10.391,75	23.281,39	0	**33.673,14**
Guamal	880,16	2.773,96	718,54	4.372,66	14.889,43	40.674,50	**59.936,59**
Mapiripán	7.246,23	170.784,38	108.975,00	287.005,61	909.314,49	0	**1.196.320,10**
Mesetas	25.622,39	17.781,93	3.517,59	46.921,91	31.871,19	149.060,67	**227.853,77**
La Macarena	0	213.674,20	118.475,27	332.149,47	360.616,66	391.385,87	**1.084.152,00**
Uribe	2.070,71	25.025,62	3.637,12	30.733,45	147.476,96	465.532,06	**643.742,47**
Lejanías	9.398,97	5.119,30	1.595,40	16.113,67	6.103,71	59.785,28	**82.002,66**
Puerto Concordia	9.834,14	22.348,25	4.724,59	36.906,98	76.055,20	12.439,57	**125.401,75**
Puerto Gaitán	141,13	70.608,94	866.562,01	937.312,08	561.990,06	228.019,53	**1.727.321,67**
Puerto López	56.538,65	113.039,39	178.865,31	348.443,35	338.945,93	0	**687.389,28**
Puerto Lleras	75.798,10	31.616,42	5.500,09	112.914,61	139.493,22	810,4	**253.218,23**
Puerto Rico	35.280,35	29.893,89	144,59	65.318,83	92.560,99	180.036,35	**337.916,17**
Restrepo	5.200,82	6.513,38	2.399,76	14.113,96	17.372,10	5.307,75	**36.793,81**
San Carlos de Guaroa	34.298,92	12.917,73	450,05	47.666,70	33.061,61	0	**80.728,31**
San Juan de Arama	38.900,42	10.604,33	735,77	50.240,52	46.531,05	21.224,99	**117.996,56**
San Juanito	0	0	0	0,00	10.760,53	12.954,20	**23.714,73**
San Martín	70.625,58	64.183,81	120.874,31	255.683,70	338.857,71	0	**594.541,41**
Vistahermosa	17.125,87	27.352,81	14.065,36	58.544,04	77.885,41	347.294,64	**483.724,09**
Total Meta	**529.771,60**	**882.355,87**	**1.460.481,41**	**2.872.608,88**	**3.628.625,57**	**2.053.790,46**	**8.555.024,91**
	6,19%	**10,31%**	**17,07%**	**33,58%**	**42,42%**	**24,01%**	**100,00%**

Fuente: elaboración propia.

5.2. Aptitud para el TUT – Cultivo de Naranja Valencia

En la zona de la altillanura del departamento del Meta se ubican las zonas con mayor aptitud potencial para el cultivo de Naranja Valencia, como se muestra en Figura Resultados-34. Se evidencia que los municipios más representativos son Puerto Gaitán (928.346 ha), Puerto López (246.346 ha) y La Macarena (301.872 ha), los cuales en conjunto poseen más de 1’476.064 ha de aptitud, equivalentes al 59,26 % de la aptitud total de este cultivo en el departamento. De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 9,33 % (798.455 ha), una aptitud media el 7,39 % (632.041 ha) y una aptitud baja el 12,31 % (1.060266 ha).

Figura Resultados-34. Mapa integrado de aptitud del TUT de Naranja Valencia.



En la Tabla Resultados-193, se observa que los municipios con más aptitud alta son Puerto López con 127.582 ha, y Puerto Gaitán con 93.743 ha.

Tabla Resultados-19. Estadísticas áreas de aptitud por municipio para el TUT de Naranja Valencia en Meta.

Municipio	Aptitud (ha)			Restricción (ha)			TOTAL
	Alta	Media	Baja	Total	No Apto	Exclusión	
Villavicencio	40.750,99	83,57	0	40.834,56	86.002,22	4.289,97	**131.126,75**
Acacías	33.521,83	508,19	0	34.030,02	59.547,31	18.754,32	**112.331,65**
Barranca de Upía	4.969,68	12.450,33	1.387,43	18.807,44	21.953,65	0	**40.761,09**
Cabuyaro	26.654,42	3.991,79	291,01	30.937,22	60.333,44	0	**91.270,66**

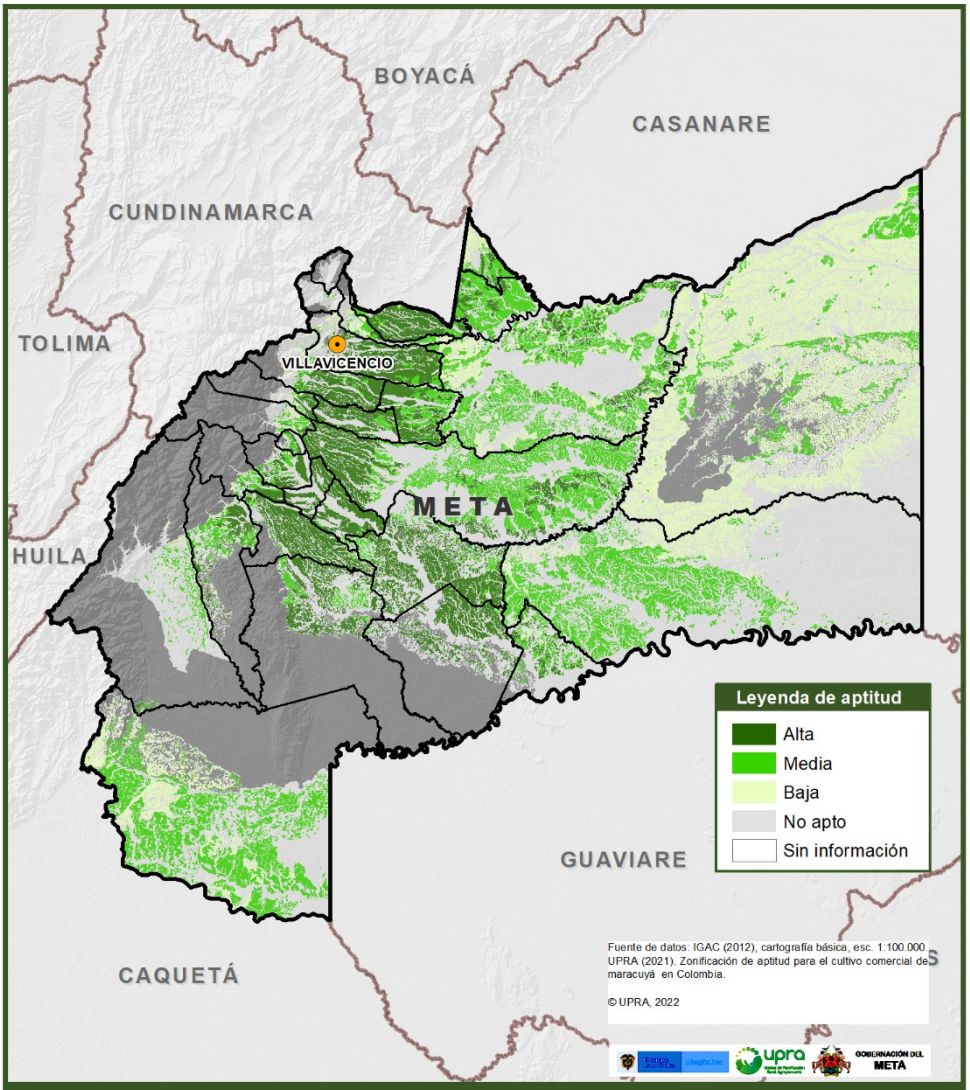
Municipio	Aptitud (ha)			Restricción (ha)			TOTAL
	Alta	Media	Baja	Total	No Apto	Exclusión	
Castilla la Nueva	14.729,88	0	0	14.729,88	36.471,84	0	**51.201,72**
Cubarral	9.175,82	89,16	0	9.264,98	16.406,94	89.965,06	**115.636,98**
Cumaral	24.753,43	1.802,82	0	26.556,25	35.506,13	166,11	**62.228,49**
El Calvario	1,23	0	362,32	363,55	20.874,45	6.296,72	**27.534,72**
El Castillo	7.070,53	6.326,24	1.076,94	14.473,71	24.370,59	18.249,45	**57.093,75**
El Dorado	2.966,26	37,62	0	3.003,88	7.256,48	1.543,02	**11.803,38**
Fuente de Oro	22.476,78	438,14	0	22.914,92	34.694,04	0	**57.608,96**
Granada	10.581,40	0,22	0	10.581,62	23.091,51	0	**33.673,13**
Guamal	3.113,13	1.116,56	0	4.229,69	15.032,41	40.674,50	**59.936,60**
Mapiripán	2.610,18	33.739,92	178.485,81	214.835,91	981.484,18	0	**1.196.320,09**
Mesetas	21.603,98	16.039,29	6.061,45	43.704,72	35.088,38	149.060,67	**227.853,77**
La Macarena	0	204.278,56	97.594,34	301.872,90	390.893,23	391.385,87	**1.084.152,00**
Uribe	1.531,93	23.066,68	5.109,46	29.708,07	148.502,34	465.532,06	**643.742,47**
Lejanías	14.703,11	1.561,02	2,52	16.266,65	5.950,73	59.785,28	**82.002,66**
Puerto Concordia	14.778,25	11.809,18	1.426,53	28.013,96	84.948,22	12.439,57	**125.401,75**
Puerto Gaitán	93.743,26	174.411,06	660.324,04	928.478,36	570.823,78	228.019,53	**1.727.321,67**
Puerto López	127.562,34	66.073,73	52.710,36	246.346,43	441.042,85	0	**687.389,28**
Puerto Lleras	73.428,34	9.722,38	622,57	83.773,29	168.634,54	810,4	**253.218,23**
Puerto Rico	29.611,63	31.436,26	1.322,36	62.370,25	95.509,57	180.036,35	**337.916,17**
Restrepo	11.533,75	2.485,51	0	14.019,26	17.466,79	5.307,75	**36.793,80**
San Carlos de Guaroa	44.909,00	2.935,86	0	47.844,86	32.883,44	0	**80.728,30**
San Juan de Arama	48.512,26	1.709,82	0	50.222,08	46.549,50	21.224,99	**117.996,57**
San Juanito	0	0	112,66	112,66	10.647,87	12.954,20	**23.714,73**
San Martín	67.325,71	22.202,01	53.294,94	142.822,66	451.718,76	0	**594.541,42**
Vistahermosa	45.834,44	3.725,94	81,72	49.642,10	86.787,34	347.294,64	**483.724,08**
Total Meta	**798.453,56**	**632.041,86**	**1.060.266,46**	**2.490.761,88**	**4.010.472,53**	**2.053.790,46**	**8.555.024,87**
	9,33%	**7,39%**	**12,39%**	**29,11%**	**46,88%**	**24,01%**	**100,00%**

Fuente: elaboración propia.

5.3. Aptitud para el TUT – Cultivo de Maracuyá

El departamento del Meta tiene una aptitud total para el TUT de Maracuyá de 3’247.894ha, equivalente al 37,96 % del área total (Figura Resultados-35) De esta aptitud total, se considera una aptitud alta el 8,61% (736.834 ha), una aptitud media el 14,85 % (1’270.279 ha) y una aptitud baja el 14,50 % (1’240.780 ha).

Figura Resultados-35. Mapa integrado de aptitud del TUT de Maracuyá en el departamento del Meta.



Mapa integrado - TUT Cultivo comercial de maracuya.

Los municipios con aptitud alta se localizan en el piedemonte del departamento del Meta (ver Tabla Resultados-20), y son Puerto Lleras, San Martín y Villavicencio. Los municipios de El Calvario, La Macarena, Puerto Gaitán y San Juanito no presentan aptitud alta para el establecimiento de este cultivo, y el municipio de San Juanito es el de menor aptitud total, siendo la aptitud media, la que predomina allí con 211 ha.

Tabla Resultados-20. Estadísticas áreas de aptitud por municipio para el TUT de Maracuyá en Meta.

Municipio	Aptitud (ha)			Restricción (ha)			Total (ha)
	Alta	Media	Baja	Total	No Apto	Exclusión	
Villavicencio	65.142,90	7.840,80	4.011,50	76.995,20	41.753,10	12.378,40	131.126,70
Acacías	38.288,60	6.188,80	4.039,80	48.517,20	43.887,10	19.927,30	112.331,60

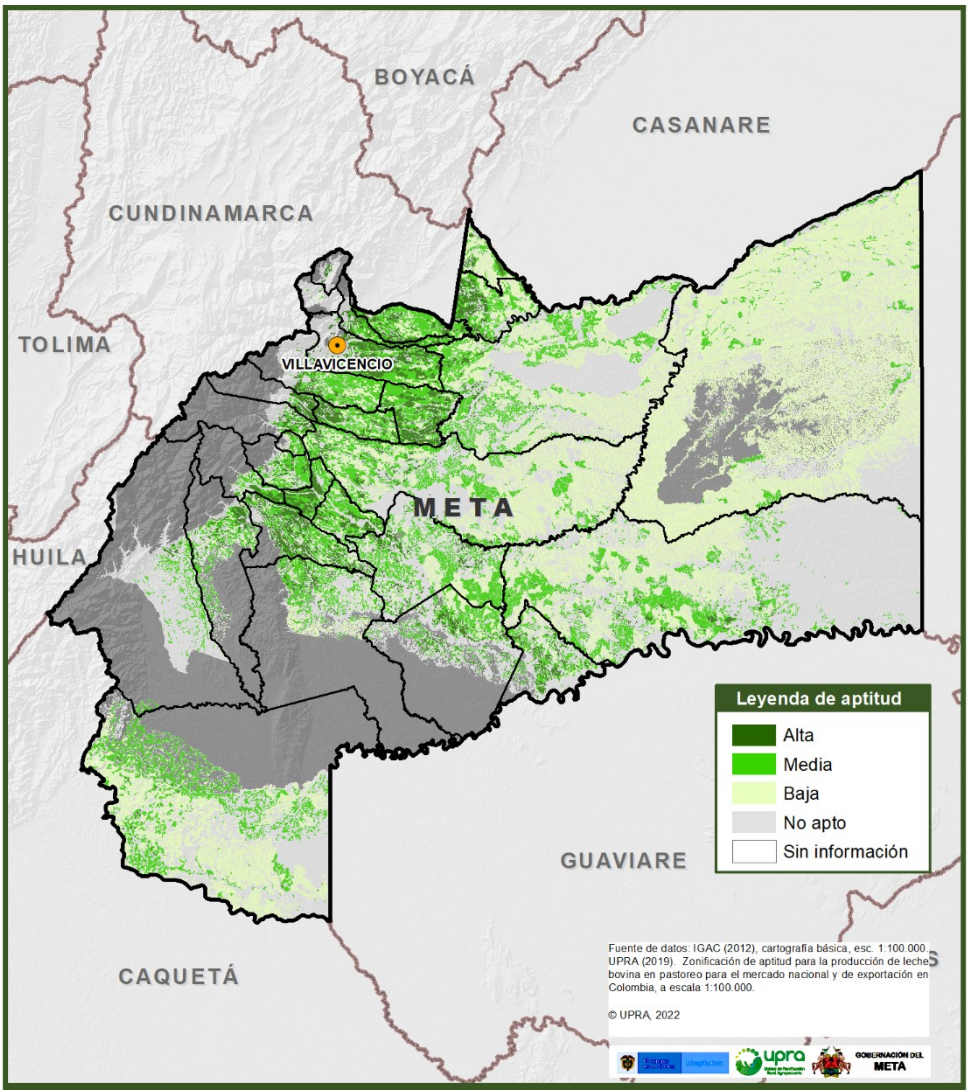
Municipio	Aptitud (ha)			Restricción (ha)			Total (ha)
	Alta	Media	Baja	Total	No Apto	Exclusión	
Barranca de Upía	4.751,40	11.541,80	11.057,30	27.350,50	13.305,90	104,7	40.761,10
Cabuyaro	11.514,90	50.411,80	178,8	62.105,50	29.023,90	141,3	91.270,70
Castilla la Nueva	28.162,70	4.086,80	39,3	32.288,80	18.806,30	106,8	51.201,90
Cubarral	1.581,10	6.372,30	3.442,00	11.395,40	14.202,30	90.039,30	115.637,00
Cumaral	39.502,60	6.077,10	377,9	45.957,60	15.530,10	740,7	62.228,40
El Calvario	-	341,1	420,4	761,50	20.372,50	6.400,60	27.534,60
El Castillo	12.275,90	6.009,00	1.149,60	19.434,50	19.248,80	18.410,50	57.093,80
El Dorado	1.952,50	2.445,90	423,2	4.821,60	5.391,90	1.589,90	11.803,40
Fuente de Oro	30.290,30	1.932,90	-	32.223,20	25.144,80	240,9	57.608,90
Granada	17.003,50	-	-	17.003,50	15.415,00	1.254,70	33.673,20
Guamal	6.358,90	1.534,70	2.494,10	10.387,70	8.637,10	40.911,70	59.936,50
Mapiripán	2,3	248.364,80	82.780,70	331.147,80	865.050,60	121,8	1.196.320,20
Mesetas	17.791,70	19.160,90	5.875,10	42.827,70	32.927,10	152.098,90	227.853,70
La Macarena	-	270.255,70	94.103,10	364.358,80	328.057,60	391.735,50	1.084.151,90
Uribe	783,9	20.506,50	6.152,60	27.443,00	150.695,90	465.603,60	643.742,50
Lejanías	6.816,70	5.909,80	2.149,30	14.875,80	7.171,80	59.955,10	82.002,70
Puerto Concordia	13.556,20	19.580,30	2.374,40	35.510,90	73.244,80	16.646,00	125.401,70
Puerto Gaitán	-	138.498,40	927.334,70	1.065.833,10	657.934,20	3.554,30	1.727.321,60
Puerto López	33.846,80	185.721,40	80.912,50	300.480,70	120.925,00	265.983,50	687.389,20
Puerto Lleras	106.773,00	16.816,50	21,5	123.611,00	128.618,60	988,6	253.218,20
Puerto Rico	59.053,60	3.400,60	-	62.454,20	82.176,10	193.285,80	337.916,10
Restrepo	1.428,50	8.133,20	7.572,50	17.134,20	13.967,40	5.692,20	36.793,80
San Carlos de Guaroa	36.810,00	20.256,90	0,3	57.067,20	23.460,80	200,4	80.728,40
San Juan de Arama	59.795,50	3.559,20	410,7	63.765,40	32.763,40	21.467,80	117.996,60
San Juanito	-	211	189,9	400,90	10.323,80	12.990,10	23.714,80
San Martín	96.565,50	188.222,00	2.328,20	287.115,70	306.502,20	923,5	594.541,40
Vistahermosa	46.785,60	16.899,50	940,8	64.625,90	70.112,80	348.985,30	483.724,00
Total Meta	**736.834,80**	**1.270.279,60**	**1.240.780,50**	**3.247.894,90**	**3.174.650,80**	**2.132.479,30**	**8.555.025,00**
	8,61%	**14,85%**	**14,50%**	**37,96%**	**37,11%**	**24,93%**	**100,00%**

Fuente: elaboración propia.

5.4. Aptitud para el TUT – Leche Bovina.

En la zona centro-occidente del departamento del Meta se ubican las zonas con mayor aptitud potencial para el TUT de Leche bovina, como se muestra en la Figura Resultados-36. Se evidencia que los municipios más representativos son Puerto Gaitán (1’261.558 ha), Mapiripán (418.201 ha), La Macarena (381.956 ha) y Puerto López (336.633), los cuales en conjunto poseen más de 2’398.348 ha de aptitud, equivalentes al 63.74 % de la aptitud total (43,98 %) de este TUT en el departamento. De la aptitud total, se considera una aptitud alta el 3,89 % (332.639 ha), una aptitud media el 12,52 % (1’071.033 ha) y una aptitud baja el 27,57 % (2’358.789 ha).

Figura Resultados-36. Mapa integrado de aptitud del TUT de Leche Bovina en el departamento del Meta.



Mapa integrado - TUT Producción de leche bovina en pastoreo para el mercado nacional y de exportación

En la Tabla Resultados-21, se observa que los municipios con más aptitud alta son Villavicencio con 44.795 ha, y San Juan de Arama con 33.821 ha.

Tabla Resultados-21. Estadísticas áreas de aptitud por municipio para el TUT de Leche Bovina en Meta.

Municipio	Aptitud (ha)			Restricción (ha)			Total (ha)
	Alta	Media	Baja	Tota	No Apto	Exclusión	
Villavicencio	44.795,00	29.709,20	7.459,30	81.963,50	36.784,80	12.378,40	131.126,70
Acacías	8.435,80	32.975,50	9.543,30	50.954,60	41.449,80	19.927,30	112.331,70
Barranca de Upía	3.560,60	7.272,10	19.770,00	30.602,70	10.053,60	104,7	40.761,00

Municipio	Aptitud (ha)			Restricción (ha)			Total (ha)
	Alta	Media	Baja	Tota	No Apto	Exclusión	
Cabuyaro	19.183,70	28.526,10	21.930,20	69.640,00	21.489,40	141,3	91.270,70
Castilla la Nueva	14.518,60	20.290,00	6.608,30	41.416,90	9.678,10	106,8	51.201,80
Cubarral	5.707,60	4.947,00	949,9	11.604,50	13.993,20	90.039,30	115.637,00
Cumaral	13.402,30	30.672,40	7.561,60	51.636,30	9.851,50	740,7	62.228,50
El Calvario	51	321,4	591,4	963,80	20.170,30	6.400,60	27.534,70
El Castillo	4.929,10	16.320,20	2.967,70	24.217,00	14.466,30	18.410,50	57.093,80
El Dorado	998,5	3.986,40	1.039,40	6.024,30	4.189,10	1.589,90	11.803,30
Fuente de Oro	11.345,10	24.686,00	6.426,20	42.457,30	14.910,70	240,9	57.608,90
Granada	13.235,40	13.089,80	1.081,90	27.407,10	5.011,30	1.254,70	33.673,10
Guamal	8.898,10	1.463,10	141,9	10.503,10	8.521,70	40.911,70	59.936,50
Mapiripán	10.470,10	147.250,20	260.481,50	418.201,80	777.996,60	121,8	1.196.320,20
Mesetas	9.555,40	24.655,90	7.016,50	41.227,80	34.527,10	152.098,90	227.853,80
La Macarena	3.152,40	138.479,90	240.324,30	381.956,60	310.459,90	391.735,50	1.084.152,00
Uribe	1.208,70	23.621,00	1.811,30	26.641,00	151.497,70	465.603,60	643.742,30
Lejanías	4.233,40	8.314,40	1.926,90	14.474,70	7.572,90	59.955,10	82.002,70
Puerto Concordia	13.053,40	24.451,70	9.545,20	47.050,30	61.705,40	16.646,00	125.401,70
Puerto Gaitán	1.270,90	41.157,50	1.219.130,30	1.261.558,70	462.208,70	3.554,30	1.727.321,70
Puerto López	9.534,90	116.354,60	210.744,30	336.633,80	84.771,90	265.983,50	687.389,20
Puerto Lleras	16.614,60	78.306,10	36.472,60	131.393,30	120.836,30	988,6	253.218,20
Puerto Rico	14.724,80	39.362,90	13.639,30	67.727,00	76.903,40	193.285,80	337.916,20
Restrepo	9.636,00	10.169,50	1.246,10	21.051,60	10.050,10	5.692,20	36.793,90
San Carlos de Guaroa	29.651,60	31.961,00	5.732,30	67.344,90	13.183,10	200,4	80.728,40
San Juan de Arama	33.821,80	25.642,00	6.830,70	66.294,50	30.234,20	21.467,80	117.996,50
San Juanito	1.187,10	140,4	-	1.327,50	9.397,20	12.990,10	23.714,80
San Martín	17.260,00	109.742,60	231.706,10	358.708,70	234.909,20	923,5	594.541,40
Vistahermosa	8.203,70	37.164,50	26.110,70	71.478,90	63.259,80	348.985,30	483.724,00
Total Meta	**332.639,40**	**1.071.033,50**	**2.358.789,30**	**3.762.462,20**	**2.660.083,20**	**2.132.479,30**	**8.555.024,70**
	3,89%	**12,52%**	**27,57%**	**43,98%**	**31,09%**	**24,93%**	**100,00%**

Fuente: elaboración propia.

6. Socialización con actores y retroalimentación

El proceso de construcción de la Evaluación de Tierras para el territorio del departamento del Meta contó con la participación y orientación de productores de cada uno de los cultivos priorizados en el territorio, de forma que estos expertos han acompañado el proceso metodológico desde sus inicios aportando desde el contexto de los cultivos y las particularidades de los diferentes TUT analizados en el departamento.

6.1. Aporte de actores en reuniones virtuales

En la tabla (

expertos.), se relacionan los actores del departamento del Meta que han participado en la construcción y mejora de las variables y criterios de la ET desel el componente físico, así como las fechas en que se realizaron reuniones o se recibió la retroalimentación de estos expertos.

Tabla Socialización con actores y retroalimentación-22. Expertos que aportaron para la construcción del componente Físico.

TUT	COMP	FECHA	EXPERTO	ENTIDAD
Naranja valencia	Componente Físico	24-mar	Leidy Jovanna Guzmán Ruiz	Profesional contratista Gobernación del Meta
			José Alfredo Hincapié Rodríguez	Alcaldía municipal de Acacías
			Eliana Katherine Flórez Gutiérrez	Alcaldía municipal de Puerto López
			Óscar Fabián Maya Chacón	Alcaldía municipal de Puerto Rico
			Víctor Alejandro Narváez Rozo	Secretaria de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Turismo del Municipio de
			Javier Antonio Parra Valencia	Secretaria de Agricultura, Desarrollo Rural y Medio Ambiente - Alcaldía municipal de Puerto Rico
			Cesar Orlando Barreto Ladino	Secretario de Agricultura, Desarrollo Rural y Medio Ambiente - Alcaldía municipal de Puerto Rico
			Juan Carlos Cardozo Chaparro	Coordinador Oficina de Desarrollo Rural - Alcaldía municipal de Cabuyaro
			Juan Manuel Franco Aranda	Profesional agropecuario -Alcaldía municipal de Cabuyaro
			Benjamín Gordillo Cruz	Gestor agropecuario en Departamento para la Prosperidad Social – Meta
			Gilberto Mosquera Tirado	Alcaldía municipal de Castilla la Nueva
			Giovanni Guaneme	Presidente Asoagropodcol
			Deynner Aponte	Profesional agropecuario - Alcaldía municipal de Puerto López

TUT	COMP	FECHA	EXPERTO	ENTIDAD
			Oscar Heidever Murillo Mosquera	Enlace agropecuario - Alcaldía municipal de Vistahermosa
			José Mauricio Beltrán Alvarado	Profesional ambiental - Alcaldía municipal de Puerto concordia
Aguacate lorena		25-mar	Leidy Jovanna Guzmán Ruiz	Profesional contratista Gobernación del Meta
			Oscar Heidever Murillo Mosquera	Enlace agropecuario - Alcaldía municipal de Vistahermosa
			Javier Antonio Parra Valencia	Secretaria de Agricultura, Desarrollo Rural y Medio Ambiente - Alcaldía municipal de Puerto Rico
			Anlly Catalina Herrera Mora	Agricultora
			Javier Orlando Orduz Rodríguez	Agrosavia
			Nelson Yecid Velásquez Parrado	Secretaria De Desarrollo Económico y Social – municipio sin especificar
			Luz Adriana Sarria Osorio	Coordinadora Asohofrucol Meta
			Jenny Marcela López	Socio empresarial Asohofrucol
			Benjamín Gordillo Cruz	Gestor agropecuario - Departamento para Prosperidad Social Meta
			Rafael Alberto Diaz Cuellar	Gobernación del Meta
			Diana Mayerly Mateus Cagua	Agrosavia
			Rafael Alberto Díaz Cuellar	Gobernación del Meta
			Ricardo Salamanca Granados	ICA
			Andrés González	Asistente técnico Asohofrucol
			Luis Gelver López Ortiz	Productor independiente

Fuente: Listados de asistencia a las socializaciones o grabaciones.

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 para el componente físico, en las jornadas de validación se consolidan en la Tabla Socialización con actores y retroalimentación-.

Tabla Socialización con actores y retroalimentación-23. Observaciones de los expertos jornadas de validación componente Físico.

TUT	Expertos	Componente	Sugerencias expertos
Naranja valencia	Leidy Jovanna Guzmán Ruiz, José Alfredo	Físico	* Para el TUT de naranja valencia no se generaron comentarios, ni observaciones por parte de los asistentes.

TUT	Expertos	Componente	Sugerencias expertos
	Hincapié Rodríguez, Eliana Katherine Flórez Gutiérrez, Óscar Fabián Maya Chacón, Víctor Alejandro Narváez Rozo, Javier Antonio Parra Valencia, Benjamín Gordillo Cruz.		Los rangos propuestos se dan por aprobado. Gustavo Villamor precisa sobre la importancia de los mapas que fueron presentados por el equipo de la UPRA, para la parte técnica, los mapas muestran algunas limitantes como el PH, el aluminio intercambiable, la saturación de bases, lo cual indica que los que trabajan con los cultivos de los cítricos tienen que pensar seriamente y tener en cuesta estos aspectos.
Aguacate lorena	Leidy Jovanna Guzmán Ruiz, Javier Orlando Orduz Rodríguez, Andrés González, Jenny Marcela López, Ricardo Salamanca Granados	Físico	* El problema con el Aguacate, la mayor parte de información esta para otras regiones, las condiciones cambian para la Orinoquia, no está relacionado la teoría con la realidad de los cultivos, solicita información sobre la evidencia de campo que soporte los valores relacionados que soporten cada criterio. José Hugo Díaz precisa que parte del proceso de ET, es buscar validar los valores propuestos con los actores, profesionales, productores conocedores del cultivo. La tabla que se muestra debe estar aterrizada al territorio. Los cultivos llegan aproximadamente a 3.000 hectáreas con resultados impresionantes. La tabla muestra la visión clásica de los suelos tropicales. Los suelos de los llanos salen de la producción agrícola por exclusión. Hay un elemento a mencionar, se ha demostrado que, en el llano, con el manejo, practicas se pueden volver los suelos altamente productivos. * Se han desarrollado en base a experiencias, han ubicado el aguacate en la zona de la altillanura colombiana (Puerto Gaitán, Puerto López) hacia el oriente colombiano y debido a la necesidad de ubicar al aguacate en suelos con texturas arenosas), es una de las zonas más indicadas. El cultivo del aguacate tiene una alta demanda de luminosidad solar, hay unas excelentes características del brillo solar, por esta razón los cultivos se han desarrollado de una manera excelente. Se pueden cambian las características químicas diferente a las características físicas. En los suelos oxisoles se tienen las características más apropiadas para el establecimiento del cultivo. Al cultivo del aguacate le llaman es oro verde y es muy rentable. En suelos arcillosos no se desarrolla muy el cultivo de aguacate. * El pH no es lo más importante. Estos cultivos perennes son muy importantes la saturación de bases, las cuales deben estar alrededor del 70%, en los lotes de la altillanura hay 80% entre acidez y aluminio, para esto se ha desarrollado toda la tecnología de encallamiento y corrección de la acidez que ha funcionado. Lo de Ph no es lo más limitante, lo de aluminio intercambiable tampoco es tan importante, con manejo funciona perfectamente bien con la aplicación de correctivos para mantener la producción. * Señor del municipio de Lejanías, productor de aguacate y representante de la asociación de productores de este cultivo, presenta inquietudes frente a si los rangos corresponden solo a Lorena o aplican para la variedad Hass. Tienen buenas plantaciones de 2.000 a 3.000 hectáreas y con muy buenos rendimientos. Tienen de 15 a 20 tolendas por

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

TUT	Expertos	Componente	Sugerencias expertos
			hectárea. * En la aplicación de correctivos se incrementan los costos para el establecimiento del cultivo, hace hincapié en la tabla de categorías de aptitud, que se explicó al principio de la reunión. Dada la discusión el equipo del componente físico hará la revisión en las variables de PH, Aluminio y texturas.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación (Tabla 6-3), se relacionan los actores del territorio que han participado o aportado su conocimiento para la construcción y mejora de las variables y criterios de la ET, así como las fechas en que se realizaron reuniones o se recibió la retroalimentación de estos expertos.

Tabla Socialización con actores y retroalimentación-24. Expertos que aportaron para la construcción del componente socioeconómico.

Tut	Comp	Fecha	Experto	Entidad
Naranja valencia	Componente socioeconómico	24-mar	Leidy Jovanna Guzmán Ruiz	Profesional contratista Gobernación del Meta
			José Alfredo Hincapié Rodríguez	Alcaldía municipal de Acacías
			Eliana Katherine Flórez Gutiérrez	Alcaldía municipal de Puerto López
			Óscar Fabián Maya Chacón	Alcaldía municipal de Puerto Rico
			Víctor Alejandro Narváez Rozo	Secretaria de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Turismo del Municipio de
			Javier Antonio Parra Valencia	Secretaria de Agricultura, Desarrollo Rural y Medio Ambiente - Alcaldía municipal de Puerto Rico
			Cesar Orlando Barreto Ladino	Secretario de Agricultura, Desarrollo Rural y Medio Ambiente - Alcaldía municipal de Puerto Rico
			Juan Carlos Cardozo Chaparro	Coordinador Oficina de Desarrollo Rural - Alcaldía municipal de Cabuyaro
			Juan Manuel Franco Aranda	Profesional agropecuario -Alcaldía municipal de Cabuyaro
			Benjamín Gordillo Cruz	Gestor agropecuario en Departamento para la Prosperidad Social - Meta
			Gilberto Mosquera Tirado	Alcaldía municipal de Castilla la Nueva
			Giovanni Guaneme	Presidente Asoagropodcol
			Deynner Aponte	Profesional agropecuario - Alcaldía municipal de Puerto López
			Oscar Heidever Murillo Mosquera	Enlace agropecuario - Alcaldía municipal de Vistahermosa
			José Mauricio Beltrán Alvarado	Profesional ambiental - Alcaldía municipal de Puerto concordia
Aguacate lorena		25-mar	Leidy Jovanna Guzmán Ruiz	Profesional contratista Gobernación del Meta

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

Tut	Comp	Fecha	Experto	Entidad
			Oscar Heidever Murillo Mosquera	Enlace agropecuario - Alcaldía municipal de Vistahermosa
			Javier Antonio Parra Valencia	Secretaria de Agricultura, Desarrollo Rural y Medio Ambiente - Alcaldía municipal de Puerto Rico
			Anlly Catalina Herrera Mora	Agricultora
			Javier Orlando Orduz Rodríguez	Agrosavia
			Nelson Yecid Velásquez Parrado	Secretaria De Desarrollo Económico y Social – municipio sin especificar
			Luz Adriana Sarria Osorio	Coordinadora Asohofrucol Meta
			Jenny Marcela López	Socio empresarial Asohofrucol
			Benjamín Gordillo Cruz	Gestor agropecuario - Departamento para Prosperidad Social Meta
			Rafael Alberto Diaz Cuellar	Gobernación del Meta
			Diana Mayerly Mateus Cagua	Agrosavia
			Rafael Alberto Díaz Cuellar	Gobernación del Meta
			Ricardo Salamanca Granados	ICA
			Andrés González	Asistente técnico Asohofrucol
			Luis Gelver López Ortiz	Productor independiente

Fuente: Listados de asistencia a las socializaciones o grabaciones.

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

Las principales observaciones y aportes de los expertos en las jornadas de validación se consolidan en la Tabla 6-4.

Tabla Socialización con actores y retroalimentación-4. Observaciones de los expertos jornadas de validación componente socioeconómico.

TUT	Expertos	Componente	Sugerencias expertos
Naranja valencia	José Alfredo Hincapié Rodríguez, Leidy Jovanna Guzmán Ruiz, Deynner Aponte y Benjamín Gordillo Cruz	Socioeconómico	* Sobre el precio de la tierra, el precio oscila entre 30 y 70 millones/ha en zona de ladera, no obstante, un productor de naranja por costos podría pagar entre 9 y 20 millones/ha con una expectativa de producción/ha de 20 toneladas. * Respecto al tamaño tipo de productor de naranja en el departamento, se tiene que, los pequeños siembran hasta 5 ha, un mediano productor entre 5 y 20 ha, y grandes más de 20 ha. * No se acostumbra a arrendar tierras para el establecimiento del cultivo dado que es un cultivo permanente. * Con relación al crédito, se indica que los productores tienden a producir el cultivo con recursos propios, hay una baja demanda de apalancamientos financieros externos.

TUT	Expertos	Componente	Sugerencias expertos
			* No se conoce a la fecha proyectos desarrollados a través de proyectos PDET y ZOMAC para el impulso de este cultivo. * La asistencia técnica al cultivo se hace principalmente a través del ICA y Asohofrucol, y a través del SENA se está avanzando en procesos de industrialización mediante la utilización de las cascaras, no obstante, se informa que solo existe una asociación de productores que se llama Alianza productiva.
Aguacate lorena	Leidy Jovanna Guzmán Ruiz, Javier Orlando Orduz Rodríguez, Andrés González, Jenny Marcela López, Ricardo Salamanca Granados	Socioeconómico	* Sobre el precio de la tierra, se informa que en la altillanura se consiguen tierras entre 3 y 10 millones/ha, mientras que, en la zona de cordillera en zonas retiradas de casco urbano el precio oscila entre 30 a 50 millones. Sin embargo, comprar una hectárea entre 50 y 200 millones sigue siendo rentable para el productor, una vez se ha establecido el cultivo. * No se acostumbra a arrendar tierras para el establecimiento del cultivo dado que es un cultivo permanente. * Con relación a los tamaños de la tierra para la producción del aguacate, predominan áreas entre 0,5 y 5 ha (pequeño productor), 20-40 ha (mediano productor) en las zonas de cordillera, mientras que en la altillanura se prevé un desarrollo futuro de áreas entre 500 y 2000 ha. Sin embargo, se aclara que el tamaño del cultivo depende del músculo financiero del productor. * Sobre la mano de obra, se aclara que hay dos modos de producción, tradicional y tecnificado, y en función de ello es más intensivo o no en jornales para el desarrollo de labores. Asimismo, las condiciones biofísicas de la tierra también inciden sobre la demanda de mano de obra. Se calcula que se usan cerca de 100 jornales/año. * Es un cultivo que no cuenta con servicio de extensión agropecuaria eficaz ni apoyo institucional fuerte para el desarrollo del cultivo más allá de Asohofrucol. * Sobre viveros certificados por parte del ICA se informa que el cultivo si requiere de estos, no obstante, en el territorio también se manejan la reproducción de plántulas in situ.

Fuente: Elaboración propia.

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

6.2. Encuesta componente Socioeconómico

Con el propósito de determinar las variables específicas a ser incluidas en los 7 criterios que conforman el Componente Socioeconómico, para cada uno de los TUT, y así mismo, definir los rangos de aptitud de estas variables, fue diseñada una encuesta en *Microsoft Forms*, la cual fue enviada a productores y/o expertos de los TUT. Esta estrategia de retroalimentación por parte de los actores se llevó a cabo debido a la limitación de visitar el departamento durante el aislamiento preventivo decretado por el Gobierno Nacional debido a la pandemia de la Covid-19.

En total fueron obtenidas 10 respuestas electrónicas a la encuesta. Debe puntualizarse que la encuesta constituye un instrumento complementario a las reuniones y talleres que se realizan con los productores y expertos de los TUT, en las diferentes etapas del proceso de Evaluación de Tierras Territorial. Así, en la definición de los rangos de aptitud, los insumos para ello, provienen de diversas fuentes.

La encuesta tuvo un total de 40 preguntas y estuvo divida en 9 secciones.

En la **Sección 1**, se presentaba un consentimiento informado en el cual se especificó entre otras cuestiones las siguientes: el objetivo de la encuesta, la confidencialidad de la misma y se explicó el uso que sería dado a la información obtenida a través de este instrumento. Allí el encuestado tomaba la decisión si continuaba diligenciando la encuesta o no.

La **Sección 2**, estaba orientada a obtener información básica sobre los encuestados tal como nombre completo, correo electrónico y número de celular de contacto. También se solicitaba elegir sobre cuál de los TUT objeto de Evaluación de Tierras para el departamento de Meta, orientaría sus respuestas[8] y el municipio del departamento en la cual realiza su actividad productiva agrícola o tiene conocimiento sobre la misma.

La **Sección 3** estaba enfocada a obtener información sobre las variables específicas del criterio de indicadores económicos. Para ello, se hicieron preguntas sobre el acceso a crédito para su cultivo, si el cultivo es realizado o no en asocio y sobre el rendimiento promedio de este en los últimos 5 años.

La **Sección 4**, buscaba obtener información para el criterio de disponibilidad de mano de obra. Así, se realizaron preguntas tales como tiempo de duración del ciclo productivo, tamaño de su área cultivada y número de jornales requerido en el cultivo en cada una de las actividades necesarias para la instalación/establecimiento del cultivo y su sostenimiento durante su ciclo productivo.

La **Sección 5**, enmarcada en las variables del criterio de seguridad ciudadana, buscó que los actores consultados realizaran una ordenación de en una escala de 1 a 4, según cuáles delitos los afectan o impactan de mayor a menor, en el desarrollo de sus actividades como productor agrícola. Cabe recordar que los delitos considerados fueron hurtos, extorsiones, homicidios y secuestros en zona rural del Departamento.

En la **Sección 6**, orientada a obtener información sobre variables específicas del criterio dinámica del mercado de tierras, fueron indagadas cuestiones sobre el área mínima en la cual, según su conocimiento/experticia, puede desarrollarse el cultivo y sea rentable de forma tal que se cubran los costos de producción y obtener al menos 2 Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes –SMMLV, como ingreso para el productor. También se hacen preguntas sobre si el área donde desarrolla la actividad productiva es propia o arrendada y a partir de allí se indaga sobre sus disponibilidades de precios para venta o compra de una hectárea de terreno, para obtener información sobre las variables de precios de la tierra y arriendos rurales.

En la **Sección 7**, enmarcada en el criterio de infraestructura y logística, se busca obtener información sobre las instalaciones e infraestructura requeridas para desarrollar las actividades de producción. También se busca conocer cuál es la percepción de los actores consultados sobre la ubicación geográfica de las mejores tierras para la producción de su cultivo en el Departamento, lugar de venta de la cosecha, cuánto afecta el estado de vías en la calidad del producto al momento de ser transportado y si el producto es comercializado en mercados internacionales.

La **Sección 8**, se indagan cuestiones tales como sobre qué entidad o entidades prestan para su cultivo la asistencia técnica, si tienen o no importancia las UMATAS, Secretarías de Desarrollo Económico, Secretarías de Agricultura; sobre los servicios prestados en el Departamento por el SENA, si pertenece o no a alguna agremiación o está asociado y la

[8] En los casos donde un productor o experto tuviese conocimientos en dos o más TUT, se le solicitó diligenciara una encuesta por cada uno de los cultivos.

relación con la Corporación Autónoma Regional – CAR del Departamento. Todas estas preguntas están enmarcadas en el criterio de institucionalidad y asociatividad.

Finalmente, en la **Sección 9**, sobre el criterio de condiciones de vida, se buscó obtener una jerarquización de aquella dimensión que más impacta hasta aquella que menos impacta a los productores y el desarrollo de sus actividades. Las dimensiones consideradas son 5: **i.** Condiciones educativas del hogar; **ii.** Condiciones de la niñez y juventud; **iii.** Condiciones en salud; **iv.** Condiciones en el trabajo; **v.** condiciones en la vivienda y servicios públicos.



7. Conclusiones

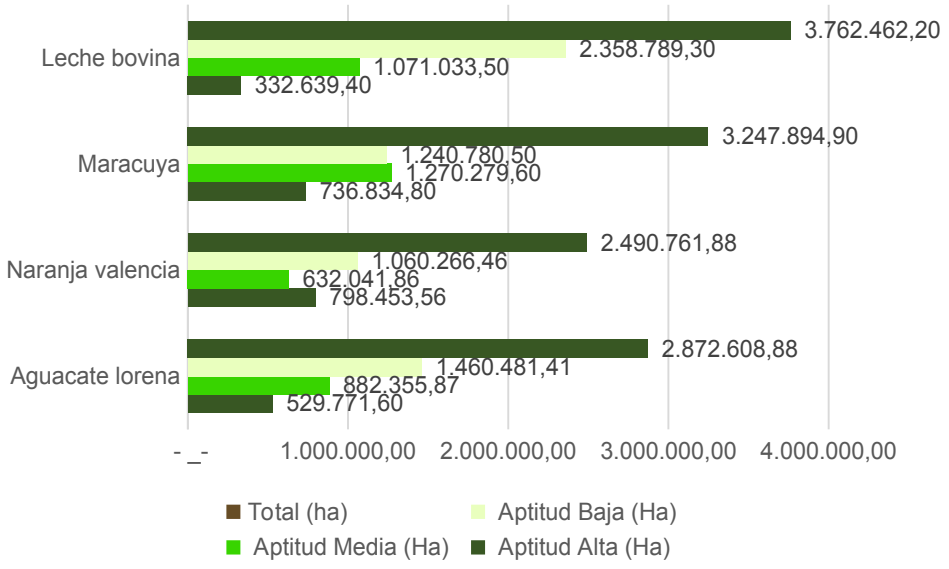
El departamento del Meta presenta aptitud dentro de su territorio para todas las alternativas priorizadas que tuvieron evaluación de tierras para la vigencia 2021- 2022, dentro de sus tres categorías (alta, media y baja), como se observa en la Tabla Conclusiones-25. La aptitud Baja no se presenta en 17 (entre otros: San Juanito, Granada, Fuente de Oro, Puerto Rico y Castilla) de los municipios evaluados, la aptitud media no está en El Calvario, San Juanito, Granada, Castilla La Nueva, y la aptitud Alta no aparece en El Calvario, San Juanito, La Macarena y Puerto Gaitán.

Tabla Conclusiones-25. Resumen de las áreas con aptitud en el departamento del Meta por TUT.

TUT	Aptitud (ha)			Restricción (ha)			TOTAL (ha)
	Alta	Media	Baja	Total	Técnica	Legal	
Aguacate lorena	529.771,60	882.355,87	1.460.481,41	2.872.608,88	3.628.625,57	2.053.790,46	8.555.024,91
Naranja valencia	798.453,56	632.041,86	1.060.266,46	2.490.761,88	4.010.472,53	2.053.790,46	8.555.024,91
Maracuyá	736.834,80	1.270.279,60	1.240.780,50	3.247.894,90	3.174.650,80	2.132.479,30	8.555.025,00
Leche bovina	332.639,40	1.071.033,50	2.358.789,30	3.762.462,20	2.660.083,20	2.132.479,30	8.555.024,70

Fuente: Elaboración propia.

Figura Conclusiones-37. Resumen de las áreas con aptitud en el departamento del Meta por TUT.



Fuente: Elaboración propia.

Los TUT de Aguacate Lorena y Naranja Valencia en comparación con los de Maracuyá y Leche bovina tienen una menor cantidad de área con aptitud en el departamento del Meta.

El TUT de Leche bovina es el que registra mayor área de aptitud total en la zona evaluada, según se observa en la Figura Conclusiones-37.

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

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

8. Referencias

Ley 1930 de 2018, Congreso 14 (2018). http://www.andi.com.co/Uploads/Ley-2018-N0001930_20180727.pdf

Resolución No. PS-GJ.1.2.6.15. 2583 de 2015, 1 (2015).

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

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

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

Decreto Ley No 1989 de 1989, 1 (1989). http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1382075

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

Decreto 2811 de 1974, XXXIII 81 (1974). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15003161%5Cnhttp://cid.oxfordjournals.org/lookup/doi/10.1093/cid/cir991%5Cnhttp://www.scielo.cl/pdf/udecada/v15n26/art06.pdf%5Cnhttp://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84861150233&partnerID=tZOtx3y1

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

Decreto 2245 de 2017, 2 1 (2017). https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=85056#:~:text=El presente decreto tiene por,el área de su jurisdicción.

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

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

Saaty, T. L. (1990). An Exposition on the AHP in Reply to the Paper “Remarks on the

Analytic Hierarchy Process.” *Management Science*, *36*(3), 259–268.

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2013). *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://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

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

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

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). (2019a). *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). (2019b). *Metodología de evaluación de tierras con fines agropecuarios a escala general. Actualización*.

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2019c). *Zonificación de aptitud para la producción de leche bovina en pastoreo para el mercado nacional y de exportación en Colombia, a escala 1:100.000*.

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

9. Anexos

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

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

Anexo 1. Matriz de requerimientos

Documento digital de nombre: “20211201_DTR_MatrizRequerimientosMeta.xlsx” ubicado en …\Anexos\Anexo 1\...

Anexo 2. Fichas metodológicas

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

Tabla Anexos-26.Relación de fichas metodológicas por TUT.

TUT	COMPONENTE	ARCHIVOS
Naranja Valencia	Socioeconómico	20220728_SECON_NAR.docx
Aguacate Lorena	Socioecosistémico	20220817_SECOS_AGL.docx
Naranja Valencia	Socioecosistémico	20220817_SECOS_NAR.docx
Aguacate Lorena	Físico	20220606_FISIC_AGL.docx
Naranja Valencia	Físico	20220610_FISIC_NAR.docx
Aguacate Lorena	Socioeconómico	20220707_SECON_AGL.docx

Fuente: Elaboración propia.

[9]Accediendo desde la IP: 8.242.144.124