

Resultados del cálculo de la Unidad Agrícola Familiar UAF por Unidades Físicas Homogéneas: Aquitania – Boyacá

Abril de 2026

Lista de siglas y acrónimos

ACFC Agricultura Campesina, Familiar y Comunitaria	PBOT Plan Básico de Ordenamiento Territorial
AMR Área Mínima Rentable	PDET Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial
ANT Agencia Nacional de Tierras	PIGCC Plan Integral de Gestión del Cambio Climático
ART Agencia de Renovación del Territorio	PMTR Pacto Municipal para la Transformación Regional
AUC Autodefensas Unidas de Colombia	PNACC Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
CM Catastro Multipropósito	POSPR Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural
CNA Censo Nacional Agropecuario	RUNAP Registro Único Nacional de Áreas Protegidas
CNPV Censo Nacional de Población y Vivienda	SIMCO Sistema de Información Minero Colombiano
DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística	SINAP Sistema Nacional de áreas Protegidas
DNP Departamento Nacional de Planeación	SIPRA Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria
EEP Estructura Ecológica Principal	SIPSA Sistema de Información de Precios
EVA Evaluaciones Agropecuarias Municipales	SMMLV Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes
FAO Organización de las Naciones Unidas de la Alimentación y la Agricultura	TIR Tasa Interna de Retorno
FINAGRO Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario	t Tonelada
ha Hectárea	TT Trayectoria Tecnológica
IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales	TUT Tipos de Utilización de la Tierra
IGAC Instituto Geográfico Agustín Codazzi	UAF Unidad Agrícola Familiar
	UFH Unidad Física Homogénea

IP Índice de Participación del Cultivo

IPM Índice de Pobreza
Multidimensional

Kg Kilogramo

Lb Libra

Lt Litro

m² Metro Cuadrado

MADR Ministerio de Agricultura y
Desarrollo Rural

MADS Ministerio de Ambiente y
Desarrollo Sostenible

NDC Contribución Determinada a Nivel
Nacional

OAF: Organizaciones de Agricultura
Familiar

ONG Organización No Gubernamental

OTA Ordenamiento Territorial
Agropecuario

UNODC Oficina de las Naciones Unidas contra la
Droga y el Delito

UPA Unidades de Producción Agropecuaria

UPRA Unidad de Planificación
Rural Agropecuaria

URT Unidad de Restitución de Tierras

ZRC Zona de Reserva Campesina

ZRF Zona de Reserva Forestal

TABLA DE CONTENIDO

1. CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL.....	15
1.1. Caracterización territorial.....	15
1.1.1. Configuración territorial y poblamiento.....	16
1.1.2. Ruralidad y desarrollo.....	17
1.1.3. Formalidad y distribución de la tierra rural	18
1.1.4. Ordenamiento del territorio alrededor del agua	19
1.1.5. Análisis de riesgos y cambio climático	20
1.1.6. Análisis de relaciones y conflictos territoriales presentes en el territorio	22
1.1.7. Descripción de la aplicación de los criterios del ordenamiento territorial y ambiental	23
1.2. Caracterización socioeconómica	26
1.2.1. Análisis demográfico y poblacional	27
1.2.2. Estructura económica del municipio	28
1.2.3. Análisis del empleo a nivel municipal.....	29
2. UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS OBTENIDAS EN EL TERRITORIO.....	31
2.1. Análisis y descripción de los resultados de las UFH obtenidas para el municipio	31
2.2. Áreas de aplicabilidad de la UAF por Unidades Físicas Homogéneas.....	36
3. ESTRUCTURA PRODUCTIVA POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS – SISTEMAS PRODUCTIVOS	39
3.1. Priorización y validación territorial de las líneas productivas por UFH	39
3.2. Líneas productivas predominantes por UFH y análisis de aptitud territorial	48
3.2.1. Determinación de líneas productivas por UFH y análisis de resultados de la validación de aptitud territorial.....	48
3.3. Nivel de desarrollo tecnológico en las líneas agropecuarias validadas.....	51
3.4. Análisis y definición de los sistemas productivos por UFH - estructura productiva por UFH	55
3.5. Líneas productivas por UFH líder	58
3.5.1. Concepto UFH líder	58
3.5.2. Resultado de las líneas productivas por UFH líder	58
4. ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS	60
4.1. Análisis de la oferta agropecuaria.....	60
4.2. Análisis de la demanda agropecuaria.....	65
4.3. Análisis de mercados agropecuarios por UFH de referencia	70
5. ÁREA MÍNIMA RENTABLE POR SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA UFH	75
5.1. Unidad física homogénea de referencia para cada línea productiva.....	75
5.1.1. Unidad física homogénea líder para cada línea productiva.....	75

5.1.2.	Viabilidad financiera de las líneas productivas a través de la TIR.....	75
5.2.	Determinación y análisis de factores espaciales.....	76
5.3.	Resultados de área mínima rentable por UFH (espacialización de resultados) 78	
5.4.	Interpretación de resultados AMR de los sistemas productivos	85
6.	ÁREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, LA INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA, LA VIVIENDA RURAL, LA ECONOMÍA DEL CUIDADO Y LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS	89
7.	UNIDAD AGRÍCOLA FAMILIAR POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS	98
7.1.	Resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio	98
7.2.	Análisis e interpretación de los rangos de UAF para el municipio.....	106
8.	ADJUDICABILIDAD DE LA UAF POR UFH	109
9.	CONCLUSIONES GENERALES	113
10.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES TÉCNICAS	115
10.1.	Aspecto económico	115
10.2.	Aspecto de ordenamiento territorial	115
10.3.	Aspecto técnico productivo.....	117
10.4.	Aspecto de mercados.....	123
11.	BIBLIOGRAFÍA	125
12.	REFERENCIAS DEL COMPONENTE GEOGRÁFICO DE LA CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL Y ANÁLISIS DE UFH MUNICIPAL Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL CÁLCULO UAF POR UFH A ESCALA MUNICIPAL.	129

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación del municipio de Aquitania (Boyacá).....	16
Mapa 2. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Aquitania (Boyacá)	26
Mapa 3. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Aquitania (Boyacá).....	34
Mapa 4. Área de aplicabilidad de la UAF por UFH del municipio de Aquitania (Boyacá) .	38
Mapa 5. Área Mínima Rentable (AMR) - valores mínimos (ha) para el municipio de Aquitania (Boyacá)	83
Mapa 6. Área Mínima Rentable (AMR) - valores máximos (ha) para el municipio de Aquitania (Boyacá)	84
Mapa 7. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores mínimos (ha) para el municipio de Aquitania (Boyacá)	95
Mapa 8. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores máximos (ha) para el municipio de Aquitania (Boyacá)	97
Mapa 9. Resultado del cálculo UAF por UFH a escala municipal del municipio de Aquitania (Boyacá)	99
Mapa 10. Cálculo UAF por UFH – valores mínimos (ha) del municipio de Aquitania (Boyacá)	104
Mapa 11. Cálculo UAF por UFH – valores máximos (ha) del municipio de Aquitania (Boyacá)	106
Mapa 12. Área de adjudicabilidad de UAF por UFH del municipio de Aquitania (Boyacá)	110
Mapa 13. Adjudicabilidad UFH con cálculo UAF del municipio de Aquitania (Boyacá)...	112

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Hitos de la historia municipal.....	17
Figura 2. Pirámide poblacional del municipio de Aquitania (Boyacá).....	27
Figura 3. Participación porcentual de actividades económicas del municipio de Aquitania (Boyacá)	28
Figura 4. Nomenclatura de Unidades Físicas Homogéneas – UFH.....	31
Figura 5. Análisis de aptitud final de las líneas: A. Por cantidad de UFH y B. Por área aplicable para el municipio de Aquitania (Boyacá).....	49
Figura 6. Nivel de desarrollo tecnológico por línea agrícola validada para el municipio de Aquitania (Boyacá)	52
Figura 7. Nivel de desarrollo tecnológico por línea pecuaria validada para el municipio de Aquitania (Boyacá)	53
Figura 8. Nivel de trayectoria tecnológica por línea pecuaria validada para el municipio de Aquitania (Boyacá)	54
Figura 9. Área cosechada promedio (ha) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Aquitania (Boyacá).	60
Figura 10. Producción promedio (t) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Aquitania (Boyacá).	61
Figura 11. Inventario animal de las líneas pecuarias validadas del municipio de Aquitania (Boyacá)	61
Figura 12. Comportamiento histórico de la demanda en kilogramos (kg) de las principales líneas productivas validadas en las centrales mayoristas del municipio de Aquitania (Boyacá) (2021-2025).....	67
Figura 13. Precios promedio en plazas mayoristas para líneas validadas del municipio de Aquitania (Boyacá) (2021-2025)	73
Figura 14. Variación anual de los precios de las líneas validadas en plazas mayoristas para el municipio de Aquitania (Boyacá) (2021-2025)	74

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Incidencia de la pobreza multidimensional por distribución geográfica de Aquitania (Boyacá)	17
Tabla 2. Indicadores sobre la distribución de la propiedad rural de Aquitania (Boyacá)...	19
Tabla 3. Distribución de Unidades Productivas Agropecuarias (UPA) por rangos de extensión de Aquitania (Boyacá)	19
Tabla 4. Descripción de los principales conflictos territoriales identificados en el municipio de Aquitania (Boyacá).....	22
Tabla 5. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Aquitania (Boyacá)	24
Tabla 6. Crecimiento demográfico y población étnica (2015-2025) del municipio de Aquitania (Boyacá)	28
Tabla 7. Porcentaje de informalidad a nivel nacional y municipal	29
Tabla 8. Porcentaje de informalidad municipal por género	30
Tabla 9. Descripción de las unidades tipo del municipio de Aquitania (Boyacá)	31
Tabla 10. Descripción de las unidades tipo productivas del municipio de Aquitania (Boyacá)	35
Tabla 11. Área de aplicabilidad del municipio de Aquitania (Boyacá)	37
Tabla 12. UFH en área de aplicabilidad del municipio de Aquitania (Boyacá)	37
Tabla 13. Descripción de las líneas productivas agrícolas validadas para el municipio de Aquitania (Boyacá)	40
Tabla 14. Descripción de las líneas productivas pecuarias validadas para el municipio de Aquitania (Boyacá)	46
Tabla 15. Resumen de número de sistemas productivos por UFH para el municipio de Aquitania (Boyacá)	56
Tabla 16. Estructuras de costos de producción de las líneas agropecuarias recolectadas para el municipio de Aquitania (Boyacá).....	58
Tabla 17. UFH líder de las líneas agropecuarias para el municipio de Aquitania (Boyacá)	58
Tabla 18. Organizaciones de la Agricultura Familiar (OAF) participantes de los encuentros territoriales del municipio de Aquitania (Boyacá).....	62
Tabla 19. Condiciones comerciales de las OAF identificadas en el municipio de Aquitania (Boyacá).....	63
Tabla 20. Principales mercados mayoristas que demandan productos provenientes del municipio de Aquitania (Boyacá).....	66
Tabla 21. Información general de los agentes comercializadores del municipio de Aquitania (Boyacá)	68
Tabla 22. Descripción de los agentes comerciales participantes de los encuentros territoriales del municipio de Aquitania (Boyacá).....	68
Tabla 23. Principales destinos y valor flete por producto y UFH de referencia para el municipio de Aquitania (Boyacá).....	70
Tabla 24. Precios pagados al productor reportados en las UFH de referencia en el municipio de Aquitania (Boyacá).....	72
Tabla 25. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) de referencia por línea productiva validada en el municipio de Aquitania (Boyacá)	75
Tabla 26. Resultados de la Tasa Interna de Retorno (TIR) por línea productiva validada en el municipio de Aquitania (Boyacá).....	76
Tabla 27. Factores espaciales promedio por UFH en el municipio de Aquitania (Boyacá).....	77
Tabla 28. Resultados del cálculo de rangos de AMR por UFH para el municipio de Aquitania (Boyacá)	79

Tabla 29. Cálculo de AMR y oferta de portafolios del municipio de Aquitania (Boyacá)...	86
Tabla 30. Áreas complementarias por estándares territoriales (ha) infraestructura productiva, economía del cuidado y conservación de ecosistemas del municipio de Aquitania (Boyacá)	89
Tabla 31. Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH para el municipio de Aquitania (Boyacá).....	98
Tabla 32. Tabla de resultado de cálculo UAF por UFH para el municipio de Aquitania (Boyacá).....	100
Tabla 33. Comparación del rango UAF metodologías ZRH y UFH a nivel municipal	102
Tabla 34. Categoría de adjudicabilidad para el municipio de Aquitania (Boyacá)	109
Tabla 35. Adjudicabilidad UFH con cálculo UAF para el municipio de Aquitania (Boyacá)	111

Resumen

El Acuerdo 167 de 2021, emitido por la Agencia Nacional de Tierras (ANT), aprobó la metodología para el cálculo de la Unidad Agrícola Familiar (en adelante UAF) por Unidades Físicas Homogéneas (en adelante UFH) a nivel municipal, cuyo propósito es estimar la empresa básica de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal, que permite a la familia remunerar su trabajo y disponer de un excedente capitalizable, de conformidad con lo establecido en el ordenamiento jurídico colombiano.

El cálculo de la UAF por UFH en Aquitania, fue realizado por un equipo interdisciplinario de profesionales, que identificó las potencialidades biofísicas, socioeconómicas y culturales como insumo técnico para el contexto de la UAF en esta jurisdicción. En el municipio de Aquitania, departamento de Boyacá, se implementó el cálculo de la UAF por UFH considerando los avances en la formulación y aprobación del Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural.

El municipio de Aquitania se compone de 76 UFH de los tipos 04, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12 y 13. De este total de UFH, 64 UFH cumplían los criterios de aplicabilidad, logrando un cálculo efectivo del rango de AMR y UAF para 46 de las 64 UFH donde se aplicó la modelación. Estas UFH con modelación efectiva representan el 89,8% del área aplicable de las UFH productivas del municipio. El rango de UAF obtenido a partir de la modelación económica y la adición de los estándares territoriales tuvo un valor mínimo de 1,9805 ha y un valor máximo de 13,3191 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 5,7642 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 10,7963 ha.

Abstract

The methodology for calculating the Family Agricultural Unit (hereinafter UAF) by homogeneous Physical Units (hereinafter UFH) at the municipal level was approved by Agreement 167 of 2021, issued by the National Land Agency (ANT). Its purpose is to estimate the basic agricultural, livestock, aquaculture, or forestry production enterprise that allows the family to compensate for their work and have capitalizable surplus, in accordance with the provisions of Colombian legal system.

The calculation of the UAF by UFH in Aquitania was carried out by an interdisciplinary team of professionals, who identified the biophysical, socioeconomic, and cultural potentials as technical input for the context of the UAF in this jurisdiction. In the municipality of Aquitania, department of Boyacá, the calculation of the UAF by UFH was implemented, considering the advances in the formulation and approval of the Rural Property Social Ordering Plan.

The municipality of Aquitania is composed of 76 UFH of the 04, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12 and 13 types. These UFH with effective modeling represent 89,8% of the applicable area of the productive UFH in the municipality. The UAF range obtained from the economic modeling and the addition of territorial standards had a minimum value of 1,9805 ha and a maximum value of 13,3191 ha. Likewise, the average value of the lower range was 5,7642 ha while the average of the upper range was 10,7963 ha.

Palabras clave: Cálculo, Unidad Agrícola Familiar, Unidades Físicas Homogéneas, Líneas y Sistemas Productivos, Mercados Agropecuarios, Estándares Territoriales, Ordenamiento Territorial, Área Mínima Rentable, Factores Espaciales, Aquitania.

Glosario

Adjudicabilidad: abarca los criterios técnicos y normativos, que, por presentar límite al dominio, ser patrimonio de la nación o ser bienes de interés público, no cumplen con los requisitos expuestos en la Ley 160 de 1994 y el Decreto Ley 902 de 2017 para adelantar e implementar programas de acceso a tierras en los cuales se aplica la UAF. Con base a estos criterios se construyó un modelo cartográfico que definió tres categorías: exclusión, adjudicabilidad condicionada y adjudicabilidad no condicionada (MADR-ANT, 2021), con los cuales se comparan espacialmente los resultados obtenidos del cálculo UAF por UFH.

Aplicabilidad: corresponden a las áreas en donde se lleva a cabo el ejercicio del cálculo de la UAF por UFH a escala municipal. Estas resultan del análisis de las áreas de no aplicabilidad que comprenden aquellas áreas con restricciones para el desarrollo de actividades productivas y de ocupación, tanto de tipo normativo asociadas con figuras de ordenamiento ambiental y territorial, como de normas específicas relacionadas con la misionalidad de la ANT.

Aptitud productiva: Este criterio “permite un proceso de toma de decisiones referentes al uso del suelo y manejo de tierras [y] es aplicado para identificar las áreas geográficas que presentan condiciones apropiadas para el establecimiento y desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias y forestales de carácter productivo (Aguilar et al., 2018) son de carácter indicativo y contribuyen a orientar las políticas para el desarrollo rural agropecuario.” ((MADR – ANT, 2021); pág. 153).

Áreas de exclusión: conjunto de figuras que desde el ordenamiento jurídico excluyen el desarrollo agropecuario y el derecho al dominio (por ejemplo, áreas

de parque nacionales naturales). Además, se precisa la categoría de «casos de excepción» que contiene las figuras existentes que, aun siendo adjudicables en términos generales, les es inaplicable la UAF del art. 38 de la Ley 160 de 1994 (por ejemplo, zonas de reserva campesina) MADR-ANT, 2021.

Ciclo productivo: Es el periodo de tiempo que se requiere para el desarrollo completo una actividad agropecuaria específica.

Ciclo de restablecimiento: Es el periodo de tiempo que una vez cumplido, se requiere realizar labores y consumo de insumos relacionados con el establecimiento de un cultivo o actividad productiva agropecuaria.

Costos de producción: Los costos de la producción consisten en todas las erogaciones de efectivo o consumo de recursos necesarios como factores de producción para el desarrollo de la actividad agropecuaria.

Estructura de costos: El valor monetario de todo lo utilizado en función de la producción; es decir plantas, mano de obra, combustible para la bomba de riego, los abonos, insecticidas y demás productos que necesiten para lograr cosechar las frutas. Lo utilizado se organiza en un formato, en donde se puede observar desde la implementación hasta la cosecha del sistema de producción (IICA, Manual para el cálculo de los costos de producción).

Excedente capitalizable: Es el excedente de recursos mensual que coadyuve a la formación del patrimonio del productor agropecuario, expresado en salarios mínimos mensuales legales vigentes, SMMLV (Ley 160, 1994).

Índice de participación: El índice de participación del área cosechada y de producción, así como su ponderación final, permite realizar la priorización de líneas productivas a partir de fuentes de información secundaria. Este índice se calcula de acuerdo con lo establecido en la Guía para priorización y diagnóstico de mercado de productos agropecuarios (UPRA, 2015).

Flujo neto: El flujo de caja libre o el flujo neto se puede entender como el flujo de recursos que queda disponible para los acreedores financieros y para los socios de la empresa (García Serna, 2009).

Nivel de desarrollo tecnológico: “La definición de nivel tecnológico adecuado se adopta a partir del desarrollo (UPRA, 2014c) basado en elementos de Terzaghi et al. (1988), el cual se basa en la caracterización de cuatro variables en campo: acompañamiento técnico, acceso y disponibilidad de insumos y recursos de capital, adopción de innovaciones tecnológicas en cualquier etapa del proceso productivo, y los rendimientos productivos e indicadores de desempeño productivo” (UPRA; 2021; pág. 171).

Polígono: Entidad utilizada para representar superficies. Y se define por el conjunto de líneas conectadas que encierran y delimitan una región de un plano. Cada una de las Unidades Físicas Homogéneas (UFH) contiene características edafoclimáticas determinadas y se representan espacialmente mediante polígonos. De esta manera, para un municipio se pueden encontrar uno o más polígonos de una UFH determinada.

Seguridad alimentaria: Cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico y económico a suficientes alimentos, inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los

alimentos, a fin de llevar una vida activa y sana (FAO, 2013. Seguridad y soberanía alimentaria).

Sistemas productivos: Se definen como unidades funcionales espaciotemporales de producción del sector rural, asimilables al concepto predio o «finca», cuya base es el manejo de ecosistemas transformados —llamados agroecosistemas— o la extracción de recursos de áreas silvestres o de baja intervención. Un sistema de producción puede representar varias «fincas» o predios que presentan características similares (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2003. Proyecto Desarrollo Sostenible Ecoandino, conceptos y metodología).

Unidad Agrícola Familiar: La empresa básica de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal cuya extensión, conforme a las condiciones agroecológicas de la zona y con tecnología adecuada, permite a la familia remunerar su trabajo y disponer de un excedente capitalizable que coadyuve a la formación de trabajo del propietario y su familia, sin perjuicio del empleo de mano de obra extraña, si la naturaleza de la explotación así lo requiere. Para determinar el valor del subsidio que podrá otorgarse, se establecerá en el nivel predial el tamaño de la unidad agrícola familiar (artículo 38, Ley 160 de 1994).

Unidad Física Homogénea: División a nivel nacional en unidades físicas de análisis a escala 1:100.000. Se fundamenta en los efectos combinados del clima ambiental y las características permanentes de los suelos.

Unidad de Producción Agropecuaria (UPA): La UPA es la unidad de organización de la producción agropecuaria que puede estar formada por una parte de un predio, un predio completo, un conjunto de predios o partes

de predios continuos o separados en un municipio, independientemente del tamaño, la tenencia de la tierra y el número de predios que la integran y cumplen las condiciones de: producción de bienes agropecuarios, un único productor sea natural o jurídico toma decisiones y asume los riesgos y utiliza al menos un medio de producción en los predios que integran la UPA. Su tenencia es declarativa. Los resultados de tamaños de UPA son tomados del Censo Nacional Agropecuario (CNA) (DANE, 2014) para cada municipio.

Valor potencial: Índice numérico utilizado como indicador de la calidad de las tierras con fines multipropósito obtenido con base en la cuantificación de

algunas variables relacionadas con las condiciones agronómicas de los suelos, el clima y el relieve.

Variable: Característica o atributo de la tierra que puede medirse o estimarse (FAO, 1976).

1. CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL

Este capítulo se organiza en dos secciones. La primera se centra en la caracterización territorial, presentando elementos del contexto del municipio en relación con aspectos históricos, la incidencia de la pobreza, la gestión del agua, la gestión del riesgo de desastres, las conflictividades territoriales y una descripción de las principales figuras de ordenamiento territorial y ambiental. La segunda sección se dedica a la caracterización socioeconómica, que examina aspectos poblacionales, la estructura económica y el empleo en el municipio, proporcionando información sobre el tamaño de la población y el rendimiento económico del municipio. Todo lo anterior tiene como objetivo ofrecer una visión integral del entorno municipal donde se implementará la metodología de la UAF por UFH.

1.1. Caracterización territorial

El municipio de Aquitania se localiza en el departamento de Boyacá en la provincia de Sugamuxi. Limita al norte con Cuítiva, Sogamoso, Mongua y Labranzagrande (Boyacá), al este con Labranzagrande y Pajarito (Boyacá) y Recetor y Chámeza (Casanare), al sur con Páez y San Eduardo (Boyacá) y Chámeza (Casanare) y al oeste con Zetaquirá y Tota (Boyacá). La cabecera municipal dista de 108,4 km a una distancia de la capital departamental caracterizada por tener una temperatura promedio de 11°C con una altitud de 3.042 m.s.n.m. (IGAC, 2022b) (IGAC, 2022). El área municipal tomada para este ejercicio corresponde a 94.035,44 ha (IGAC, 2022a).

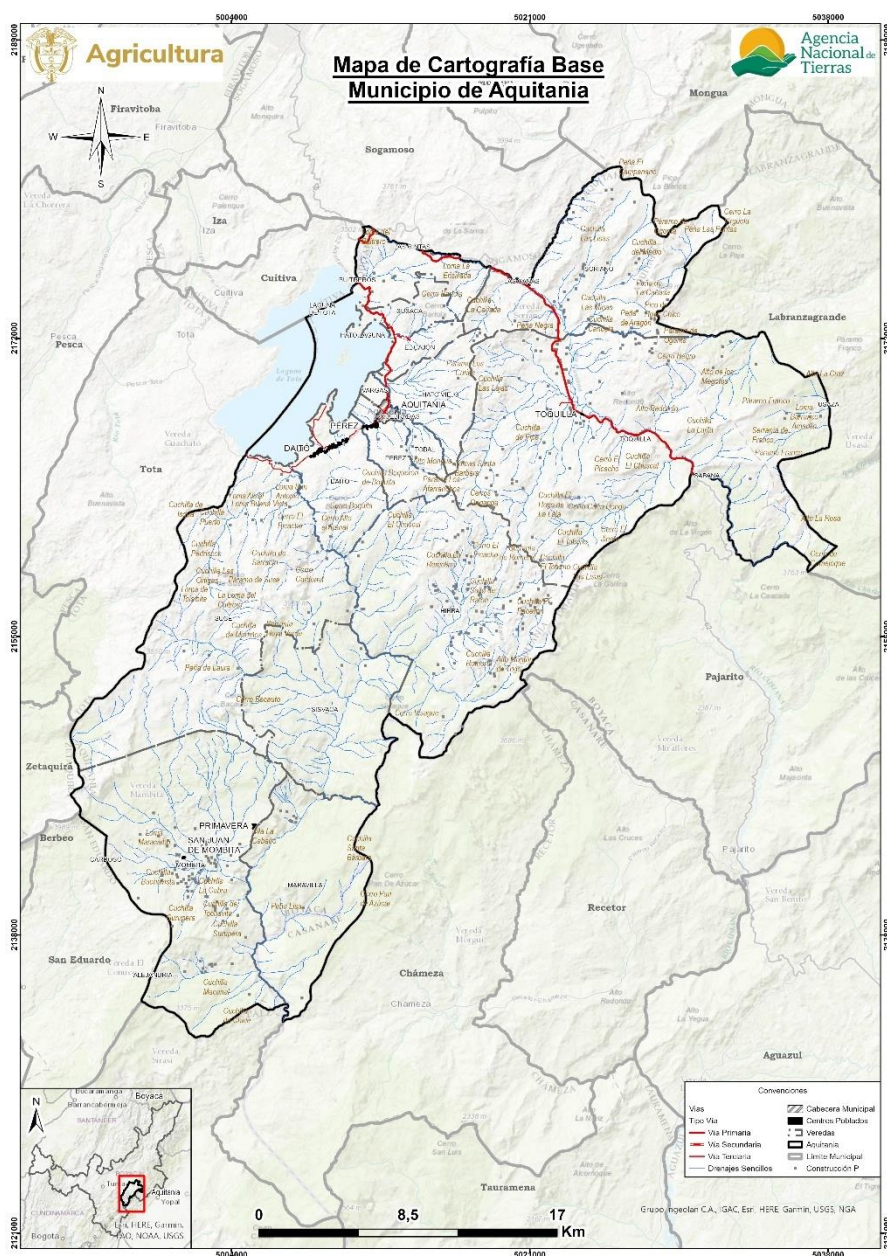
La población total del municipio proyectada a 2025 es de 15.363 habitantes, de los cuales el 59,12% reside en el área rural y el 40,88% en el área urbana (DANE, 2025). El territorio rural del municipio está organizado en dieciséis (16) veredas las cuales son: Toquilla, Soriano, Hato Laguna, Susacá, Cajón, Hato Viejo, Vargas, Quebradas, Tobal, Pérez, Hirva, Daito, Suse, Sisvaca, Maravilla y Mombita (Alcaldía Municipal de Aquitania, 2024). Aquitania no se encuentra priorizado como municipio PDET (Agencia de Renovación del Territorio, 2024) ni como zona afectada por el conflicto armado ZOMAC (Ministerio de Hacienda y Crédito Público et al., 2017).

En el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) adoptado mediante el acuerdo Nro. 004 de 2004, indica en el Artículo 11 que el suelo rural de Aquitania (Boyacá) está organizado mediante cinco unidades de manejo principales. La unidad de Especial Significación, dedicada a la protección y conservación ambiental de nacimientos de agua, riberas de ríos y del Lago de Tota, así como zonas de recarga de acuíferos, páramos, bosques, reservas privadas y una gran zona de reserva natural (ubicada sobre los 3.300 m.s.n.m.) con su respectiva área de amortiguación. Adicionalmente, el municipio ordena su territorio a través de Unidades de Amenaza Natural, Unidades de Restauración, Corredores Viales de Servicios Rurales, y finalmente, Unidades de Producción Económica, las cuales se destinan al desarrollo de actividades agropecuarias (como el cultivo de frutales y agricultura orgánica) y al fomento del turismo sostenible mediante zonas de ecoturismo y agroturismo (Concejo Municipal de Aquitania, 2004).

El siguiente mapa muestra la localización y delimitación espacial del municipio de Aquitania en el departamento de Boyacá. En este se aprecia la red hidrográfica que atraviesa el territorio, conformada principalmente por ríos y quebradas, y se destaca el Lago de Tota, situado en las cercanías de la cabecera municipal. Asimismo, se identifica la red vial que conecta el casco urbano con los municipios de Pajarito, Sogamoso, Cuítiva y Tota. El mapa

también resalta los principales centros poblados y veredas, entre ellas Daitó, Siscunsi y Toquilla.

Mapa 1. Ubicación del municipio de Aquitania (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de cartografía IGAC (2022) y DANE (2020).

1.1.1. Configuración territorial y poblamiento

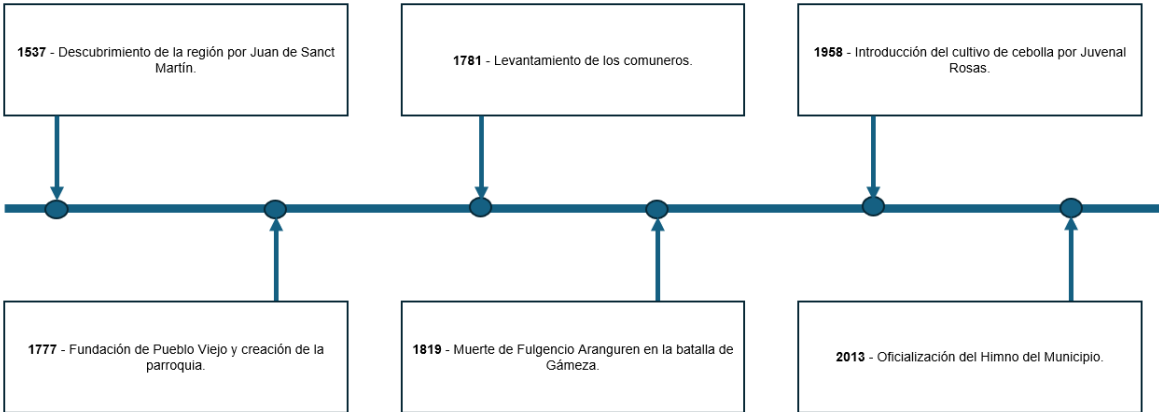
El municipio de Aquitania fue fundado el 26 de junio de 1777 con el nombre de Pueblo Viejo por Fernando de Vargas. Posteriormente, su denominación cambió debido a la comparación que un mandatario local hizo entre el paisaje natural del lugar, rodeado de abundantes aguas, y la región francesa de Aquitania. Sin embargo, los pobladores se resistieron al

cambio y continuaron llamándolo como antes durante algún tiempo (Aquitania Tour, 2025; Situr Boyacá, 2025).

El descubrimiento de esta región se atribuye al capitán Juan de Sanct Martín, comandante de la tropa de Gonzalo Jiménez de Quesada. Según la historia colombiana, Sanct Martín partió de Santa Marta el 6 de abril de 1537 en busca de El Dorado. Tras llegar a Suamox (Sogamoso), conocida como la "Roma Chibcha", se dirigió hacia los llanos que hoy llevan su nombre en el departamento del Meta. Durante su travesía, pasó por el asentamiento de Guáquira. Al avistar a los españoles, los nativos huyeron, dispersándose por las selvas de Sisvaca, Mómbita y Monbaza, esta última aún virgen en ese entonces (Aquitania Tour, 2025; Situr Boyacá, 2025).

Aquitania es ampliamente reconocida en la región por su producción de cebolla, cultivo que, según la tradición, fue introducido por Juvenal Rosas en 1958. Desde entonces, se ha convertido en una fuente fundamental de ingresos para sus habitantes (Aquitania Tour, 2025; Situr Boyacá, 2025).

Figura 1. Hitos de la historia municipal



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

1.1.2. Ruralidad y desarrollo

Aquitania se clasifica dentro de la tipología municipal 4, la cual corresponde a a municipios que tiene niveles intermedios – bajos de capacidad administrativa y fiscal y de conectividad y densidad (DNP,2025), y en la categoría de ruralidad Rural (DNP, 2014).

El municipio de Aquitania presenta una incidencia de pobreza multidimensional (IPM) del 33,5% valor superior al registrado en departamento (16,6%) y al total nacional (19,1%) (DANE, 2022). En las cabeceras, el indicador alcanza el 24%, por encima de las cifras departamental (8,9%) y nacional (13,2%), mientras que en los centros poblados y rural disperso se eleva al 40,2%, superando en más de 12,8 puntos porcentuales al promedio departamental (27,4%) y en 1,6 puntos al nacional (38,6), lo que evidencia una marcada brecha territorial en el municipio.

Tabla 1. Incidencia de la pobreza multidimensional por distribución geográfica de Aquitania (Boyacá)

Área	Aquitania	Boyacá	Colombia
Total	33,5	16,6	19,1

Área	Aquitania	Boyacá	Colombia
Cabeceras	24	8,9	13,2
Centros poblados y rural disperso	40,2	27,4	38,6

Fuente: DANE-CNPV (2018).

El municipio de Aquitania cuenta con dos vías principales de acceso: la ruta Sogamoso–El Crucero–Aquitania, que se encuentra pavimentada y en buen estado, aunque presenta riesgos por caída de rocas en el sector La Peña, y la vía Sogamoso–Iza–Cultiva–Tota–Aquitania. Ambas son estratégicas, pues conectan veredas rurales y forman parte del Anillo Turístico alrededor del Lago de Tota. En el sector rural, la situación es más compleja: la vía Desaguadero hacia la región sur está destapada y deteriorada por lluvias y deslizamientos; la vía a Hirva está pavimentada y en buen estado; la vía a Hato Viejo es destapada pero transitable y conecta con la Circunvalar; y en la vereda Maravilla se abrió recientemente una vía carreteable para mejorar la movilidad. En general, las vías terciarias presentan deterioro por factores climáticos y problemas de acueductos, lo que afecta la transitabilidad. Además, los caminos de herradura, antes esenciales, se han vuelto obsoletos y requieren modernización para fortalecer la conectividad y el turismo rural. Aunque las vías principales ofrecen buena comunicación, la red rural necesita mantenimiento y un plan integral de rehabilitación y modernización para garantizar el acceso, la movilidad y el desarrollo económico del municipio (Alcaldía Municipal de Aquitania, 2024).

1.1.3. Formalidad y distribución de la tierra rural

En este apartado se analiza la situación de la propiedad rural en el municipio, considerando tanto el nivel de formalidad como la distribución de la tierra, mediante indicadores como la tasa de informalidad y los índices de Gini, Theil y disparidad. Estos permiten identificar niveles de desigualdad y orientar los procesos de ordenamiento social de la propiedad. Adicionalmente, se presenta un análisis general de la distribución de la tierra rural, a partir de la información sobre las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) según su tamaño, con base en los datos del CNA-DANE (2014). Esta información aporta una visión complementaria sobre la organización de la producción agropecuaria en el municipio, constituyéndose en un insumo de contexto para el cálculo de la UAF.

Aquitania presenta una tasa de informalidad en la tenencia de la tierra del 89,22%, una cifra considerablemente superior al 62,35% registrado a nivel departamental y al 52,00% del nivel nacional (UPRA, 2020). Este alto nivel de informalidad en la propiedad de la tierra sugiere la existencia de barreras en la regularización y titulación de predios rurales, lo que puede impactar negativamente en la seguridad jurídica de los tenedores y en el acceso a programas de apoyo gubernamental para el desarrollo agropecuario (UPRA, 2023).

En cuanto a los principales indicadores sobre la desigualdad. El índice de Gini es de 0,854, lo que lo clasifica como alta. Este valor, aunque muestra una desigualdad notable, es levemente inferior al promedio nacional (0,864) y superior al departamental (0,751), indicando que, aunque la desigualdad en la distribución de la tierra existe, es mayor en comparación con el departamento. El índice de Theil refleja un nivel alto de heterogeneidad en el municipio (0,209), siendo levemente mayor que al promedio departamental (0,113) y al nacional (0,159). Esto sugiere que la distribución de la tierra es mayor en el municipio en comparación con el resto del departamento.

En un análisis más detallado de los indicadores de disparidad, el índice de disparidad inferior de 0,007, indica que los propietarios de predios más pequeños tienen el 0,07%, del área total cuando deberían tener el 10 % al ser el primer decil. Mientras que, el indicador de disparidad superior es de 7,824, indicando que los propietarios del último decil, los que controlan los predios de mayor tamaño, tienen 6,8 veces más tierra que en un escenario teórico de igualdad. Cabe precisar que estos indicadores no miden niveles de riqueza, sino el número de veces que los propietarios del primer y último decil concentran tierra en comparación con una distribución igualitaria.

Tabla 2. Indicadores sobre la distribución de la propiedad rural de Aquitania (Boyacá)

Indicador	Valor Municipal	Calificación	Valor Departamental	Valor Nacional
Índice de informalidad en la tenencia de la tierra (%)	89,22	Superior al departamento y la nación	62,35	52,0
Índice de Gini	0,854	Desigualdad Alta	0,751	0,864
Índice de Theil	0,209	Heterogeneidad Alta	0,113	0,159
Índice de disparidad inferior	0,007	Nivel alto de disparidad inferior	0,021	0,006
Índice de disparidad superior	7,824	Nivel alto de disparidad superior	6,457	8,014

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de información UPRA (2020;2023)

Por otra parte, de acuerdo con el Censo Nacional Agropecuario de 2014 (DANE, 2014) se registraron un total de 9.494 Unidades de Producción Agropecuaria (UPA), que reflejan la organización de la producción del municipio distribuidas así:

Tabla 3. Distribución de Unidades Productivas Agropecuarias (UPA) por rangos de extensión de Aquitania (Boyacá)

Municipio	Total, UPA	UPAs entre 0 y 1 ha	UPAs entre 1 y 3 ha	UPAs entre 3 y 5 ha	UPAs entre 5 y 10 ha	UPAs entre 10 y 15 ha	UPAs entre 15 y 20 ha	UPAs entre 20 y 50 ha	UPAs entre 50 y 100 ha	UPAs de más de 100 ha
Aquitania	9.494	5.754	1.861	558	516	203	120	258	109	115
	%	60,61	19,60	5,88	5,44	2,14	1,26	2,72	1,15	1,21

Fuente: DANE-CNA (2014).

Según la tabla anterior, 7.615 unidades (80,21%) de las explotaciones agropecuarias tienen tamaños entre 0 a 3 ha. Mientras que las UPAs de entre 3 y 5 hectáreas representan, el 5,88% (558 unidades), y aquellas de entre 5 y 10 hectáreas comprenden un 5,44% (516 unidades). Un 8,48% presenta tamaños superiores a las 10 ha, lo que refleja una organización de la producción agropecuaria en unidades medianas y grandes.

1.1.4. Ordenamiento del territorio alrededor del agua

Aquitania se encuentra aledaño al Lago de Tota. Este lago constituye la cuenca más importante, rodeada por páramos como Tota–Bijagual–Mamapacha, y provee bienes y servicios ecosistémicos esenciales, además de sustentar actividades económicas como el cultivo de cebolla y la piscicultura de trucha. Junto a esta, se destacan otras cuencas relevantes: la del río Upía, que abarca veredas como Daito, Hirva, Suse, Sisvaca, Maravilla y Mombita, con subcuencas y microcuencas que incluyen quebradas como Sisvaca, Salitrada y La Moya; la del río Cusiana, que nace en el páramo de La Sarna y atraviesa veredas como Soriano, Toquilla y Hato Laguna, con afluentes como Carbonera y Guas

Paquira; y microcuencas menores como Las Chochas, La Colorada y Cerbatana, vinculadas a los ríos Lengupá y Cravo Sur. En conjunto, estas cuencas y microcuencas reflejan la riqueza hídrica del municipio, que además de su función ecológica, sostiene la economía local mediante la agricultura y el turismo (Alcaldía Municipal de Aquitania, 2024). Por otra parte, según lo establecido en el Plan de Desarrollo Municipal de Aquitania (2024), se reconoce que varias cuencas cuentan con Planes de Ordenación y Manejo de Cuenca (POMCA) aprobadas por la Corporación Autónoma Regional de Boyacá CORPOBOYACA. La cuenca del Lago de Tota tiene un POMCA adoptado mediante la Resolución 317 del 29 de marzo de 2007, mientras que la cuenca del río Cusiana dispone de un POMCA aprobado por la Resolución 200-1507132 del 31 de diciembre de 2007. También la cuenca del Río Cravo Sur cuenta con Resolución conjunta Nro.3581 del 05 de octubre de 2018. En contraste, la cuenca del río Upía cuenta con un POMCA formulado, pero aún sin aprobación (Alcaldía Municipal de Aquitania, 2024).

En cuanto al acueducto rural, aunque el recurso hídrico está disponible, el servicio no es de calidad y las redes de distribución son gestionadas por la comunidad. Se requiere implementar estrategias de formalización y regulación del servicio, así como la solicitud de concesiones comunitarias para garantizar el acceso equitativo a agua de calidad y evitar concesiones individuales. En el municipio, existen 47 acueductos rurales, cada uno administrado de manera autónoma por su junta directiva y los usuarios en cada sector o vereda, entre los cuales se encuentran en las veredas: Toquilla, Mombita, Daito, Hirva, Hato Laguna, Pérez, Sisvaca, Hato Viejo, Suse, Cajón, Susacá, Tobal-Quebradas y Tobal. La empresa encargada del prestar el servicio de suministro de agua del Municipio es la Unidad de Servicios Públicos Domiciliarios de Aquitania (Alcaldía Municipal de Aquitania, 2024).

Según el Censo (DANE, 2018), el 97,16% de las viviendas en la cabecera municipal cuenta con disponibilidad de acueducto, mientras que en los centros poblados el porcentaje es del 88,50%. En las zonas rurales dispersas, la cobertura disminuye significativamente al 56,88%, lo que da como resultado una cobertura total municipal del 73,17%.

En Aquitania, se encuentran activos varios distritos de riego que benefician a diferentes veredas y corregimientos. En la vereda Buenos Aires opera el distrito administrado por la Asociación de Usuarios ASOBUENOS AIRES, con una escala pequeña y un área bruta de 173 hectáreas. En las veredas Hatolaguna y Susaca, el distrito Hato Laguna, gestionado por ASOHATOLAGUNA, cubre 113 hectáreas y beneficia cultivos como cebolla junca, papa, pastos, maíz y haba. En la vereda Hato Viejo, el distrito La Antigua, administrado por ASOLAANTIGUA, tiene un área de 38 hectáreas con cultivos de cebolla, pastos, maíz, trigo, papa y alverja. En la vereda Los Colorados, el distrito Los Colorados, bajo la administración de ASOCOLORADOS, abarca 45 hectáreas con cultivos similares. Todos estos distritos tienen propiedad privada y son administrados por asociaciones de usuarios, con fuentes hídricas que incluyen el Lago de Tota, el Río Cusiana, el Río Upía y la Quebrada Pantano de Aire (ADR, 2024).

1.1.5. Análisis de riesgos y cambio climático

El Plan de Desarrollo Municipal de Aquitania 2024-2027 identifica varios eventos ambientales recurrentes que afectan principalmente al sector rural. Entre ellos se destacan las inundaciones, asociadas a la alta vulnerabilidad del municipio por su riqueza hídrica. En los años 2010, 2011 y 2012 se registraron emergencias en sectores como Daito, Oasis, Tintal y Hato Laguna, con afectaciones a viviendas y terrenos agropecuarios, aunque sin pérdida de vidas. También se mencionan los incendios forestales, ocurridos en 2012 y 2013,

provocados por malas prácticas agrícolas y quemas no controladas en veredas como Toquilla, La Peña, Hato Laguna, Susacá y Vargas, que impactaron bosques naturales y áreas productivas. Otro evento crítico es la remoción en masa, cuyo mayor registro se dio en 2012 en la región sur, sector El Cuartel, afectando viviendas, predios y la infraestructura vial, lo que comprometió la conectividad. Además, el plan señala problemáticas ambientales como la contaminación de fuentes hídricas por químicos y aguas residuales, el manejo inadecuado de materiales peligrosos, la falta de educación ambiental (Alcaldía Municipal de Aquitania, 2024).

Esto se evidencia en la base de datos de DesInventar el cual indica que los eventos más recurrentes son los incendios forestales, inundaciones, deslizamientos, vendavales y otros fenómenos naturales. Desde 2013 hasta 2017, se registraron al menos 22 incendios forestales, con afectaciones en hectáreas de vegetación y daños en viviendas. En 2015, un incendio en la vereda Daitho consumió 15 hectáreas, mientras que en 2013 otro en el páramo Toquilla afectó 120 hectáreas. Las inundaciones también han tenido un impacto significativo, como la ocurrida en junio de 2015 que afectó a 40 familias y dañó 200 viviendas, o la de julio de 2011 que dejó 85 familias damnificadas y 425 personas afectadas. Los deslizamientos han causado estragos en viviendas y carreteras, como el de junio de 2011 que afectó 131 viviendas y 660 personas. Se han registrado vendavales con fuertes granizadas, como el de noviembre de 2013 que dañó 150 viviendas y afectó a 750 personas. Otros eventos relevantes incluyen un sismo en 1995 con epicentro en Tauramena, que dejó 2 muertos y 60 heridos, y una helada en 2004 que afectó a 6.000 personas en el sector rural (UNDRR, 2024).

El Índice Municipal de Riesgo de Desastres Ajustado por Capacidades es una medida sintética que compara municipios integrando, por un lado, su riesgo de desastres y, por el otro, sus capacidades para gestionarlo. El IMRAC mantiene una escala 0 a 100, donde valores más altos indican peores condiciones combinadas (mayor riesgo y/o menores capacidades), este índice con variable déficit de lluvia (sequías extremas e incendios forestales), para Aquitania el índice es de 25,2 (DNP, 2024). Adicionalmente, en el anexo 1 de este documento, se presentan los mapas generales de áreas de amenaza por remoción en masa y áreas de degradación del suelo por erosión. En el municipio de Aquitania, las áreas con niveles de remoción en masa alta y muy alta abarcan aproximadamente 64.308,20 hectáreas (68,39%), distribuidas principalmente al sur en los sectores Sisvaca, Hirba, Maravilla y Mombita, y al nororiente en Toquilla en colindancia con el municipio de Pajarito (ver anexo 1).

Los escenarios de cambio climático para el Departamento de Boyacá proyectan un incremento de temperatura de hasta 2,4°C para finales del siglo XXI, con las provincias de Occidente, el Distrito Fronterizo, la Zona de Manejo Especial y Neira como las más afectadas. La precipitación no mostrará aumentos significativos en la mayoría del territorio, excepto en la Provincia Centro, Oriente y Márquez, donde el incremento oscilará entre el 20% y el 40%. No se prevén grandes reducciones de precipitación, salvo en el sur de la Provincia de Neira, donde podrían disminuir entre un 10% y un 20%. Estos cambios impactarán principalmente el sector agropecuario, con efectos en la producción debido a las temperaturas más altas en Occidente y el Distrito Fronterizo, mientras que el sector vial podría experimentar problemas en la Provincia Centro y Oriente debido a aumentos en las lluvias y posibles deslizamientos. Los páramos y coberturas nivales estarán expuestos a estrés térmico, afectando la biodiversidad debido a desplazamientos altitudinales (IDEAM, 2015).

El Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial (PIGCCT) para Boyacá propone medidas como la restauración de ecosistemas degradados, creación de corredores ecológicos, conservación de fuentes hídricas, implementación de tecnologías de agricultura sostenible, promoción de energías renovables, reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, y reforestación urbana. También se incluyen acciones para la gestión de riesgos climáticos mediante sistemas de alerta temprana y la actualización de instrumentos de ordenamiento territorial, así como programas de educación ambiental con enfoques diferenciales y estrategias para fortalecer la resiliencia comunitaria frente a los efectos del cambio climático y la variabilidad climática en el departamento, incluyendo a Aquitania. (Gobernación de Boyacá, 2021).

En el marco del cambio climático, la UAF se convierte en una herramienta que aporta a los medios de implementación de las metas establecidas en la NDC, al incorporar estándares territoriales que posibiliten un desarrollo rural resiliente y bajo en carbono. Sus tres funciones: ser empresa, ser familia y ser funcional socioecológicamente, permiten que las familias puedan aumentar su capacidad de adaptación y disminuir las brechas de desigualdades persistentes que existen en términos de adaptación. Adicionalmente, contribuye a la seguridad alimentaria al considerar, por una parte, las implicaciones que pueden tener los escenarios de cambio climático en las cadenas productivas y a su vez, diversificar los sistemas productivos que involucran la agrobiodiversidad y la diversidad natural, conectando la UAF con la estructura ecológica principal, fortaleciendo el funcionamiento de los ecosistemas y sus servicios. Lo anterior promueve la resiliencia predial y territorial ante los efectos del cambio climático (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2024; República de Colombia, 2020)

1.1.6. Análisis de relaciones y conflictos territoriales presentes en el territorio

A continuación, se presentan los diferentes conflictos o tensiones identificados que pueden incidir en la aplicación de la UAF y el ordenamiento de la propiedad rural del municipio de análisis.

Tabla 4. Descripción de los principales conflictos territoriales identificados en el municipio de Aquitania (Boyacá)

Conflicto	Ubicación	Actores
Conflictos Sociales y de Seguridad. Amenazas a Líderes Sociales: Según la Defensoría del Pueblo, en 2018, Aquitania fue identificado como uno de los municipios de Boyacá donde líderes sociales enfrentaban amenazas, principalmente por la influencia de grupos armados ilegales en la región (Defensoría del Pueblo Colombia, 2018).	Zona Urbana	Grupos armados ilegales y familias.
Conflictos en la Gestión del Agua. Deterioro de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR): La PTAR de Aquitania, construida hace cinco años con una inversión de 3.500 millones de pesos, presenta grietas y fallas significativas. Además, carece de un conector esencial para manejar el caudal de aguas residuales del municipio. La Contraloría General de la República investiga un posible detrimento patrimonial relacionado con esta obra (Caracol Radio, 2024).	Zonas Urbanas y rurales	Los habitantes, las autoridades municipales y las compañías encargadas de suministrar el agua

Conflicto	Ubicación	Actores
Conflictos Ambientales. Contaminación del Lago de Tota: El lago sufre de contaminación por vertimiento de aguas residuales provenientes del alcantarillado del municipio de Aquitania. A pesar de ser una reserva de agua dulce crucial, las aguas residuales continúan desembocando en el lago, afectando su calidad y la biodiversidad que alberga (Red Prensa Verde – Historias de un país megadiverso., 2024).	Zonas Urbanas y rurales	Los habitantes, las autoridades municipales

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

1.1.7. Descripción de la aplicación de los criterios del ordenamiento territorial y ambiental

Las figuras de ordenamiento territorial son tanto elementos articuladores del territorio como orientadoras del modelo de ocupación, que generan diferentes grados de restricción al uso y transformación del suelo y sus recursos naturales, bien sea como proveedores de servicios ecosistémicos o como receptores de emisiones y vertimientos, incluido el proceso aplicación de la UAF por UFH para el cual estos son elementos restrictivos y condicionantes a la actividad productiva.

El municipio de Aquitania se encuentra bajo la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá (CORPOBOYACÁ). De acuerdo con la Resolución No. 078 de 2024 de CORPOBOYACÁ, se establecen las determinantes ambientales aplicables a los municipios y distritos de su jurisdicción, las cuales imponen restricciones, condicionamientos y directrices para el ordenamiento y uso del territorio. Dentro de las determinantes ambientales que inciden en el territorio de Aquitania, se encuentra la protección de ecosistemas estratégicos como el Páramo de Pisba y el Lago de Tota, la regulación del uso del suelo en áreas de importancia ecológica, la conservación de la biodiversidad local, la gestión sostenible de los recursos hídricos, y la implementación de prácticas agrícolas y ganaderas que minimicen el impacto ambiental (CORPOBOYACÁ, 2024).

Así mismo, el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del municipio establece otras áreas de importancia ambiental como la conservación del Lago de Tota y sus microcuencas, donde destacan la Microcuenca Hato Laguna, Los Pozos, El Mugre, El Manzano, Río Tobal y Río Olarte, que en conjunto aportan un caudal significativo al lago. La Reserva Forestal Protectora está constituida por los páramos de Las Alfombras, Suse, Hirva, Franco, Ogontá y Ocetá, los cuales son ecosistemas estratégicos que abastecen diversas cuencas hídricas, aunque actualmente están afectados por actividades agropecuarias. En cuanto a los predios adquiridos para protección, el documento menciona esfuerzos en conservación y manejo de áreas sensibles para preservar los recursos naturales y la biodiversidad. Las franjas de protección de cuerpos de agua incluyen áreas aledañas al Lago de Tota y sus afluentes, reguladas para mitigar impactos ambientales derivados de la actividad humana. Los altos y cerros que conforman la geografía de Aquitania incluyen formaciones de alta pendiente con importancia en regulación hídrica y biodiversidad, sujetos a restricciones de uso. Los suelos degradados en la región se deben principalmente a la erosión y uso intensivo de agroquímicos, lo que ha generado pérdida de capacidad productiva y contaminación de fuentes hídricas. Finalmente, las áreas de patrimonio comprenden ecosistemas estratégicos como los páramos, zonas de bosque protector y sitios de valor ambiental que requieren medidas de conservación y manejo sostenible (Concejo Municipal de Aquitania, 2000).

A partir de la cartografía disponible este ejercicio¹, y en la siguiente tabla, se identifican las extensiones de algunas de las áreas anteriormente mencionadas y de otras tales como Parque Nacional Regional, Páramos delimitados, Lagunas, Cabecera Municipal y Centros poblados. Estos elementos se agrupan como restricciones a la actividad productiva y a la implementación de este ejercicio, manteniendo una delimitación clara y sin superposiciones. Es decir, no existe traslape entre los elementos que pertenecen a diferentes figuras. En conjunto, abarcan 63.025,05 hectáreas, lo que equivale al 67,02% del territorio municipal analizado.

Por otro lado, se identifican elementos que condicionan la actividad productiva, como el Distrito de Manejo Integrado Salto Candelas y la zona de remoción en masa. Estos representan limitaciones significativas para el desarrollo productivo. Estas áreas, delimitadas de manera conjunta y sin superposiciones, abarcan 25.641,23 hectáreas, lo que equivale al 27,27% del territorio municipal analizado.

Adicionalmente, se tiene una extensión de red vial de 51,26 km como otro elemento de ordenamiento territorial estructurante, la cual brinda soporte a la comunicación del municipio y facilita los vínculos urbano-rurales de las dinámicas sociales y productivas.

En la siguiente tabla se observan los elementos más relevantes, su extensión y participación en el total del tamaño municipal, resaltando que los totales son sin superposiciones.

Tabla 5. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Aquitania (Boyacá)

Elementos restrictivos a la actividad productiva				
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (ha)	Extensión municipal (%)	Fuente
Ambiental	Parque Nacional Regional (1): Unidad Biogeográfica de Siscuncú Oceta	25.363,59	26,97	RUNAP
	Páramos: Tota, Bijagual y Mamapacha	55.733,03	59,27	MADS
	Lagunas (20): Laguna innominada, Laguna Amarilla, Laguna Brava, Laguna Cajón, Laguna Candela, Laguna Chica, Laguna Chueca, Laguna Citane, Laguna Grande, Laguna La Borrosa, Laguna Los Bizcochos, Laguna Mundo Nuevo, Laguna Negra, Laguna de Ogontá, Laguna de Tota, Laguna del Temblador, Laguna El Chuscal, Laguna Las Mesas, Lagunas Las Pegregosas y Laguneta	3.014,02	3,21	IGAC
	Cabecera Municipal: Aquitania	108,945	0,12	DANE
Áreas Urbanas	Centros Poblados (5): Daitó, Primavera, Pérez, San Juan de Mombita y Toquilla.	63,29	0,07	DANE
Total, área de elementos restrictivos sin superposiciones		63.025,05	67,02%	
Total, Área del municipio (ha)		94.035,44	100%	

¹ El alistamiento geográfico y cartográfico de este análisis se llevó a cabo en el primer semestre de 2025 y revisado en enero de 2026, por lo tanto, las fuentes citadas abarcan información geográfica disponible para ese periodo.

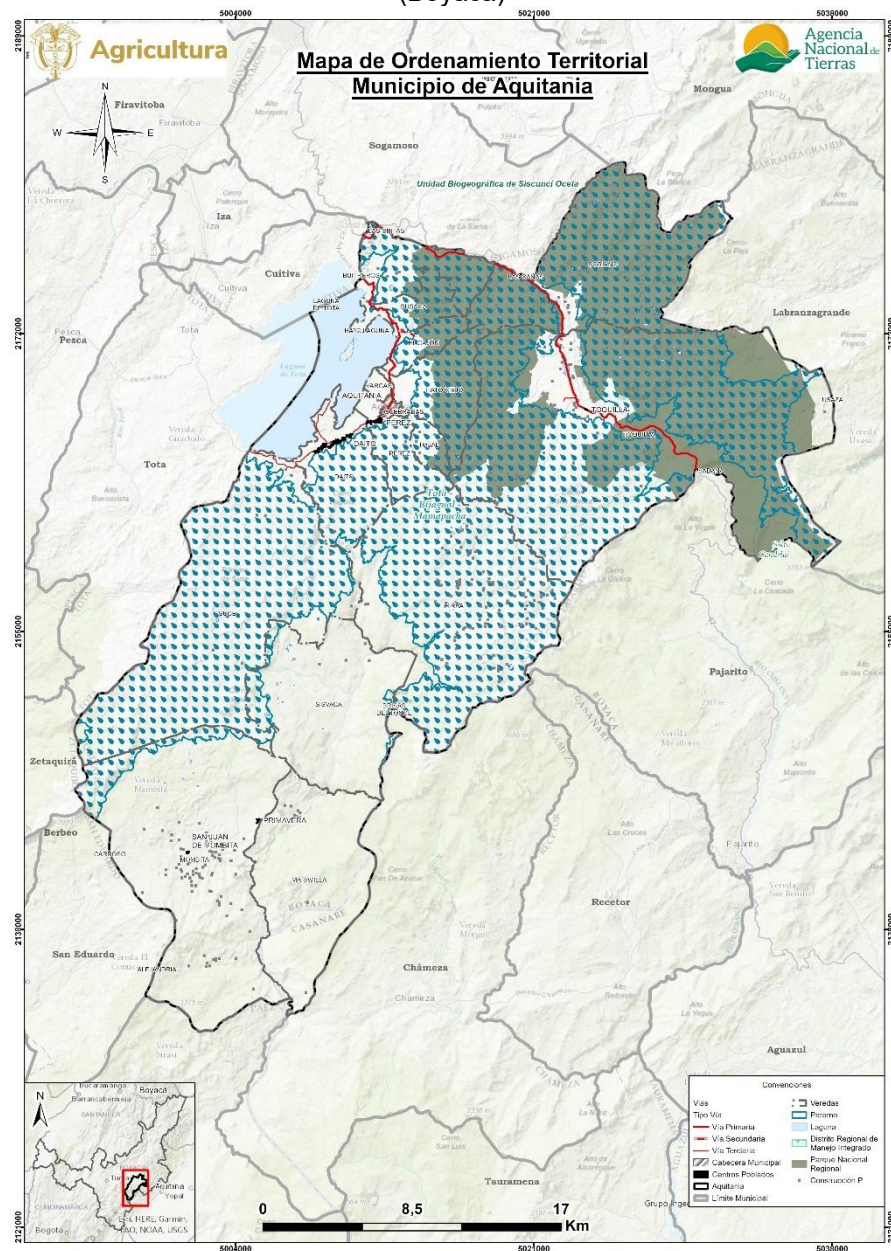
Elementos condicionantes a la actividad productiva				
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (ha)	Extensión municipal (%)	Fuente
Ambiental	Distrito Regional de Manejo Integrado Salto Candelas	35,61	0,04	RUNAP
Prevención del riesgo	Zona de remoción en masa	64.308,20	68,43	SGC
Total, área de elementos condicionantes sin sobreposición		25.641,23	27,27%	
Total, área del municipio (ha)		94.035,44	100,00%	

Otros elementos de ordenamiento territorial			
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (km)	Fuente
Infraestructura	Red vial	51,26	IGAC
Total		51,26	

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

En el siguiente mapa se encuentran las principales figuras del municipio de Aquitania, donde destacan la presencia del Lago de Tota como un elemento central del territorio, acompañado por una red hídrica conformada por diversos drenajes y corrientes de agua que estructuran el municipio. Se identifican zonas de páramo y parques naturales regionales que contribuyen a la conservación de los ecosistemas estratégicos, así como una distribución de veredas y centros poblados conectados por una red vial. Además, se observa la delimitación del municipio junto con la localización de su cabecera municipal y otros elementos que ordenan el territorio.

Mapa 2. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Aquitania (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

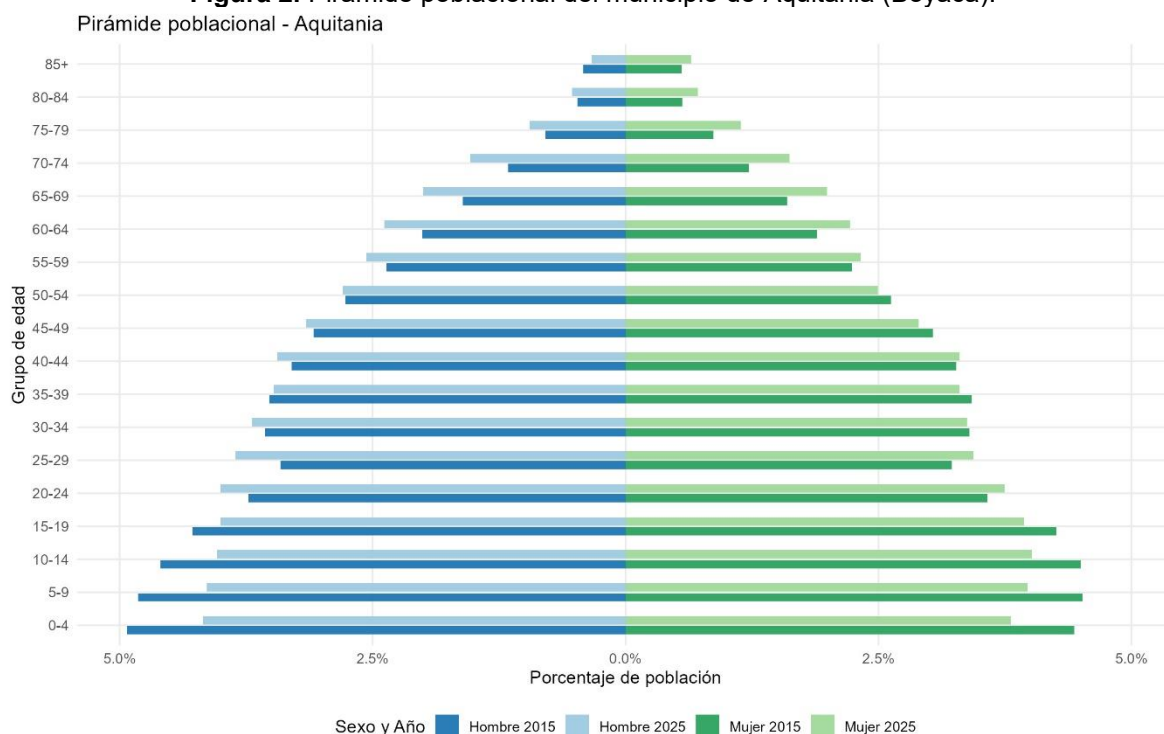
1.2. Caracterización socioeconómica

La caracterización socioeconómica municipal busca identificar de forma general el entorno y los elementos que influyen en la dinámica económica y en los pobladores rurales, procurando determinar los fenómenos que puedan incidir en la distribución de la propiedad rural a fin de orientar procesos que conlleven a su corrección y mejora.

1.2.1. Análisis demográfico y poblacional

Para el año 2025, Aquitania presenta una población de 15.363 habitantes, de los cuales 7.846 son hombres (51,07%) y 7.517 son mujeres (48,93%) (DANE, 2025). La pirámide poblacional del municipio de Aquitania refleja una estructura demográfica relativamente estable entre 2015 y la proyección para 2025, en la base de la pirámide, correspondiente a los grupos de edad más jóvenes (0-4 y 5-9 años), muestra una ligera reducción, lo que evidencia una disminución en las tasas de natalidad. En contraste, se observa un ensanchamiento progresivo en los grupos de edad media y adulta, especialmente entre los 25 y 44 años, lo que indica una población económicamente activa más consolidada. Asimismo, los grupos mayores de 60 años tienden a aumentar, reflejando un proceso de envejecimiento poblacional que, aunque moderado, plantea retos en términos de servicios de salud y atención social. La distribución por sexo se mantiene equilibrada, con una ligera mayoría femenina en edades avanzadas, lo cual es consistente con la mayor esperanza de vida de las mujeres. En general, la pirámide evidencia una transición demográfica hacia una población menos joven y más envejecida.

Figura 2. Pirámide poblacional del municipio de Aquitania (Boyacá).



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE-CNPV (2018).

Entre 2015 y 2025, el municipio de Aquitania muestra un proceso de urbanización gradual. En 2015, la población urbana representaba el 36,36% (5.586 personas), mientras que la rural alcanzaba el 63,64% (9.755 personas) (DANE, 2025). Para 2025, la proporción urbana aumenta al 40,88% (6.280 personas) y la rural disminuye al 59,12% (9.083 personas), evidenciando un leve traslado de población hacia sectores urbanos. En cuanto a la población étnica, en 2018 se registraba apenas el 0,26% (40 personas), y tanto en 2018 como en 2024 se confirma la inexistencia de resguardos indígenas en el municipio. Estos datos reflejan que, aunque la urbanización avanza, la mayoría de la población sigue residiendo en áreas rurales y la presencia de comunidades étnicas es mínima.

Tabla 6. Crecimiento demográfico y población étnica (2015-2025) del municipio de Aquitania (Boyacá)

Índice	Año 2015	Año 2025
Porcentaje de población urbana	36,36% (5.586)	40,88% (6.280)
Porcentaje de población rural	63,64% (9.755)	59,12% (9.083)
Índice	Año 2018	
Porcentaje de población étnica total	0,26% (40)	
Índice	Año 2018	Año 2024
Número de resguardos indígenas	0	0

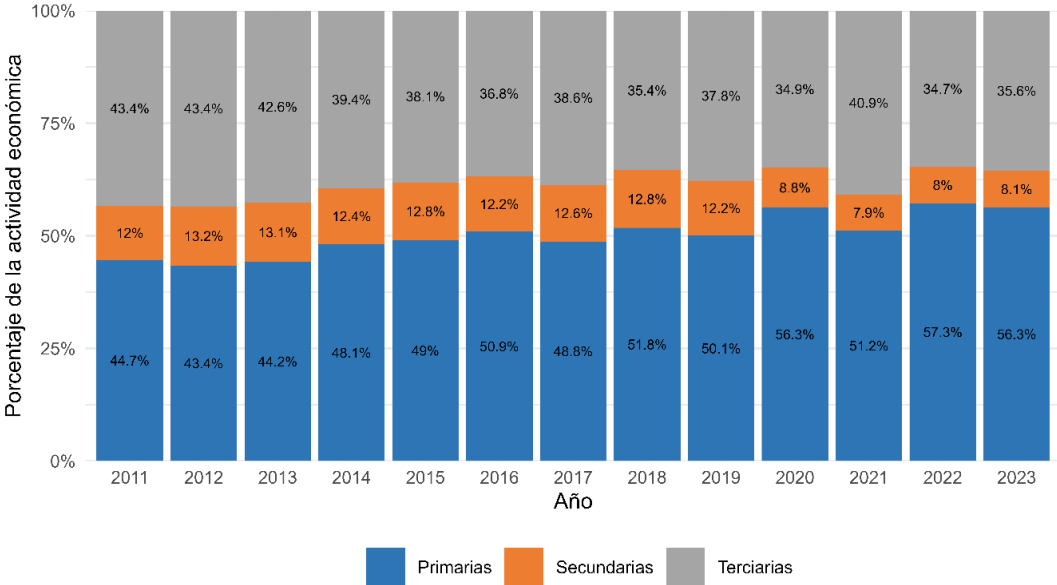
Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE-CNPV (2018).

1.2.2. Estructura económica del municipio

La evolución del valor agregado por grupo de actividad en el municipio de Aquitania muestra un incremento significativo en la estructura económica entre 2011 y 2023. En la participación de las actividades primarias representaban el 44,7% del valor agregado total, aumentando hasta el 56,3% en 2023, lo que evidencia un crecimiento continuo y sostenido. Este incremento puede estar relacionado con el aprovechamiento de los recursos naturales del municipio y su potencial para impulsar el desarrollo económico local (DANE, 2024).

Es relevante señalar que las actividades secundarias han mantenido una participación relativamente constante, fluctuando en un rango entre el 12% en el 2011 y en el 2023 representaban el 8,1% una leve disminución en comparación con años anteriores (DANE, 2024). En contraste, la participación de las actividades terciarias ha disminuido. En 2011, las actividades terciarias representaban el 43,4%, mientras que en 2023 su participación se redujo al 35,6% Este descenso en las actividades terciarias podría sugerir una transición hacia una mayor dependencia de las actividades productivas primarias en el municipio (DANE, 2024).

Figura 3. Participación porcentual de actividades económicas del municipio de Aquitania (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE -Cuentas Nacionales DANE (2011-2023)

En el municipio de Aquitania, los cultivos permanentes representan el 1,33% de la producción agrícola total. Dentro de este grupo, el cultivo de caña ocupa el primer lugar con un 88,87%, seguido por fresa con un 4,63%. Por su parte, entre los cultivos transitorios, que representan el 98,67% de la producción agrícola total, cebolla de rama se destaca con un 97,91%, mientras que papa le sigue con un 1,97%. Respecto a economías pecuarias, se encuentra que en el municipio hay 18.837 cabezas de ganado, que representa el 1,53% del hato ganadero del departamento de Boyacá (ICA, 2024)

Es relevante destacar que la economía del municipio ha aumentado su participación con respecto al departamento, puesto que, para el año 2011, Aquitania participaba con el 1,13% en la economía departamental. No obstante, desde 2011 ha mostrado una tendencia creciente, hasta ubicarse en el 1,49% en 2023 (DANE, 2025). Este crecimiento coincide con el incremento en la participación de las actividades primarias, lo que sugiere que su desarrollo ha sido un factor determinante en el fortalecimiento de la economía municipal dentro del contexto departamental.

1.2.3. Análisis del empleo a nivel municipal

En el municipio de Aquitania, para el año 2018, a nivel total, la tasa de trabajo informal fue de 95,1%, significativamente mayor que la tasa nacional de 72,7%. Además, en los centros poblados y áreas rurales dispersas del municipio, se registró una tasa de trabajo informal de 95,9%, superando en 5,4 puntos porcentuales la media nacional de 90,5% en dichas áreas. En la cabecera municipal de Aquitania, la tasa de trabajo informal alcanzó el 93,9%, 26,4 puntos porcentuales por encima de la media nacional de 67,5% en las cabeceras. Estos datos muestran que, en 2018, los habitantes de Aquitania, especialmente en las zonas rurales y dispersas, enfrentaron una mayor privación en esta variable de bienestar (DANE, 2023a).

Tabla 7. Porcentaje de informalidad a nivel nacional y municipal

Población	% de hogares donde hay al menos un ocupado informal			
	Nacional			Aquitania
	2018	2019	2020	2018
Centros poblados y rural disperso	90,5%	90,6%	90,4%	95,90%
Cabeceras	67,5%	67,7%	69,5%	93,90%
Total	72,7%	72,9%	74,2%	95,10%

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

Cuando se analizan las diferencias por sexo en la tasa de trabajo informal, en las cabeceras municipales, el 96,11% de los hombres (2.744 de 2.855) trabaja de manera informal, mientras que entre las mujeres este porcentaje es del 94,43% (2.747 de 2.909), mostrando una ligera ventaja para las mujeres en términos de formalidad (DANE, 2018).

En los centros poblados y rural disperso, la situación se invierte: el 96,23% de los hombres (4.032 de 4.190) está en la informalidad, frente al 96,44% de las mujeres (3.767 de 3.906), siendo este último grupo el más afectado. Aunque las diferencias por sexo son mínimas, las tasas de informalidad son consistentemente altas en ambos contextos territoriales, superando el 94% para hombres y mujeres (DANE, 2018).

Tabla 8. Porcentaje de informalidad municipal por género

	Cabeceras			Centros poblados y rural disperso		
	Ocupados informales	Ocupados formales	Total	Ocupados informales	Ocupados formales	Total
Hombres	2.744	111	2.855	4.032	158	4.190
	96,11%	3,89%		96,23%	3,77%	
Mujeres	2.747	162	2.909	3.767	139	3.906
	94,43%	5,57%		96,44%	3,56%	

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE-CNPV (2018).

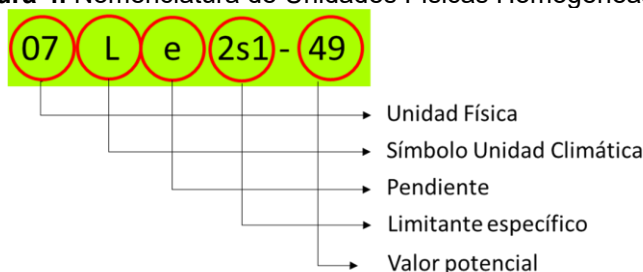
2. UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS OBTENIDAS EN EL TERRITORIO

Este segundo capítulo explica el concepto de las UFH con el fin de determinar la oferta edafoclimática a partir de las UFH presentes en el municipio para, posteriormente, identificar en cuáles de ellas se puede aplicar la UAF. Allí, se describen las figuras de las áreas de no aplicabilidad de la UAF, a partir de los criterios de ordenamiento ambiental y territorial con el fin de establecer el marco general para la determinación de las extensiones correspondientes a las UAF. Estas UFH con aplicabilidad de UAF, sumarán el total de área municipal para el desarrollo de la producción agropecuaria familiar.

2.1. Análisis y descripción de los resultados de las UFH obtenidas para el municipio

La Unidad Física Homogénea se define como “una unidad de tierra que presenta condiciones climáticas y edáficas similares (clima, paisaje, relieve, material parental, suelos y posición geográfica), que expresan su capacidad productiva por medio de un valor potencial” (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural & Agencia Nacional de Tierras, 2021). Las UFH serán nombradas por una única codificación que responde a las condiciones edafoclimáticas predominantes en esta subunidad física, como se ejemplifica en la Figura 4. Para mayor detalle sobre las variables y la metodología para definir las UFH consultar el *Anexo 2. Nomenclatura de UFH*.

Figura 4. Nomenclatura de Unidades Físicas Homogéneas – UFH



Fuente: MADR-ANT (2021).

Las UFH identificadas para el municipio de Aquitania (Boyacá) son 76, distribuidos en 294 polígonos. En este municipio se presentan 2 unidades adicionales que corresponden a áreas de Zona urbana y Cuerpos de agua, las cuales se distribuyen en 1 y 100 polígonos, respectivamente en esta jurisdicción. El tipo de UFH se establece en orden descendente, observándose el valor potencial de mayor a menor para cada una de ellas. El municipio presenta unidades tipo 04, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12 y 13; las distintas unidades evidencian diversas características edafoclimáticas y de relieve en el territorio. En la siguiente tabla, se describen las unidades tipo definidas para el municipio.

Tabla 9. Descripción de las unidades tipo del municipio de Aquitania (Boyacá)

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación productiva
04	1	2	1.374,24	1,46	67	Moderadamente buena
06	1	1	103,96	0,11	55	Mediana
07	2	2	582,01	0,62	49	Mediana a regular
08	3	17	2.458,62	2,61	44	Regular

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación productiva
09	5	6	7.045,38	7,49	38	Regular a mala
10	30	96	22.924,36	24,38	30	Mala
11	24	115	40.235,18	42,79	23	Mala a muy mala
12	9	50	15.570,88	16,56	17	Muy mala
13	1	5	593,84	0,63	6	Improductiva
Total UFH productivas	76	294	90.888,48	96,65		
Total Zona urbana (ZU)	1	1	85,76	0,09		
Total Cuerpos de agua (CA)	1	100	3.061,19	3,26		
Total UFH Municipal	78	395	94.035,44	100,00		

Nota: Apreciación se refiere a la calificación dada para cada uno de los tipos de UFH de acuerdo con la Metodología UAF (Ver Anexo 2).

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021).

De acuerdo con la distribución porcentual de las UFH para el municipio de Aquitania (Boyacá), el 1,46% de estas (1.374,24 ha) se encuentran en la unidad 04, en tierras de buena condición para uso agrícola, con apreciaciones “Moderadamente buena”, que se caracterizan por estar en zonas de clima muy frío y húmedo, ubicadas entre los 3.000 y 3.600 metros de altitud, con temperaturas promedio de 8 a 12 °C. Presentan pendientes suaves, entre 1% y 3%, lo que favorece su estabilidad. Su textura es franco arcillo arenosa, con una profundidad considerable y un buen nivel de drenaje, características que los hacen aptos para diversas actividades agropecuarias. Sin embargo, poseen una limitante importante: la susceptibilidad a inundaciones, lo que condiciona su uso y requiere medidas de manejo y prevención para evitar afectaciones en la producción y en el territorio.

En cambio, el 3,34% de estas (3.144,60 ha) se encuentran en las unidades tipo 06 a 08, de regular condición para el uso agrícola, con apreciaciones entre “Mediana” a “Regular”, los cuales tienen limitaciones específicas como: en algunas zonas se presenta la acidez intercambiable superior al 60%, lo que afecta la fertilidad; otras muestran susceptibilidad moderada a la pérdida de suelo por erosión; y en áreas de clima frío muy húmedo se evidencia pedregosidad superficial, lo dificulta labores productivas.

Las UFH tipo 09 a 13, con apreciaciones desde “Regular a mala”, hasta tierras “Improductivas” engloban el 91,85% (86.369,64 ha). Estas tierras cuentan con limitaciones como pedregosidad superficial, que dificulta labores agrícolas; la presencia de fragmentos gruesos en el perfil del suelo, que reduce la capacidad de retención y manejo; la acidez intercambiable (AI) superior al 60%, que afecta la fertilidad y productividad; y la susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada o muy fuerte, asociada a procesos de erosión en terrenos escarpados.

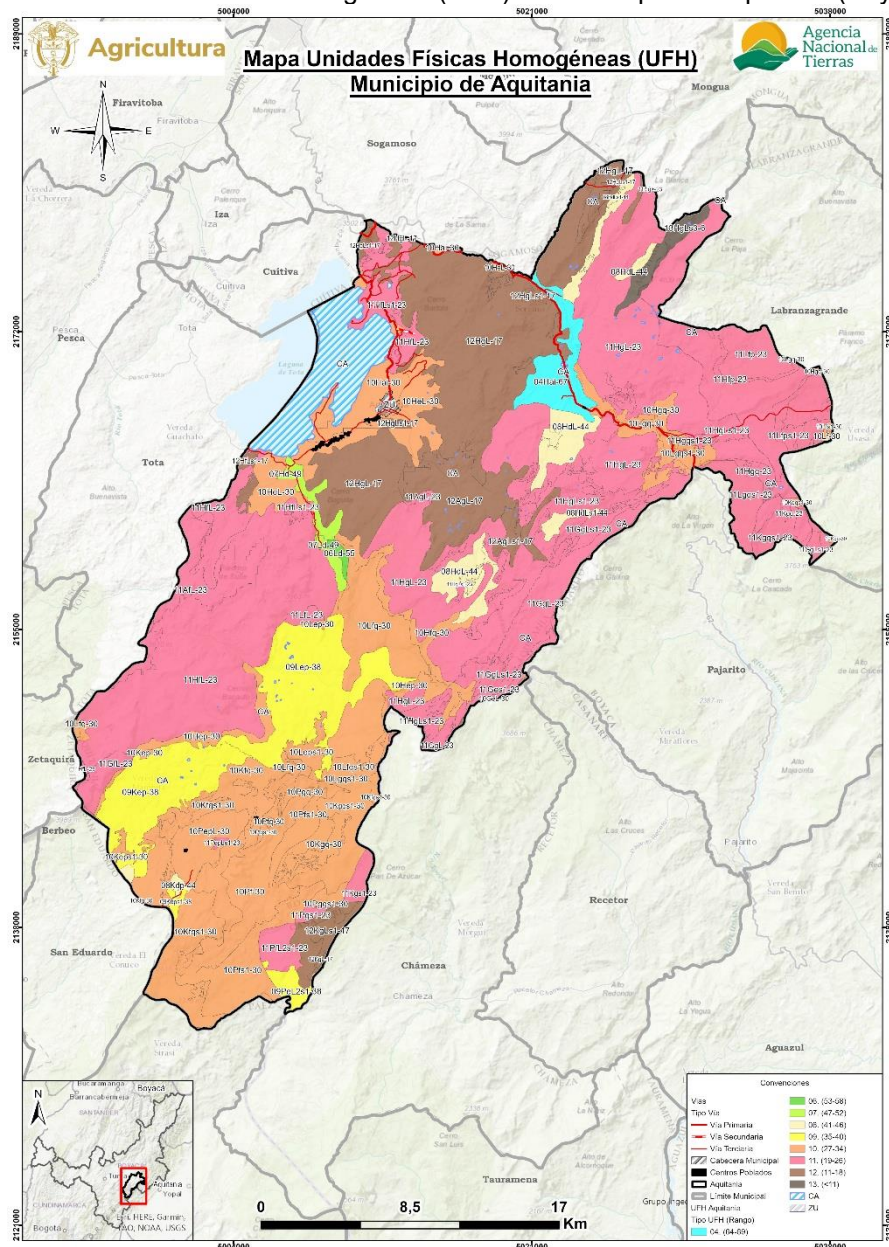
Además, el municipio cuenta con Zona urbana (ZU) que representa el 0,09% del territorio (85,76 ha) y Cuerpos de agua (CA) que representa el 3,26% del territorio (3061,19 ha).

El tipo de UFH más representativo corresponde al tipo 11, la cual posee dentro del municipio de Aquitania un área de 40.235,18 ha, que equivale al 42,79% del total del área municipal. Esta UFH cuenta con suelos descritos corresponden a zonas de clima frío, muy frío y

extremadamente frío húmedo, ubicados entre los 2.000 y 4.200 metros de altitud, con pendientes que van desde 25% hasta más del 75%, lo que refleja terrenos altamente inclinados y vulnerables. Aunque en general presentan buen drenaje y profundidad moderada, las limitaciones son muy marcadas y condicionan su uso. Entre ellas se destacan: la acidez intercambiable (AI) superior al 60%, que afecta la fertilidad y productividad; la susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada o muy fuerte, asociada a la erosión en pendientes escarpadas; la pedregosidad superficial, que dificulta labores agrícolas; y la presencia de fragmentos gruesos en el perfil del suelo, que reducen la capacidad de retención y manejo.

En el siguiente mapa, se observa la distribución espacial de las diferentes UFH que componen este municipio. La UFH tipo 04 se localiza en el sector norte, específicamente en las inmediaciones de Toquilla. Las UFH tipo 06 y 07 se concentran al sur de la cabecera municipal, entre Suze y Daito. La UFH tipo 08 se extiende principalmente en el centro y norte del territorio, con presencia secundaria en el sector de Mombita al sur. Las UFH tipo 09 y 10 se distribuyen desde la zona central hacia el sur. La UFH tipo 11 constituye la unidad de mayor cobertura, abarcando gran parte del municipio. Por su parte, la UFH tipo 12 se ubica en el centro hacia el norte en colindancia con Sogamoso, mientras que la UFH tipo 13 se sitúa en el extremo norte, en límites con el municipio de Mongua.

Mapa 3. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Aquitania (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021).

Es importante referenciar aquellas áreas que no pertenecen a UFH susceptibles de cálculo UAF, que en la metodología son establecidas como áreas de Zona urbana (ZU) y Cuerpos de agua (CA). Para el caso del municipio de Aquitania (Boyacá), se presentan estos dos tipos de unidades, que no hacen parte del cálculo de la UAF por UFH.

En la siguiente tabla se presenta la descripción general de cada UFH (número de polígonos, área en hectáreas y porcentaje de representación de la UFH dentro del área total) para el municipio de Aquitania (Boyacá). La UFH más representativa en cuanto a área es la unidad 11HgL-23, con 22 polígonos y un área total de 15.937,22 ha (equivalente a un 17,53% de las unidades productivas). Esta unidad está calificada en zonas de clima muy frío y húmedo, con pendientes superiores al 75%, ubicados entre los 3.000 y 3.600 metros de altitud y

temperaturas promedio de 8 a 12 °C. Aunque presentan una textura franca, son moderadamente profundos y cuentan con un buen drenaje, poseen una limitante crítica: la acidez intercambiable (AI) mayor al 60%, lo que afecta directamente la fertilidad y dificulta el desarrollo de cultivos sin un manejo adecuado.

Tabla 10. Descripción de las unidades tipo productivas del municipio de Aquitania (Boyacá)

Unidad Tipo	Símbolo UFH	No. de Polígonos	Área Municipal (ha)	Área Municipal (%)
04	04Hai-67	2	1.374,24	1,51
06	06Ld-55	1	103,96	0,11
07	07Hd-49	1	404,47	0,45
	07Ld-49	1	177,54	0,20
08	08HdL-44	8	2.028,25	2,23
	08HdLs1-44	6	287,61	0,32
	08Kdp-44	3	142,76	0,16
09	09Kdps1-38	1	106,48	0,12
	09KeL2s1-38	1	7,20	0,01
	09Kep-38	2	2.820,98	3,10
	09Lep-38	1	3.762,20	4,14
	09PeL2s1-38	1	348,51	0,38
10	10GeL-30	2	8,95	0,01
	10GeLs1-30	3	21,10	0,02
	10Hai-30	5	994,61	1,09
	10HeL-30	6	2.314,23	2,55
	10HeLs1-30	1	46,65	0,05
	10Hep-30	2	583,79	0,64
	10Hfq-30	2	822,14	0,90
	10Hfqs1-30	1	182,41	0,20
	10Hgq-30	6	880,46	0,97
	10Kep-30	4	124,86	0,14
	10Keps1-30	4	196,21	0,22
	10Kfq-30	7	1.626,19	1,79
	10Kfqs1-30	10	2.326,77	2,56
	10Kgq-30	4	408,68	0,45
	10Kgqs1-30	3	1.699,74	1,87
	10Lep-30	1	28,90	0,03
	10Leps1-30	1	369,79	0,41
	10Lf-30	1	29,61	0,03
	10Lfqs1-30	10	3.105,18	3,42
	10Lfs1-30	3	464,94	0,51
	10Lfs1-30	1	28,80	0,03
	10Lgq-30	4	304,25	0,33
	10Lgqs1-30	2	164,12	0,18
	10PepL-30	1	1.050,81	1,16
	10Pf-30	1	1.925,30	2,12
	10Pfq-30	2	72,11	0,08
	10Pfqs1-30	1	37,05	0,04
	10Pfs1-30	5	2.824,55	3,11
	10Pgq-30	1	33,77	0,04
	10Pgqs1-30	2	248,42	0,27
11	11AfL-23	4	1.539,55	1,69
	11AgL-23	1	46,74	0,05
	11Ges1-23	2	137,66	0,15
	11GfL-23	3	490,55	0,54

Unidad Tipo	Símbolo UFH	No. de Polígonos	Área Municipal (ha)	Área Municipal (%)
	11GgL-23	4	1.790,86	1,97
	11GgLs1-23	8	896,60	0,99
	11HfL-23	13	11.079,64	12,19
	11HfLs1-23	5	302,15	0,33
	11Hfp-23	3	315,79	0,35
	11HgL-23	22	15.937,22	17,53
	11HgLs1-23	14	2.613,67	2,88
	11Hgq-23	3	279,05	0,31
	11Hgqs1-23	6	270,67	0,30
	11Kgq-23	2	57,76	0,06
	11Kgqs1-23	10	1.152,25	1,27
	11Kgs1-23	2	292,30	0,32
	11LfL-23	1	147,60	0,16
	11Lfp-23	3	1.501,79	1,65
	11Lfps1-23	2	299,28	0,33
	11Lgq-23	2	45,65	0,05
	11Lgqs1-23	2	397,52	0,44
	11PepLs1-23	1	33,24	0,04
	11PfL2s1-23	1	511,41	0,56
	11Pgs1-23	1	96,24	0,11
12	12AgL-17	4	2.403,95	2,64
	12AgLs1-17	1	377,39	0,42
	12GgLs1-17	2	16,07	0,02
	12HfLs1-17	3	210,24	0,23
	12HgL-17	21	11.176,54	12,30
	12HgLs1-17	14	521,50	0,57
	12KgL-17	1	25,48	0,03
	12KgLs1-17	2	302,66	0,33
	12PgLs1-17	2	537,04	0,59
13	13HgLs3-6	5	593,84	0,65
Total		294	90.888,48	100,00

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021).

Para mayor detalle sobre las características de las UFH presentes en el municipio de Aquitania (Boyacá), el lector podrá consultar el Anexo 3 del presente documento, con información edafoclimática y geográfica.

2.2. Áreas de aplicabilidad de la UAF por Unidades Físicas Homogéneas

Las áreas de aplicación de la UAF por UFH a escala municipal, corresponden a aquellas en donde se desarrolló el ejercicio metodológico. Mientras que las áreas de no aplicabilidad comprenden aquellas áreas con restricciones para el desarrollo de actividades productivas, tanto de tipo normativo asociadas con figuras de ordenamiento ambiental y territorial, como de normas específicas relacionadas con la misionalidad de la ANT y el objeto y sujeto de aplicación de este instrumento de ordenamiento social y productivo de la propiedad rural y casos de excepción de la metodología. Lo anterior, no implica que las áreas de aplicabilidad y no aplicabilidad que aquí se establecen no puedan ser analizadas bajo otra u otras regulaciones.

La siguiente tabla muestra el área de no aplicabilidad para el municipio de Aquitania, correspondientes a elementos restrictivos mencionados en el numeral 1.1.7, y que abarcan una extensión de 63.025,05 ha equivalente al 67,02% del total municipal. Mientras que el

área de aplicabilidad comprende una extensión 31.010,39 ha con un 32,98% de la extensión municipal.

Tabla 11. Área de aplicabilidad del municipio de Aquitania (Boyacá)

Descripción	Área (ha)	Área (%)
Área no aplicable UAF por UFH	63.025,05	67,02
Área aplicable UAF por UFH	31.010,39	32,98
Total del municipio en UFH	94.035,44	100,00

Fuente: ANT – SUEJE (2025)

Las UFH sobre las cuales se realizará el cálculo UAF abarcan 63 UFH productivas mayores a 1 ha. Adicionalmente, existen otras UFH definidas como Zona urbana, Cuerpos de agua, que, sin embargo, no se tienen en cuenta para el cálculo. Por otra parte, el municipio de Aquitania cuenta con 1 UFH productiva con un área menor a 1 ha, la cual es 11Kgq-23, que representa en total un área de aproximadamente 0,03 ha, equivalente a un 0,0001% del total del área aplicable, que de todas maneras no se tiene en cuenta para el cálculo UAF por UFH. Se destaca la representatividad de un 83,46% entre las unidades de tipo 10 y 09.

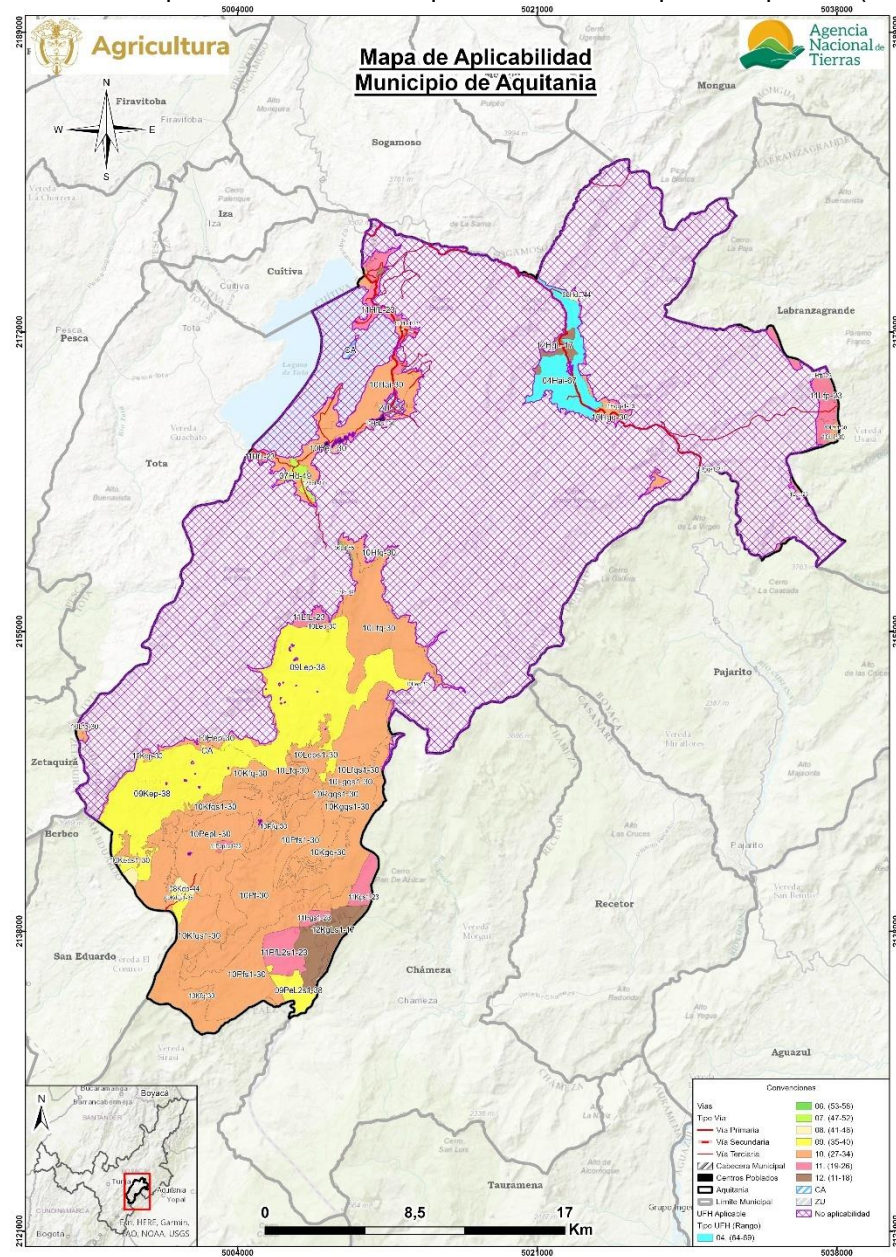
Tabla 12. UFH en área de aplicabilidad del municipio de Aquitania (Boyacá)

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación productiva
04	1	2	1.171,16	3,78	67	Moderadamente buena
06	1	1	22,40	0,07	55	Mediana
07	2	2	168,22	0,54	49	Mediana a regular
08	2	5	189,93	0,61	44	Regular
09	5	6	7.028,00	22,66	38	Regular a mala
10	28	84	18.852,49	60,79	30	Mala
11	19	43	2.354,90	7,59	23	Mala a muy mala
12	6	17	1.153,94	3,72	17	Muy mala
Total UFH productivas	64	160	30.941,04	99,78		
Total Zona urbana (ZU)	1	1	12,64	0,04		
Total Cuerpos de agua (CA)	1	2	56,71	0,18		
Total Área UFH Aplicable	66	163	31.010,39	100,00		

Fuente: ANT – SUEJE (2025)

En el siguiente mapa se observan en colores los tipos de UFH en área aplicable y de achurado enmallado corresponde al área no aplicable que corresponde a la zona de Páramo Tota – Bijagual – Mamapacha, Parque Nacional Regional denominado Unidad Biogeográfica de Siscuncí Oceta, lagunas y a las áreas urbanas correspondiente a los centros poblados.

Mapa 4. Área de aplicabilidad de la UAF por UFH del municipio de Aquitania (Boyacá)



3. ESTRUCTURA PRODUCTIVA POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS – SISTEMAS PRODUCTIVOS

Este capítulo identifica y prioriza las principales actividades productivas, la estructura de costos de producción y el diseño de los sistemas productivos por UFH, como componentes esenciales de la definición de la estructura productiva de la UAF en el municipio de Aquitania. Esta sección contiene la identificación de los sistemas productivos posibles en cada una de las UFH, la descripción de las líneas productivas priorizadas y validadas por los actores territoriales, el análisis de aptitud y el nivel de desarrollo tecnológico de cada línea productiva, concluyendo con la identificación de las UFH líderes, es decir, aquellas unidades en donde una línea productiva validada presenta el mayor valor productivo para el municipio.

3.1. Priorización y validación territorial de las líneas productivas por UFH

El desarrollo de este apartado presenta los resultados arrojados tras la aplicación de los instrumentos de recolección de información contemplados por la metodología². Con la intención de priorizar y validar las líneas productivas por UFH y aplicando el proceso metodológico de priorización de alternativas productivas en la metodología de UAF por UFH (MADR-ANT, 2021). Se realizó una revisión exhaustiva de información oficial y gremial, de instrumentos de política pública y de mercados³ que sirvieron para realizar un mapeo de las líneas que tienen mayor participación en la dinamización económica a pequeña y mediana escala del municipio. Posteriormente, en el desarrollo del operativo de campo, se realizó un encuentro territorial⁴ con productores para validar la información rastreada e incluir nuevas líneas productivas de importancia identificadas por los mismos como dinamizadoras de la economía campesina, familiar y comunitaria rural de Aquitania.

A partir del análisis de información de las fuentes secundarias, se priorizaron las siguientes líneas productivas⁵ en el municipio de Aquitania. Para las líneas agrícolas: cebolla de rama, papa, caña, frijol y arveja; y líneas pecuarias: ganadería, avicultura y porcicultura.

Posterior al operativo de campo, se validaron las siguientes líneas productivas agrícolas: papa, café sombrío, caña panelera, cebolla de rama, papa criolla, arveja y haba; y las siguientes líneas productivas pecuarias: ganadería doble propósito y piscicultura trucha.

El análisis del proceso de validación de las líneas agrícolas se presenta en la siguiente tabla:

² Los datos complementarios de la aplicación de la metodología en el operativo de campo pueden ser consultados en el Anexo 4. Proceso de alistamiento y desarrollo del Operativo de campo

³ Las fuentes documentales pueden ser consultadas en el expediente municipal.

⁴ Se realizó un encuentro territorial con sus veredas asociadas así: Nodo 1 Zona Urbana - Soriano, Toquilla, Daito, Hirba, Suce, Hato Laguna, Mombita, Maravilla, Sisvaca, El Cajón, Hato Viejo, Perez, Quebradas, Susaca, Vargas, Tobal.

⁵ Las diferencias en los nombres de las líneas productivas entre el documento y los anexos responden a requisitos de programación, donde se eliminan tildes, espacios y caracteres especiales para facilitar la modelación económico-financiera.

Tabla 13. Descripción de las líneas productivas agrícolas validadas para el municipio de Aquitania (Boyacá)

No	Línea productiva	Área Cosechada Promedio (ha)	Índice de Participación (%) Área Cosechada	Producción Promedio (t)	Índice de Participación (%) Producción Promedio	IP final (%)
1	Cebolla de rama	3.251,0	89,0	128.442,0	96,3	92,6
2	Papa ⁶	231,5	6,3	2.589,4	1,9	4,1
3	Caña	61,5	1,7	1.968,0	1,5	1,6
4	Arveja	29,2	0,8	49,1	0,0	0,4
5	Café	14,4	0,4	6,7	0,0	0,2
6	Haba	**	**	**	**	**
TOTAL		3.587,6	98,2	133.055,2	99,8	99,0

El color azul representa las líneas que fueron priorizadas en la etapa de alistamiento y fueron validadas por los productores en campo.

El color ladrillo representa las líneas que fueron validadas como nuevas por los productores en operativos de campo.

** No existe información a nivel municipal, sin embargo, fue validada durante los talleres.

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en información de UPRA - EVA (2020-2024)

El municipio de Aquitania, en sus políticas públicas vigentes para el sector agropecuario, en el Plan de Desarrollo Municipal 2024-2026 incluyen el fortalecimiento productivo y la asociatividad, adaptación al cambio climático, y la modernización de la infraestructura (vías terciarias), a nivel departamental y nacional.

El PDEA que regula el servicio de extensión agropecuaria, se enfoca en la transferencia de tecnología, digitalización del campo y mejores prácticas fitosanitarias, el Fondo Finca (Fondo de Incentivo a la Capitalización), que financia proyectos de maquinaria, infraestructura, entre otros, y la política de seguridad alimentaria, cuyo objetivo es además de producir, garantizar el derecho humano a la alimentación a través de huertas caseras y mercados campesinos locales, y el Plan Especial de Educación Rural, cuyo fin es la incorporación de formación técnica agropecuaria en colegios rurales de Boyacá, y así fortalecer el relevo generacional.

Igualmente, el CONPES 3930 es fundamental para los productores por su cercanía al lago de Tota, del cual este municipio cuenta con la mayor área de los municipios colindantes con el lago. EL municipio presenta una tendencia a la producción, en su gran mayoría, a cultivos transitorios (DANE, 2005; Ley 1876, 2017; CONPES, 2014; Ministerio de Educación Nacional, 2018 Gobernación de Boyacá, 2023; Alcaldía de Aquitania, 2024; Gobernación de Boyacá, 2024; Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2025)

En el municipio de Aquitania la línea más representativa es cebolla de rama con un índice de participación final del 92,6 %, con un registro histórico en EVAs de 3.251,0 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 128.442,0 toneladas para el periodo 2020-2024. El cultivo de cebolla de rama ha consolidado a Aquitania como el principal productor de Colombia, ostentando la mayor extensión de áreas sembradas y densidad de predios en la cuenca del Lago de Tota. Reconocido regionalmente como la “Capital de la cebolla en

⁶ En la validación de esta línea productiva se incluyó: papa todas las variedades (*Solanum tuberosum*) y papa criolla (*Solanum phureja*).

Colombia”, el municipio ha registrado un crecimiento sostenido en sus niveles de producción durante la última década. No obstante, diagnósticos ambientales recientes advierten sobre el riesgo de degradación de la calidad del agua debido a la escorrentía superficial de agroquímicos y agua de riego; esto ha impulsado la búsqueda hacia tecnologías limpias, la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y una regulación sectorial más robusta. Igualmente, la calidad organoléptica del producto se atribuye a las condiciones edafoclimáticas excepcionales de la zona. En términos socioeconómicos, se estima que el 80% de la población de Aquitania depende directamente de esta actividad, la cual ha evolucionado mediante asociaciones consolidadas con visión agrícola y agroindustrial, cuyas iniciativas visan generar valor agregado a la cebolla producida en el municipio. Por otra parte, el municipio busca mitigar el riesgo de abandono del campo mediante programas de formación técnica que aseguren el relevo generacional en la cadena de la cebolla, y políticas públicas buscan un equilibrio entre el progreso agrícola, la resiliencia ante riesgos climáticos como las heladas, y la conservación de los ecosistemas estratégicos de la región (CONPES, 2014; Alcaldía Municipal de Aquitania, 2024; Gobernación de Boyacá, 2024).

En el marco del Operativo de campo, los productores validaron esta línea productiva, que se basa principalmente en el uso de mano de obra familiar, recurriendo a la contratación local de forma complementaria para labores específicas. El modelo de cultivo se desarrolla mediante la rotación con cultivos como papa y leguminosas, principalmente. En cuanto al manejo fitosanitario y la nutrición de los cultivos, predomina el uso de agroquímicos bajo la asesoría técnica de los puntos de venta municipales; igualmente, esta línea productiva es un pilar fundamental de la seguridad alimentaria. Su viabilidad técnica y económica se sustenta en la productividad, ya que posee un excelente rendimiento en términos de volumen y producción, su rentabilidad, siendo un modelo de negocio rentable desde pequeña y mediana escala, por su reconocimiento a nivel nacional, facilidad de acceso a mercados comerciales y como motor de generación de empleo, además, la región cuenta con un clima óptimo y disponibilidad de recursos hídricos para su desarrollo. A pesar de su potencial, en el municipio se enfrentan barreras estructurales que afectan su competitividad debido a la evidente escasez de mano de obra calificada y un incremento sostenido en los costos de los insumos (fertilizantes, control de plagas y enfermedades), los productores señalan la carencia de acompañamiento técnico especializado, además del mal estado de las vías terciarias y la falta de gestión y fortalecimiento de organizaciones que fortalezcan la comercialización a nivel departamental. El ciclo productivo de la cebolla larga en Aquitania comprende una serie de labores fundamentales, entre las que destacan: la adecuación del terreno mediante arado y aplicación de enmiendas; el trazado, surcado y abonado inicial; el trasplante y el riego constante cuando no hay lluvias. Durante el desarrollo del cultivo, se realiza un manejo integrado que incluye el control químico y manual de arvenses, así como la fertilización con fuentes de síntesis química y materia orgánica, asimismo, la protección fitosanitaria constante (insecticidas y fungicidas); el proceso concluye en la cosecha, con la recolección y el curado del producto (ANT- SUEJE, 2024).

En segundo lugar, se encuentra papa, con un índice de participación final del 4,1 %, con un registro histórico en EVAs de 231,5 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 2.589,4 toneladas para el periodo 2020-2024. Como segundo cultivo principal del municipio, la papa es un pilar de la seguridad alimentaria, se produce mayoritariamente en monocultivos de pequeña escala y se han presentado iniciativas por fortalecer la cadena de valor y el procesamiento. A pesar de la importancia de esta línea, el municipio presenta riesgos estructurales ya que gran parte de la papa de Aquitania se cultiva en zonas de transición hacia el páramo de Pisaba o zonas circundantes al Lago de Tota; en las áreas

de páramo, la persistencia de siembras amenaza la conservación de los ecosistemas, mientras que, en las zonas bajas, la presión de la agricultura intensiva (papa y cebolla) ha provocado una pérdida significativa de biodiversidad y equilibrio ecológico. Asimismo, el sector se mantiene en alerta constante debido a la recurrencia de heladas en la región. Algunas políticas públicas visan fortalecer las áreas existentes con producción haciéndolas más rentables para así evitar la expansión a ecosistemas vulnerables. Existe el Plan Nacional de Semilla, el cual es liderado por Agrosavia y el ICA, que busca que para 2026 los productores de Aquitania utilicen exclusivamente semilla certificada, a través de programas de la Secretaría de Agricultura de Boyacá para pequeños productores de papa criolla, fomentando variedades mejoradas, que son más resistentes y tienen mejor aceptación en mercados de exportación (CONPES, 2014; Ley 1930, 2018; Agrosavia, 2022; Alcaldía Municipal de Aquitania, 2024; Fedepapa, 2024).

A partir de los encuentros territoriales los productores validaron dos líneas: la papa y la papa criolla. Los argumentos a favor de la validación de estas líneas se relacionan con la relevancia de estas líneas como un pilar fundamental para la seguridad alimentaria local, al ser un producto básico en la dieta y economía de la región, además, el municipio cuenta con condiciones edafoclimáticas excepcionales (altitud, tipo de suelo y régimen pluvial) que favorecen el desarrollo de ambos tipos de papa, con altos rendimientos y excelentes volúmenes de producción. Los productores señalan que la actividad es rentable a mediana escala; asimismo, estas líneas son generadoras de empleo rural, aprovechando la vocación agrícola histórica del municipio y la familiaridad que tienen con el cultivo. A pesar de su potencial, el sector enfrenta barreras críticas que comprometen su sostenibilidad. En primer lugar, existe una notable escasez de mano de obra y una insuficiente cobertura de acompañamiento técnico especializado, lo que limita la transferencia de tecnología. La deficiente infraestructura de vías terciarias dificulta el transporte y eleva los costos, y al igual que la cebolla larga, enfrenta la situación de la ausencia de organizaciones que gestionen la comercialización a nivel departamental. Económicamente, los altos costos de producción, impulsados por el precio de fertilizantes y el manejo fitosanitario complejo, contrastan con la inestabilidad de los precios de mercado, que son desfavorables para el productor. Esta brecha entre insumos costosos y una comercialización deficiente genera un escenario de alta vulnerabilidad financiera para los productores. El manejo del cultivo de papa y papa criolla integra una serie de labores que inician con la adecuación del terreno mediante maquinaria agrícola y la aplicación de enmiendas para la corrección de suelos. El proceso continúa con el trazado, surcado y la implementación de un plan de nutrición integral, que combina fertilizantes de síntesis química y abonos orgánicos aplicados de forma edáfica y foliar. Durante el desarrollo del cultivo, se realiza un manejo preventivo y curativo de plagas y enfermedades mediante la aplicación de agroquímicos (herbicidas, insecticidas y fungicidas), complementado con el aporque, el riego y el control manual de arvenses para optimizar el rendimiento. Finalmente, la fase de cosecha se ejecuta bajo la modalidad de contrato por unidad producida, donde el producto es clasificado y empacado en bultos de 50 kg para su distribución (ANT- SUEJE, 2024).

En tercer lugar, se encuentra caña, con un índice de participación final del 1,6 %, con un registro histórico en EVAs de 61,5 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 1.968,0 toneladas para el periodo 2020-2024. En el municipio de Aquitania, el cultivo de caña panelera se desarrolla como una actividad complementaria dentro de la economía campesina, caracterizada por sistemas de producción tradicionales en áreas de ladera, en microclimas muy específicos del municipio, templados o medios, y su enfoque es primordialmente para el autoconsumo y la economía campesina local (Alcaldía Municipal de Aquitania, 2024). Durante el desarrollo del operativo de campo, los productores validaron

esta línea productiva ya que representa un componente primordial en la base de la alimentación local, siendo base de la seguridad alimentaria en las zonas productoras. Es una actividad altamente rentable a mediana escala debido a su capacidad de diversificación, permitiendo la comercialización de subproductos como la panela, mieles vírgenes y derivados, lo que facilita el acceso a excelentes canales de mercado. La facilidad de transporte del producto terminado potencia su competitividad, mientras que su estructura productiva permite un fácil acceso a líneas de crédito. Asimismo, la caña panelera es un motor de desarrollo social que genera empleo rural, aprovechando las ventajas competitivas de la región.

No obstante, esta línea productiva enfrenta retos significativos que comprometen su eficiencia, entre los cuales se encuentra la escasez de mano de obra en las labores de corte y molienda, sumada a un insuficiente acompañamiento técnico que limita la modernización de los trapiches (la mayoría realizan la molienda de manera artesanal, sin embargo, hay pocos productores que han realizado la transición a trapiches de motor); otro factor es la infraestructura de las vías terciarias que dificulta la logística de insumos y salida del producto, se reportan las oportunidades de mejora en el fortalecimiento de organizaciones de comercialización a nivel departamental que fortalezcan el poder de negociación del pequeño productor. En relación con los costos de producción, los elevados costos de especialmente en fertilizantes y el manejo integrado de plagas y enfermedades, generan una presión económica constante sobre el margen de utilidad de los agricultores. El sistema productivo de caña panelera en Aquitania integra un ciclo de labores que inicia con la adecuación manual del suelo y la aplicación de enmiendas para su acondicionamiento. El establecimiento del cultivo comprende el trazado, surcado, siembra y tapado, seguidos del abonado edáfico y aporque para fortalecer el anclaje de la planta. Durante la etapa de sostenimiento, se realiza un manejo fitosanitario basada en el control de plagas y enfermedades mediante la aplicación de insecticidas y fungicidas, complementada con el manejo mecánico de arvenses utilizando guadaña. La fase de cosecha se realiza por entresaque (corte selectivo de las cañas que alcanzan su madurez fisiológica) con ciclos promedio de 18 meses. Finalmente, el proceso de transformación se lleva a cabo bajo dos modalidades: el procesamiento en trapiches artesanales de tracción tradicional o el servicio de molienda en trapiches motorizados con mayor capacidad de extracción (ANT- SUEJE, 2024).

En cuarto lugar, se encuentra arveja, con un índice de participación final del 0,4 %, con un registro histórico en EVAs de 29,2 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 49,1 toneladas para el periodo 2020-2024. La arveja es uno de los cultivos priorizados a nivel departamental, cuyo cultivo es altamente estratégico, ya que por ser de ciclo corto se maneja como cultivo de rotación para la cebolla larga, principalmente. Se siembra en pequeñas áreas, y se reporta que a nivel municipal es altamente sensible a las heladas (Alcaldía Municipal de Aquitania, 2024; Gobernación de Boyacá, 2024).

A partir de los encuentros territoriales los productores validaron la línea de arveja, puesto que se consolida como un componente primordial en la base de la alimentación local, actuando como un eje fundamental para garantizar la seguridad alimentaria en el municipio; el uso de semilla de alta calidad asegura buenos rendimientos, lo que permite que la actividad sea rentable a pequeña escala. El cultivo se ve favorecido por las condiciones agroclimáticas ideales de la región, lo cual, sumado a un fácil acceso a los canales de comercialización, facilita la rotación de capital. Además, su manejo intensivo representa una fuente constante de generación de empleo rural, dinamizando la economía de las familias productoras. No obstante, la producción de esta línea enfrenta desafíos, debido a la marcada escasez de mano de obra especializada para las labores de tutorado y

recolección, agravada por el limitado acompañamiento técnico, lo que frena la adopción de nuevas tecnologías. La deficiente infraestructura de vías terciarias eleva los costos de producción debido a la logística. Otra dificultad presentada es en relación con los elevados costos de producción, principalmente en la adquisición de fertilizantes, y los insumos para el manejo de plagas y enfermedades. Finalmente, la ausencia del tejido asociativo en la región para esta línea productiva dificulta el acceso a economías de escala y disminuye el poder de negociación frente a la intermediación. El manejo de la arveja en el municipio de Aquitania integra una serie de labores culturales que inician con el acondicionamiento del suelo mediante la aplicación de enmiendas y la preparación del terreno, que incluye un componente manual de adecuación del terreno, seguido del arado con maquinaria y el surcado. La estrategia de nutrición se basa en un enfoque mixto, empleando abonos orgánicos como gallinaza y biofertilizantes (Supermagro), complementados con fertilización de síntesis química. El establecimiento del cultivo requiere la instalación de un sistema de tutorado y la siembra; durante el sostenimiento se realiza el abonado y el control químico de arvenses. La gestión fitosanitaria se fundamenta en la rotación de fungicidas e insecticidas para el manejo preventivo y curativo de plagas y enfermedades. Finalmente, la recolección y el acondicionamiento se ejecutan mediante jornales, empacando la arveja en costalillos de fibra de 50 kg para su transporte y comercialización (ANT- SUEJE, 2024).

Como resultado de la consulta en plenaria a los productores de Aquitania sobre nuevas líneas productivas dinamizadoras de la economía de pequeña y mediana escala en el municipio, y que no estaban incluidas en la priorización, se concluyó a partir del ejercicio como nuevas líneas validadas: café y haba.

La línea de café registra un índice de participación final del 0,2 %, obtenido a partir del análisis para el periodo 2020-2024 en EVAs que reporta un promedio de 14,4 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 6,7 toneladas. La producción de café en Aquitania se orienta hacia la región sur del municipio, que cuenta con las condiciones para la producción de cultivos de clima medio y templado (Alcaldía Municipal de Aquitania, 2024). Durante la realización de la plenaria, los productores consideraron el café como muy importante por su proyección para exportación, que existe infraestructura adecuada para el desarrollo y comercialización de este producto (puntos de venta), porque tienen la posibilidad de obtener utilidades satisfactorias, por la calidad del producto, por su capacidad para generar empleo, además, existen organizaciones consolidadas para el desarrollo exitoso del producto, cuentan con las condiciones edafoclimáticas favorables y tiene buen potencial para la agroindustria diversificada; también, consideraron el café como importante para la seguridad alimentaria, y que su producción es representativa para el municipio, además, existen programas de apoyo que benefician a un buen número de productores.

El sistema productivo de café en el municipio de Aquitania comprende un ciclo que inicia con la adquisición del material vegetal, donde las chapolas se someten a procesos de desinfección y embolsado para garantizar la sanidad vegetal. La preparación del terreno se ejecuta de manera manual, integrando la aplicación de enmiendas y la extracción de material vegetal sobrante, seguido del trazado, ahoyado y el establecimiento estratégico de sistemas de sombrero. Durante la etapa de sostenimiento, se realiza un manejo nutricional integral con fertilizantes edáficos y foliares, complementado con un control fitosanitario que prioriza el uso de insumos biológicos para el manejo de plagas y enfermedades. Las labores culturales incluyen el deshije, plateo manual y el control mecánico de arvenses con guadaña para proteger la estructura del suelo. La arquitectura de la planta se gestiona mediante podas de mantenimiento y la renovación por zoca programada hacia el séptimo u octavo año de producción. Finalmente, la fase de cosecha se realiza mediante recolección por contrato, seguida del beneficio húmedo (despulpado y lavado) y el secado. El producto

terminado se estandariza en empaques de fibra con una capacidad de 62.5 kg (5 arrobas) para su posterior comercialización (SUEJE-ANT, 2024).

La línea de haba no presenta registro en EVAs para el periodo 2020-2024. esta línea es reportada para el municipio, cultivada en pequeña escala (Alcaldía Municipal de Aquitania, 2024). Durante la realización de la plenaria, los productores consideraron esta línea como muy importante por su proyección para exportación, que existe infraestructura adecuada para el desarrollo y comercialización de este producto, y porque cuentan con las condiciones edafoclimáticas favorables; dentro del análisis realizado con los productores, se consideró que el haba es importante para la seguridad alimentaria, su producción es representativa para el municipio, existen programas que apoyan el proceso de producción de este producto, tienen la posibilidad de obtener utilidades satisfactorias, beneficia a un buen número de productores, tiene la capacidad de generar empleo, por la calidad del producto, entre otros.

El sistema de producción de haba en el municipio ser sustentado primordialmente con mano de obra familiar. Las producciones se localizan en pequeñas áreas distribuidas en diversas veredas, y su cultivo se establece frecuentemente como rotación de cebolla y papa, principalmente. Debido al limitado acompañamiento técnico, la gestión fitosanitaria y nutricional se rige por conocimiento tradicional o recomendaciones comerciales de los puntos de venta locales, lo que evidencia una brecha productiva en la zona. De acuerdo con el diagnóstico de los productores, el manejo inicia con el acondicionamiento del suelo mediante la aplicación de enmiendas y la adecuación mecánica o manual del terreno. El proceso continúa con el trazado, surcado y un plan de fertilización que integra fuentes orgánicas (gallinaza) y fertilizantes de síntesis química. Durante el ciclo de desarrollo, se realizan labores de aporque, riego suplementario según necesidad y la instalación de sistemas de tutorado. El control de arvenses, plagas y enfermedades se ejecuta mediante una combinación de métodos manuales y aplicaciones químicas de insecticidas y fungicidas. Finalmente, la cosecha comprende la recolección manual y el empaque del grano en verde desgranado, utilizando costales de fibra para su posterior transporte (SUEJE-ANT, 2024).

Dentro de las líneas agrícolas que fueron priorizadas por información secundaria pero que no fueron validadas en los encuentros territoriales, se encuentran: frijol. A nivel local, el cultivo de frijol se reconoce como un componente primordial en la base de la alimentación, actuando como una fuente esencial de proteína vegetal que provee seguridad alimentaria para las familias rurales y su importancia radica principalmente en el autoconsumo. La no validación del frijol para este análisis es debido a los desafíos estructurales profundos que enfrenta. El sector padece una escasez crítica de mano de obra, carecen de acompañamiento técnico especializado. La rentabilidad se ve seriamente comprometida por los elevados costos de producción, tanto en semillas certificadas de variedades adaptadas y el alto precio de los insumos agroquímicos, además de no ser competitivo en su producción comercial con otros municipios del departamento, entre otros. (ANT- SUEJE, 2024).

Adicionalmente, la implementación de este cultivo exige altos costos de infraestructura (sistemas de soporte y áreas de secado), los cuales no se ven compensados debido a la falta de asociaciones consolidadas y a una comercialización deficiente. La ausencia de canales de venta estables y la limitación de los mercados locales convierten al frijol en una alternativa de alto riesgo financiero frente a otros cultivos de ciclo corto con mayor rotación en la zona.

Las líneas productivas pecuarias validadas en el municipio de Aquitania (Boyacá) fueron: ganadería doble propósito y piscicultura de trucha.

El análisis del proceso de validación de las líneas pecuarias se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 14. Descripción de las líneas productivas pecuarias validadas para el municipio de Aquitania (Boyacá)

No	Línea pecuaria	Línea productiva	Inventario animal total	No predios (unidades)	Fuente
1	Ganadería*	Ganadería Doble Propósito	18.837	1.278	ICA 2024
2	Piscicultura*	Piscicultura de Trucha	55.000	222	PDM 2024 - 2027

El color azul representa las líneas que fueron priorizadas en la etapa de alistamiento y fueron validadas por los productores en campo.

El color ladrillo representa las líneas que fueron validadas como nuevas por los productores en operativos de campo

*No es posible cuantificar la cantidad de animales en cada sistema productivo. El inventario corresponde a la totalidad.

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de ICA-Censo Nacional (2024).

Respecto a las líneas pecuarias priorizadas y validadas, en primer lugar, se encuentra la línea productiva de ganadería, registrando un total de 18.837 animales en 1.278 predios. Si bien la información suministrada por el censo nacional bovino 2024 permite conocer la totalidad de animales en el municipio, no es posible diferenciar la cantidad de bovinos por línea productiva, sin embargo 6.948 corresponden a hembras en etapa productiva entre 2 a 3 años y mayores a 3 años. Posterior al trabajo realizado en el encuentro territorial se recolectó información para el sistema productivo de ganadería doble propósito.

La comunidad argumentó que el sistema cuenta con condiciones climáticas y geográficas favorables para su establecimiento y el desarrollo de pasturas adecuadas; Asimismo, existe una marcada tradición pecuaria en la zona y es primordial como base de la seguridad alimentaria. Es una línea que es de fácil manejo y genera empleo en la región; sus canales de comercialización son diversos y en especial la venta de leche permite un flujo de caja continuo dinamizando la economía de las familias campesinas de Aquitania.

Algunas de las características de este sistema es el uso de razas Normando, Holstein y cruces mestizos, con producciones de leche día promedio de 9 litros y con duraciones de lactancia entre 270 a 290 días. Los forrajes predominantes para la alimentación bovina son Rye grass, Kikuyo, Falsa Poa y Trebol. En las practicas sanitarias realizan vacunaciones de acuerdo con los calendarios establecidos por el ICA y desparasitaciones cada dos a cuatro meses dependiendo de las necesidades del sistema.

El sector primario de la economía de Aquitania cuenta con actividades tradicionales como la ganadería que se practica en medida moderada en la llamada “región sur” del municipio con predominancia de la ganadería doble propósito sobresaliendo la comercialización de leche además se realizan ferias ganaderas anuales que honran la tradición agropecuaria del municipio y son vitales para fortalecer las redes comerciales y atraer inversiones en diversos sectores económicos. (Alcaldía de Aquitania, PDM 2024 - 2027).

Dentro de las líneas que fueron priorizadas por información secundaria pero que no fueron validadas en los encuentros territoriales, se encuentran la avicultura y porcicultura. La línea de avicultura no fue validada por la comunidad debido a que presenta altos costos de

producción principalmente en las materias primas o productos alimenticios (concentrado) para las aves, además existen dificultades para el establecimiento y mantenimiento de las cadenas de comercialización, además, la línea productiva no cuenta con asociaciones que faciliten su promoción y desarrollo. Por estos motivos la comunidad indica que la mayoría de las familias dedicadas a estas actividades lo hacen para su propia seguridad alimentaria (autoconsumo).

La línea de porcicultura no fue validada por los participantes debido a falta de asociatividad y asistencia técnica. A esto se suman altos costos de insumos alimenticios y medicamentos, vías terciarias insuficientes para poder generar cadenas de comercialización adecuadas y escasez de mano de obra. Adicionalmente, las inversiones en infraestructura son consideradas costosas y en algunos casos las problemáticas por manejos de residuos y olores ofensivos también desincentivan la continuidad de los sistemas porcícolas. (ANT – SUEJE 2024) Para ambas líneas recalca que son actividades presentes en el municipio, pero con propósito de consumo familiar y de manera no tecnificada. (Alcaldía de Aquitania, PDM 2024 - 2027).

Como resultado de la consulta en plenaria a los productores de Aquitania sobre nuevas líneas productivas dinamizadoras de la economía de pequeña y mediana escala en el municipio, y que no estaban incluidas en la priorización, se incluyó como nueva línea validada la línea de piscicultura.

Según la alcaldía en su PDM 2024 – 2027 registra un valor aproximado de 55.000 animales sembrados en 222 jaulas. Durante los encuentros se levantó información para el sistema productivo de piscicultura trucha. La comunidad valida como importante el sistema productivo debido a que esta producción es representativa en el municipio ya que cuentan con condiciones agroclimáticas favorables que promueven su establecimiento y mantenimiento, existen asociaciones y se benefician de esta actividad un gran número de productores; el producto obtenido es de excelente calidad lo cual le permite su competencia en el mercado y se ve reflejado en la obtención de utilidades satisfactorias para las familias campesinas dedicadas a su producción, además, contribuye como base de la seguridad alimentaria.

La alcaldía expresa en su PDM 2024 – 2027 que la piscicultura es una actividad con limitaciones en cuanto a rentabilidad económica y sostenibilidad ambiental, especialmente por las afectaciones en los ecosistemas de páramo. A pesar de estas limitaciones, hay personas en Aquitania dedicadas a estas labores, aunque en unidades productivas de pequeña escala y en armonía con los ecosistemas.

El departamento de Boyacá es el referente de la trucha arcoíris en el país, concentrando la cuarta parte de la producción nacional en el Lago de Tota. Gracias a su condición de reserva hídrica natural, el lago permite el cultivo comercial en jaulas flotantes en las cuales ya existen unidades productivas pequeñas en producción; La laguna cuenta con un área de ocupación de cauce autorizada por CORPOBOYACÁ de 21.302 m², que tiene 222 jaulas instaladas y una ocupación de 13.509 m² que representan el 0.02 % del área total del lago y 31.275 m³ equivalente al 0,0019 % del volumen del cuerpo de agua. (Alcaldía de Aquitania, PDM 2024 - 2027).

En conclusión, en el municipio de Aquitania (Boyacá) una vez se completó el ejercicio de caracterización productiva que incluye la validación de las líneas agropecuarias en el marco del operativo de campo, se determinaron nueve líneas productivas que corresponden al mismo número de estructuras de costos de producción que serán objeto de análisis técnico

productivo y económico para calcular la UAF, por considerarse de relevancia para la ACFC en su consolidación del proyecto de vida.

Para más información y detalle de las líneas productivas priorizadas y validadas en el municipio en la etapa de campo (priorización de líneas productivas a partir del cálculo de IP, identificación de nuevas líneas productivas en campo, y relación de UFH por talleres realizados) el presente documento cuenta con el Anexo 5 para su consulta.

3.2. Líneas productivas predominantes por UFH y análisis de aptitud territorial

Con el fin de realizar la validación productiva, se desarrolló el análisis de la oferta edafoclimática de las UFH del municipio y los requerimientos técnicos de las alternativas productivas priorizadas y validadas en el operativo de campo. Lo anterior, con el objeto de identificar si es apto o no apto ⁷ en cada una de ellas, tomando como referencia la información dada por los productores en el operativo de campo. En este proceso de análisis de aptitud territorial se contemplan dos rutas: la primera aborda el análisis de alternativas productivas que cuentan con estudios de identificación de zonas aptas por línea productiva disponibles en el Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria SIPRA⁸, y su respectivo cruce geográfico con las UFH aplicables del municipio; la segunda ruta contempla el análisis que realizan los profesionales productivos del equipo implementador de la UAF por UFH en función del cumplimiento de los requerimientos técnicos de las líneas productivas validadas que no cuentan con información disponible en SIPRA, en contraste con la oferta biofísica de las UFH.

3.2.1. Determinación de líneas productivas por UFH y análisis de resultados de la validación de aptitud territorial

Previo al desarrollo del operativo de campo, se realizó el análisis de aptitud para las ocho (8) líneas agropecuarias priorizadas⁹, con el fin de analizar información previa que permita la correcta orientación técnica del operativo de campo y la posterior conformación de los sistemas productivos.

Posteriormente, con la información recolectada en el marco del operativo de campo, se realizó el análisis de aptitud para las líneas productivas validadas en el municipio, estableciendo los requerimientos técnicos y de manejo, junto a las características edafoclimáticas ofertadas por cada una de las UFH aplicables. De esta forma, fue posible determinar una aptitud productiva que contemple ambas dimensiones y que, por tanto, sea concluyente con la realidad del municipio.

De acuerdo con lo anterior, se realizó el análisis de aptitud para las nueve líneas productivas validadas que corresponde con el mismo número de estructuras de costos.

La aptitud de cinco líneas agropecuarias se determinó a partir del cruce cartográfico con capas de estudios de identificación de zonas aptas disponibles en SIPRA, las cuales se

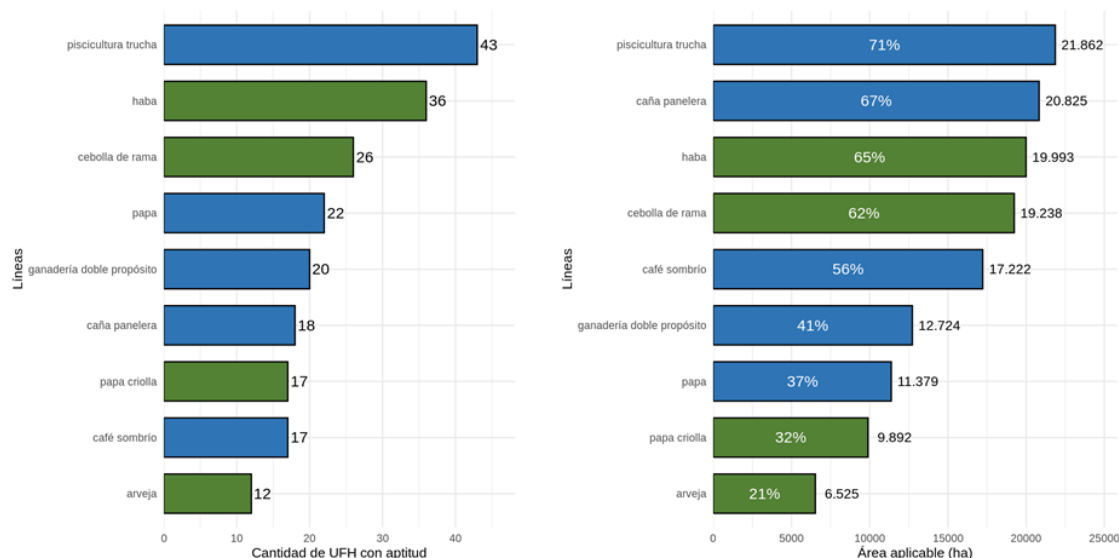
⁷ “La clasificación como **Apto** hace referencia a que la UFH brinda las mejores condiciones, desde el punto de vista biofísico, para el desarrollo o establecimiento de la alternativa productiva. Por lo contrario, la clasificación como **No apto** se refiere aquellas UFH que por sus características biofísicas no brindan las condiciones mínimas o suficientes para el desarrollo de la alternativa productiva” (UPRA, 2022)

⁸ Se emplea como insumo principal los estudios de zonificación para un TUT elaborados por la UPRA. El SIPRA es un visor geográfico oficial del sector agropecuario en Colombia; cuenta con información abierta, de fácil acceso y sus datos están disponibles de manera gratuita para consultar, navegar y descargar.

⁹ 5 agrícolas y 3 pecuarias.

evidencian en la siguiente figura con barras de color azul y color verde para las cuatro líneas productivas validadas no zonificadas en SIPRA, a las cuales se les realizó el análisis de aptitud en función de sus requerimientos técnicos analizados por cada UFH según su oferta edafoclimática. (Ver Anexo 6. Aptitud de líneas priorizadas y validadas).

Figura 5. Análisis de aptitud final de las líneas: A. Por cantidad de UFH y B. Por área aplicable para el municipio de Aquitania (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

Para siete¹⁰ líneas se habilitó aptitud condicionada de acuerdo a las características agroclimáticas de las UFH 06Ld-55, 07Ld-49, 08Kdp-44, 09Kdps1-38, 09KeL2s1-38, 09Kep-38, 09Lep-38, 09PeL2s1-38, 10Kep-30, 10Keps1-30, 10Kfq-30, 10Kfqs1-30, 10Kgq-30, 10Kgqs1-30, 10Lep-30, 10Leps1-30, 10Lf-30, 10Lfq-30, 10Lfqs1-30, 10Lfs1-30, 10Lgq-30, 10PepL-30, 10Pf-30, 10Pfq-30, 10Pfs1-30, 10Pfs1-30, 11Lgq-23, 11PepLs1-23 y 11PfL2s1-23, a la luz de los hallazgos productivos evidenciados en los encuentros territoriales, con el ánimo de consolidar resultados coincidentes con la realidad del territorio. Estas aptitudes condicionadas se soportan en unas recomendaciones técnicas que serán desarrolladas en el capítulo 9 del presente documento. (Ver Anexo 6. Aptitud de líneas priorizadas y validadas)

La línea validada con mayor aptitud para el municipio de Aquitania es piscicultura trucha con aptitud en 43 UFH que corresponden al 70,7 % del área aplicable del municipio. En ese orden sigue la línea de caña panelera con aptitud en 18 UFH que corresponden al 67,3 % del área aplicable del municipio, sin embargo, según la cantidad de UFH la segunda línea corresponde a haba con aptitud en 36 UFH que corresponden al 64,6 % del área aplicable del municipio. Finalmente, la línea de arveja presenta la menor aptitud con 12 UFH que corresponden al 21,1 % del área aplicable como se observa en la Figura 5.

Para el caso de la caña panelera, su aptitud se relaciona con las veredas de clima templado, diferente a los climas fríos característicos de las veredas cercanas a la Laguna de Tota. Si bien el clima es más frío que en otras regiones productoras, el ciclo puede extenderse entre 18 a 24 meses; existen ventajas relacionadas con la calidad de jugos debido a la amplitud térmica, que favorecen la producción de mieles y panelas de excelente calidad. Para el

¹⁰ ganadería doble propósito, piscicultura trucha, papa, café sombrero, caña panelera, cebolla de rama y arveja

haba, leguminosa de clima frío, presenta un rango óptimo de temperatura que se encuentra dentro de la temperatura predominante en Aquitania, además, presenta una alta resistencia a las bajas temperaturas, asimismo, el requerimiento hídrico del haba en las fases de floración y llenado se favorece por las condiciones de humedad relativa constante generado por la cercanía al lago de Tota; si bien esta línea requiere humedad, es exigente en suelos que no presenten encharcamiento, lo que favorece su cultivo en zona de ladera donde hay buen drenaje, igualmente, las ventajas que genera por ser leguminosa, al potenciar la fertilidad de los lotes para la rotación con papa o cebolla, prácticas comunes en el municipio de Aquitania (UPRA, 2023; ANT-SUEJE, 2024).

La UFH que presentó aptitud para todas las líneas productivas validadas fue la 09Lep-38. Esta UFH se caracteriza por *“Suelos ubicados en clima frío húmedo con régimen de humedad údico con pendientes entre 25% y 50%. La temperatura media oscila entre 12 y 18 °C y se encuentran ubicados entre 2.000 y 3.000 metros de altitud. Su textura es franco arenosa; el nivel de profundidad es moderadamente profundo; y, presentan un nivel de drenaje bueno. Presenta limitantes específicas como p: Pedregosidad superficial.”* (MADR – ANT, 2021), lo que favorece el desarrollo de la mayoría de las líneas validadas para Aquitania.

Las UFH 10Lgqs1-30, 10Pgqs1-30, 11Hg1-23, 11Hgq-23, 11Kgqs1-23, 11Kgs1-23, 11Lf1-23, 11Lgqs1-23, 11Pgs1-23, 12Kg1-17, 12Kg1s1-17 y 12Pg1s1-17 no presentaron aptitud para ninguna línea agrícola, representando el 5,7% del área aplicable del municipio con 1750,9 ha en total. La falta de aptitud para las líneas agrícolas se debe principalmente por presentar valor productivo desde “mala” hasta “muy mala” y suelos con limitantes como pendientes superiores al 50 % y al 75 %, fragmentos gruesos en el perfil del suelo, susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada, acidez intercambiable (AI) > 60%, pH entre 4,2 y 4,9, algunas además presentan profundidad del suelo muy superficial (0 a 25 cm), o superficial (25,1 a 50 cm), características que dificultan el establecimiento y adecuado desarrollo de los cultivos.

Ciertas UFH mostraron aptitud agrícola restringida a una única línea de producción. Específicamente, las UFH 11Hg1s1-23 y 11Hgqs1-23 son aptas únicamente para la línea de papa, asimismo las unidades 10Kgqs1-30, 10Pgq-30 y 11Pf1s1-23 mostraron aptitud únicamente para café sombrero y las UFH 11Gf1-23, 11Hfp-23, 11Lfp-23, 11Lfps1-23 y 11Lgq-23 exclusivamente para la línea de haba. Esto debido a limitantes como pendientes superiores al 50%, fragmentos gruesos en el perfil del suelo, susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada, acidez intercambiable (AI) > 60%, pedregosidad superficial y/o erosión lo que limita el desarrollo de la mayoría de las líneas productivas agrícolas validadas para el municipio.

Para la línea de papa se habilitó aptitud condicionada para las UFH 09Lep-38 y 10Lf-30, a la luz de lo informado durante los encuentros territoriales, los productores reportan la utilización de enmiendas y abonos orgánicos, fertilizantes de síntesis química, aporcado, surcado, entre otros. Para la línea de cebolla larga se habilitó aptitud condicionada para las UFH 06Ld-55, 07Ld-49, 08Kdp-44, 09Kdps1-38, 09Ke1s1-38, 09Kep-38, 09Lep-38, 10Kep-30, 10Keps1-30, 10Kfq-30, 10Kfqs1-30, 10Lf1-30, 10Lf1s1-30, 10Lgq-30 y 10Pf-30, a la luz de lo reportado durante los encuentros territoriales, los productores relatan que los manejos realizan aplicación de enmiendas, materia orgánica y fertilizantes de síntesis química, riego, manejo de arvenses de forma manual y química en los bordes del lote, entre otros. Esta aptitud condiciona se realizó teniendo en cuenta que la cebolla larga de Aquitania se encuentra desde los 3.015 msnm en las orillas de la Laguna de Tota, hasta los 3.600msnm en zonas de ladera, de la parte alta de la cordillera (Alcaldía Municipal de

Aquitania; 2024). Para la línea de arveja se habilitó aptitud condicionada en la UFH 09Lep-38, los productores relatan producción en esta UFH y los manejos realizan aplicación de enmiendas, materia orgánica y fertilizantes de síntesis química, manejo de arvenses de forma manual y química, entre otros.

Para la línea de café sombrío se habilitó aptitud condicionada para las UFH 09Lep-38 y 10Lgq-30, 10Kfqs1-30, 10Kgq-30, 10Kgqs1-30 y 11PfL2s1-23 a la luz de lo reportado durante los encuentros territoriales, los productores relatan que en las labores de manejo realizan aplicación de enmiendas, materia orgánica y fertilizantes de síntesis química, manejo de arvenses de forma manual y química (de manera selectiva), sombrío (según la necesidad de 20m x 30m, 20m x 13m, o 30mx 30m, a mayor altura mayor distancia entre arboles de sombrío), entre otros. Finalmente, para la línea de caña panelera, se habilitó aptitud condicionada para las UFH 08Kdp-44, 09Kdps1-38, 09KeL2s1-38, 09Kep-38, 09Lep-38, 10Kep-30, 10Keps1-30, 10Kfq-30, 10Kfqs1-30, 09PeL2s1-38, 10Lfq-30, 10Lfqs1-30, 10Pepl-30, 10Pf-30, 10Pfq-30, 10Pfqs1-30, 10Pfs1-30 y 11PepLs1-23 a la luz de lo reportado durante los encuentros territoriales, los productores reportan la aplicación de enmiendas, abonos orgánicos y fertilizantes de síntesis química, y preparación del suelo y control de arvenses manual con azadón y machete, aporcado, cosecha por entresaque, entre otros.

Por su parte, la línea pecuaria de especies menores piscicultura trucha presenta una amplia adaptabilidad a condiciones edafoclimáticas diversas, siendo muy apropiada en arreglos de sistemas productivos agropecuarios a pequeña escala con rápido retorno económico para las familias, además, sus requerimientos en extensiones de tierra menores facilitan su implementación.

3.3. Nivel de desarrollo tecnológico en las líneas agropecuarias validadas

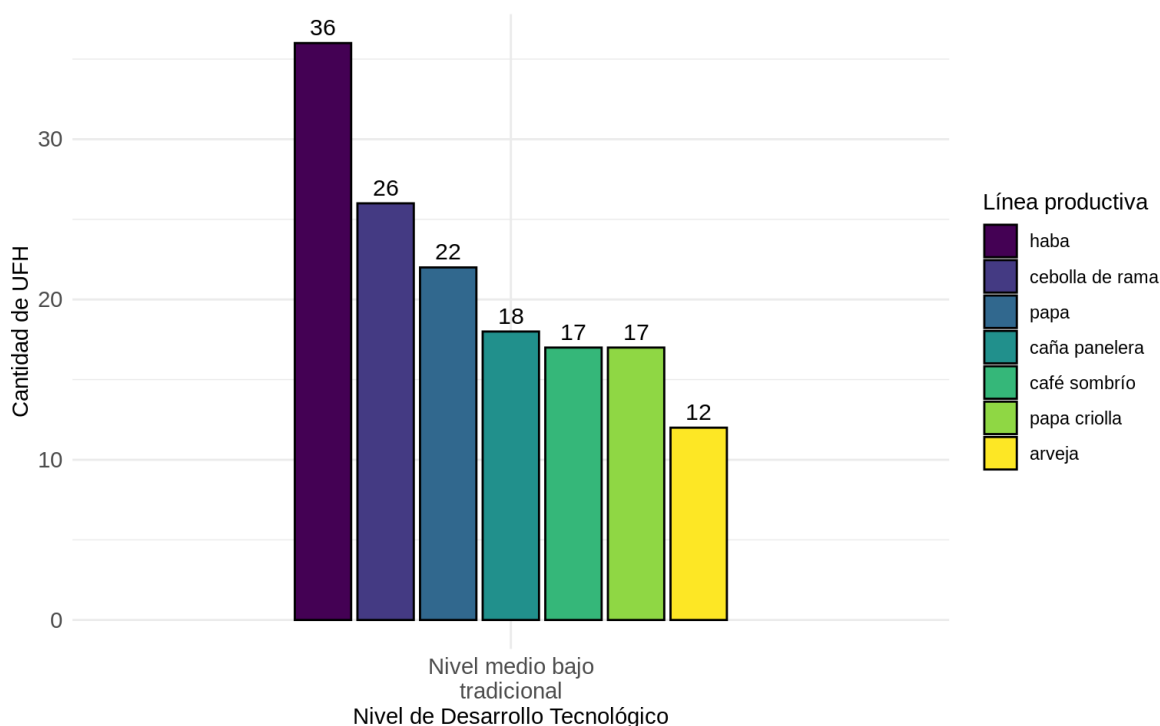
El nivel de desarrollo tecnológico se relaciona con el acompañamiento técnico, la disponibilidad de insumos y recursos de capital, al igual que un rendimiento productivo (líneas agrícolas) o indicadores de desempeño productivo (líneas pecuarias) y la innovación (MADR - ANT, 2021)¹¹.

De acuerdo con los resultados del análisis del nivel de desarrollo tecnológico por línea agropecuaria en las UFH aplicables en el municipio, se estableció un nivel de desarrollo tecnológico para las líneas agrícolas validadas: nivel medio bajo tradicional.

El nivel de desarrollo tecnológico de las líneas agrícolas y su frecuencia por UFH se pueden observar en la Figura 6.

¹¹ Es importante aclarar que, el análisis del Nivel de Desarrollo Tecnológico (NDT) y la Trayectoria Tecnológica (TT) expuestos en el presente documento, fue realizado de acuerdo con las herramientas proporcionadas por la metodología para el cálculo de la UAF por UFH (UPRA, 2021), para tal fin y hace referencia sólo a las líneas que los productores asistentes a los encuentros territoriales informan (guías de campo y canastas de costos) durante el desarrollo de los mismos, y no a la información del municipio en general.

Figura 6. Nivel de desarrollo tecnológico por línea agrícola validada para el municipio de Aquitania (Boyacá)



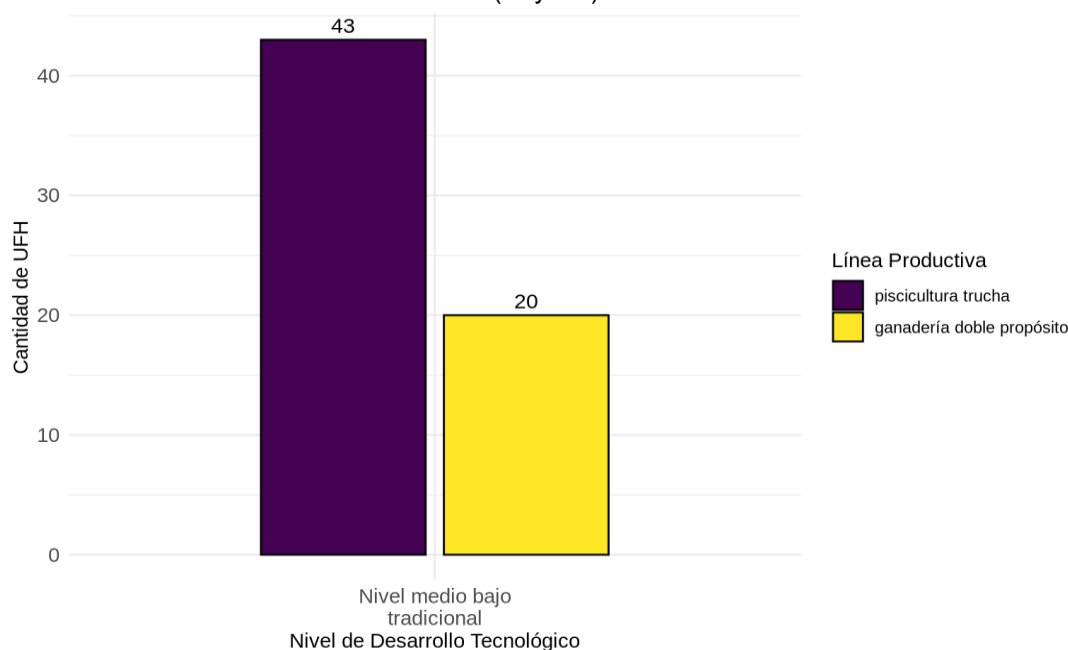
Fuente: ANT (2026).

Para las líneas agrícolas de arveja, café sombrero, caña panelera, cebolla de rama, haba, papa y papa criolla el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”. Según lo reportado durante la recolección de información, las líneas de arveja, café sombrero, caña panelera, haba, papa y papa criolla carecen de acompañamiento técnico, mientras que la cebolla de rama recibe acompañamiento de las empresas comercializadoras de insumos presentes en el municipio, este acompañamiento es brindado de manera ocasional. Los productores de cebolla de rama cuentan con recursos escasos y los de las otras líneas con limitados recursos físicos o económicos para cubrir los requerimientos en el establecimiento o sostenimiento del cultivo. A excepción de café, todas las líneas cuentan con los equipos, herramientas o maquinaria requeridas para su establecimiento y sostenimiento, igualmente, los productores cuentan con la capacidad para adquirir créditos el cual les permite a los productores cubrir algunos de los requerimientos para el establecimiento y sostenimiento de las líneas, sin embargo, para café y la cebolla larga no se reportan facilidades crediticias. Los rendimientos son

cercanos^{12 13 14 15 16}, iguales o superiores^{17 18} a los reportados en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2024). En relación con innovación en el proceso productivo, las líneas de papa, café, caña panelera y haba reportan: la adopción de prácticas agroecológicas, uso de material genético de alto rendimiento y resistente/tolerante a enfermedades (para café se reportan las variedades Castillo ® y Cenicafé 1), generación de valor agregado al producto final (secado para café). Las cadenas de comercialización para arveja son incipientes, mientras que todas las otras reportan algunos avances en las cadenas de comercialización (ANT-SUEJE, 2025).

El nivel de desarrollo tecnológico de las líneas pecuarias y su frecuencia por UFH se pueden observar en la Figura 7.

Figura 7. Nivel de desarrollo tecnológico por línea pecuaria validada para el municipio de Aquitania (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

¹² Si bien no existen valores para el municipio de Aquitania, se toma como referencia el municipio de Tota. Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2020-2024) de 2,08 t/ha haba grano seco y con FC de grano seco:grano verde de 1:2, los productores reportan una producción entre 4 a 8 t/ha haba grano verde año en el municipio.

¹³ Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2020-2024) de 29,2 t/ha papa (2 ciclos), los productores reportan una producción entre 17,5 a 22 t/ha año papa (1 ciclo/año) en el municipio.

¹⁴ Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2020-2024) de 6,5 t/ha papa criolla ciclo (2 ciclos/año), los productores reportan una producción entre 4,9 y 6,4 t/ha año de papa criolla (1 ciclo) en el municipio.

¹⁵ Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2020-2024) de 3,3 t/ha arveja año (2 ciclos), los productores reportan una producción entre 2 y 2,9 t/ha año de lechuga (1 ciclo) en el municipio.

¹⁶ Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2020-2024) de 32 t/ha cebolla larga, los productores reportan una producción entre 28 a 39 t/ha año en el municipio.

¹⁷ Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2020-2024) de 39,7 t/ha caña verde año equivalente a 3,2 t/ha año de panela (factor de conversión de 10;1), los productores reportan una producción entre 7,5 a 8,5 t/ha año panela en el municipio.

¹⁸ Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2020-2024) de 0,5 t/ha café pergamino seco, los productores reportan una producción entre 1,1 a 1,5 t/ha año café pergamino seco en el municipio.

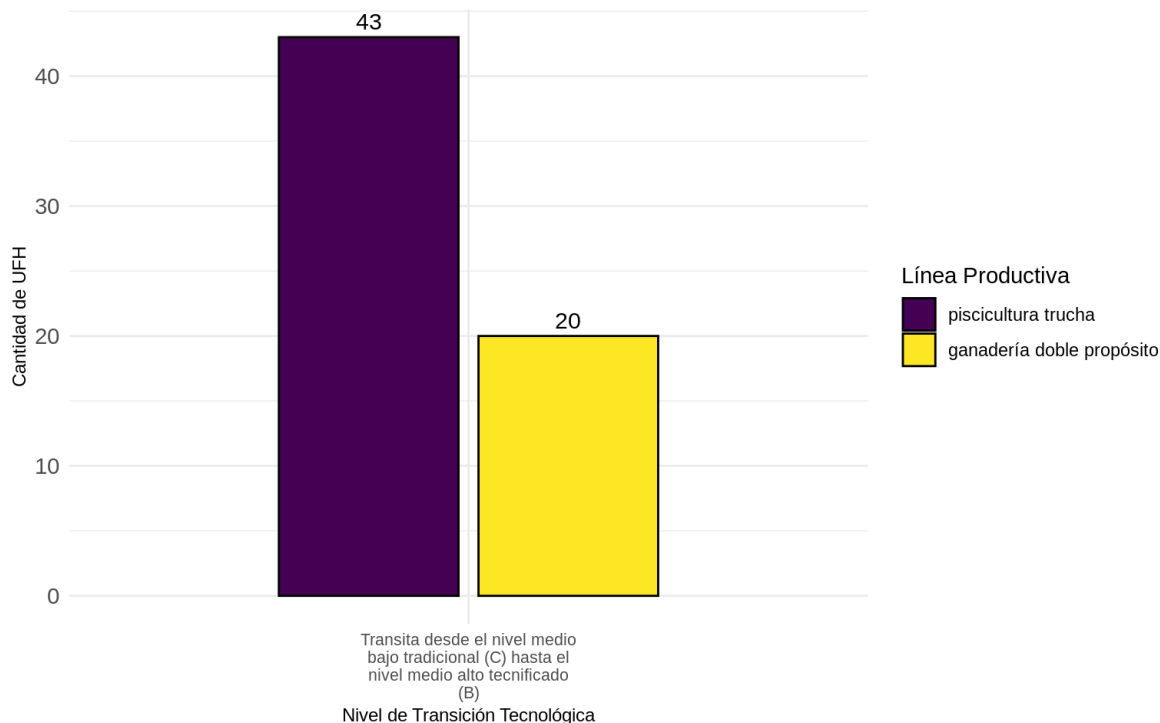
Para las líneas pecuarias de ganadería doble propósito y piscicultura trucha el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”. Los productores asistentes al encuentro refieren que este NDT se caracteriza por la ausencia del acompañamiento técnico, limitados recursos físicos y económicos para desarrollar las actividades productivas, en la mayoría de los casos con insumos, herramientas, equipos o maquinaria mínimos requeridos para el establecimiento y sostenimiento de las producciones.

La mayoría de los productores no tienen acceso a facilidades crediticias, esto reduce la capacidad de inversión en el sostenimiento y mejora de los sistemas productivos. Así mismo los manejos tradicionales de las líneas reflejan carencia de oportunidades de innovación de los procesos productivos y en las cadenas de comercialización.

Para este NDT el conocimiento y control de indicadores es una ventaja que repercute indudablemente en los progresos de los sistemas productivos; permitiendo la ejecución de evaluaciones constantes de la unidad productiva y por ende suministrando herramientas con las que se logra determinar si la unidad productiva alcanza efectividades acordes o superiores a las municipales; así mismo existe una mayor conciencia y trabajo en la implementación de cálculos basados en requerimientos nutricionales, calidad nutricional de los alimentos y forrajes, densidades poblacionales, registros productivos, reproductivos y sanitarios fortalecen el desarrollo y crecimiento de las explotaciones productivas.

Con respecto a la trayectoria tecnológica, coincide con el NDT presentado anteriormente como se observa en la Figura 8.

Figura 8. Nivel de trayectoria tecnológica por línea pecuaria validada para el municipio de Aquitania (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

En la transición tecnológica desde el nivel medio bajo tradicional hasta el nivel medio alto tecnificado se requiere el desarrollo de las actividades de forma sostenible, donde se

potencialice los recursos de la zona y se minimice la dificultad de la evolución de los sistemas con el transcurrir del tiempo. Se evidencia la necesidad de fortalecer aspectos sociales, económicos y productivos en las líneas pecuarias, permitiendo mejoras constantes y progresivas que se demuestren su impacto en la productividad.

Algunos ejemplos de estas necesidades son contar con acompañamiento técnico constante, que abarque la totalidad de necesidades que se presentan en las líneas productivas, financiación accesible para todos los productores permitiendo una mayor inversión en las explotaciones, además, generar una adecuada transferencia de tecnologías que permitan promover procesos de innovación en el sistema desde los eslabones primarios hasta los eslabones de transformación, fomentando el interés de los actores comerciales para incentivar el desarrollo de las cadenas comerciales municipales, departamentales entre otros. Así mismo es fundamental continuar fortaleciendo la disciplina de los productores en el uso de registros (Productivos, reproductivos, sanitarios, económicos) para un control administrativo robusto con los cuales se logre evaluar constantemente su sistema productivo y permitan tomar acciones de mejora cuando se requiera siempre en pro de optimizar y potencializar la producción.

Para más información de las líneas productivas y su desarrollo tecnológico por UFH revisar el Anexo 7. Nivel de desarrollo tecnológico.

3.4. Análisis y definición de los sistemas productivos por UFH - estructura productiva por UFH

Tomando como base las líneas agrícolas y pecuarias con aptitud por UFH, se determinaron 1.313 sistemas productivos en 50 de las 63 UFH analizadas¹⁹, para su posterior modelación financiera y económica.

La UFH que presentó el mayor número de sistemas productivos fue la UFH 09Lep-38, con 205 sistemas productivos validados técnicamente, seguida por las UFH 07Hd-49, 10HeL-30 y 10HeLs1-30, con 85 cada una. Estas UFH presentan las mejores condiciones debido a que son suelos tipo 7, 9 y 10 con apreciación entre “mediana a regular” hasta “mala” localizados en clima muy frío húmedo o frío húmedo y pendientes menores al 50%. las cuales cumplen con las características edafoclimáticas cuyas texturas, profundidad y capacidad de drenaje natural donde los diferentes sistemas productivos pueden tener un buen desarrollo.

Por su parte, en las UFH 09PeL2s1-38, 10Hep-30, 10Hfqs1-30, 10Kgq-30, 10Kgqs1-30, 10Pgq-30, 11GfL-23, 11Hfp-23, 11Lgq-23 y 11PfL2s1-23 se presentaron la menor cantidad de portafolios con un portafolio productivo. Estas UFH presentan suelos con apreciación desde “mediana a regular” hasta “mala a muy mala”, con climas desde templado muy húmedo hasta muy frío muy húmedo; presentan limitantes de acidez intercambiable (AI) > 60 %, erosión, pendientes mayores al 25 %, Susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada, pedregosidad superficial y/o fragmentos gruesos en el perfil del suelo. Estas UFH presentan aptitud restringida, para la mayoría de los cultivos de ciclo corto, con alto riesgo de degradación del suelo, por lo que los productores actualmente para mitigar estos efectos negativos realizan las siembras en curvas de nivel, uso de enmiendas y materia

¹⁹ Las UFH donde no se pudieron conformar portafolios presentaron solo aptitud para pequeñas especies o no presentaron aptitud para ninguna línea agropecuaria, lo que imposibilitó la conformación de portafolios productivos viables técnicamente.

orgánica, aplicaciones foliares de fertilizantes, sumado a otras prácticas que se recomiendan incluir en los manejos y mencionadas en el capítulo 9 del presente documento.

La tendencia del número de sistemas productivos por UFH fue de 14, esta tendencia se presenta debido a las condiciones de clima frío húmedo hasta muy frío húmedo y pendientes predominantes mayores al 50% presentados en gran parte de municipio lo cual limita la aptitud de las líneas validadas y su interrelación en los sistemas productivos modelados. En estas UFH, para el manejo en pendientes requiere de labranza mínima o cero, con manejos especiales que eviten las pérdidas por arrastre de la capa arable del suelo, manejo de drenajes y siembra en caballones, periodos de descanso de suelos más prolongados, rotaciones con pasturas, entre otros.

El resumen de los sistemas productivos por UFH se encuentra en la siguiente tabla. La información completa se encuentra detallada en el Anexo 8. Sistemas productivos modelados.

Tabla 15. Resumen de número de sistemas productivos por UFH para el municipio de Aquitania (Boyacá)

UFH	Líneas agrícolas	Líneas pecuarias	# Sistemas Productivos
04Hai-67	papa, papa criolla, haba	piscicultura trucha, ganadería doble propósito	20
06Ld-55	cebolla de rama, arveja, papa, papa criolla, haba	ganadería doble propósito, piscicultura trucha	84
07Hd-49	cebolla de rama, arveja, papa, papa criolla, haba	ganadería doble propósito, piscicultura trucha	85
07Ld-49	cebolla de rama, papa, papa criolla, arveja, haba	piscicultura trucha	50
08HdL-44	papa, papa criolla, haba	piscicultura trucha, ganadería doble propósito	20
08Kdp-44	cebolla de rama, café sombrío, caña panelera, papa criolla, haba	ganadería doble propósito, piscicultura trucha	71
09Kdps1-38	cebolla de rama, café sombrío, caña panelera, papa criolla, haba	ganadería doble propósito, piscicultura trucha	71
09KeL2s1-38	cebolla de rama, caña panelera, papa criolla, haba	piscicultura trucha	21
09Kep-38	cebolla de rama, caña panelera, papa criolla, haba	ganadería doble propósito, piscicultura trucha	38
09Lep-38	cebolla de rama, arveja, papa, café sombrío, caña panelera, papa criolla, haba	ganadería doble propósito, piscicultura trucha	205
09PeL2s1-38	café sombrío, caña panelera		1
10Hai-30	cebolla de rama, arveja, papa, haba	ganadería doble propósito, piscicultura trucha	45
10HeL-30	cebolla de rama, arveja, papa, papa criolla, haba	ganadería doble propósito, piscicultura trucha	85
10HeLs1-30	cebolla de rama, arveja, papa, papa criolla, haba	ganadería doble propósito, piscicultura trucha	85
10Hep-30	papa criolla, haba		1
10Hfq-30	papa, haba	piscicultura trucha	4
10Hfqs1-30	haba		1
10Hgq-30	papa	piscicultura trucha	2

UFH	Líneas agrícolas	Líneas pecuarias	# Sistemas Productivos
10Kep-30	cebolla de rama, caña panelera, papa criolla, haba	piscicultura trucha	21
10Keps1-30	cebolla de rama, caña panelera, papa criolla, haba	ganadería doble propósito, piscicultura trucha	38
10Kfq-30	café sombrío, caña panelera, cebolla de rama, haba	piscicultura trucha	23
10Kfqs1-30	café sombrío, cebolla de rama, caña panelera, haba	piscicultura trucha	22
10Kgq-30	café sombrío		1
10Kgqs1-30	café sombrío		1
10Lep-30	cebolla de rama, papa criolla, haba	ganadería doble propósito, piscicultura trucha	19
10Leps1-30	cebolla de rama, café sombrío, papa criolla, haba	ganadería doble propósito, piscicultura trucha	39
10Lf-30	papa, haba		2
10Lfq-30	papa, caña panelera, cebolla de rama, haba	piscicultura trucha	26
10Lfs1-30	papa, cebolla de rama, haba	piscicultura trucha	10
10Lgq-30	papa, cebolla de rama	piscicultura trucha	5
10PepL-30	café sombrío, caña panelera	piscicultura trucha, ganadería doble propósito	9
10Pf-30	café sombrío, cebolla de rama, caña panelera		6
10Pfq-30	café sombrío, caña panelera	piscicultura trucha	4
10Pfqs1-30	café sombrío, caña panelera	piscicultura trucha	2
10Pfs1-30	café sombrío, caña panelera		2
10Pgq-30	café sombrío		1
11GfL-23	haba		1
11HfL-23	cebolla de rama, papa, arveja, haba	ganadería doble propósito, piscicultura trucha	43
11HfLs1-23	cebolla de rama, papa, arveja, haba	piscicultura trucha	22
11Hfp-23	haba		1
11HgLs1-23	papa	piscicultura trucha	2
11Hgqs1-23	papa	piscicultura trucha	2
11Lfp-23	haba	piscicultura trucha	2
11Lfps1-23	haba	piscicultura trucha	2
11Lgq-23	haba		1
11PepLs1-23	café sombrío, caña panelera	ganadería doble propósito, piscicultura trucha	6
11PfL2s1-23	café sombrío		1
12HfLs1-17	cebolla de rama, papa, arveja, haba	piscicultura trucha	22
12HgL-17	papa, cebolla de rama, arveja, haba	ganadería doble propósito, piscicultura trucha	42
12HgLs1-17	cebolla de rama, papa, arveja, haba	ganadería doble propósito, piscicultura trucha	46
TOTAL PORTAFOLIOS			1.313

Fuente: ANT (2026).

Durante los encuentros territoriales realizados con productores en Aquitania, se levantaron un total de nueve canastas de costos para nueve líneas productivas validadas. Para el

componente agrícola se estructuraron siete canastas de costos y para el componente pecuario dos canastas; en ambos casos se estructuró una modelación económica por línea validada. Los resultados del número de estructuras de costos recopiladas en la fase de campo se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 16. Estructuras de costos de producción de las líneas agropecuarias recolectadas para el municipio de Aquitania (Boyacá)

Línea agrícola	# de estructura de costos (Agrícola)	Línea pecuaria	# de estructura de costos (Pecuario)
Papa	1	Ganadería doble propósito	1
Café sombrío	1	Piscicultura trucha	1
Caña panelera	1		
Cebolla de rama	1		
Papa criolla	1		
Arveja	1		
Haba	1		
Total	7	Total	2

Fuente: ANT (2026).

3.5. Líneas productivas por UFH líder

3.5.1. Concepto UFH líder

La UFH líder se define como *“la unidad física en el municipio que tiene el valor potencial productivo más alto para una alternativa productiva en particular. Bajo las condiciones edafoclimáticas y agrológicas en la unidad espacial, puede estar ubicada en múltiples polígonos y en diferentes locaciones del territorio municipal”* (MADR – ANT, 2021).

3.5.2. Resultado de las líneas productivas por UFH líder

Tabla 17. UFH líder de las líneas agropecuarias para el municipio de Aquitania (Boyacá)

UFH Líder	Líneas Agropecuarias
04Hai-67	ganadería doble propósito, piscicultura trucha, papa, papa criolla y haba
07Hd-49	cebolla de rama y arveja
08Kdp-44	café sombrío y caña panelera

Fuente: ANT (2026).

La UFH 04Hai-67 fue identificada como líder para las líneas productivas de ganadería doble propósito, piscicultura trucha, papa, papa criolla y haba debido a que esta UFH presenta las mejores características edafoclimáticas para su desarrollo y se caracteriza por:

“Suelos ubicados en clima muy frío húmedo con régimen de humedad údico con pendientes entre 1% y 3%. La temperatura media oscila entre 8 y 12 °C y se encuentran ubicados entre 3.000 y 3.600 metros de altitud. Su textura es franco arcillo arenosa; el nivel de profundidad es profundo; y, presentan un nivel de drenaje bueno. Presenta limitantes específicas como i: Inundaciones.”(MADR – ANT, 2021).

La UFH 07Hd-49 fue identificada como líder para las líneas productivas de cebolla de rama y arveja debido a que esta UFH presenta las mejores características edafoclimáticas para su desarrollo y se caracteriza por:

“Suelos ubicados en clima muy frío húmedo con régimen de humedad údico con pendientes entre 12% y 25%. La temperatura media oscila entre 8 y 12 °C y se encuentran ubicados entre 3.000 y 3.600 metros de altitud. Su textura es franco arenosa; el nivel de profundidad es moderadamente profundo; y, presentan un nivel de drenaje bueno. No presenta limitantes.” (MADR – ANT, 2021).

La UFH 08Kdp-44 fue identificada como líder para las líneas productivas de café sombrío y caña panelera debido a que esta UFH presenta las mejores características edafoclimáticas para su desarrollo y se caracteriza por:

“Suelos ubicados en clima frío muy húmedo con régimen de humedad údico con pendientes entre 12% y 25%. La temperatura media oscila entre 12 y 18 °C y se encuentran ubicados entre 2.000 y 3.000 metros de altitud. Su textura es franco arenosa; el nivel de profundidad es moderadamente profundo; y, presentan un nivel de drenaje bueno. Presenta limitantes específicas como p: Pedregosidad superficial.” (MADR – ANT, 2021).

En conclusión, se validaron nueve (9) líneas productivas que corresponde con el mismo número de estructura de costos, para el municipio de Aquitania: ganadería doble propósito, piscicultura trucha, papa, café sombrío, caña panelera, cebolla de rama, papa criolla, arveja y haba. A partir de estas líneas se modelaron 1.313 sistemas productivos para 50 UFH.

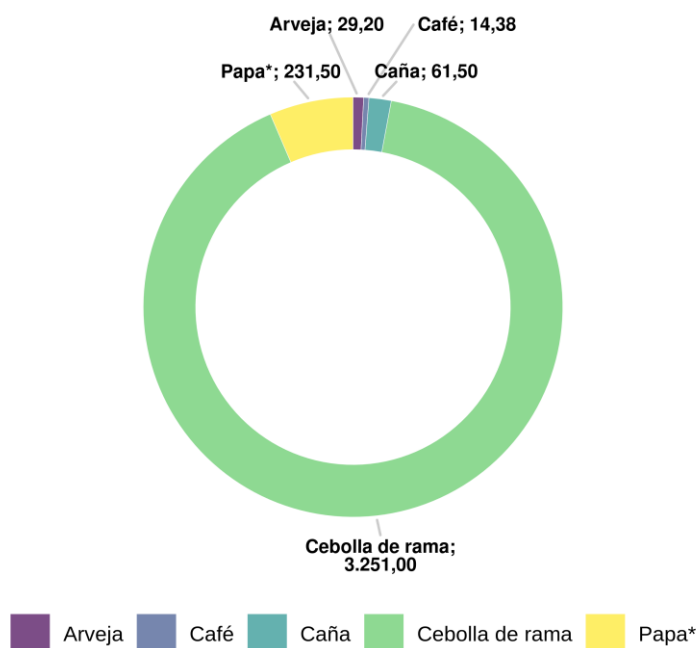
4. ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS

Los resultados del análisis de mercados, junto con las condiciones de aptitud biofísica de los suelos y la estructuración de costos, constituyen insumos técnicos fundamentales para determinar los factores espaciales y evaluar la viabilidad económica de las líneas productivas validadas. En este sentido, la presente sección describe el comportamiento de los mercados agropecuarios (oferta y demanda), inicialmente caracterizados a partir de fuentes secundarias y posteriormente contrastados y complementados con la información proporcionada por agentes comerciales, productores y asociaciones de productores rurales del municipio. Se indagó sobre los precios de los productos, sus presentaciones, los mercados de destino, los costos de flete y otras condiciones que influyen en la comercialización.

4.1. Análisis de la oferta agropecuaria

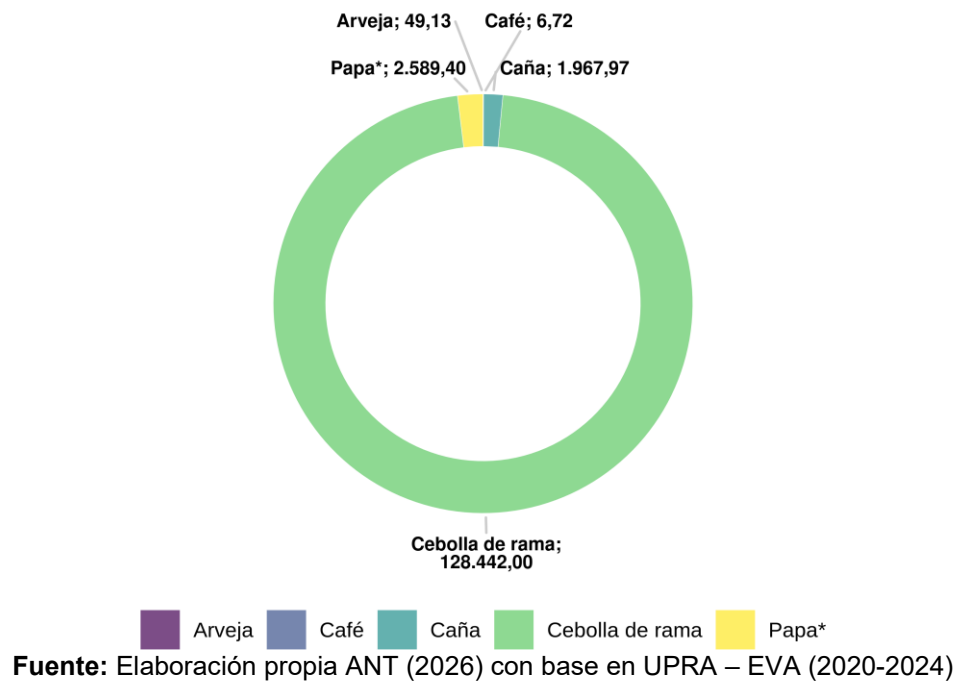
El análisis de la oferta agropecuaria de Aquitania correspondiente a las líneas productivas validadas en los encuentros territoriales se presenta a partir del área cosechada en hectáreas (ha) y la producción promedio en toneladas (t). El área cosechada promedio del periodo de análisis 2020-2024 para el municipio de Aquitania para las líneas validadas son las siguientes: cebolla de rama con 3.251 (ha), papa* con 231,5 (ha), caña con 61,5 (ha), arveja con 29,2 (ha) y café con 14,38 (ha). Los volúmenes de producción promedio para el periodo de análisis 2020-2024 son: cebolla de rama con 128.442 (t), papa* con 2.589,4 (t), caña con 1.967,97 (t), arveja con 49,13 (t) y café con 6,72 (t). Para la línea agrícola de haba no se registra un histórico en EVA para el periodo 2020-2024.

Figura 9. Área cosechada promedio (ha) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Aquitania (Boyacá).



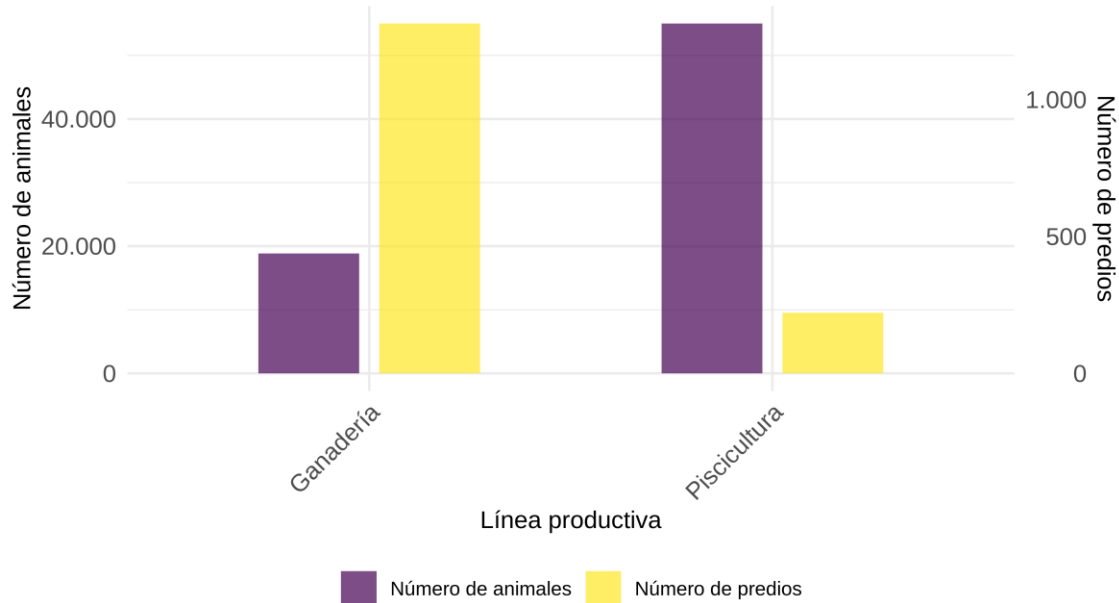
Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de UPRA – EVA (2020-2024)

Figura 10. Producción promedio (t) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Aquitania (Boyacá).



Por su parte, la oferta pecuaria del municipio está representada por 2 líneas (ganadería y piscicultura), que corresponden a los sistemas productivos de: ganadería doble propósito y piscicultura de trucha, respectivamente. Para 2024, el inventario animal y el número de predios por línea productiva se distribuía de la siguiente manera: para la línea de ganadería correspondía a 18.837 animales distribuidos en 1.278 predios y para la línea de piscicultura correspondía a 55.000 animales distribuidos en 222 predios.

Figura 11. Inventario animal de las líneas pecuarias validadas del municipio de Aquitania (Boyacá)



A partir de la información primaria obtenida en los encuentros territoriales en Aquitania, se contó con la participación de siete (7) Organizaciones de Agricultura Familiar (OAF) que representan las líneas de caña panelera, cebolla de rama, papa negra, arveja, habas, papa criolla, café, ganadería doble propósito (bovino kg en pie), ganadería doble propósito (leche) y piscicultura Trucha. Estas OAF agrupan 370 familias. Las principales características de las OAF se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 18. Organizaciones de la Agricultura Familiar (OAF) participantes de los encuentros territoriales del municipio de Aquitania (Boyacá)

Nombre y sigla asociación	Principales productos comercializados	No. de familias asociadas	Servicios que presta la OAF
Asociación Agropecuaria de Aquitania- AGROP	Panela	51	Asociatividad, impulso de proyectos
Asociación Agropecuaria de Aquitania- ASOPARCELA	Cebolla	15	Asociatividad, impulso de proyectos
Asociación de Cebolla Larga Municipio de Aquitania- ASORUCLA	Cebolla	40	Asociatividad, impulso de proyectos
Asociación de mujeres Campesinas Proactivas de Aquitania- ASOMUC	Papa Arveja Habas Papa criolla	30	Asociatividad, impulso de proyectos
Asociación de Productores Agropecuarios de Aquitania- PRONACELA	Cebolla Trucha	100	Asociatividad, impulso de proyectos
Asociación de Productores Agropecuarios del Sur de Aquitania	Café	72	Asociatividad, impulso de proyectos
Asociación de Productores y comercializadores de leche de Aquitania	Carne Leche	62	Asociatividad, impulso de proyectos

Fuente: ANT (2026).

El 100% de las asociaciones identificadas en el municipio de Aquitania, concentran su accionar en servicios de asociatividad e impulso de proyectos, lo que refleja una orientación institucional hacia el fortalecimiento organizacional y la canalización de recursos, más que hacia la prestación directa de servicios técnicos o comerciales especializados, lo cual evidencia una estructura asociativa con un enfoque predominantemente organizativo y de gestión de iniciativas productivas. Esta configuración limita, en cierta medida, la consolidación de esquemas integrales de acompañamiento productivo y comercial, dado que no refleja una oferta estructurada de servicios como asistencia técnica permanente, comercialización directa o transformación de productos. No obstante, las asociaciones cumplen un papel relevante en la articulación de productores, facilitando procesos de gestión colectiva y acceso a programas de apoyo.

En términos productivos, Aquitania presenta una marcada especialización en la cadena hortícola, particularmente en la producción de cebolla de rama, la cual es liderada por organizaciones como la Asociación Agropecuaria de Aquitania – AGROP, la Asociación Agropecuaria de Aquitania – ASOPARCELA y la Asociación de Cebolla Larga del Municipio de Aquitania – ASORUCLA. Estas asociaciones concentran un número significativo de

productores y aportan volumen a la oferta local, lo que favorece la dinámica comercial, principalmente a través de intermediarios y mercados regionales.

De manera complementaria, la Asociación de Productores Agropecuarios de Aquitania – PRONACELA presenta una estructura productiva diversificada al integrar la producción de cebolla con trucha, lo que amplía la base productiva del territorio y genera oportunidades de diversificación de ingresos. Por su parte, la Asociación de Productores Agropecuarios del Sur de Aquitania incursiona en la cadena de café, representando una línea emergente con potencial de desarrollo en mercados especializados.

Así mismo, la Asociación de Productores y Comercializadores de Leche de Aquitania participa en la producción pecuaria con líneas de carne y leche, contribuyendo a la seguridad alimentaria y a la oferta de productos básicos. En el componente agrícola diversificado, la Asociación de Mujeres Campesinas Proactivas de Aquitania – ASOMUC integra cultivos como papa, arveja, habas y papa criolla, lo que fortalece la producción de autoconsumo y la oferta en mercados locales.

No obstante, de esta diversidad productiva, se evidencia una limitada incorporación de servicios diferenciados, tales como asistencia técnica especializada, enfoques de producción sostenible, transformación agroindustrial o estrategias avanzadas de comercialización. Este escenario configura una oportunidad estratégica para el fortalecimiento de las OAF mediante la incorporación de servicios complementarios orientados a la capacitación técnica y empresarial, acceso a maquinaria, agregación de valor y estructuración de canales comerciales más eficientes. En términos generales, el sistema asociativo de Aquitania cuenta con una base organizativa sólida y una oferta productiva relevante, especialmente en la cadena de cebolla, pero requiere avanzar hacia modelos más integrales que permitan mejorar la competitividad, estandarizar la producción y facilitar una mayor inserción en mercados formales y de mayor valor agregado, consolidando así su posicionamiento dentro del sistema agropecuario regional.

La siguiente tabla presenta, según información del encuentro territorial, las condiciones comerciales establecidas entre las OAF y los agentes comerciales (tipo de cliente).

Tabla 19. Condiciones comerciales de las OAF identificadas en el municipio de Aquitania (Boyacá)

Nombre y sigla asociación	Producto(s)	Presentación	Clientes	Contra to y/o acuerdo o comercial establecido	Forma de pago	Primer punto de comercialización
			(%)			(%)
Asociación Agropecuaria de Aquitania-AGROP	Panela	Panela X 3 kg	Intermediarios 80% Minorista 20%	No	Contado	Aquitania 80% Bogotá, Ubaté 20%
Asociación Agropecuaria de Aquitania-ASOPARCELA	Cebolla	Rollo X 30 kg	Intermediarios 80% Minorista 20%	No	Contado	Bogotá 100%
Asociación de Cebolla Larga Municipio de	Cebolla	Rollo X 30 kg	Intermediarios 80% Plaza de	No	Contado	Bogotá 80% Aquitania 20%

Nombre y sigla asociación	Producto(s)	Presentación	Cientes	Contra to y/o acuerdo o comercial establecido	Forma de pago	Primer punto de comercialización
			(%)			(%)
Aquitania-ASORUCLA			mercado local 20%			
Asociación de mujeres Campesinas Proactivas de Aquitania-ASOMUC	Papa	Bulto X 50 Kg	Intermediarios 80% Mayorista 20%	No	Contado	Bogotá 80% Aquitania 20%
	Arveja	Bulto X 25 Kg	Intermediarios 95% Mercados campesinos 5%			Bogotá 95% Aquitania 5%
	Habas	Bulto X 30 Kg				
	Papa criolla	Bulto X 50 Kg				Bogotá, Sogamoso 95% Aquitania 5%
Asociación de Productores Agropecuarios de Aquitania-PRONACELA	Cebolla	Rollo X 30 kg	Intermediarios 80% Minorista 10% Otros 10%	No	Contado	Bogotá 80% Aquitania 10% Almacenes cárnicos 10%
	Trucha	Kilogramo	Intermediarios 80% Consumidor final 20%			Bogotá, Chiquinquirá 80% Aquitania 20%
Asociación de Productores Agropecuarios del Sur de Aquitania	Café	Kilogramo	Mayorista 80% Minorista 20%	No	Contado	Bogotá 80% Aquitania 20%
Asociación de Productores y comercializadores de leche de Aquitania	Carne	Res kg en pie	Intermediarios 80% Minorista 20%	No	Contado	Aquitania 80% Sogamoso 20%
	Leche	Caneca X 40 L	Intermediarios 90% Consumidor final 10%			Aquitania 90% Sogamoso 10%

Fuente: ANT (2026).

El 100% de la oferta asociativa del municipio, refleja un modelo comercial con bajo nivel de formalización, ya que la totalidad de las organizaciones operan sin contratos ni acuerdos comerciales establecidos. Esta condición refleja una dinámica de mercado basada en transacciones directas y flexibles, sin compromisos formales en variables estratégicas como precios, volúmenes o frecuencias de abastecimiento, lo que configura un esquema comercial de carácter operativo y de corto plazo. En la estructura de comercialización predominan los intermediarios, quienes concentran entre el 80% y el 95% de las compras en la mayoría de las líneas productivas, particularmente en productos estratégicos como cebolla larga, papa, arveja, café, trucha, carne y leche. Este patrón se evidencia en asociaciones como ASOPARCELA, ASORUCLA y PRONACELA en la cadena de cebolla; ASOMUC en productos agrícolas transitorios; y la Asociación de Productores y Comercializadores de Leche en líneas pecuarias. De manera complementaria, los minoristas y mayoristas tienen una participación secundaria, mientras que el consumidor

final presenta una intervención focalizada, especialmente en productos como trucha y leche.

En términos territoriales, el principal punto de comercialización es la ciudad de Bogotá, que concentra entre el 80% y el 100% de la salida de productos como cebolla, papa, arveja y café, consolidándose como el mercado de referencia para la producción del municipio. A nivel complementario, se identifican destinos como Aquitania (mercado local), Sogamoso, Ubaté y Chiquinquirá, los cuales absorben menores volúmenes, principalmente en productos pecuarios y transformados. Esta configuración evidencia una alta dependencia de mercados regionales externos, especialmente de la central mayorista de Bogotá, lo que influye directamente en la formación de precios y en las condiciones de comercialización.

Desde el enfoque financiero, el 100% de las asociaciones opera bajo la modalidad de pago de contado, lo que garantiza liquidez inmediata y permite sostener la operación continua de los sistemas productivos, particularmente en actividades agrícolas intensivas en costos operativos. Este esquema favorece la rotación ágil de la producción y reduce el riesgo financiero asociado a cartera; sin embargo, también limita la posibilidad de establecer relaciones comerciales de mediano y largo plazo con actores que operan bajo esquemas de crédito o contratos formales.

En cuanto al nivel de valor agregado, se identifican avances puntuales en procesos de transformación, destacándose la Asociación Agropecuaria de Aquitania – AGROP en la comercialización de panela en presentación de 3 kg, lo que implica un proceso de transformación de la caña panelera hacia un producto con mayor vida útil, mejor manejo logístico y mayor estabilidad comercial. No obstante, en la mayoría de las asociaciones predomina la comercialización de productos en estado fresco o con transformación mínima, como cebolla en rollo, papa en bulto, leche en caneca y animales en pie, lo que limita la captura de valor en la cadena.

En resumen, el sistema comercial de las OAF en Aquitania se caracteriza por ser dinámico, funcional y orientado a la liquidez inmediata, con una alta participación de intermediarios y una fuerte dependencia de mercados regionales como Bogotá. Si bien este modelo facilita la salida constante de la producción, presenta oportunidades de fortalecimiento en la estructuración de acuerdos comerciales, diversificación de canales de comercialización, incorporación de procesos de transformación y desarrollo de estrategias que permitan mejorar la estabilidad, competitividad y posicionamiento de la oferta agropecuaria del municipio.

4.2. Análisis de la demanda agropecuaria

El análisis de la demanda agropecuaria se realiza a partir de fuentes de información secundaria, complementadas con información primaria obtenida en los encuentros territoriales mediante entrevistas con agentes comerciales (compradores, intermediarios, agroindustria, etc.). Este análisis busca identificar los principales mercados de destino, los volúmenes y precios, las tendencias de consumo, y las características y requisitos de los compradores, con el fin de detectar oportunidades para los productores locales, sea a través de mercados mayoristas, institucionales o circuitos cortos de comercialización.

El componente de abastecimiento del Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del Sector Agropecuario (SIPSA) reporta el volumen de abastecimiento de productos que ingresan a las principales plazas mayoristas del país. Para el municipio de Aquitania, se

registraron transacciones de volúmenes para 4 productos asociados a las líneas productivas validadas en el municipio. Estas transacciones se registraron en 10 plazas mayoristas a nivel nacional. La siguiente tabla presenta los mercados reportados.

Tabla 20. Principales mercados mayoristas que demandan productos provenientes del municipio de Aquitania (Boyacá)

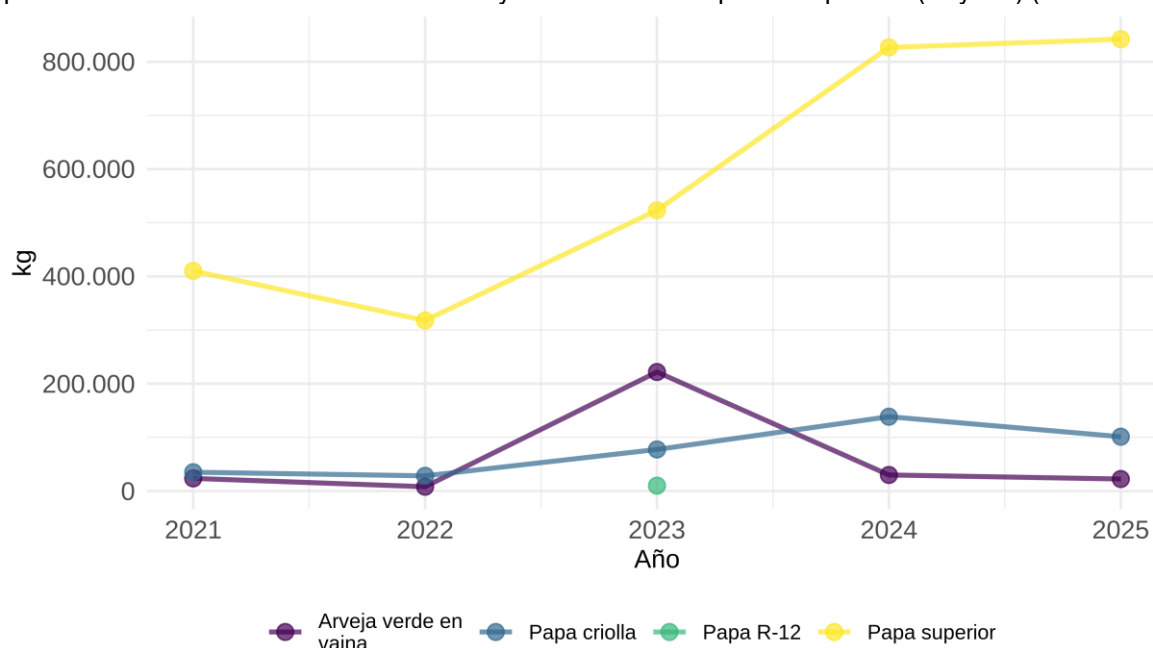
Plaza mayorista	Volúmenes transados		Productos
	(kg)	(%)	
Tibasosa (Boyacá), Coomproriente	1.519.400	42,0	Arveja verde en vaina, Papa criolla, Papa superior
Bogotá, D.C., Corabastos	799.150	22,1	Arveja verde en vaina, Papa criolla, Papa superior
Villavicencio, CAV	717.050	19,8	Papa superior, Papa criolla, Arveja verde en vaina
Ibagué, Plaza La 21	226.650	6,3	Papa superior, Papa criolla
Neiva, Surabastos	179.650	5,0	Papa criolla, Papa superior
Bucaramanga, Centroabastos	128.850	3,6	Papa superior
Tunja, Complejo de Servicios del Sur	25.800	0,7	Arveja verde en vaina, Papa criolla, Papa R-12, Papa superior
Bogotá, D.C., Paloquemao	16.700	0,5	Arveja verde en vaina, Papa criolla, Papa superior
Armenia, Mercar	1.500	0,0	Papa criolla
Bogotá, D.C., Plaza Samper Mendoza	1.400	0,0	Papa criolla, Papa superior

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en DANE – SIPSA (2021-2025)

Entre 2021 y 2025, los volúmenes reportados por SIPSA para los productos de las líneas agropecuarias validadas del municipio llegaron a ocho (8) de las principales ciudades del país. El mercado predominante fue la plaza mayorista de Tibasosa (Boyacá), Coomproriente, con un 42,0% de los volúmenes transados. Le sigue la plaza de Bogotá, D.C., Corabastos, con el 22,1% del volumen transado. En tercer lugar, la plaza de Villavicencio, CAV, con el 19,8%. Otras plazas mayoristas a donde también se destinó la producción, pero con menor incidencia fueron: Ibagué, Plaza La 21, Neiva, Surabastos, Bucaramanga, Centroabastos, Tunja, Complejo de Servicios del Sur, Bogotá, D.C., Paloquemao, Armenia, Mercar y Bogotá, D.C., Plaza Samper Mendoza.

Los volúmenes demandados por año para cada una de las líneas reportadas se presentan en la siguiente figura.

Figura 12. Comportamiento histórico de la demanda en kilogramos (kg) de las principales líneas productivas validadas en las centrales mayoristas del municipio de Aquitania (Boyacá) (2021-2025)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en SIPSA (2021-2025)

El análisis de la demanda a partir de la información de SIPSA se basa en la variabilidad relativa promedio. Esta se calcula promediando las magnitudes (valores absolutos) de todas las variaciones porcentuales interanuales individuales, sean aumentos o reducciones, para cada producto. Adicionalmente, se destaca la mayor fluctuación anual puntual de los productos analizados, que corresponde al cambio anual con el mayor volumen absoluto en kilogramos. De los 4 productos con datos en el periodo, 3 cumplieron los criterios para el análisis de variación anual.

Durante el periodo 2021-2025, arveja verde en vaina presentó la mayor variabilidad relativa promedio anual, con una tasa de aproximadamente 712,6%. Esta alta variabilidad promedio indica que, en general, sus volúmenes anuales experimentaron cambios porcentuales considerables a lo largo del periodo analizado. Su mayor fluctuación anual puntual en términos de volumen absoluto fue un aumento de 213.800 kg, lo que representó una variación de aproximadamente 2.672,5%, ocurrido entre 2022 y 2023. Otro producto que también mostró una alta variabilidad relativa promedio anual fue papa criolla (con un promedio de 74,6%).

En contraste, papa superior se destacó como el producto más estable (o con menor volatilidad), mostrando la menor variabilidad relativa promedio anual, de aproximadamente 36,8%. Aun cuando para este producto se evidencia que su mayor fluctuación puntual fue significativa, es considerado el más estable porque, en promedio, sus variaciones anuales son menores a las de los otros productos. Su mayor fluctuación anual puntual en términos de volumen absoluto fue un aumento de 303.500 kg, representando una variación de aproximadamente 58,0% (entre 2023 y 2024).

Los siguientes productos solo contaron con información para un único año en el periodo 2021-2025, impidiendo un análisis de variación: papa R-12.

Es importante precisar que los datos, obtenidos del componente de abastecimiento de SIPSA, reflejan únicamente los volúmenes de productos con origen en Aquitania cuyo abastecimiento fue registrado en las principales plazas mayoristas monitoreadas por el sistema. Por lo tanto, no representan la totalidad de la producción comercializada por el municipio, ya que excluyen ventas locales, directas a la industria y a otros mercados no monitoreados.

A partir de la información primaria recolectada, se incluyen los resultados de la encuesta semiestructurada aplicada a compradores y comercializadores. La siguiente tabla muestra los tres (3) principales agentes comercializadores participantes en los encuentros territoriales quienes compran, acopian y venden generando ganancias en la economía local.

La siguiente tabla también permite observar que se presentan agentes comercializadores para nueve (9) de las nueve (9) líneas validadas.

Tabla 21. Información general de los agentes comercializadores del municipio de Aquitania (Boyacá)

Nombre de la empresa y/o comerciante	Tipo de comercializador	Producto demandado	Ubicación de la empresa y/o comerciante	Principal ubicación de los proveedores
Distribuidor de Carne Los Alizos	Intermediarios	Res Kg en pie	Cabecera Municipal	Productores del municipio 100%
	Institucional	Trucha		
		Leche		
Plaza de Mercados Aquitania	Institucional	Papa	Cabecera Municipal	Veredas Aquitania 80% Productores asociados 20%
		Habas		Veredas Aquitania 100%
		Café		
		Papa criolla		Veredas Aquitania 80% Plaza de mercado 20%
Supermercados El Paso	Supermercado	Cebolla Larga	Cabecera Municipal	Veredas Aquitania 100%
		Arveja		
		Panela		

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de ANT-SUEJE (2025).

La siguiente tabla presenta las principales características de los agentes comerciales, incluye el principal producto comprado, presentación, frecuencia de compra, modalidad de pago y sitio de compra del producto.

Tabla 22. Descripción de los agentes comerciales participantes de los encuentros territoriales del municipio de Aquitania (Boyacá)

Nombre de la empresa	Principal producto comprado	Presentación producto	Frecuencia compra	Modalidad de pago	Sitio de compra del producto
Distribuidor de Carne Los Alizos	Res Kg en pie	Kilogramo	Mensual	Contado	Finca 100%
	Trucha				
	Leche	Litro			

Nombre de la empresa	Principal producto comprado	Presentación producto	Frecuencia compra	Modalidad de pago	Sitio de compra del producto
Plaza de Mercados Aquitania	Papa	Kilogramo	Mensual	Contado	Finca 100%
	Habas				Centro de acopio 100%
	Café				
	Papa criolla				Finca 100%
Supermercados El Paso	Cebolla Larga	Kilogramo	Mensual	Contado	Finca 100%
	Arveja				
	Panela				

Fuente: ANT (2026).

El análisis de la demanda agropecuaria del municipio evidencia una estructura de abastecimiento con predominio de la frecuencia de compra mensual, la cual concentra el 100% de los agentes comercializadores identificados, como el Distribuidor de Carne Los Alizos, la Plaza de Mercado de Aquitania y Supermercados El Paso. Esta frecuencia de compra se presenta principalmente en productos como papa, habas, cebolla larga, arveja, panela, café y res en pie, lo que refleja una dinámica de comercialización planificada, orientada a consolidar volúmenes, optimizar costos logísticos y garantizar disponibilidad periódica de productos en mercados locales y regionales. Esta periodicidad de compra mensual responde a la necesidad de estructurar inventarios en productos agropecuarios con relativa estabilidad en la oferta, permitiendo a los comercializadores organizar sus ciclos de abastecimiento con mayor previsibilidad. No obstante, en productos altamente perecederos como leche y trucha, aunque se registran dentro del esquema general, la dinámica operativa puede implicar ajustes en la frecuencia real de compra, asociados a la necesidad de garantizar frescura y calidad.

En relación con las modalidades de pago, se evidencia que el 100% de los agentes comercializadores opera bajo la modalidad de contado, lo que confirma un sistema comercial basado en la liquidez inmediata, la rotación eficiente del capital y la minimización del riesgo de cartera. Este esquema permite a los productores asegurar ingresos oportunos y a los compradores mantener una dinámica ágil de adquisición, favoreciendo la continuidad en los flujos comerciales. Desde una perspectiva operativa, el pago de contado facilita la rapidez en las transacciones y reduce la complejidad administrativa; sin embargo, también limita la posibilidad de establecer relaciones comerciales de mayor escala o con condiciones contractuales más estructuradas.

En cuanto a los sitios de compra, se observa un claro predominio de la adquisición directa en finca, especialmente en productos como papa, habas, papa criolla, cebolla larga, arveja y res en pie, donde el 100% de las transacciones se realiza en origen. Esta dinámica evidencia un modelo de abastecimiento basado en la cercanía con el productor, que permite reducir costos de intermediación, facilitar la negociación directa y asegurar la disponibilidad inmediata del producto. De manera complementaria, el centro de acopio tiene participación puntual en la comercialización de café, lo que indica la existencia de un canal más organizado para esta línea específica, asociado a procesos de poscosecha y consolidación de volúmenes.

En términos comerciales, esta configuración permite establecer que Aquitania opera bajo un sistema de abastecimiento predominantemente directo, con fuerte énfasis en la compra en finca y una baja intermediación en los canales identificados. Este modelo favorece la

eficiencia operativa y la relación directa entre productores y compradores; no obstante, también evidencia una limitada diversificación de canales comerciales y una baja integración hacia esquemas de abastecimiento más estructurados. En general, el sistema de demanda agropecuaria del municipio se caracteriza por su funcionalidad, orientación a la liquidez inmediata y predominio de relaciones comerciales directas, con oportunidades de fortalecimiento en la diversificación de frecuencias de compra, la consolidación de centros de acopio y la estructuración de mecanismos comerciales que permitan ampliar el alcance y la competitividad de la demanda en mercados de mayor escala.

4.3. Análisis de mercados agropecuarios por UFH de referencia

Con relación a las UFH de referencia, se identificaron seis (6) UFH donde se recolectaron las estructuras de costos de producción en los talleres territoriales para todas las líneas productivas validadas.

Las líneas productivas están asociadas con unidades físicas homogéneas (UFH) específicas donde se recolectó la información. Cada UFH mencionada indica, específicamente, la ubicación geográfica donde se recopiló la información para cada línea productiva. En el Capítulo 5 se puede consultar el detalle del polígono y vereda asociados a las canastas de costos que se parametrizaron para el cálculo de la UAF.

Con la información de los encuentros territoriales se ratifica la información de fuentes secundarias, ya que mercados como el de Aquitania hacen parte de los principales destinos de comercialización el cual se ha mantenido a lo largo del tiempo.

Como se observa en la siguiente tabla, las líneas agrícolas y pecuarias validadas en el municipio de Aquitania, cebolla de rama, caña panelera (panela) y habas presentan la mayor participación del valor del flete respecto al precio del producto con un 33,30%, 30,00% y 20,00%, respectivamente. En cambio, los productos donde el peso de los fletes respecto al precio es menor son ganadería doble propósito (bovino kg en pie), café sombrero y piscicultura trucha, con participaciones de 2,08%, 1,40% y 1,39%, en el orden correspondiente.

Tabla 23. Principales destinos y valor flete por producto y UFH de referencia para el municipio de Aquitania (Boyacá)

UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Principales compradores		Primer punto de comercialización	Precio promedio flete	Precio actual
			Tipo de cliente	%		(\$/kg)	(\$/kg)
09Kep-38	Cebolla rama	Rollo X 30 kg	Intermediarios Mayorista	80% 20%	Bogotá 80% Aquitania 20%	\$ 333	\$ 1.000
09Lep-38	Papa negra	Bulto X 50 kg	Intermediarios Mayorista Plaza de mercado	70% 10% 20%	Aquitania 70% Bogotá 10% Plaza de mercado 20%	\$ 80	\$ 975

UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Principales compradores		Primer punto de comercialización	Precio promedio flete	Precio actual
			Tipo de cliente	%		(\$/kg)	(\$/kg)
	Papa criolla	Bulto X 50 kg	Intermediarios	100%	Aquitania 80% Bogotá 20%	\$ 200	\$ 3.600
	Arveja	Bulto X 50 kg	Intermediarios	100%	Aquitania 100%	\$ 400	\$ 4.600
10Pfs1-30	Caña panelera (miel)	Kilogramo	Intermediario Almacén de cadena	70% 30%	Aquitania 70% Nobsa, Chiquinquirá 30%	\$ 600	\$ 2.000
10Lfq-30	Habas	Bulto X 50 kg	Intermediarios	100%	Aquitania 100%	\$ 400	\$ 2.000
10PepL-30	Piscicultura trucha	Kilogramo	Intermediarios Mayorista	20% 80%	Aquitania 20% Bogotá 80%	\$ 250	\$ 18.000
	Café sombrío	Kilogramo	Intermediarios	100%	Aquitania 100%	\$ 240	\$ 17.200
10Leps1-30	Ganadería dp Bovino en pie	Res kg en pie	Intermediario Plaza de mercado local	80% 20%	Aquitania 70% Bogotá, Chiquinquirá 30%	\$ 250	\$ 12.000
	Ganadería dp leche	Cantina X 40 L	Intermediario Agroindustria	90% 10%	Aquitania 90% Pisba, Aquitania 10%	\$ 145	\$ 1.100

Fuente: ANT (2026).

En la siguiente tabla se presenta la información sobre los precios suministrados por los productores en los encuentros territoriales, con la que se analiza la variación entre el precio mínimo y máximo pagado en los últimos cinco (5) años (2021-2025). Papa criolla, habas y arveja, presentan la mayor variación con un 233,33%, 200,00% y 155,56% respectivamente. En cambio, los productos donde esta diferencia porcentual entre el precio máximo y mínimo es menor son ganadería doble propósito (bovino kg en pie), ganadería doble propósito (leche) y café sombrío, con diferencias de 44,00%, 37,50% y 36,47%, en el orden correspondiente.

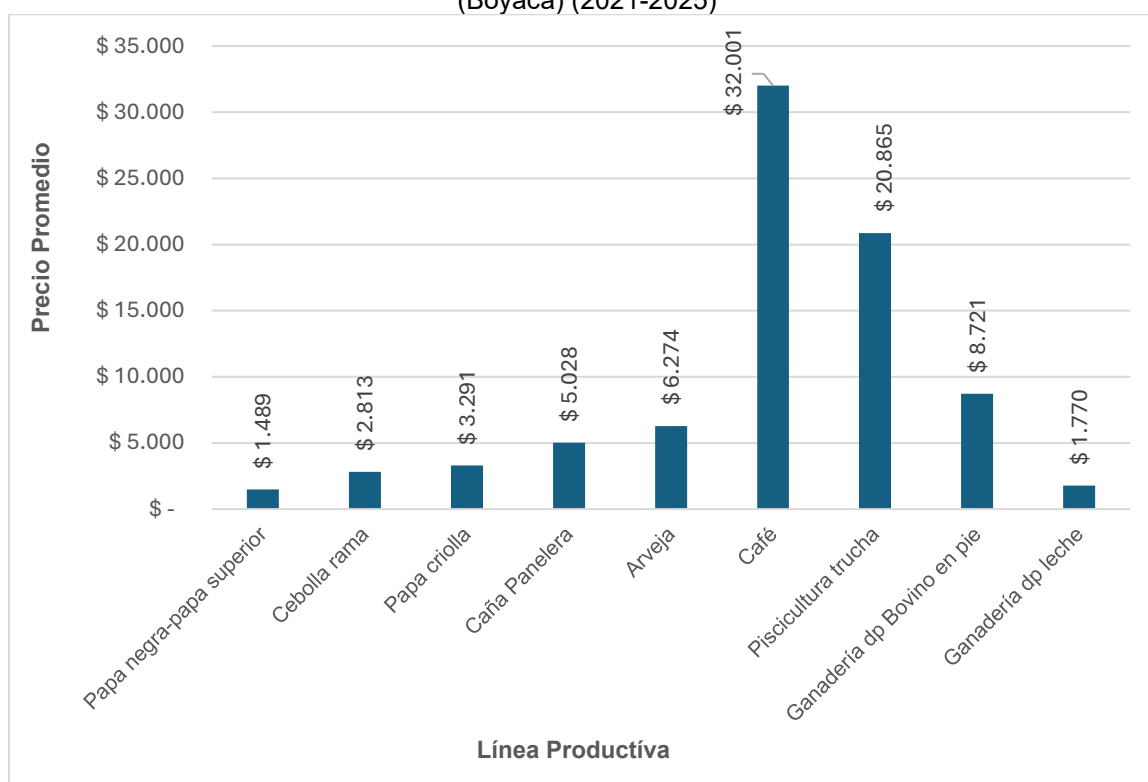
Tabla 24. Precios pagados al productor reportados en las UFH de referencia en el municipio de Aquitania (Boyacá)

UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Precio mínimo	Precio máximo	Precio actual
			(\$/kg)	(\$/kg)	(\$/kg)
09Kep-38	Cebolla rama	Rollo X 30 kg	\$ 900	\$ 2.000	\$ 1.000
09Lep-38	Papa negra	Bulto X 50 kg	\$ 600	\$ 1.200	\$ 975
	Papa criolla	Bulto X 50 kg	\$ 1.200	\$ 4.000	\$ 3.600
	Arveja	Bulto X 50 kg	\$ 1.800	\$ 4.600	\$ 4.600
10Pfs1-30	Caña panelera (miel)	Kilogramo	\$ 1.000	\$ 2.000	\$ 2.000
10Lfq-30	Habas	Bulto X 50 kg	\$ 1.000	\$ 3.000	\$ 2.000
10PepL-30	Piscicultura trucha	Kilogramo	\$ 9.000	\$ 21.000	\$ 18.000
	Café sombrío	Kilogramo	\$ 17.000	\$ 23.200	\$ 17.200
10Leps1-30	Ganadería dp Bovino en pie	Res kg en pie	\$ 10.000	\$ 14.400	\$ 12.000
	Ganadería dp leche	Cantina X 40 L	\$ 800	\$ 1.100	\$ 1.100

Fuente: ANT (2026).

El precio promedio para el periodo 2021 - 2025 en las plazas mayoristas, según SIPSA, por línea agrícola y pecuaria se presenta en la siguiente figura. En general, se observa que los precios para las líneas validadas en el municipio oscilaron entre papa negra, que alcanzó un valor promedio de \$1.489/kilogramo, y café, con un promedio de \$32.001/kilogramo. Para las líneas productivas de caña panelera (panela), piscicultura Trucha y ganadería doble propósito (leche), se presentan los precios a escala departamental, debido a la información limitada a nivel municipal. Adicionalmente, para la línea productiva de ganadería doble propósito (bovino kg en pie), se reportan precios nacionales, complementando la información de SIPSA con los precios reportados por las principales agremiaciones Fedegan. Para la línea productiva de habas, el SIPSA no reporta información de precios.

Figura 13. Precios promedio en plazas mayoristas para líneas validadas del municipio de Aquitania (Boyacá) (2021-2025)

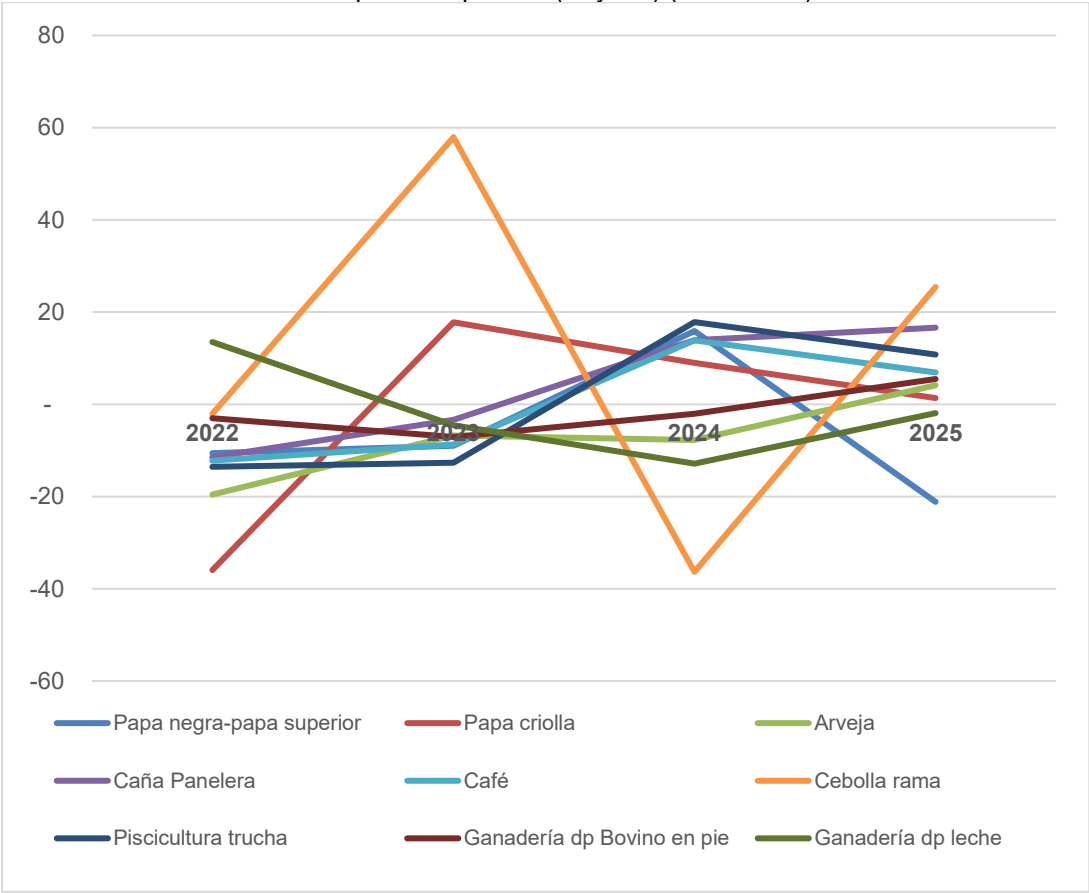


Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de DANE-SIPSA (2021-2025).

En la siguiente figura se presenta la variación interanual (2021-2025) de precios de las líneas productivas validadas en el municipio. Un análisis de la volatilidad general, medida a través del promedio de las variaciones absolutas interanuales para cada producto, indica que cebolla de rama (con una variación absoluta promedio del 30.44%), papa criolla (16,04%) y papa negra (14,16%) fueron las líneas que experimentaron la mayor inestabilidad en sus precios durante el periodo. La volatilidad de los precios agropecuarios obedece a una combinación de factores interconectados: las condiciones climáticas, la estacionalidad inherente a la producción, la variabilidad en los costos de insumos y transporte, y la frecuente dependencia de intermediarios, lo cual puede limitar la capacidad de negociación de los productores. A estos se añaden las fluctuaciones en la demanda, las deficiencias en infraestructura y una planificación comercial limitada, factores que obstaculizan una gestión eficaz de la oferta. Adicionalmente, las políticas económicas y comerciales —incluyendo aranceles, subsidios y acuerdos internacionales— inciden de manera significativa en la formación de precios, pudiendo tanto exacerbar como atenuar dicha volatilidad. En su conjunto, estos elementos generan inestabilidad en el mercado, afectando directamente la rentabilidad del productor.

En contraste, las líneas productivas que demostraron una mayor estabilidad en sus precios, reflejada en un menor promedio de variación absoluta interanual, fueron arveja (con 9,55%), ganadería doble propósito (leche) (8,20%) y ganadería doble propósito (bovino kg en pie (4,41%).

Figura 14. Variación anual de los precios de las líneas validadas en plazas mayoristas para el municipio de Aquitania (Boyacá) (2021-2025)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de DANE-SIPSA (2021-2025).

5. ÁREA MÍNIMA RENTABLE POR SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA UFH

El cálculo del Área Mínima Rentable (AMR) es esencial para determinar la UAF, dado que representa la extensión neta productiva, obtenida al combinar líneas productivas del sistema o arreglo productivo propuesto para la asignación de tierras, bajo la caracterización de las actividades existentes en el territorio y las prácticas culturales identificadas (MADR – ANT, 2021). El presente capítulo presenta los resultados del análisis de espacialidad de las UFH de referencia para cada línea o sistema productivo, proyectando el AMR para cada uno, según la UFH correspondiente. El AMR es fundamental en el cálculo de la UAF, dado que define su capacidad productiva, garantizando la seguridad alimentaria de las familias. A esta área se suman los estándares territoriales que se describen en el capítulo seis.

5.1. Unidad física homogénea de referencia para cada línea productiva

5.1.1. Unidad física homogénea líder para cada línea productiva

Las Unidades Físicas Homogéneas de referencia para las líneas productivas identificadas y priorizadas en el municipio están descritas en la siguiente tabla. Este resultado se obtuvo siguiendo la metodología según la cual la UFH de referencia es aquella donde se recolectaron los datos para la canasta de costos de la línea productiva. Cuando sea posible, en las ocasiones en que los datos de la canasta se recolecten en el lugar de mayor valor potencial edafoclimático para la línea productiva, esta UFH hará referencia a la UFH líder. Tal como se verá en el próximo apartado, la definición de las UFH de referencia es un insumo fundamental para el cálculo de los factores espaciales, puesto que permite espacializar los resultados de la modelación financiera y el cálculo del AMR a todo el municipio.

Tabla 25. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) de referencia por línea productiva validada en el municipio de Aquitania (Boyacá)

Línea productiva	UFH	Polígono	Corregimiento o vereda
Cebolla De Rama	09Kep-38	5852	MOMBITA
Arveja	09Lep-38	5920	SISVACA
Papa	09Lep-38	5920	SISVACA
Papa Criolla	09Lep-38	5920	SISVACA
Ganadería Doble Propósito	10Leps1-30	5921	SISVACA
Haba	10Lfq-30	5910	HIRBA
Café Sombrío	10PepL-30	5869	MOMBITA
Piscicultura Trucha	10PepL-30	5869	MOMBITA
Caña Panelera	10Pfs1-30	5868	MARAVILLA

Fuente: ANT (2026).

5.1.2. Viabilidad financiera de las líneas productivas a través de la TIR

Una vez recolectadas las canastas de costos en la UFH de referencia por línea productiva, se procede a evaluar la viabilidad económica de las canastas de costos construidas a través de los talleres realizados en el operativo en campo. Esta evaluación de las canastas se hace a través de la Tasa Interna de Retorno (TIR), que es una medida financiera utilizada para evaluar la rentabilidad de un proyecto o inversión. La evaluación debe hacerse buscando que todas las canastas productivas sean rentables y que, al combinarse en un mismo proyecto productivo, garanticen al productor, además de su sostenimiento, alcanzar el excedente capitalizable suficiente para pagar el crédito de inversión, según lo establece

la nueva metodología para el cálculo de la UAF por UFH guía de este estudio. La siguiente tabla presenta la rentabilidad económica de las canastas construidas en Aquitania.

Tabla 26. Resultados de la Tasa Interna de Retorno (TIR) por línea productiva validada en el municipio de Aquitania (Boyacá)

Línea productiva	UFH	TIR (%)
Cebolla De Rama	09Kep-38	19,1
Arveja	09Lep-38	10,2
Papa	09Lep-38	16,7
Papa Criolla	09Lep-38	11,8
Ganadería Doble Propósito	10Leps1-30	16,5
Haba	10Lfq-30	14,8
Café Sombrío	10PepL-30	16,9
Piscicultura Trucha	10PepL-30	15,8
Caña Panelera	10Pfs1-30	14,9

Fuente: ANT (2026).

Se evidencia que las TIR varían ampliamente entre las diferentes líneas productivas. De acuerdo con las canastas de costos recogidas en campo, las líneas de cebolla de rama (19,1%) y café sombrío (16,9%) tienen las TIR relativamente más altas, lo que implica una alta probabilidad de obtener AMR con portafolios que contengan estas líneas productivas. En contraparte, las líneas de arveja (10,2%) y papa criolla (11,8%) tienen las tasas más bajas, implicando la posibilidad de encontrar menos portafolios viables que contengan estas líneas productivas. Al final, solo las combinaciones de líneas productivas que garanticen un ingreso igual o mayor a 1,91 SMLMV serán utilizadas para el cálculo de AMR.

Es importante establecer que el resultado de la Tasa Interna de Retorno en las líneas productivas y en sus combinaciones no garantiza la viabilidad de un proyecto agropecuario. Alcanzar el umbral de 1,91 SMLMV dependerá también de la calidad del suelo y de las distancias en el comercio de los productos. Para lo anterior, la metodología UAF por UFH introduce factores espaciales que enriquecen el análisis económico del proyecto productivo, capturando variables acerca de las condiciones edafoclimáticas y de accesibilidad para los polígonos de cada UFH. Estos factores transforman la información recolectada en la canasta de costos para cada línea y estiman canastas nuevas que se ajusten a las condiciones específicas de cada UFH, espacializando así la información recolectada en los talleres a todo el municipio. En la siguiente sección se expondrán los factores utilizados para el municipio de Aquitania.

5.2. Determinación y análisis de factores espaciales

En este apartado se presentan los factores de accesibilidad, mercados y productivo promedio, según lo mencionado en el párrafo anterior. Los dos primeros afectan el cálculo del área mínima rentable al espacializar los costos de transporte de mercancías y fletes, mientras que el factor productivo tiene en cuenta los factores edafoclimáticos y el costo de adecuación y uso de la tierra.

A continuación, en la siguiente tabla, se presentan los factores de accesibilidad, mercado y productivo promedio para cada una de las UFH del municipio, que incluyen las cabeceras municipales y centros poblados. Los valores más altos en el factor de accesibilidad y de mercado indican una mayor distancia y tiempo para acceder a los lugares de comercialización de las líneas productivas comparadas con sus UFH de referencia. Por otro

lado, un factor productivo mayor a 1 indica una mayor aptitud productiva de la UFH, en comparación con la UFH de referencia, mientras que un factor menor a 1 indica lo contrario.

Tabla 27. Factores espaciales promedio por UFH en el municipio de Aquitania (Boyacá)

UFH	Factor mercado	Factor accesibilidad	Factor productivo
04Hai-67	0,3	0,1	2,0
06Ld-55	0,5	0,5	1,7
07Hd-49	0,3	0,2	1,5
07Ld-49	0,7	1,0	1,5
08HdL-44	0,4	0,1	1,3
08Kdp-44	1,6	1,1	1,3
09Kdps1-38	1,4	0,7	1,1
09KeL2s1-38	2,0	2,5	1,1
09Kep-38	1,6	1,4	1,1
09Lep-38	1,1	1,7	1,1
09PeL2s1-38	1,8	1,9	1,1
10Hai-30	0,2	0,1	0,9
10HeL-30	0,2	0,1	0,9
10HeLs1-30	0,2	0,0	0,9
10Hep-30	1,4	2,2	0,9
10Hfq-30	0,8	1,3	0,9
10Hfqs1-30	1,3	2,4	0,9
10Hgq-30	0,6	0,5	0,9
10Kep-30	2,0	2,2	0,9
10Keps1-30	1,5	1,1	0,9
10Kfq-30	1,4	1,0	0,9
10Kfqs1-30	1,4	1,3	0,9
10Kgq-30	1,7	2,4	0,9
10Kgqs1-30	1,4	2,0	0,9
10Lep-30	0,6	0,9	0,9
10Leps1-30	1,0	1,1	0,9
10Lf-30	0,8	1,0	0,9
10Lfq-30	1,4	2,0	0,9
10Lfqs1-30	1,2	1,6	0,9
10Lfs1-30	0,7	0,8	0,9
10Lgq-30	0,6	0,5	0,9
10Lgqs1-30	1,3	1,7	0,9
10PepL-30	1,3	0,8	0,9
10Pf-30	1,4	1,2	0,9
10Pfq-30	1,1	1,0	0,9
10Pfqs1-30	1,2	1,0	0,9
10Pfs1-30	1,7	1,6	0,9
10Pgq-30	1,1	1,1	0,9
10Pgqs1-30	1,5	1,8	0,9
11GfL-23	2,0	2,2	0,7

UFH	Factor mercado	Factor accesibilidad	Factor productivo
11HfL-23	0,5	0,6	0,7
11HfLs1-23	0,2	0,2	0,7
11Hfp-23	1,0	1,3	0,7
11HgL-23	0,7	1,0	0,7
11HgLs1-23	0,8	1,0	0,7
11Hgq-23	1,2	1,8	0,7
11Hgqs1-23	0,5	0,4	0,7
11Kgq-23	1,3	1,9	0,7
11Kgqs1-23	0,9	1,2	0,7
11Kgs1-23	2,3	3,2	0,7
11LfL-23	0,8	1,3	0,7
11Lfp-23	0,8	1,1	0,7
11Lfps1-23	0,6	0,6	0,7
11Lgq-23	1,2	1,9	0,7
11Lgqs1-23	0,5	0,3	0,7
11PepLs1-23	1,3	1,0	0,7
11PfL2s1-23	2,0	1,9	0,7
11Pgs1-23	2,2	2,6	0,7
12HfLs1-17	0,3	0,2	0,5
12HgL-17	0,3	0,2	0,5
12HgLs1-17	0,3	0,1	0,5
12KgL-17	2,0	2,5	0,5
12KgLs1-17	2,0	2,5	0,5
12PgLs1-17	2,2	2,6	0,5

Fuente: ANT (2026).

5.3. Resultados de área mínima rentable por UFH (especialización de resultados)

La finalidad del cálculo del Área Mínima Rentable por UFH es que, mediante una combinación específica de sistemas o alternativas, el productor esté en capacidad de generar un ingreso que le permita remunerar el trabajo familiar y obtener un excedente capitalizable. La UPRA, tras analizar la canasta de gastos promedio en hogares rurales, en centros poblados y áreas rurales dispersas, ha determinado que el valor de dicha canasta asciende a 1,53 salarios mínimos mensuales legales vigentes (MADR-ANT, 2021). Además, utilizando una tasa de ahorro referente del 20,1% ²⁰ para áreas rurales, se ha

²⁰ Iregui-Bohórquez et al. (2016) utilizaron la Encuesta Longitudinal Colombiana de la Universidad de los Andes de 2013 para estimar que la mediana de la tasa de ahorro de los hogares rurales en Colombia es del 20,1% de sus ingresos. Esta tasa de ahorro se calcula restando todos los gastos en bienes y servicios del ingreso disponible del hogar, y dividiendo el resultado por el ingreso disponible. Es importante destacar que dentro de esta definición se incluyen los ingresos asociados a las actividades productivas secundarias del hogar en la zona rural, y que los hogares suelen ahorrar a través de la compra de bienes que podrían considerarse como inversión. En concordancia con la (MADR-ANT, 2021) y con Iregui-Bohórquez et al. (2016), para este ejercicio se tomó la mediana de la tasa de ahorro, ya que esto limita el efecto de las tasas de ahorro extremas, especialmente las tasas negativas.

establecido que el beneficio esperado para el productor debe situarse en 1,91 salarios mínimos mensuales legales vigentes (MADR-ANT, 2021).

Para el cálculo del Área Mínima Rentable (AMR), se asumió una inversión máxima inicial de \$78.194.368 a precios de 2025. Esta cifra se define a partir de la capacidad de pago del pequeño productor de ingresos bajos perteneciente a la agricultura campesina, familiar y comunitaria, conforme a los parámetros establecidos en la Circular 48 de 2022 de FINAGRO, utilizados como referencia metodológica para el presente ejercicio. Bajo esta definición, el productor presenta ingresos brutos anuales de hasta 1.250 UVT, equivalentes para el año 2025 a \$62.248.750.

Dado que la tasa de ahorro rural se sitúa en 20,1%, el excedente mensual máximo ahorrable por parte del productor asciende aproximadamente a \$1,04 millones. Con base en este flujo, y considerando una tasa efectiva anual de 13,05% y un plazo de 144 meses, se estima una capacidad de financiamiento del orden de \$78,19 millones, consistente con la inversión máxima adoptada en el modelo.

Finalmente, se asumió un tope de referencia de 2.000 jornales anuales, correspondiente a la capacidad de trabajo que una familia productora campesina puede aportar en un año. Este supuesto orienta la estructuración del sistema productivo y asegura la coherencia entre la inversión propuesta y la capacidad operativa del hogar rural, sin perjuicio de que, en función de las condiciones productivas específicas, pueda requerirse la incorporación de mano de obra adicional.

Los resultados del cálculo de Área Mínima Rentable (AMR) por Unidad Física Homogénea (UFH) para el municipio de Aquitania se presentan en la siguiente tabla. El municipio está conformado por 76 UFH. De estas, 64 UFH contaban con área aplicable, logrando un cálculo efectivo del AMR para 46 de ellas a través de la modelación económica. Las UFH con área aplicable donde no se pudo calcular rango de AMR se distribuyen de la siguiente forma:

- 10 UFH (10Lgqs1-30, 10Pgqs1-30, 11Hgq-23, 11Kgqs1-23, 11Kgs1-23, 11Lgqs1-23, 11Pgs1-23, 12KgL-17, 12KgLS1-17, 12PgLS1-17) por falta de aptitud productiva para las líneas validadas, no fue posible conformar portafolios válidos con las líneas con aptitud.
- 3 UFH (10Lfqs1-30, 11HgL-23, 11LfL-23) porque no fue posible conformar portafolios válidos con las líneas con aptitud.
- 4 UFH (10Hfqs1-30, 11GfL-23, 11Hfp-23, 11Lgq-23) por no cumplir con los parámetros de rentabilidad esperada para el cálculo del AMR.
- 1 UFH (11Kgq-23) por restricción por optimización (cuya área aplicable es menor a 1 ha).

Tabla 28. Resultados del cálculo de rangos de AMR por UFH para el municipio de Aquitania (Boyacá)

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Observaciones
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	
04	Moderadamente buena	04Hai-67	1,6610	5,2233	
06	Mediana	06Ld-55	1,4147	5,5590	
07	Mediana a regular	07Hd-49	1,3228	7,9433	
		07Ld-49	1,7259	5,0153	
08	Regular	08HdL-44	2,0265	5,3207	

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Observaciones
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	
09	Regular a mala	08HdLs1-44			NO APLICABLE
		08Kdp-44	1,9060	5,4966	
		09Kdps1-38	2,0547	5,4033	
		09KeL2s1-38	3,1652	5,1923	
		09Kep-38	2,6314	5,5723	
		09Lep-38	2,0982	6,5756	
		09PeL2s1-38	4,2555	4,2602	
10	Mala	10GeL-30			NO APLICABLE
		10GeLs1-30			NO APLICABLE
		10Hai-30	1,7082	8,1812	
		10HeL-30	1,6848	8,2386	
		10HeLs1-30	1,6883	8,1417	
		10Hep-30	5,3655	5,6097	
		10Hfq-30	3,0512	5,5018	
		10Hfqs1-30			INVIABILIDAD ECONÓMICA
		10Hgq-30	2,4971	5,0196	
		10Kep-30	3,5912	5,6902	
		10Keps1-30	2,8087	6,0086	
		10Kfq-30	2,3377	6,7646	
		10Kfqs1-30	2,3491	5,2256	
		10Kgq-30	4,0242	4,0444	
		10Kgqs1-30	3,9980	4,0471	
		10Lep-30	2,6106	5,4790	
		10Leps1-30	2,3553	5,7544	
		10Lf-30	4,9465	5,1638	
		10Lfqs1-30	2,4327	7,0890	
		10Lfqs1-30			IMPOSIBILIDAD PARA CONFORMAR PORTAFOLIOS
		10Lfs1-30	2,4499	5,0873	
		10Lgq-30	1,8912	5,1519	
		10Lgqs1-30			FALTA DE APTITUD
		10PepL-30	2,3612	6,2656	
		10Pf-30	3,6972	4,3947	
		10Pfq-30	2,3563	4,3645	
		10Pfqs1-30	2,7855	4,3610	
		10Pfs1-30	4,0062	4,4348	
		10Pgq-30	3,9986	3,9986	
		10Pgqs1-30			FALTA DE APTITUD
11	Mala a muy mala	11AfL-23			NO APLICABLE
		11AgL-23			NO APLICABLE
		11Ges1-23			NO APLICABLE
		11GfL-23			INVIABILIDAD ECONÓMICA
		11GgL-23			NO APLICABLE
		11GgLs1-23			NO APLICABLE
		11HfL-23	2,2158	8,3774	
		11HfLs1-23	2,2419	8,4980	

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Observaciones
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	
		11Hfp-23			INVIABILIDAD ECONÓMICA
		11HgL-23			IMPOSIBILIDAD PARA CONFORMAR PORTAFOLIOS
		11HgLs1-23	3,0066	5,5822	
		11Hgq-23			FALTA DE APTITUD
		11Hgqs1-23	2,9505	5,0802	
		11Kgq-23			RESTRICCIÓN POR OPTIMIZACIÓN
		11Kgqs1-23			FALTA DE APTITUD
		11Kgs1-23			FALTA DE APTITUD
		11LfL-23			IMPOSIBILIDAD PARA CONFORMAR PORTAFOLIOS
		11Lfp-23	5,7577	5,7577	
		11Lfps1-23	5,5942	5,8064	
		11Lgq-23			INVIABILIDAD ECONÓMICA
		11Lgqs1-23			FALTA DE APTITUD
		11PepLs1-23	3,6558	5,4412	
		11PfL2s1-23	4,7391	4,7391	
		11Pgs1-23			FALTA DE APTITUD
12	Muy mala	12AgL-17			NO APLICABLE
		12AgLs1-17			NO APLICABLE
		12GgLs1-17			NO APLICABLE
		12HfLs1-17	2,8310	5,5403	
		12HgL-17	2,5449	5,8210	
		12HgLs1-17	2,5311	6,2417	
		12KgL-17			FALTA DE APTITUD
		12KgLs1-17			FALTA DE APTITUD
13	Improductiva	12PgLs1-17			FALTA DE APTITUD
		13HgLs3-6			NO APLICABLE
Valor mínimo y máximo			1,3228	8,4980	
Promedio mínimo y máximo			2,8984	5,7058	

Fuente: ANT (2026).

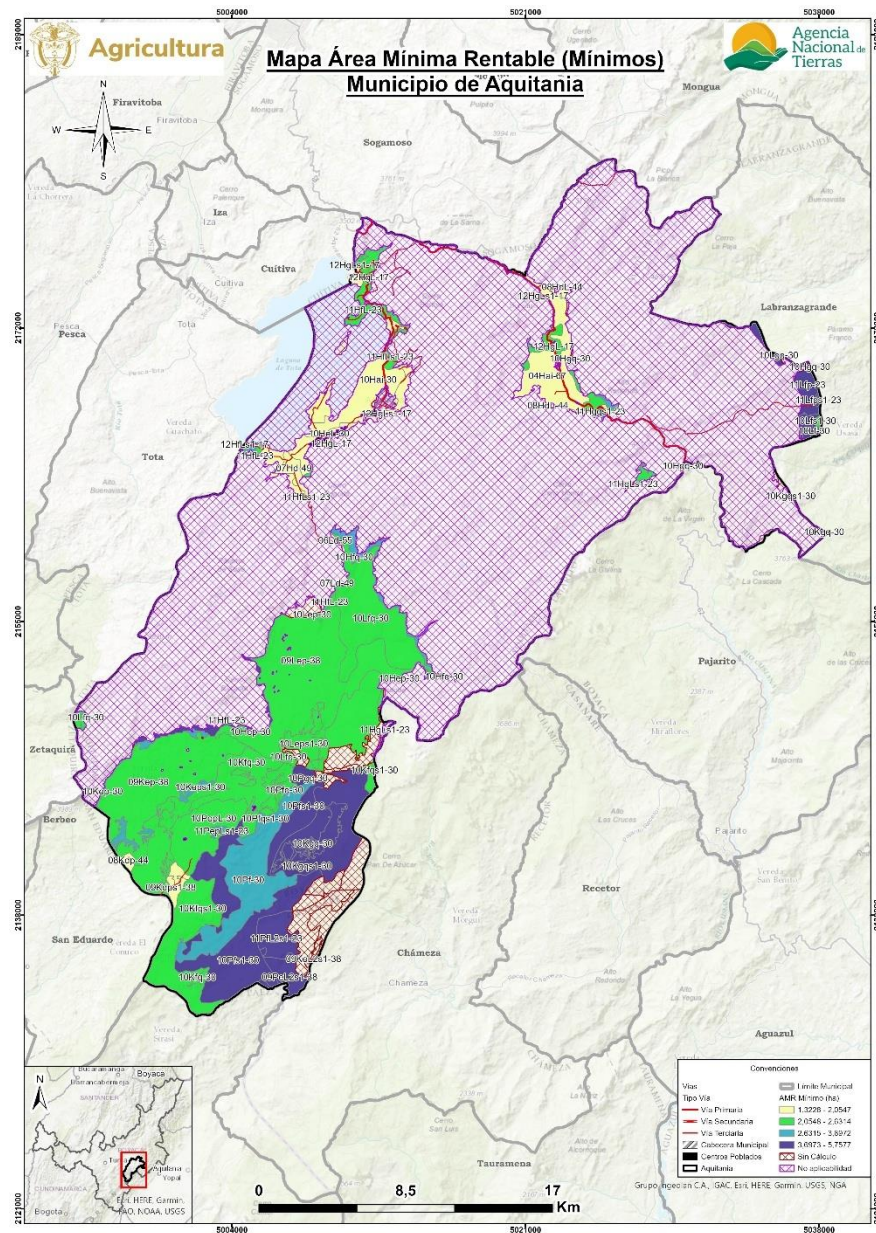
Es importante mencionar que cada UFH está compuesta por varios polígonos, y el valor mínimo y máximo de área indicado es el mínimo y máximo que se puede encontrar dentro de los polígonos de la UFH. El rango mínimo es de 1,3228 ha y el máximo de 8,4980 ha, con un promedio de 2,8984 ha y 5,7058 ha, respectivamente. En el *Anexo 9, Resultados de AMR y UAF por UFH Aquitania*, el lector puede encontrar el detalle de los resultados del cálculo del AMR por polígono, vereda o corregimiento y UFH del municipio. En el resto del documento técnico solo se presentarán en las tablas con los resultados de los cálculos de las AMR o UAF las UFH con cálculo efectivo.

En el siguiente mapa se observan las AMR por valores mínimos. Este análisis se visualiza mediante una gradación de colores, que representa los siguientes rangos: desde 1,3228 hasta 5,7577 hectáreas.

Las áreas de menor rango en los mínimos AMR, es decir, entre 1,3228 y 2,0547 hectáreas, están representadas en amarillo claro. Estas zonas se encuentran ubicadas principalmente en la zona norte con algunas áreas dispersas al sur occidente del municipio. Se trata de zonas que, dentro del contexto municipal, presentan condiciones relativamente favorables para alcanzar la rentabilidad con menores extensiones de tierra.

En cuanto a los rangos medios, que van de 2,0548 a 3,6972 hectáreas, representados en verde y verde aqua predominan en el centro y sur occidente del municipio con zonas dispersas al norte. Por su parte, las áreas de mayor rango en mínimos, que corresponden al intervalo 3,6973 a 5,7577 hectáreas, se identifican con tonos púrpura oscuro. Estas se encuentran en grandes franjas al sur y en zonas dispersas al nororiente del municipio. En estos sectores se requieren superficies ligeramente mayores para que la actividad agropecuaria resulte rentable.

Mapa 5. Área Mínima Rentable (AMR) - valores mínimos (ha) para el municipio de Aquitania (Boyacá)



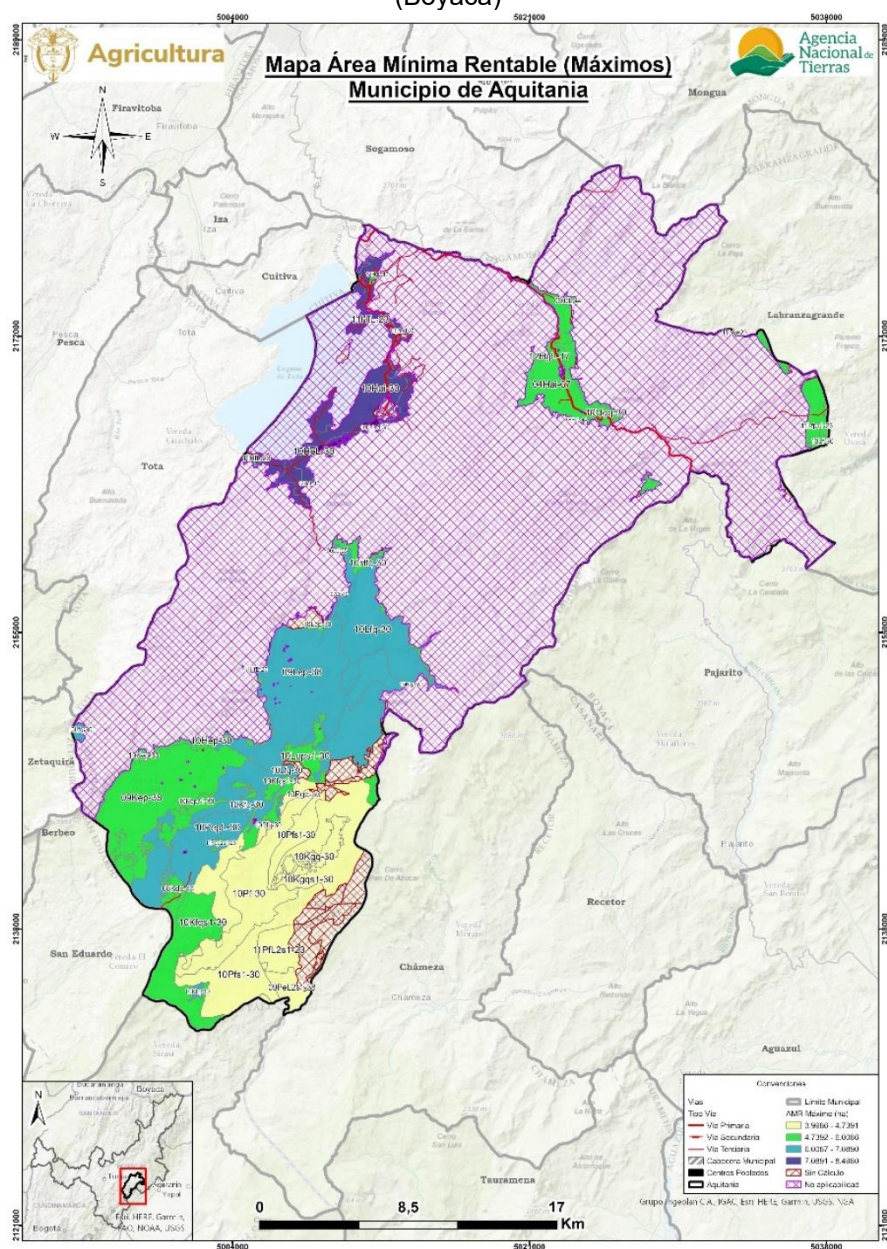
Fuente: ANT (2026).

A diferencia del mapa anterior, en el siguiente se observan las AMR por valores máximos. Este análisis se visualiza mediante una gradación de colores, que representa los siguientes rangos: desde 3,9986 hasta 8,4980 hectáreas.

Las áreas con los valores de AMR máxima más bajos, que oscilan entre 3,9986 y 4,7391 hectáreas, se identifican con tonos amarillos. Estas se localizan principalmente en grandes extensiones en la zona sur del municipio. Estas zonas, aunque representan el escenario menos eficiente para la UFH, aún no demandan extensiones de tierra excesivamente grandes, lo que sugiere que las condiciones generales siguen siendo relativamente manejables.

Los rangos intermedios, que van de 4,7392 a 7,0890 hectáreas y se representan en tonos verde y verde aqua, predominan en zonas dispersas en el nororiente y grandes zonas en el centro y occidente del municipio. Finalmente, las áreas que requieren la mayor extensión de tierra para ser rentables, con un AMR máximo en el intervalo de 7,0891 a 8,4980 hectáreas, se visualizan en tonos púrpuras. Estas se ubican en el norte en la zona colindante a la Laguna de Tota. Un AMR máximo elevado en estas UFH indica que se requiere una superficie significativamente mayor para compensar condiciones edafoclimáticas menos favorables, mayores costos de acceso a mercados, o la implementación de sistemas productivos con menores márgenes de rentabilidad, requiriendo las mayores extensiones en área para que una familia productora garantice la rentabilidad esperada.

Mapa 6. Área Mínima Rentable (AMR) - valores máximos (ha) para el municipio de Aquitania (Boyacá)



Fuente: ANT (2026)

5.4. Interpretación de resultados AMR de los sistemas productivos

El AMR, determinada a partir de los sistemas productivos validados con productores y otros actores en el municipio de Aquitania (Boyacá) oscila entre un mínimo de 1,3228 ha y un máximo de 8,4980 ha (Ver Tabla 29). Para las UFH que presentaron cálculo efectivo de UAF, se realizaron 5.580 modelaciones de portafolios productivos totales, y 5.358 modelaciones de portafolios productivos efectivos para las 46 UFH que cumplieron con los requerimientos técnicos, edafoclimáticos y económicos para establecer las líneas productivas analizadas y validadas. La UFH que presentó mayor número de portafolios efectivos fue la 09Lep-38 con 803.

Los portafolios agropecuarios efectivos estuvieron conformados por todas las líneas productivas validadas, los cuales determinaron el cálculo del AMR. Las líneas agrícolas incluidas son: arveja, café sombrero, caña panelera, cebolla de rama, haba, papa y papa criolla. Las líneas pecuarias incluidas son: Ganadería doble propósito y piscicultura trucha.

Las líneas productivas con presencia en los portafolios del rango inferior de la AMR fueron café sombrero, caña panelera, cebolla de rama, haba, papa, papa criolla y piscicultura trucha.

En los rangos inferiores, el portafolio dominante es piscicultura trucha con cebolla de rama presente en ocho UFH, seguido por los portafolios de piscicultura trucha, café sombrero, cebolla de rama y piscicultura trucha, papa, cebolla de rama identificados en seis UFH respectivamente; en cuarto lugar, el monocultivo de café sombrero se registró en cinco UFH. En menor medida se observó el portafolio de piscicultura trucha, cebolla de rama y haba con presencia en tres UFH. Las alternativas de piscicultura trucha con café sombrero; piscicultura trucha, café sombrero, caña panelera; piscicultura trucha con haba y piscicultura trucha con cebolla de rama y papa criolla tuvieron participación en dos UFH individualmente; los portafolios restantes café sombrero con caña panelera; piscicultura trucha, papa y papa criolla; papa criolla con haba y los monocultivos de cebolla de rama y papa presentaron la frecuencia más baja en apenas una UFH respectivamente.

Así mismo las líneas productivas con presencia en los portafolios del rango superior de la AMR fueron arveja, café sombrero, caña panelera, haba, papa, papa criolla, ganadería doble propósito y piscicultura trucha.

Los portafolios dominantes en este rango son arveja con haba y ganadería doble propósito, papa criolla, haba, presentes en seis UFH cada uno, seguido de la combinación de café sombrero con caña panelera identificado en cinco UFH. Por su parte los monocultivos de café sombrero y papa y la combinación de piscicultura trucha con haba se registraron en cuatro UFH cada uno. Con una presencia menor el monocultivo de caña panelera y la combinación de papa criolla con haba participan en tres UFH, mientras que, las combinaciones ganadería doble propósito, papa, arveja, haba; ganadería doble propósito, papa, haba; papa, arveja, haba y papa con haba tuvieron participación en dos UFH cada uno. Finalmente, los portafolios restantes de caña panelera, arveja, haba; ganadería doble propósito con café sombrero y piscicultura trucha, caña panelera, haba presentaron la frecuencia más baja, con apenas una UFH respectivamente.

La mayor representatividad de la caña panelera y la ganadería doble propósito en el rango superior responden a la alta demanda de superficie que exigen estos sistemas para su adecuado funcionamiento técnico y productivo. La caña panelera debido a los climas con mayor altitud tiene un ciclo vegetativo más largo que en otras zonas, a diferencia de cultivos transitorios como los presentes en otros portafolios. Igualmente, un productor de caña en

Aquitania requiere de suficiente materia prima (caña verde) para realizar su transformación a panela en los trapiches de manera rentable y no solamente para autoconsumo. Igualmente, para la ganadería, para que no sea considerada solamente para autoconsumo, requiere un número mayor de animales para tener más área de pastoreo, es decir, ambas líneas no son viables en modelos de pequeñas áreas, donde los cultivos intensivos de ciclo corto presentan un mejor desempeño por área.

La siguiente tabla muestra las áreas mínimas y máximas requeridas por un productor para obtener el nivel de los 1,91 SMMLV, con lo que cubre la remuneración de la mano de obra familiar y genera un excedente capitalizable, a partir de los portafolios productivos mínimos y máximos que pueda establecer en cada UFH del municipio.

Tabla 29. Cálculo de AMR y oferta de portafolios del municipio de Aquitania (Boyacá)

UFH	AMR mínima del rango	Portafolio asociado a AMR (mín.)	AMR máxima del rango	Portafolio asociado a AMR (máx.)	Portafolios Modelados Efectivos
04Hai-67	1,6610	piscicultura trucha, papa, papa criolla	5,2233	ganadería doble propósito, papa, haba	100
06Ld-55	1,4147	piscicultura trucha, cebolla de rama	5,5590	ganadería doble propósito, papa, arveja, haba	243
07Hd-49	1,3228	piscicultura trucha, cebolla de rama	7,9433	arveja, haba	164
07Ld-49	1,7259	piscicultura trucha, cebolla de rama	5,0153	papa, arveja, haba	49
08HdL-44	2,0265	piscicultura trucha, papa	5,3207	ganadería doble propósito, papa, haba	40
08Kdp-44	1,9060	piscicultura trucha, café sombrero, cebolla de rama	5,4966	ganadería doble propósito, papa criolla, haba	213
09Kdps1-38	2,0547	piscicultura trucha, café sombrero, cebolla de rama	5,4033	ganadería doble propósito, papa criolla, haba	71
09KeL2s1-38	3,1652	piscicultura trucha, cebolla de rama, papa criolla	5,1923	papa criolla, haba	21
09Kep-38	2,6314	piscicultura trucha, cebolla de rama, haba	5,5723	ganadería doble propósito, papa criolla, haba	76
09Lep-38	2,0982	piscicultura trucha, café sombrero, cebolla de rama	6,5756	caña panelera, arveja, haba	803
09PeL2s1-38	4,2555	café sombrero, caña panelera	4,2602	café sombrero, caña panelera	2
10Hai-30	1,7082	piscicultura trucha, cebolla de rama	8,1812	arveja, haba	378

UFH	AMR mínima del rango	Portafolio asociado a AMR (mín.)	AMR máxima del rango	Portafolio asociado a AMR (máx.)	Portafolios Modelados Efectivos
10HeL-30	1,6848	piscicultura trucha, cebolla de rama	8,2386	arveja, haba	574
10HeLs1-30	1,6883	piscicultura trucha, cebolla de rama	8,1417	arveja, haba	82
10Hep-30	5,3655	papa criolla, haba	5,6097	papa criolla, haba	5
10Hfq-30	3,0512	piscicultura trucha, papa	5,5018	piscicultura trucha, haba	7
10Hgq-30	2,4971	piscicultura trucha, papa	5,0196	papa	10
10Kep-30	3,5912	piscicultura trucha, cebolla de rama, papa criolla	5,6902	papa criolla, haba	84
10Keps1-30	2,8087	piscicultura trucha, cebolla de rama, haba	6,0086	ganadería doble propósito, papa criolla, haba	152
10Kfq-30	2,3377	piscicultura trucha, café sombrío, cebolla de rama	6,7646	caña panelera	184
10Kfs1-30	2,3491	piscicultura trucha, café sombrío, cebolla de rama	5,2256	piscicultura trucha, caña panelera, haba	264
10Kgq-30	4,0242	café sombrío	4,0444	café sombrío	4
10Kqs1-30	3,9980	café sombrío	4,0471	café sombrío	5
10Lep-30	2,6106	piscicultura trucha, cebolla de rama, haba	5,4790	ganadería doble propósito, papa criolla, haba	38
10Leps1-30	2,3553	piscicultura trucha, café sombrío, cebolla de rama	5,7544	ganadería doble propósito, papa criolla, haba	39
10Lf-30	4,9465	papa	5,1638	papa, haba	2
10Lfq-30	2,4327	piscicultura trucha, papa, cebolla de rama	7,0890	caña panelera	330
10Lfs1-30	2,4499	piscicultura trucha, papa, cebolla de rama	5,0873	papa, haba	10
10Lgq-30	1,8912	piscicultura trucha, papa, cebolla de rama	5,1519	papa	20
10PepL-30	2,3612	piscicultura trucha, café sombrío	6,2656	caña panelera	9

UFH	AMR mínima del rango	Portafolio asociado a AMR (mín.)	AMR máxima del rango	Portafolio asociado a AMR (máx.)	Portafolios Modelados Efectivos
10Pf-30	3,6972	cebolla de rama	4,3947	café sombrío, caña panelera	12
10Pfq-30	2,3563	piscicultura trucha, café sombrío	4,3645	café sombrío, caña panelera	8
10Pfs1-30	2,7855	piscicultura trucha, café sombrío, caña panelera	4,3610	café sombrío, caña panelera	2
10Pfs1-30	4,0062	café sombrío	4,4348	café sombrío, caña panelera	12
10Pgq-30	3,9986	café sombrío	3,9986	café sombrío	1
11HfL-23	2,2158	piscicultura trucha, papa, cebolla de rama	8,3774	arveja, haba	431
11HfLs1-23	2,2419	piscicultura trucha, papa, cebolla de rama	8,4980	arveja, haba	132
11HgLs1-23	3,0066	piscicultura trucha, papa	5,5822	papa	8
11Hqs1-23	2,9505	piscicultura trucha, papa	5,0802	papa	8
11Lfp-23	5,7577	piscicultura trucha, haba	5,7577	piscicultura trucha, haba	1
11Lfps1-23	5,5942	piscicultura trucha, haba	5,8064	piscicultura trucha, haba	3
11PepLs1-23	3,6558	piscicultura trucha, café sombrío, caña panelera	5,4412	ganadería doble propósito, café sombrío	6
11Pfl2s1-23	4,7391	café sombrío	4,7391	café sombrío	1
12HfLs1-17	2,8310	piscicultura trucha, papa, cebolla de rama	5,5403	papa, arveja, haba	42
12HgL-17	2,5449	piscicultura trucha, cebolla de rama	5,8210	piscicultura trucha, haba	418
12HgLs1-17	2,5311	piscicultura trucha, cebolla de rama	6,2417	ganadería doble propósito, papa, arveja, haba	294
AMR mínima del municipio	1,3228	AMR máxima del municipio	8,4980	Total, portafolios efectivos	5.358
Total, portafolios modelados					5.580

Fuente: ANT (2026).

6. ÁREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, LA INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA, LA VIVIENDA RURAL, LA ECONOMÍA DEL CUIDADO Y LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS

En este capítulo se describen las áreas complementarias al Área Mínima Rentable -AMR- que corresponden a la aplicación de estándares territoriales -con un impacto en el aumento del tamaño del rango- destinado a promover la garantía de derechos que faciliten la sostenibilidad de la Unidad Agrícola Familiar y una vida digna para las familias productoras del municipio. Es así como, desde la comprensión de empresa básica de producción, las áreas adicionales tienen como destino reconocer el espacio para la vivienda rural, la infraestructura productiva, la conservación de los ecosistemas, la seguridad alimentaria y la visibilización de la economía del cuidado.

Ahora bien, el cálculo de cada una de las áreas que se han medido a partir del AMR (ver capítulo 5), obedece a los parámetros, fuentes y herramientas que determina la metodología (MADR - ANT, 2021). Estas categorías en conjunto impulsan la integridad con la que debe reconocerse la UAF como instrumento de planeación territorial multipropósito, promoviendo los distintos elementos que facilitarán un desarrollo eficiente y sostenible de la actividad productiva en un ordenamiento del territorio alrededor del agua y el bienestar de sus protagonistas.

En la tabla a continuación se presentan los resultados de las áreas complementarias modeladas para cada rango de AMR calculado.

Tabla 30. Áreas complementarias por estándares territoriales (ha) infraestructura productiva, economía del cuidado y conservación de ecosistemas del municipio de Aquitania (Boyacá)

Unidad Física Homogénea			Infraestructura Productiva (ha)		Economía del Cuidado (ha)		Conservación de Ecosistemas (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
04	Moderadamente buena	04Hai-67	0,0506	0,1167	0,4912	1,5448	0,2635	0,8288
06	Mediana	06Ld-55	0,0281	0,1167	0,4184	1,6441	0,9245	3,6328
07	Mediana a regular	07Hd-49	0,0281	0,1167	0,3912	2,3492	0,2097	1,2590
		07Ld-49	0,0281	0,1122	0,5104	1,4833	1,4696	4,2705
08	Regular	08HdL-44	0,0506	0,1167	0,5994	1,5736	0,3212	0,8433
		08Kdp-44	0,0281	0,1198	0,5637	1,6256	0,8507	2,4533
09	Regular a mala	09Kdps1-38	0,0281	0,1198	0,6077	1,5980	0,7325	1,9263
		09KeL2s1-38	0,0281	0,1087	0,9361	1,5356	3,1652	5,1923
		09Kep-38	0,0281	0,1167	0,7782	1,6480	2,2407	4,7448
		09Lep-38	0,0281	0,1198	0,6205	1,9447	0,3326	1,0422
		09PeL2s1-38	0,0557	0,0557	1,2586	1,2600	4,2555	4,2602
10	Mala	10Hai-30	0,0281	0,1167	0,5052	2,4196	0,2707	1,2967
		10HeL-30	0,0281	0,1167	0,4983	2,4366	0,3460	1,6921
		10HeLs1-30	0,0281	0,1167	0,4993	2,4079	0,0169	0,0814
		10Hep-30	0,0561	0,0561	1,5869	1,6591	4,5829	4,7914
		10Hfq-30	0,0506	0,0786	0,9024	1,6272	3,0512	5,5018
		10Hgq-30	0,0281	0,0506	0,7385	1,4845	2,4971	5,0196
		10Kep-30	0,0281	0,1087	1,0621	1,6829	3,0579	4,8452
		10Keps1-30	0,0281	0,1167	0,8307	1,7771	1,9865	4,2497
		10Kfq-30	0,0245	0,1118	0,6914	2,0006	0,6902	1,9972
		10Kfqs1-30	0,0281	0,1118	0,6947	1,5455	1,9341	4,3024

Unidad Física Homogénea			Infraestructura Productiva (ha)		Economía del Cuidado (ha)		Conservación de Ecosistemas (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
		10Kgq-30	0,0312	0,0312	1,1902	1,1961	4,0242	4,0444
		10Kgqs1-30	0,0312	0,0312	1,1824	1,1969	3,8652	3,9126
		10Lep-30	0,0281	0,1167	0,7721	1,6204	1,7060	3,5805
		10Leps1-30	0,0281	0,1198	0,6966	1,7019	0,8397	2,0514
		10Lf-30	0,0281	0,0561	1,4629	1,5272	4,9465	5,1638
		10Lfq-30	0,0245	0,1087	0,7195	2,0966	1,4034	4,0896
		10Lfs1-30	0,0281	0,1067	0,7246	1,5046	0,8734	1,8136
		10Lgq-30	0,0281	0,0786	0,5593	1,5237	1,8912	5,1519
		10PepL-30	0,0245	0,1108	0,6983	1,8530	0,8418	2,2337
		10Pf-30	0,0281	0,0837	1,0935	1,2997	3,6972	4,3947
		10Pfq-30	0,0470	0,0782	0,6969	1,2908	1,3706	2,5387
		10Pfq1-30	0,0557	0,0782	0,8238	1,2898	0,9930	1,5547
		10Pfs1-30	0,0312	0,0557	1,1848	1,3116	3,3758	3,7370
		10Pgq-30	0,0312	0,0312	1,1826	1,1826	1,4255	1,4255
11	Mala a muy mala	11HfL-23	0,0281	0,1167	0,6553	2,4776	0,4787	1,8098
		11HfLs1-23	0,0281	0,1122	0,6631	2,5133	0,1446	0,5480
		11HgLs1-23	0,0281	0,0506	0,8892	1,6509	1,8105	3,3615
		11Hgqs1-23	0,0281	0,0506	0,8726	1,5025	1,2413	2,1374
		11Lfp-23	0,0506	0,0506	1,7028	1,7028	3,0966	3,0966
		11Lfps1-23	0,0506	0,0506	1,6545	1,7173	5,1815	5,3781
		11PepLs1-23	0,0312	0,1108	1,0812	1,6092	3,6558	5,4412
		11Pfl2s1-23	0,0312	0,0312	1,4016	1,4016	4,7391	4,7391
12	Muy mala	12HfLs1-17	0,0281	0,1122	0,8373	1,6385	0,4487	0,8781
		12HgL-17	0,0281	0,1167	0,7527	1,7216	2,5006	5,7198
		12HgLs1-17	0,0281	0,1167	0,7486	1,8460	1,5984	3,9416
Valor mínimo y máximo			0,0245	0,1198	0,3912	2,5133	0,0169	5,7198
Promedio mínimo y máximo			0,0329	0,0915	0,8572	1,6875	1,9424	3,1951

Fuente: ANT (2026)

A continuación, se detallan las áreas destinadas a cada estándar, el sentido particular y los elementos centrales que se tuvieron en cuenta para su medición, con el fin de simplificar no solo su visibilización sino el uso por parte de los actores del ordenamiento social en el territorio:

Área complementaria para la seguridad alimentaria: cuyo cálculo se realizó sobre los datos para el año 2017 y es equivalente a 0,394 SMMLV (este estándar se encuentra implícito en el cálculo del AMR, ya que se encuentra incluido dentro del beneficio esperado de 1,91 SMMLV).

Área complementaria para la vivienda rural: Corresponde a 61 metros cuadrados que pueden destinarse como área mínima para vivienda por unidad UAF de acuerdo con el anexo 13 de la metodología MADR-ANT (2021). Por otro lado, la reglamentación municipal del suelo rural, contenida en el Acuerdo Nro.04 de 2004 del EOT, indica en el Artículo 11 referente al uso del suelo rural que en las áreas de infiltración y recarga de acuíferos la vivienda campesina tendrá un máximo de ocupación del 5%. Asimismo, menciona que en áreas rurales no se admitirá subdivisión predial que dé por resultado predios inferiores a los estipulados por el municipio como Unidad Agrícola Familiar UAF según la Ley 160 de 1994 y sus decretos reglamentarios (Concejo Municipal de Aquitania, 2004).

Por su parte, las disposiciones sobre las densidades de ocupación del suelo rural señalada por la autoridad ambiental en su Resolución Nro.078 del 2024 referente a las determinantes ambientales, no señala de manera explícita disposiciones aplicables a la vivienda campesina o dispersa, solamente indica en el Artículo 20 que la densidad de ocupación en suelo rural se relaciona con aquellas contenidas en la Ley 99 de 1993 y el Decreto 1077 de 2015 (CORPOBOYACA, 2024)

Por lo tanto, esta área complementaria no contraviene disposiciones municipales o regionales.

Áreas complementarias para la infraestructura productiva: El estándar de áreas complementarias para la infraestructura productiva hace referencia al área adicional necesaria de acuerdo con la tecnificación de las líneas productivas implementadas por UFH. Esta infraestructura juega un papel importante en la rentabilidad y tecnificación de la actividad productiva, que se traduce en mejoras de la productividad e innovación en los productos comercializados.

Dentro de la infraestructura pública contemplada para la mejora de la productividad, se encuentran la adecuación de tierras con sistemas de riego y drenaje, las vías, los centros de acopio y comercialización, las cadenas de frío, entre otros. Sin embargo, a nivel familiar se hace necesario contar con un área destinada a la infraestructura productiva que desempeñe la misma función de la infraestructura pública. Esta infraestructura varía de acuerdo con el nivel de tecnificación de los sistemas implementados, pero actualmente no se cuenta con un criterio único que establezca estas áreas. Pero la metodología contempla áreas mínimas para las alternativas agrícolas y pecuarias validadas, considerando la inocuidad de los productos agrícolas y el bienestar animal de las diferentes especies. Estas áreas son muy importantes para acceder a programas de financiamiento y crédito, ya que contribuyen a la inocuidad y la calidad de los productos comercializados.

En Aquitania se identificó, a partir de la información de los encuentros territoriales que, para las líneas agrícolas arveja, café sombrío, caña panelera, cebolla de rama, haba, papa y papa criolla el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”. Para estas líneas fueron reportados equipos y herramientas generales como azadón, machete, pala, pica, ganchos para cosecha, barretón, guadaña, bomba de espalda, estacionaria, entre otros, y algunos reportan bodega de insumos y centro de acopio. Para fortalecer las cadenas que carecen de soporte físico, es fundamental implementar infraestructura destinada al almacenamiento de insumos, equipos y herramientas, así como unidades de acopio y manejo postcosecha. En el caso específico de la caña panelera, se requiere la construcción de más trapiches adecuados con motor que permitan aumentar la eficiencia en el proceso de transformación. Asimismo, la intervención de tramos críticos en la malla vial es prioritaria para agilizar la comercialización, reducir las pérdidas en postcosecha y optimizar los costos de fletes.

Complementariamente, la creación de centros de acopio regionales facilitará procesos de pesaje, clasificación y empaque, reduciendo la dependencia de intermediarios. Finalmente, se propone el desarrollo de plantas agroindustriales para el procesamiento de las principales líneas productivas cebolla y papa, que otorguen valor agregado y prolonguen la vida útil del producto, junto con la implementación de estaciones meteorológicas que brinden alertas tempranas en tiempo real para mitigar el impacto de las heladas.

En las líneas pecuarias, durante el desarrollo del encuentro territorial y ligado al nivel de desarrollo reportado (medio bajo tradicional), se reconoce que en general todos los

sistemas productivos cuentan con infraestructura limitada y con mínima adopción de tecnología para el desarrollo de las líneas productivas.

En la línea de ganadería manejan corrales en tierra o en cemento, con madera o hierro, con o sin techos, saleros, comederos, bebederos, casetas de ordeño, bodegas de almacenamiento, cercas fijas y/o eléctricas, además de algunas herramientas indispensables como carretillas, tanques de almacenamiento de agua, guadaña, machetes, martillos, alicates, palas, y azadón.

Con respecto a la línea de piscicultura maneja estanques en tierra y/o Jaulas en determinados casos con sistemas de recirculación de agua y drenajes. Algunos de los implementos utilizados son aireadores, red de pesca, baldes, carretillas, guadaña, grameras o basculas, motobombas, mesas, pala y machete. En determinadas circunstancias se cuenta con bodegas de almacenamiento de insumos y sala de beneficio.

Como se detalló anteriormente, aunque existe una infraestructura básica, se requieren mejoras para desarrollar las actividades y optimizar el uso de los recursos; esto contempla —según el sistema productivo— corrales, estanques/jaulas y/o potreros (con áreas proporcionales a la densidad de siembra o capacidad de carga que se maneje, evitando sobrepastoreo o sobrepoblación incluyendo saleros, aireadores, bombas, suficientes para el inventario animal con el que se cuente), implementación de bodegas de almacenamientos de insumos, tanques con geomembranas, áreas de recirculación de agua, corrales, o áreas de ordeño (en materiales que faciliten su limpieza y desinfección además de que proporcionen confort del animal y faciliten su manejo).

Igualmente se recomienda contar con reservorios o tanques de almacenamiento de agua, sistemas de riego aptos, maquinaria y herramientas de medición (basculas, cintas métricas, termómetros, peachímetros, discos de secchi, kit de pH y cloro, entre otros), áreas de transformación, implementos y/o maquinaria (cantinas, baldes, lienzos, tanques de leche, termómetros, pesas o basculas, mesas en acero inoxidable, neveras o congeladores, empacadoras, entre otros) y/o conservación de producto final (en los casos que aplique). Esto en aras de maximizar la eficiencia y mejorar la productividad de las líneas productivas.

De acuerdo con los resultados obtenidos para Aquitania, el área complementaria mínima de infraestructura productiva fue 0,0245 ha y el área máxima fue de 0,1198 ha; y en promedio para el total de UFH corresponde a un rango mínimo de 0,0329 ha y máximo de 0,0915 ha.

Área complementaria de economía del cuidado: La UAF promueve la generación de empresa básica de producción agropecuaria, parte del reconocimiento del empleo de la mano de obra familiar y, por lo tanto, de las actividades domésticas y de cuidado no remuneradas que no solo sostienen la economía agrícola familiar, sino que sustraen a las mujeres de participar de todo el ciclo productivo o de acceder a trabajos remunerados.

A partir de la medición que el DANE hizo de las horas dedicadas a este tipo de actividades en cada región del país y la brecha entre la participación de mujeres y hombres (DANE, 2018), se ha calculado para la región Oriental del país un beneficio de 0,56 SMMLV. Esta generación de ingresos que debe reconocerse de manera concreta en un estándar territorial que impacte la asignación de tierra. Para el municipio de Aquitania, se ha calculado en un área complementaria mínima de 0,3912 ha y máxima de 2,5133 ha, con un promedio de 0,8572 ha en el mínimo y 1,6875 ha en el máximo. La variación de los rangos por UFH está asociada a la rentabilidad del sistema productivo particular que debe compensar el valor y tiempo dedicado a la economía del cuidado.

Área complementaria para la conservación de ecosistemas: Las áreas destinadas a la producción agropecuaria y forestal cuentan con áreas de coberturas naturales o transformadas que le aportan servicios ecosistémicos como la polinización, regulación del ciclo hídrico o de nutrientes, hábitat para la biodiversidad, entre otros, a sistemas productivos. Este estándar estima un área adicional al AMR que es requerida para mantener el estado de conservación de los ecosistemas en cada polígono de la UFH. Esta área se determina para cada rango de AMR modelado, indicando el rango de área complementaria necesaria para la conservación de los ecosistemas en relación con el o los sistemas productivos por desarrollar.

Esta área complementaria tiene un valor mínimo de 0,0169 ha y máximo de 5,7198 ha y un promedio de 1,9424 ha mínimo y 3,1951 ha máxima, la variación de los rangos está asociado al nivel de conservación de los ecosistemas donde se ubica cada UFH y a la dispersión de los rangos de tamaño de AMR.

Es importante destacar que el peso de esta área complementaria respecto a la AMR varía entre 1,00% y 100,00%, destacando que las UFH 09KeL2s1-38, 09PeL2s1-38, 10Hfq-30, 10Hgq-30, 10Kgq-30, 10Lf-30, 10Lgq-30, 10Pf-30, 11PepLs1-23 y 11PfL2s1-23 alcanza los valores máximos de área complementaria adicional al tamaño promedio de la AMR. Estas UFH se ubican de forma dispersa por todo el territorio en zona de laderas de montaña entre los 1.000 y 3.600 metros sobre el nivel del mar, en sectores con pendientes pronunciadas, que van desde el 25% hasta más del 75%, lo que incrementa la susceptibilidad a la erosión y la pérdida de suelo. Sin contar estas UFH, el promedio del peso del estándar en las AMR promedio para el municipio es del 49,01%.

El municipio de Aquitania se destaca por la presencia de ecosistemas como, áreas periféricas a nacimientos, zonas de reserva natural y áreas de amortiguación las cuales dan soporte, especialmente, al desarrollo de actividades productivas. La reglamentación municipal del suelo rural Acuerdo Nro. 04 de 2004 del EOT, define en su Artículo 11, las condiciones de desarrollo de las actividades agropecuarias en relación con el cuidado ambiental en las que destacan la preservación y aislamiento de rondas hídricas y nacimientos, fijando franjas de protección de 100 metros a la redonda para los nacimientos, entre 30 y 100 metros para las riberas del Lago de Tota y ríos principales, y 5 metros para quebradas menores. Además, en las zonas de amortiguación y periferias agrícolas se exige una transición gradual hacia la producción limpia y el uso de sistemas no contaminantes o de bajo impacto, como el ecoturismo (Concejo Municipal de Aquitania, 2004)

De igual manera, el numeral 3 del artículo mencionado establece que las áreas agropecuarias se clasifican en zonas de uso tradicional y semi-mecanizado, áreas productoras de frutales y zonas de ganadería extensiva o semi-extensiva. Como condición fundamental para el desarrollo de estas actividades, es obligatorio destinar entre el 15% y el 20% del predio a la conformación de bosques protectores, así como garantizar la protección estricta y reforestación de los terrenos con pendientes superiores al 50% (Concejo Municipal de Aquitania, 2004).

Por su parte, la autoridad ambiental en sus disposiciones de determinantes de ordenamiento ambiental, de Resolución 078 de 2024, que también recopilan instrumentos de planeación y gestión ambiental que deben ser tenidos en cuenta por el municipio para el desarrollo sostenible de las actividades productivas como lo señala el Plan General de Ordenación Forestal y las directrices de la Ronda Hídrica Lago de Tota (CORPOBOYACA, 2024)

En consecuencia, esta área complementaria contribuye al cumplimiento de la regulación municipal y ambiental. Asimismo, fomenta el reconocimiento del cuidado ambiental como un soporte esencial para las actividades productivas.

En los siguientes mapas, se muestra una representación sintética de esta área complementaria, a través de segmentos de área que agrupan los diferentes valores mínimos y máximos indicados obtenidos por UFH.

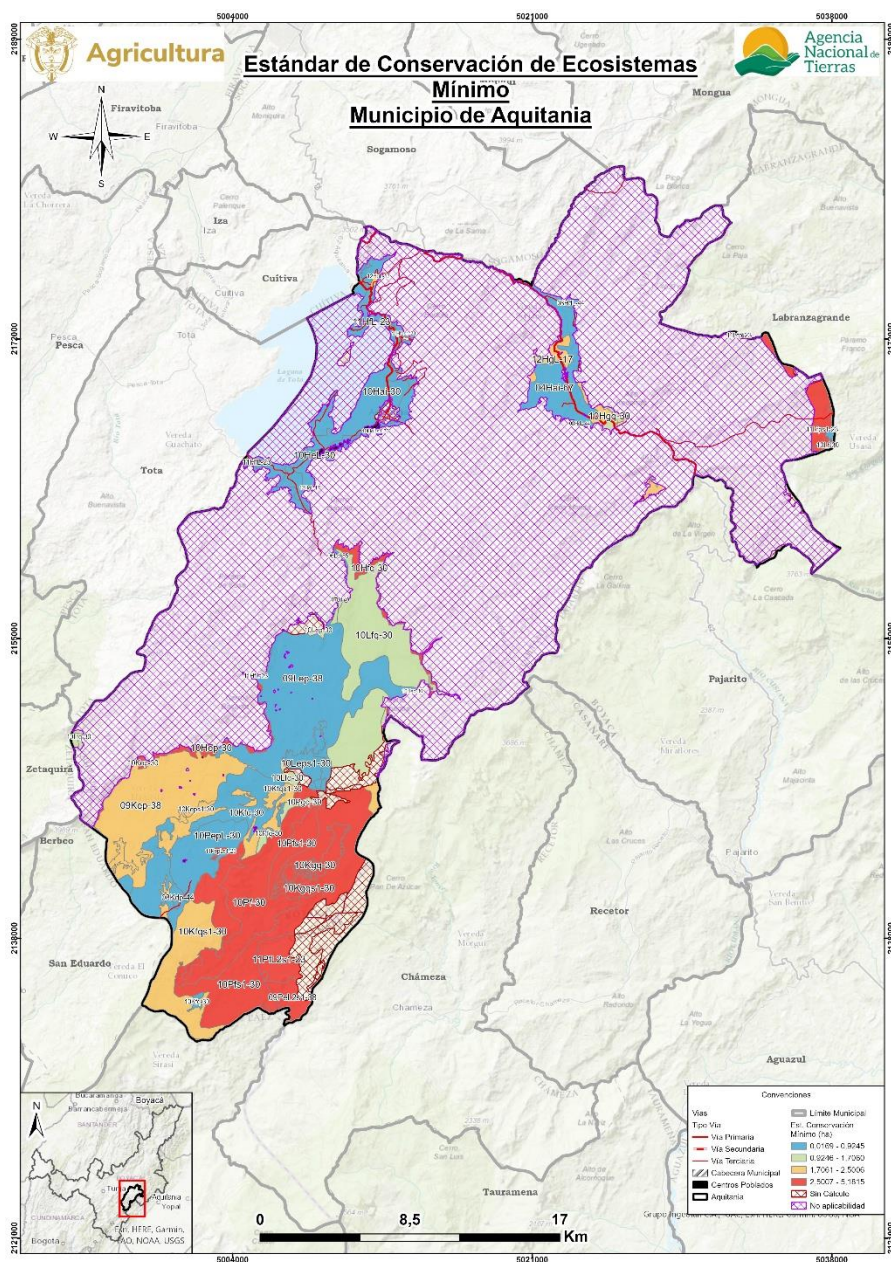
En el siguiente mapa de valores mínimos del área complementaria por estándar de conservación se identifican cuatro segmentos de área. El primer segmento adicional, con una extensión que oscila entre 0,0169 y 0,9245 hectáreas (color azul), se localiza principalmente en el sector central de Sisvaca, extendiéndose hacia el sur en San Juan de Mómbita, en límite con el municipio de San Eduardo. Otro sector de este rango se ubica bordeando el área de no aplicabilidad asociada al Lago de Tota y en la vereda Toquilla. Dentro de este rango, las Unidades Físicas Homogéneas (UFH) más representativas corresponden a: 04Hai-67, 08Kdp-44, 09Lep-38, 10Kfq-30, 10PepL-30, 11HfL-23 y 11HfLs1-23.

Las áreas comprendidas entre 0,9246 y 1,7060 hectáreas (color verde) se localiza mayormente en el centro Aquitania, entre los sectores de Hirba y Sisvaca. En esta zona se destacan las UFH 10Lfq-30, 10Pgq-30 y 10Pfq-30. El tercer segmento, con un rango entre 1,7061 y 2,5006 hectáreas (color ocre), corresponde a las UFH 09Kep-38, 10Kfqs1-30, 10Keps1-30 que se ubican en zona de San Juan de Mombita y en Toquilla en las UFH 10Hgq-30 y 12HgL-17.

En cuanto a la extensión de área comprendida entre 2,5007 y 5,1815 hectáreas (color rojo), corresponde a las UFH 09PeL2s1-38, 10Pf-30, 10Kgq-30, 10Pfs1-30, 10Kgqs1-30, 11PfL2s1-23 y 11PepLs1-23, distribuidas principalmente entre los sectores de San Juan de Mombita y Maravilla, bordeando parte del área sin cálculo en cercanías con el municipio de Chámeza. Este rango también se encuentra delimitando el área de no aplicabilidad asociada al Páramo Tota–Bijagual–Mamapacha, donde se identifican las UFH 10Hfq-30, 10Kep-30 y 10Hep-30. Por último, hacia el noroccidente, estas áreas se agrupan en colindancia con el municipio de Labranzagrande

En términos generales, los valores mínimos del estándar de conservación se corresponden con las Áreas Mínimas Rentables (AMR), lo que refleja una baja diversidad en los portafolios productivos. Esta condición se relaciona a una menor superficie destinada a la conservación, y al alto nivel de transformación que han sufrido los ecosistemas en el territorio.

Mapa 7. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores mínimos (ha) para el municipio de Aquitania (Boyacá)



Fuente: ANT (2026)

En el siguiente mapa de valores máximos del área complementaria por estándar de conservación se identifican cuatro segmentos de área. En el siguiente mapa de valores mínimos del área complementaria por estándar de conservación se identifican cuatro segmentos de área. El primer rango, con una extensión que oscila entre 0,0814 y 1,2967 hectáreas (color azul), se localiza principalmente en el sector de Sisvacá, bordea la cabecera municipal en inmediaciones del Lago de Tota y otra parte se agrupa hacia la vereda Toquilla. Las UFH más representativas corresponden a: 04Hai-67, 08HdL-44, 10Hai-30, 09Lep-38 y 11HfLs1-23.

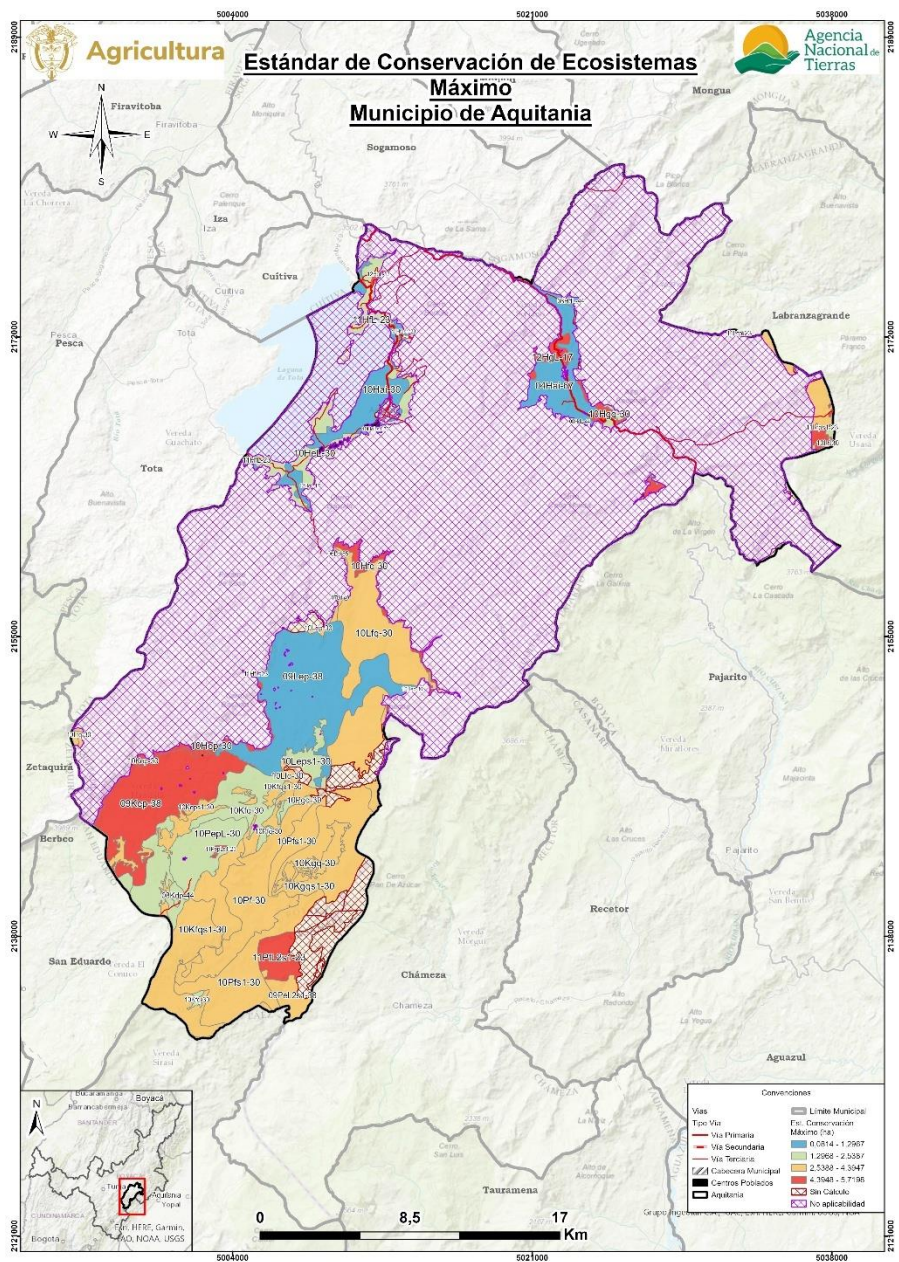
Las áreas comprendidas entre 1,2968 y 2,5387 hectáreas (color verde) se distribuyen de manera dispersa en el territorio. Se localizan al noroccidente, en cercanías al área de no aplicabilidad asociada al Lago de Tota; al sur, entre los sectores de Hirba y Sisvaca; y en menor concentración hacia el noroccidente, en límites con el municipio de Labranzagrande. En esta franja se destacan como más representativas las UFH: 10HeL-30, 10Leps1-30, 10Pepl-30, 10Kfq-30 y 11Lfps1-23.

El tercer segmento, con un rango de extensión entre 2,5388 y 4,3947 hectáreas (color ocre), corresponde a las UFH 09PeL2s1-38, 10Lfq-30, 10Pf-30, 10Pfs1-30, 10Kgq-30, 10Kgqs1-30 y 10Kfqs1-30. Estas unidades se encuentran distribuidas principalmente en los sectores de Hirba, Sisvacá, Maravilla y San Juan de Mómbita, y en menor proporción hacia los límites con el municipio de Labranzagrande.

En cuanto a la extensión de área comprendida entre 4,3948 y 5,7198 hectáreas (color rojo), corresponde a las UFH 09Kep-38, 10Kep-30, 10Hep-30, 10Hfq-30, 10Hgg-30, 11Hfl-23, 11PfL2s1-23 y 12HgL-17. Estas unidades se distribuyen mayormente en el sector de San Juan de Mómbita, en cercanías al área de no aplicabilidad asociada al Páramo Tota–Bijagual–Mamapacha; también se localizan en el sector de Maravilla, bordeando parte del área sin cálculo. Adicionalmente, hacia el norte, se identifican en la vereda Toquilla, y al noroccidente se agrupan en colindancia con el municipio de Labranzagrande, conformando un corredor de transición entre zonas de conservación y áreas productivas.

En términos generales, los valores máximos del estándar reflejan una mayor diversidad en los portafolios productivos, lo que implica la necesidad de contar con áreas más extensas destinadas a la conservación conforme aumentan las zonas productivas. Por tanto, el municipio presenta un escenario favorable para diversificar sus sistemas productivos, siempre que se garantice simultáneamente la disponibilidad de áreas adicionales para la conservación de los ecosistemas en los que dichas actividades se desarrollan.

Mapa 8. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores máximos (ha) para el municipio de Aquitania (Boyacá)



Fuente: ANT (2026)

7. UNIDAD AGRÍCOLA FAMILIAR POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS

En este capítulo se encuentran los resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio de Aquitania (Boyacá) indicando las áreas en donde se obtuvo el cálculo y el tamaño UAF desde los estimados de AMR y estándares territoriales. A partir de estos resultados, se realiza una interpretación del resultado del cálculo UAF por UFH para el municipio.

7.1. Resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio

El cálculo de UAF por UFH a nivel municipal dio resultados para un área total de 28.706,98 ha, que representa 92,57% del total de área de Aquitania con aplicabilidad y un 30,53% del total de la extensión municipal en UFH. En la siguiente tabla se resumen los resultados de aplicación del cálculo. Las áreas sin cálculo corresponden a las UFH que no alcanzaron viabilidad económica (descritas en el capítulo 5), y a UFH menores a 1 ha y otras áreas de las UFH de cuerpos de agua y zonas urbanas descritas en el numeral 2.2.

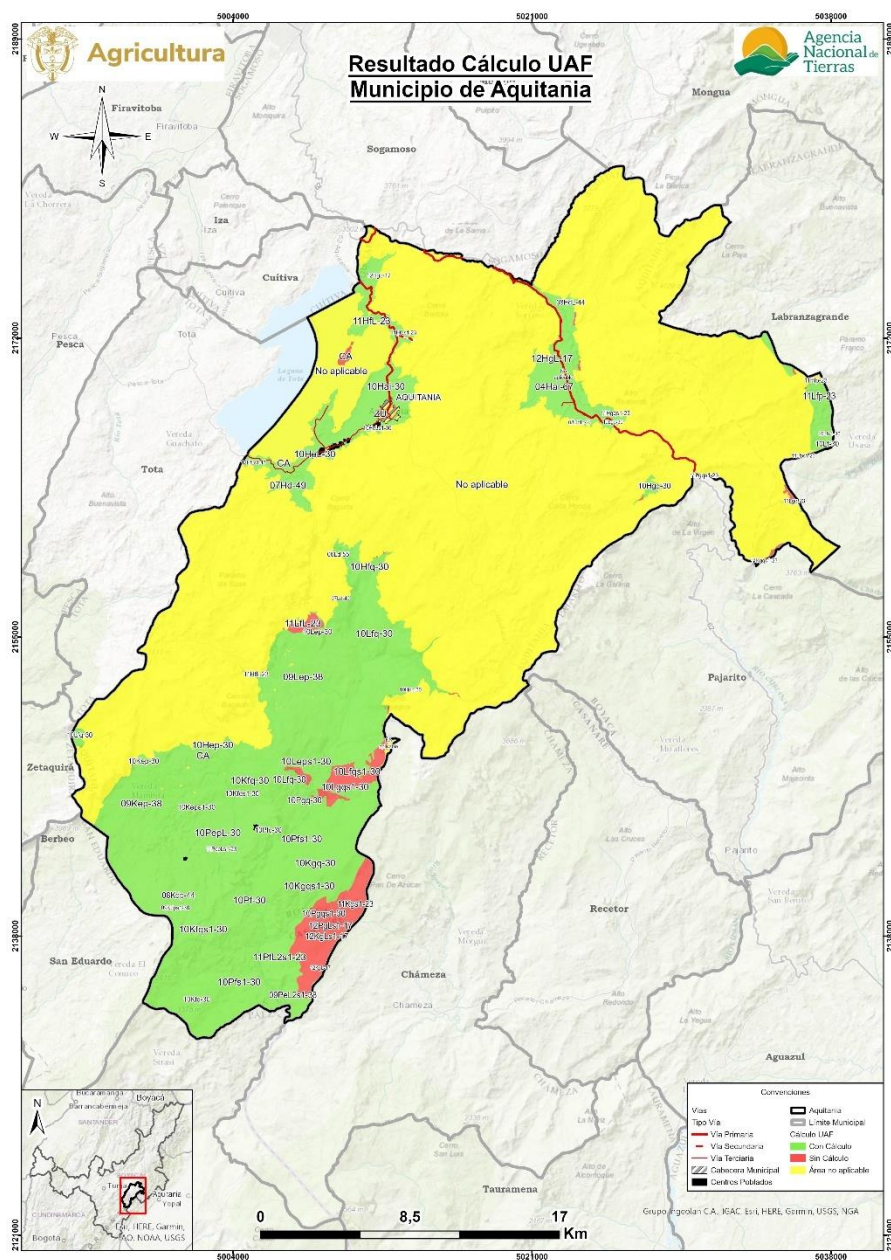
Tabla 31. Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH para el municipio de Aquitania (Boyacá)

Descripción	Área (ha)	Área (%)
Aplicabilidad	31.010,39	32,98
No aplicabilidad	63.025,05	67,02
Total área municipal en UFH	94.035,44	100,00
Cálculo efectivo		
Descripción	Área (ha)	Área (%)
Área con cálculo UAF por UFH	28.706,98	92,57
Área sin cálculo UAF por UFH	2.303,42	7,43
Total área de aplicabilidad	31.010,39	100,00

Fuente: ANT (2026).

En el siguiente mapa se muestra su localización en el municipio, en color verde el área aplicada en donde se obtuvo cálculo para la UFH, en rojo para las cuales no se obtuvo y en amarillo en área de no aplicabilidad.

Mapa 9. Resultado del cálculo UAF por UFH a escala municipal del municipio de Aquitania (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

Los rangos estimados de área UAF mínimos y máximos por UFH se presentan en la siguiente, en donde se muestra tanto el AMR con el tamaño del área UAF calculada, ya que la UAF por UFH se compone de un AMR y unas áreas complementarias. Aproximadamente el 52,0% de la UAF calculada corresponde al AMR y el resto a los estándares territoriales, descritos en el capítulo anterior.

Tabla 32. Tabla de resultado de cálculo UAF por UFH para el municipio de Aquitania (Boyacá)

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Unidad Agrícola Familiar - UAF (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
04	Moderadamente buena	04Hai-67	1,6610	5,2233	2,5005	7,6917
06	Mediana	06Ld-55	1,4147	5,5590	2,8143	10,9588
07	Mediana a regular	07Hd-49	1,3228	7,9433	1,9805	11,6138
		07Ld-49	1,7259	5,0153	3,7627	10,8593
08	Regular	08HdL-44	2,0265	5,3207	3,0038	7,8324
		08Kdp-44	1,9060	5,4966	3,4083	9,6703
09	Regular a mala	09Kdps1-38	2,0547	5,4033	3,4828	9,0223
		09KeL2s1-38	3,1652	5,1923	7,3512	11,9826
		09Kep-38	2,6314	5,5723	5,7351	12,0599
		09Lep-38	2,0982	6,5756	3,1261	9,6493
		09PeL2s1-38	4,2555	4,2602	9,8314	9,8423
10	Mala	10Hai-30	1,7082	8,1812	2,5408	11,9598
		10HeL-30	1,6848	8,2386	2,5858	12,4296
		10HeLs1-30	1,6883	8,1417	2,2612	10,6933
		10Hep-30	5,3655	5,6097	11,5975	12,1224
		10Hfq-30	3,0512	5,5018	7,0615	12,6874
		10Hgg-30	2,4971	5,0196	5,7894	11,5579
		10Kep-30	3,5912	5,6902	7,7961	12,2805
		10Keps1-30	2,8087	6,0086	5,7106	12,1302
		10Kfq-30	2,3377	6,7646	3,8072	10,7930
		10Kfqs1-30	2,3491	5,2256	5,0657	11,1548
		10Kgg-30	4,0242	4,0444	9,2759	9,3222
		10Kgqs1-30	3,9980	4,0471	9,0829	9,1939
		10Lep-30	2,6106	5,4790	5,1735	10,7747
		10Leps1-30	2,3553	5,7544	3,9794	9,6025
		10Lf-30	4,9465	5,1638	11,3902	11,9171
		10Lfq-30	2,4327	7,0890	4,6403	13,3058
		10Lfs1-30	2,4499	5,0873	4,1327	8,4677
		10Lgq-30	1,8912	5,1519	4,4265	11,8617
		10PepL-30	2,3612	6,2656	3,9612	10,3829
		10Pf-30	3,6972	4,3947	8,5222	10,1509
		10Pfq-30	2,3563	4,3645	4,4837	8,2559
		10Pfqs1-30	2,7855	4,3610	4,6867	7,2673
		10Pfs1-30	4,0062	4,4348	8,6041	9,5452
		10Pgq-30	3,9986	3,9986	6,6440	8,8250
11	Mala a muy mala	11HfL-23	2,2158	8,3774	3,4346	12,7271
		11HfLs1-23	2,2419	8,4980	3,1343	11,6216
		11HgLs1-23	3,0066	5,5822	5,7631	10,6288
		11Hgqs1-23	2,9505	5,0802	5,1211	8,7542
		11Lfp-23	5,7577	5,7577	10,6138	12,7948

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Unidad Agrícola Familiar - UAF (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
		11Lfps1-23	5,5942	5,8064	12,4869	12,9585
		11PepLs1-23	3,6558	5,4412	8,4771	12,5616
		11PfL2s1-23	4,7391	4,7391	10,9171	13,0981
12	Muy mala	12HfLs1-17	2,8310	5,5403	4,2018	8,1472
		12HgL-17	2,5449	5,8210	5,8549	13,3191
		12HgLs1-17	2,5311	6,2417	4,9347	12,1522
Valor mínimo y máximo			1,3228	8,4980	1,9805	13,3191
Promedio mínimo y máximo			2,8984	5,7058	5,7642	10,7963

Fuente: ANT (2026).

El cálculo UAF se encuentra en rango de 1,9805 ha de mínimo y 13,3191 ha de máximo; y el promedio del rango es de 5,7642 ha de mínimo, 10,7963 ha de máximo. La variación entre máximos y mínimos obedece a los requerimientos de rentabilidad asociados a los factores espaciales de accesibilidad vial, acceso a mercados y desempeño productivo de las alternativas de producción y a la combinación de sistemas productivos modelados que se comportan directamente, esto es, una mayor cantidad de alternativas de producción refleja una mayor dispersión entre mínimo y máximo. En general, los rangos de UAF presentan una diferencia promedio de 5,0320 ha, los menos variables están en las unidades 09PeL2s1-38, 10Kgq-30, 10Kgqs1-30 y 11Lfps1-23; mientras los más variables en las unidades 10HeL-30, 07Hd-49, 10Hai-30 y 11HfL-23. En el *Anexo 10, Ficha de Resultados del municipio de Aquitania*, el lector puede encontrar el detalle de los resultados del cálculo de la UAF compuesta por el AMR y los estándares territoriales a nivel de polígono, vereda o corregimiento y UFH del municipio.

En relación con la extensión de la Unidad Agrícola Familiar (UAF) por Zonas Relativamente Homogéneas (ZRH), establecidas por la Resolución 041 de 1996 del INCORA para la Regional Boyacá Artículo 6°, se tiene que este municipio se encuentra en la ZRH Número 6 cuyo rango oscila entre 7 a 10 ha. En comparación con los resultados del cálculo de UAF por UFH según el Acuerdo 167 de 2021, se destacan los siguientes aspectos, los cuales se pueden observar en la siguiente tabla:

- La cantidad de rangos se amplía de 1 a 46 en el área aplicable con cálculo de UAF en el municipio, proporcionando una ubicación geográfica más detallada.
- Los nuevos rangos mantienen y promueven la diversidad agropecuaria.
- El nuevo rango mínimo es un 71,7% más pequeño que el valor mínimo mencionado en la Resolución y un 33,2% más grande que el rango más alto de la mencionada resolución, lo anterior refleja una mayor precisión adaptada a las condiciones locales.
- La variación entre el valor mínimo y máximo de la UAF por UFH es de 11,3 ha, en contraste con la Resolución 041 de 1996, donde la diferencia es de 3 ha.

Tabla 33. Comparación del rango UAF metodologías ZRH y UFH a nivel municipal

Municipio (departamento)	Metodología	Modelo Cartográfico	Rango	
			Cantidad	Tamaño en (ha) valores mínimo y máximo
Aquitania (Boyacá)	Resolución 041 de 1996	ZRH - Zona Relativamente Homogénea Regional Boyacá	1	ZRH No. 6 De 7 a 10 ha
	Acuerdo 167 de 2021	UFH - Unidades Físicas Homogéneas	46	De 2,0 a 13,3 ²¹ ha

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de INCORA (1996).

Es importante señalar que el objetivo del cálculo es optimizar el uso del suelo, considerando sus características entre ellas, naturaleza limitada, las condiciones edafoclimáticas y los ecosistemas a los que pertenece. Por ende, el nuevo rango, puede diferir, de lo establecido en la Resolución 041 de 1996. El cálculo actual incorpora la determinación de un área mínima rentable, basada en un análisis estandarizado que considera aspectos de comercialización, accesibilidad y desempeño productivo de diversos sistemas de producción, elementos que anteriormente no eran evaluados. Asimismo, se contemplan áreas complementarias que integran la función social y ecológica de la propiedad, con el fin de promover la sostenibilidad territorial a largo plazo y mejorar el bienestar de los productores agropecuarios y sus familias.

Se destaca la incidencia de los estándares territoriales en la determinación del tamaño de la UAF, donde el área complementaria por economía del cuidado representa, en promedio, un 15,92% y el área por conservación de ecosistemas un 29,20%. La UFH 10HeL-30 presenta el rango de UAF de mayor tamaño superando el rango de la Resolución 041, explicado principalmente por el peso del área complementaria de economía del cuidado con un 19,38% del peso sobre el tamaño promedio de la UAF. Esta UFH tiene una extensión total de 2.314,23 ha, que corresponde a un 2,52% del área aplicable.

Las áreas no aplicables o sin cálculo no fueron sometidas a un análisis de aptitud productiva ni cumplieron con los parámetros técnicos, económicos y financieros establecidos por la metodología; por lo tanto, no tiene resultado de rango UAF. Sin embargo, dado que la autoridad de tierras, en el marco de sus procedimientos, puede determinar que para estas áreas (no aplicables y/o sin cálculo) se cumplen los criterios para implementar programas de ordenamiento social de la propiedad rural (OSPR), en estos casos se utilizará como valor de referencia el valor mínimo y máximo obtenido para la totalidad del área con cálculo de UAF, el cual también estará sujeto a las regulaciones de las autoridades ambientales, así como, las disposiciones del ordenamiento territorial municipal, en conformidad con las restricciones al desarrollo de actividades productivas agropecuarias que resulte necesario considerar.

El valor de referencia no garantiza el propósito de la UAF como unidad básica agropecuaria orientada a generar ingresos y excedente capitalizable para una familia, mediante sistemas

²¹ En el desarrollo del Documento Técnico para la determinación de la AMR y UAF, la unidad de medida corresponde al metro cuadrado, los cuales son expresados en cuatro cifras decimales. Lo anterior, se efectúa con el fin de precisar para los casos que en el marco de procesos de acceso a tierras o de ordenamiento territorial se requiera información detallada en esta unidad de medida, esta estará disponible en el presente documento técnico y en los anexos correspondientes al estudio de cálculo de la UAF por UFH.

productivos adecuados al contexto geográfico y tecnológico; no obstante, sirve como referencia para que la familia campesina que disponga de tierra insuficiente pueda contar con estos parámetros para acceder a la UAF.

Los mapas que se presentan a continuación ilustran de forma sintética la distribución gráfica de los rangos UAF que comprenden la sumatoria del área de AMR (descritas en el capítulo 5) y de áreas complementarias (descritas en el capítulo 6); representando las UFH con colores en segmentos de área que agrupan los valores mínimos y máximos obtenidos del rango en el municipio y los valores de referencia para OSPR de áreas no aplicables y sin cálculo.

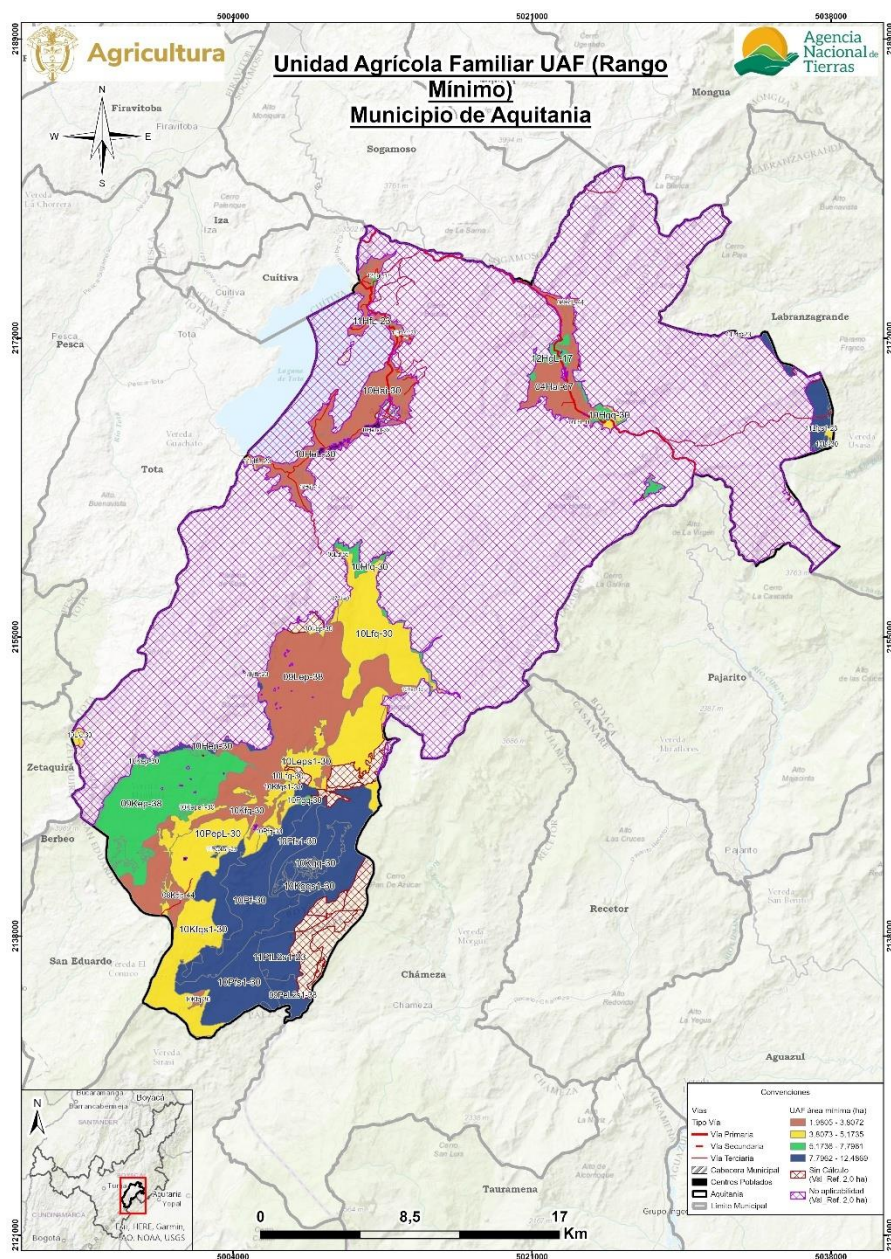
El siguiente mapa presentan los valores del rango mínimo de la UAF en el municipio en el cual se identifican cuatro segmentos de área. El primer segmento, entre 1,9805 y 3,8072 hectáreas (color marrón), se distribuye de forma dispersa en el territorio, en el noroccidente en cercanías al área de no aplicabilidad asociada al Lago de Tota, y al Páramo de Tota – Bijagual – Mamapacha. Este rango de área bordea la cabecera municipal y los centros poblados de Toquilla, Daitó, Pérez y Primavera. Dentro de este segmento sobresalen las unidades UFH 04Hai-67, 08Kkdp-44, 08HdL-44, 09Lep-38, 10Hai-30, 10Kfq-30 y 11HfL-23

El segundo segmento, identificado con el color amarillo y correspondiente a áreas entre 3,8073 y 5,1735 hectáreas, abarca una amplia extensión del territorio, especialmente en las zonas central y sur. Estas áreas se distribuyen en las UFH 10Lfq-30, 10Leps1-30, 10PepL-30 y 10Kfqs1-30 (localizadas en sectores como Hirba, Sisvaca, San Juan de Mombita y Toquilla), y limitan además con los municipios de Zetaquirá, San Eduardo, Chámeza y Labranzagrande.

El tercer segmento, con una extensión entre 5,1736 y 7,7961 hectáreas (color verde), se distribuye en las UFH 09Kep-38, 10Hfq-30 y 12HgL-17. En el caso de Aquitania, el último segmento de rango mínimo de UAF, comprendido entre 7,7962 y 12,4869 hectáreas (color azul), incluye las UFH 09PeL2s1-38, 10Pf-30, 10Pfs1-30, 10Kgq-30, 10Kgqs1-30, 10Hep-30 y 11PfL2s1-23. Estas unidades se localizan en los sectores de San Juan de Mombita y Maravilla, bordeando parte del área sin cálculo en cercanías con el municipio de Chámeza, así como el área de no aplicabilidad asociada al Páramo Tota–Bijagual–Mamapacha, y al nororiente en límite con el municipio de Labranzagrande.

En términos generales, el rango mínimo de la UAF refleja los valores más bajos de las Áreas Mínimas Rentables (AMR) y de sus áreas complementarias, definiendo los portafolios productivos básicos necesarios para garantizar el ingreso esperado de las familias campesinas. Estas áreas complementarias integran factores esenciales para la sostenibilidad de los hogares rurales y de sus sistemas productivos, al incorporar dimensiones como la conservación ambiental y la economía del cuidado.

Mapa 10. Cálculo UAF por UFH – valores mínimos (ha) del municipio de Aquitania (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

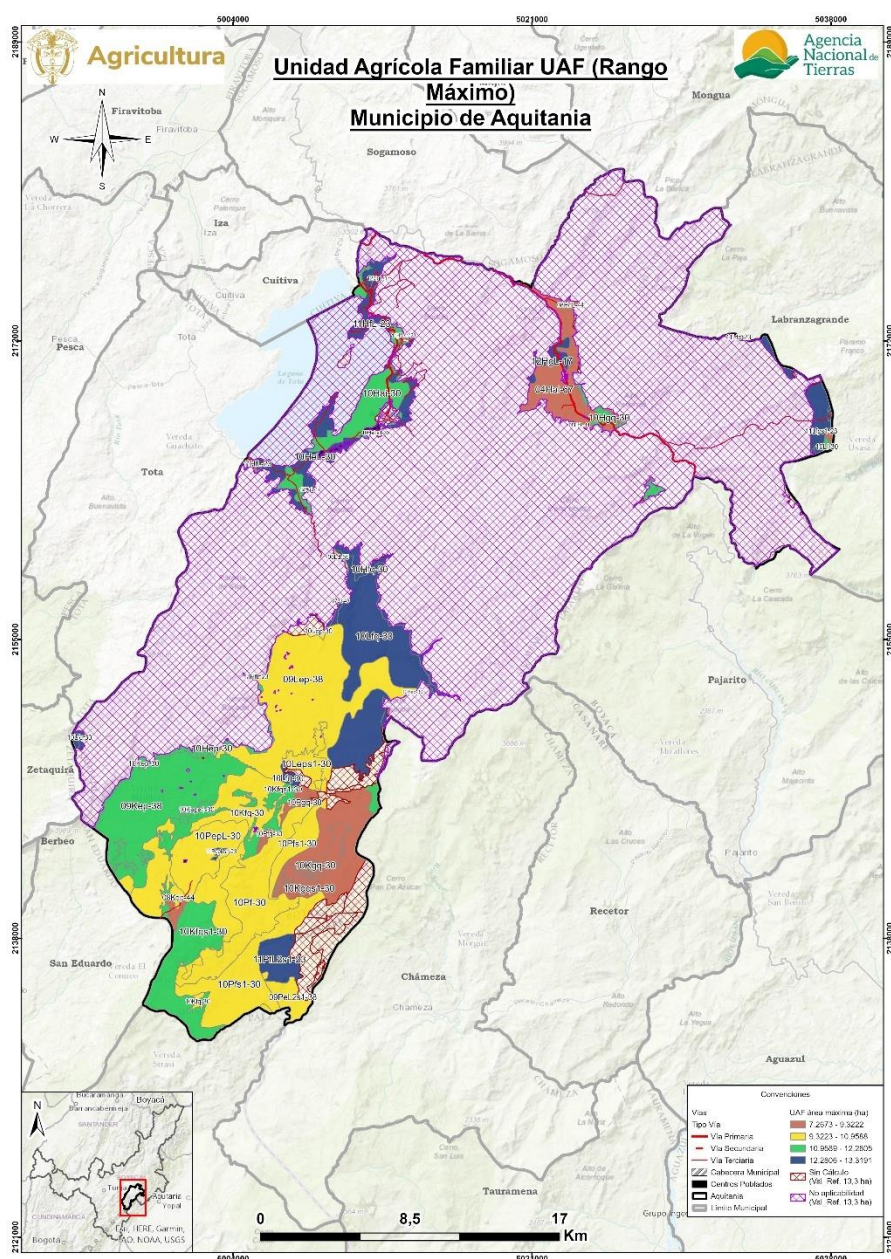
El siguiente mapa presentan los valores del rango máximo de la UAF en el municipio en el cual se identifican cuatro segmentos de área. El primer segmento (color marrón), con extensiones entre 7,2673 y 9,3222 hectáreas, abarca las unidades UFH 04Hai-67, 08HdL-44 y 10Lfs1-30 en el sector de Toquilla. Por su parte, en el sector de Maravilla, este segmento agrupa las UFH 10Kgq-30, 10Kgqs1-30, 10Pgq-30 y 10Pfq-30, colindando con el municipio de Chámeza en la zona del cerro Cuchilla Santa Bárbara donde se registran pendientes fuertes mayores a 75%, lo que constituye una severa restricción para el desarrollo de actividades productivas.

El segundo segmento de valores, comprendido entre 9,3223 y 10,9588 hectáreas (color amarillo), se agrupa en los sectores de Hirba, Sisvaca, San Juan de Mombita y Maravilla. En este rango de UAF se localiza la UFH 08Kdp-44, 09Lep-38, 09PeL2s1-38, 10Pf-30, 10Pfs1-30, 10Leps1-30 y 10Kfq-30.

El tercer segmento (color verde), con extensiones entre 10,9589 y 12,2805 hectáreas, se distribuye hacia el sur, en las cercanías del área de no aplicabilidad asociada al Páramo Tota-Bijagual-Mamapacha. Específicamente, en el sector de San Juan de Mombita agrupa las UFH 09Kep-38, 10Kfqs1-30, 10Kep-30 y 10Hep-30. Asimismo, hacia la parte noroccidental bordea la cabecera municipal y también presenta distribución en el sector de Toquilla. El tamaño máximo de la UAF, comprendido entre 12,2806 y 13,3191 hectáreas (color azul), se encuentra de forma dispersa por todo Aquitania, principalmente en las UFH 10Lfq-30, 10Hfq-30, 10HeL-30, 11HfL-23, 11Pfl2s1-23 y 12HgL-17.

En general, los valores máximos de la UAF reflejan una mayor diversidad de líneas productivas por UFH, asociadas a la calidad de las tierras, a sus áreas complementarias y a Áreas Mínimas Rentables (AMR) más amplias. Esto evidencia que en el municipio existe un alto potencial para diversificar los sistemas productivos, siempre que dicha expansión se acompañe de la disponibilidad de áreas destinadas a la conservación de los ecosistemas y al fortalecimiento de la economía del cuidado en la ACFC.

Mapa 11. Cálculo UAF por UFH – valores máximos (ha) del municipio de Aquitania (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

7.2. Análisis e interpretación de los rangos de UAF para el municipio

Los resultados obtenidos de UAF por UFH a escala municipal abarcan la perspectiva de las alternativas productivas agropecuarias y forestales que reconocen y potencian la especificidad geográfica y la diversidad biológica y cultural, con una mirada del área rural más allá de lo agropecuario, que da prioridad a la agricultura familiar, campesina o comunitaria (AFCC), a la producción de alimentos y la conservación de ecosistemas soporte de las actividades sociales y económicas de la población del municipio Aquitania (Boyacá).

Es importante, precisar que el resultado del cálculo UAF por UFH no modifican en sí mismos la zonificación, categorías o regímenes de uso del suelo establecidos por el ente territorial o por la autoridad ambiental. No obstante, este se considera un aporte esencial en la revisión e implementación del ordenamiento territorial municipal y los instrumentos que lo desarrollan, así como de las determinantes de ordenamiento territorial, principalmente, en:

- La definición de las infraestructuras de apoyo a la actividad agropecuaria y el desarrollo rural, con datos sobre la aptitud productiva de los suelos de diferentes sectores del municipio, ventajas comparativas en infraestructura y mercados, y los niveles tecnológicos de la agricultura campesina, familiar y comunitaria que se desarrolla allí.
- Revisión y actualización de la norma urbanística sobre la vivienda rural y la densidad de ocupación del suelo rural.
- Los análisis territoriales para la definición de las Áreas de Protección para la Producción de Alimentos (APPA) que corresponden a una determinante de ordenamiento del sector agropecuario, cuya autoridad competente es el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR).
- Análisis sobre los vínculos urbano-rurales y procesos de transformación del suelo rural.

El municipio de Aquitania (Boyacá) cuenta con Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural (POSPR) formulado por la Agencia Nacional de Tierras (ANT) aprobado mediante Resolución No. 202420005821496 de 2024-10-10. De acuerdo con este Plan, indica que, de un total de 22.699 predios, 2.875 predios no están espacializados y 19.824 sí se encuentran espacializados. Además, menciona que 6.009 predios correspondientes al 30,3%, en un área de 85 .035 ha + 4.969 m² representa el 92,5% del área rural, serian objeto de intervención para el OSPR mediante el modelo de atención por oferta, a través de las rutas misionales de la ANT, para adelantar procesos de formalización y acceso a la tierra (ANT, 2024).

Por lo tanto, la ANT y el municipio disponen de un recurso esencial para promover procesos de acceso y formalización de la propiedad rural en el marco de la política de ordenamiento social de la propiedad rural, así como para la implementación de instrumentos de planificación de sector agropecuario.

De otra parte, el concepto de fraccionamiento antieconómico incorpora de manera implícita un principio geográfico orientado al uso sostenible de la tierra. Para cada sistema de producción agropecuaria, dadas ciertas condiciones agroecológicas y técnicas, existe un tamaño mínimo de superficie requerido para asegurar un ingreso familiar digno, lo cual se refleja geográficamente en la dimensión de la Unidad Agrícola Familiar (UAF).

El municipio, registra alrededor de 9.494 Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) (DANE-CNA, 2014), de las cuales un 86,09% son de extensiones menores a 5 ha, estando por debajo del promedio de valor mínimo de UAF aquí calculado de 5,7642 ha. También, más de un 8,48% de las UPA mayores a 10 ha, tienen extensiones mayores al promedio del valor máximo de la UAF aquí calculado de 10,7963ha.

Según información de Datos Abiertos del IGAC (2024), el municipio de Aquitania cuenta con 19.822 predios rurales dentro de su límite municipal, de los cuales el 89,23% tienen una extensión menor a 5 ha, situándose por debajo del promedio mínimo de UAF por UFH

acá calculado y, por otra parte, el 5,91% supera el promedio del valor máximo de la UAF por UFH acá estimada, al contar con extensiones mayores a las 10 ha.

En consecuencia, el cálculo del UAF contribuye al análisis del tamaño de la propiedad capaz de garantizar un ingreso adecuado para los productores agropecuarios, así como a evaluar la distribución equitativa de la tierra.

Los resultados del cálculo de la UAF pueden facilitar la toma de decisiones más ajustadas a las condiciones biofísicas y socioeconómicas del territorio, lo que contribuye a mejorar la planificación del uso del suelo y a reducir tensiones sobre la propiedad rural, articulando iniciativas de desarrollo rural con enfoques de sostenibilidad ambiental y estabilización social y económica de los territorios rurales.

Finalmente, es importante mencionar que las implicaciones aquí señaladas no abarcan la totalidad de la extensión municipal, por las restricciones de aplicación de la metodología en particular por asuntos legales o restricciones al uso agropecuario de una parte del territorio y, por lo que se deben considerar otras funciones de soporte a la biodiversidad y las funciones ecosistémicas, que también deben privilegiarse en el suelo rural.

8. ADJUDICABILIDAD DE LA UAF POR UFH

Este capítulo presenta el análisis a nivel municipal del cálculo realizado de UAF por UFH con fines de adjudicación de tierras como factor productivo según el modelo geográfico de análisis de adjudicabilidad definido por la metodología empleada.

Para el municipio de Aquitania, se han identificado las siguientes categorías de adjudicabilidad: exclusión con 77.399,49 ha (82,3%), adjudicable no condicionada con 7.914,07 ha (8,4%) y adjudicable condicionada con 8.721,87 ha (9,3%). Las últimas dos categorías representan un 17,7% del área potencialmente adjudicable.

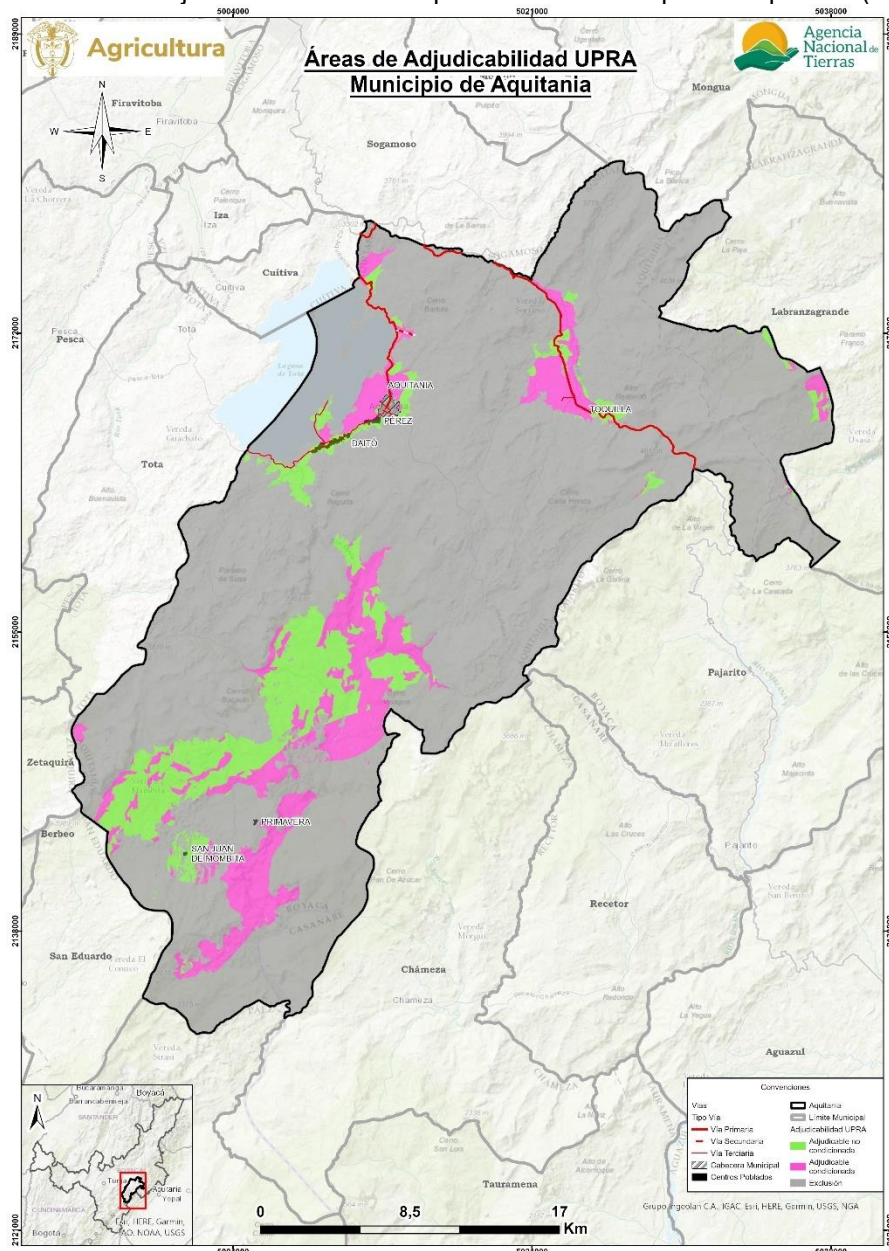
Tabla 34. Categoría de adjudicabilidad para el municipio de Aquitania (Boyacá)

Categoría adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)	Extensión municipal (ha)	Extensión municipal (%)
Exclusión	77.399,49	82,3%
Adjudicable no condicionada	7.914,07	8,4%
Adjudicable condicionada	8.721,87	9,3%
Total área municipal en UFH	94.035,44	100,0%

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021).

En el siguiente mapa se visualizan estas categorías: el gris representa la categoría de exclusión, el color fucsia la categoría de adjudicable condicionada y en verde la adjudicabilidad no condicionada.

Mapa 12. Área de adjudicabilidad de UAF por UFH del municipio de Aquitania (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021).

Las áreas de categoría de exclusión obedecen a restricciones legales en cuanto al uso agropecuario en estas áreas, otros derechos sobre el territorio o referentes a la competencia misional de la ANT, y comprenden los elementos de figuras de ordenamiento territorial descritos en el numeral 1.1.7 de este documento, junto con otras condiciones de exclusión como las fajas paralelas de protección de la Infraestructura vial, áreas de prevención del riesgo de niveles alto y muy alto, entre otras.

En total, el área de exclusión en el municipio asciende a 77.399,49 hectáreas, lo que representa un 22,8% más que el área de no aplicabilidad de la UAF por UFH, que corresponde a 63.025,05 hectáreas, según lo establecido en el numeral 2.2 de este documento, por cuanto se agregan y precisan elementos de exclusión analizados por la

modelación de la capa MADR-ANT (2021). En particular, para este municipio se destacan áreas por amenazas por degradación del suelo severa²², así como, áreas de remoción en masa muy alta y aquellas de conservación y protección ambiental, que en el cálculo realizado fueron consideradas como elementos condicionantes de la actividad productiva. Esto se reflejará en el siguiente análisis de áreas con o sin cálculo UAF por UFH traslapadas con la categoría de exclusión.

Las áreas adjudicables se refieren normativamente a las que pertenecen al régimen de tenencia y uso explícito que supeditan elementos de la adjudicación o titulación, sin que ello represente un impedimento para realizarse (MADR-ANT, 2021). En cuanto a las áreas condicionadas en el municipio, se pueden indicar las zonas de prevención del riesgo (áreas de remoción en masa y de degradación del suelo) y el Distrito Regional de Manejo Integrado Salto Candelas.

En la siguiente tabla se presentan las áreas UFH que obtuvieron cálculo por UAF y que tienen superposición con exclusión y adjudicabilidad de MADR-ANT (2021); encontrando que:

- El 43,0% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en la categoría de exclusión
- El 26,8% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en área adjudicable no condicionada
- El 30,2% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en área adjudicable condicionada
- El área de no aplicabilidad se traslapa en un 99,9% con la categoría de exclusión

Tabla 35. Adjudicabilidad UFH con cálculo UAF para el municipio de Aquitania (Boyacá)

Tipo	Categoría adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)	Área municipal	
		(ha)	(%)
Área de UFH con Cálculo UAF	Adjudicable condicionada	8.664,19	30,2%
	Adjudicable no condicionada	7.705,49	26,8%
	Exclusión	12.337,29	43,0%
	Subtotal (1)	28.706,98	100,0%
Área de UFH sin Cálculo UAF	Adjudicable condicionada	50,33	2,2%
	Adjudicable no condicionada	170,50	7,4%
	Exclusión	2.082,59	90,4%
	Subtotal (2)	2.303,42	100,0%
Área de UFH en No aplicabilidad	Adjudicable condicionada	7,35	0,0%
	Adjudicable no condicionada	38,08	0,1%
	Exclusión	62.979,61	99,9%
	Subtotal (3)	63.025,05	100,0%
Total área municipal (1+2+3)		94.035,44	

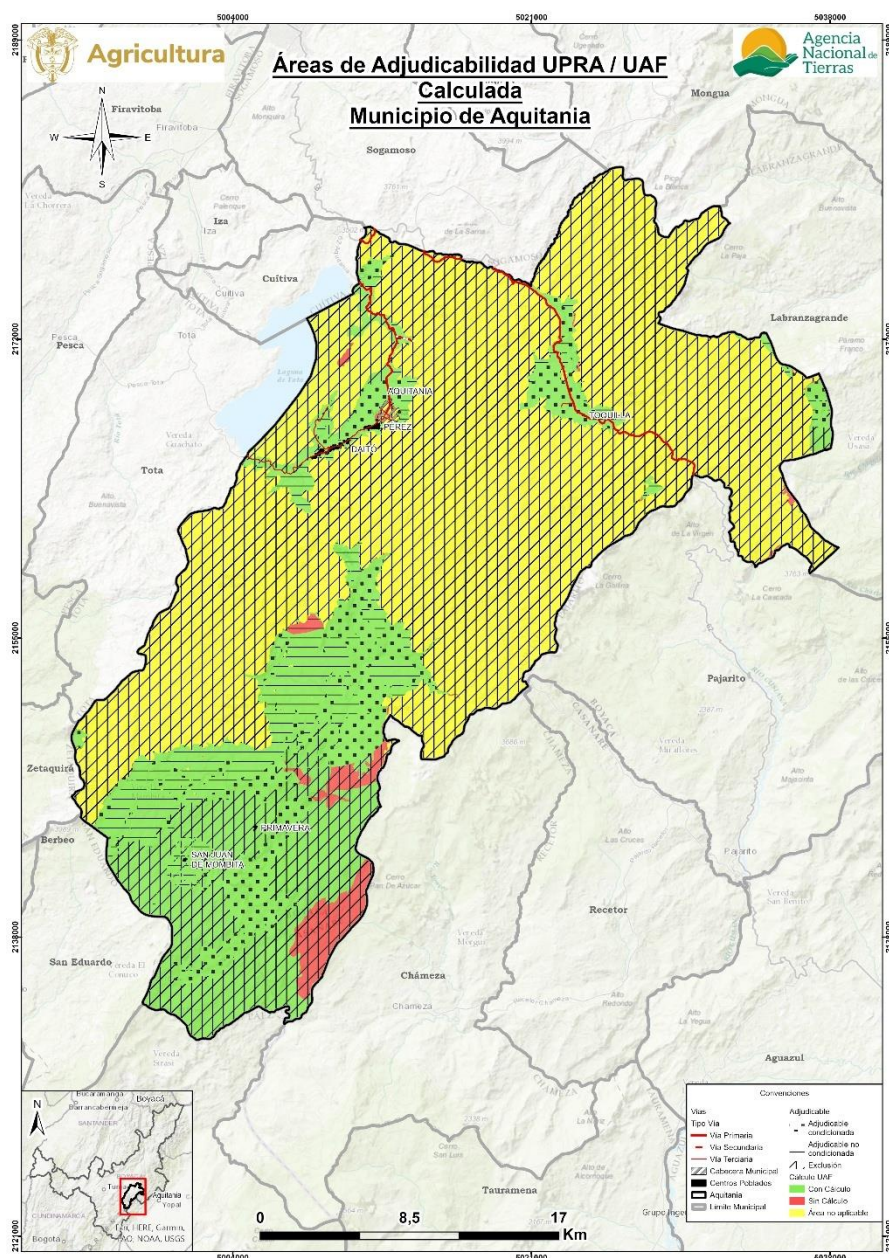
Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021).

En el siguiente mapa se observa la distribución de estas sobreposiciones. El color verde con achurado de malla muestra el área de UFH con UAF calculada en la categoría de exclusión; el color verde con achurado de líneas horizontales, las UFH con UAF calculada en la categoría de adjudicabilidad no condicionada; y el color verde con achurado de puntos,

²² A partir del análisis del modelo conceptual y cartográfico áreas con propósitos de adjudicabilidad UAF, capítulo 11 de la Metodología de cálculo UAF por UFH y su anexo 20 (MADR-ANT, 2021).

las UFH con UAF calculada en la categoría de adjudicabilidad condicionada. En el Anexo 10 se encuentra el detalle por cada UFH, con y sin cálculo UAF.

Mapa 13. Adjudicabilidad UFH con cálculo UAF del municipio de Aquitania (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021).

Es importante destacar que este análisis de adjudicabilidad es indicativo, ya que para estos procesos se deberán revisar los ajustes en cuanto a elementos de exclusión o en áreas condicionadas que se generen por actualización de estudios o expedición de normas, entre otras, además de la verificación de los terrenos en campo y, sobre las características biofísicas sociales y económicas, que en este análisis no se detallan.

9. CONCLUSIONES GENERALES

Los resultados del cálculo UAF por UFH no alteran por sí mismos la clasificación, categorización o zonificación ni los regímenes de uso del suelo establecidos por la entidad territorial o la autoridad ambiental. Sin embargo, constituyen un insumo fundamental para la revisión e implementación del instrumento de Ordenamiento Territorial municipal y sus instrumentos derivados, así como para las determinantes de ordenamiento territorial aplicables al municipio.

El cálculo de la UAF por UFH comprende siete fases metodológicas, las cuales son efectuadas en diferentes momentos, iniciando por una fase de alistamiento y culminando con el proceso de socialización ante la administración municipal, lo cual implica que cada fase se efectúa con la información disponible al momento de su ejecución.

Esta secuencia temporal no infringe ni desconoce el ámbito de aplicación de la metodología, sin embargo, podrían surgir traslapes en la información espacial, considerando el carácter dinámico del ordenamiento social de la propiedad rural, las determinantes de ordenamiento territorial y el reconocimiento de derechos territoriales de comunidades étnicas y campesinas. En consecuencia, conforme lo establecido en el Acuerdo 167 de 2021, las excepciones previstas en la metodología de cálculo de la UAF por UFH que ocurran durante o después de los periodos de corte temporal en el que se efectúan las fases previamente referidas, estarán excluidos de la aplicación de los resultados del rango UAF por UFH en caso de presentarse superposición (para mayor detalle revisar capítulo 11 de la guía metodológica del Acuerdo 167 del 2021).

El cálculo de la UAF a partir de las UFH descritas en el capítulo 2 “Unidades Físicas Homogéneas obtenidas en el territorio”, se inició con la identificación de las áreas aplicables y no aplicables de la metodología adoptada por el Acuerdo 167 del 2021. En las áreas aplicables se determinaron aquellas con cálculo y, para el presente municipio se encontraron áreas sin cálculo que corresponden a no aplicabilidad de la metodología, inviabilidad económica, imposibilidad para conformar portafolios, falta de aptitud y restricción por optimización.

En tal sentido, para las áreas aplicables con cálculo, los rangos de UAF por UFH se encuentran en el numeral 7.1 “Resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio”, además, el detalle del análisis que compone este cálculo se encuentra en el presente documento soportado por sus anexos. Dado que la autoridad de tierras en el marco de sus procedimientos y por la escala en la que se efectúa la estimación del cálculo UAF por UFH puede encontrar que las áreas que corresponden a la no aplicabilidad o se encuentren sin cálculo, cumplen los criterios para efectuar programas de ordenamiento social de la propiedad rural, en estos casos se adoptará como referencia el rango UAF municipal (valor mínimo y valor máximo) obtenido para la totalidad del área con cálculo de UAF, de conformidad con las siguientes consideraciones:

- Las áreas no aplicables o sin cálculo no contaron con análisis de aptitud productiva o no alcanzaron los parámetros técnicos, económicos y financieros definidos por la metodología, por lo tanto, el valor de referencia no asegura al propósito de la UAF como empresa básica agropecuaria orientada a la generación de ingresos y excedente capitalizable para una familia, mediante sistemas productivos pertinentes al contexto geográfico y tecnológico, no obstante, son referencia para que la familia

campesina que se encuentre con tierra insuficiente pueda tener estos parámetros con el fin de poder acceder a la UAF.

- No se podrá aplicar el valor de referencia en áreas no aplicables correspondientes a elementos restrictivos de territorios de comunidades étnicas o figuras de ordenamiento social de la propiedad rural, como zonas de reserva campesina analizados en este municipio, dado que están exceptuados de esta metodología.
- En áreas sin cálculo en el municipio, el uso del valor de referencia deberá orientarse a fortalecer los programas de asistencia técnica y extensión rural que faciliten el cumplimiento del propósito de la UAF.

El presente documento constituye el respaldo técnico para el cumplimiento del desarrollo metodológico orientado a la determinación de la AMR (Área Mínima Rentable) y la UAF (Unidad Agrícola Familiar) por UFH (Unidad Física Homogénea) en el municipio objeto de estudio. En su elaboración se aplicó la metodología aprobada conforme al Acuerdo 167 de 2021, abordando cada una de las fases contempladas y alcanzando un nivel de precisión a la unidad de medida que corresponde al metro cuadrado, los cuales son expresados en cuatro cifras decimales. Lo anterior, se efectúa con el fin de precisar para los casos que en el marco de procesos de acceso a tierras o de ordenamiento territorial se requiera información detallada en esta unidad de medida, esta estará disponible en el presente documento técnico y en los anexos correspondientes al estudio de cálculo de la UAF por UFH.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES TÉCNICAS

A continuación, se presentan las conclusiones y recomendaciones técnicas sobre los siguientes aspectos: i) económico, ii) de ordenamiento territorial, iii) técnico - productivo y iv) de mercados.

10.1. Aspecto económico

El municipio de Aquitania se compone de 76 UFH de los tipos 04, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12 y 13. De este total de UFH, 64 UFH cumplían los criterios de aplicabilidad, logrando un cálculo efectivo del rango de AMR y UAF para 46 de las 64 UFH donde se aplicó la modelación. Estas UFH con modelación efectiva representan el 89,8% del área aplicable de las UFH productivas del municipio.

En total se realizaron 5.575 modelaciones económicas, las cuales corresponden a la combinación de las 9 líneas productivas validadas dentro del municipio en sistemas productivos de máximo cuatro líneas productivas. De estas 5.575 modelaciones, resultaron efectivas 5.358. Estos sistemas se modelaron financiera y económicamente a nivel de los polígonos dentro de las UFH que conforman el municipio, afectando las variables financieras de las canastas de costos por los factores espaciales de acuerdo con lo establecido en la metodología.

El rango de AMR obtenido a partir de la modelación económica tuvo un valor mínimo de 1,3228 ha y un valor máximo de 8,4980 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 2,8984 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 5,7058 ha.

El rango de UAF obtenido a partir de la modelación económica y la adición de los estándares territoriales tuvo un valor mínimo de 1,9805 ha y un valor máximo de 13,3191 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 5,7642 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 10,7963 ha.

Para el municipio de Aquitania el estándar de conservación ambiental fue el área complementaria que más hectáreas aportó a los resultados finales de la UAF, presentando un rango de 0,0169 ha a 5,7198 ha, siendo la UFH 12HgL-17 la de mayor área destinada a la preservación.

10.2. Aspecto de ordenamiento territorial

Con respecto a los resultados de la aplicación de la metodología UAF por UFH a escala municipal en el municipio de Aquitania (Boyacá) se concluye:

Los resultados del cálculo UAF por UFH no modifican en sí mismos la zonificación, categorización o regímenes de uso del suelo establecidos por el ente territorial o por la autoridad ambiental. No obstante, estos se consideran un aporte esencial en la revisión e implementación del instrumento de Ordenamiento territorial del municipio y los instrumentos que lo desarrollan, así como de las determinantes de ordenamiento territorial que sean aplicables a este municipio.

El ejercicio realizado se basó en un área municipal de 94.035,44 ha, estableciendo un área de aplicación de la metodología de 31.010,39 ha, equivalentes al 32,98% del total del área municipal.

El área de no aplicabilidad es de 63.025,05 ha, el cual obedece a restricciones para el desarrollo de actividades productivas, tanto normativas asociadas con figuras de ordenamiento ambiental y territorial, como específicas relacionadas con la misionalidad de la ANT y casos de excepción de la aplicación de esta metodología. Para el municipio se identifican Parque Nacional Regional denominado Unidad Biogeográfica de Siscuncí Oceta, Páramo Total – Bijagual – Mamapacha, lagunas, cabecera urbana y centros poblados.

El ejercicio metodológico utilizó como fuente de información veredal, centros poblados y cabeceras municipales la capa disponible del DANE, por lo tanto, se requerirá compatibilizar con los datos que maneje la administración municipal; teniendo en cuenta que la unidad de análisis del ejercicio es la UFH y no la vereda o corregimiento o sector.

En cuanto al Ordenamiento Social de la Propiedad Rural (OSPR), en Aquitania (Boyacá) el POSPR aprobado por la ANT mediante la Resolución No.*202420005821496 de 2024-10-10, establece que, de los 22.699 predios identificados, 19.824 están espacializados y 2.875 aún no lo están. Además, 6.009 predios que representan el 30,3% del total y abarcan el 92,5% del área rural serán intervenidos mediante el modelo de atención por oferta, con el fin de avanzar en procesos de formalización y acceso a la tierra.

El ejercicio de cálculo UAF por UFH generó rangos en un total de 28.706,98 ha, equivalentes a un 92,57% del total de área de con aplicabilidad y equivalente a un 30,53% del total de la extensión municipal en UFH. En total se obtuvieron 46 rangos de UFH, el cual la representación espacial e interpretación de estos rangos presenta un desafío para la comprensión de estas extensiones de tierra establecidas.

Respecto a la Resolución 041 de 1996 del INCORA el municipio pasará de tener 1 a 46 rangos de acuerdo con la UFH, los nuevos rangos mantienen diversidad agropecuaria con una ubicación geográfica más precisa. La variación entre el mínimo y el máximo pasó de 3 a 11,3386 ha.

Según la información sobre adjudicabilidad del MADR-ANT (2021), del total del área de UFH's con cálculo UAF 28.706,98, se ubican en la categoría de exclusión 12.337,29 ha equivalentes a 43,0% y 16.369,68 ha correspondiente a 57% en áreas potencialmente adjudicables.

En cuanto a las recomendaciones:

Aprovechar las ventajas funcionales de la conexión regional y la red de asentamientos para modernizar la infraestructura productiva y de comercialización rural, beneficiando la AFCC y pequeña escala. Promoviendo la producción de alimentos cerca de los centros de consumo, fortaleciendo la vitalidad rural y seguridad alimentaria municipal.

Promover la producción de alimentos cerca de los centros de consumo, es necesario que estas acciones se fundamenten en las líneas productivas viables económicamente identificadas en el municipio. Las políticas deben enfocarse en sectores productivos que ya han demostrado su capacidad de generar retorno económico y sostenible, optimizando así los recursos y la infraestructura disponible.

Incluir el pago por servicios ambientales, acuerdos de conservación e incentivos tributarios en los instrumentos de gestión y financiación del ordenamiento territorial.

Utilizar los resultados obtenidos de UAF por UFH para fortalecer la planificación y programas de acceso a tierras, priorizando la agricultura familiar, campesina y comunitaria.

Realizar estudios de gestión del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad de la actividad agropecuaria.

Implementar proyectos alineados con el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del departamento, considerando medidas como Soluciones Basadas en la Naturaleza y Adaptación basada en Ecosistemas y Comunidades.

10.3. Aspecto técnico productivo

Con respecto a los resultados de la aplicación de la metodología UAF por UFH a escala municipal en el municipio de Aquitania (Boyacá) se concluye:

La economía de Aquitania se soporta principalmente en la agricultura, donde predomina un modelo de pequeña escala con cultivos transitorios. En el sector agrícola, la cebolla larga es la principal línea productiva, seguida de papa y papa criolla, estos sistemas presentan retos de transitar hacia prácticas de menor impacto ambiental. Existen otros cultivos como la caña panelera y el café sombrío que se concentran en las áreas de climas más templados y con un gran potencial de agroindustria que requieren de mayor inversión y acompañamiento técnico para aumentar su representatividad. Se destacan otras líneas de ciclo corto como rotación de cultivos principalmente para la cebolla con una amplia diversidad productiva; en el ámbito pecuario, la piscicultura trucha y la ganadería son otras de las actividades económicas importantes. El municipio a partir de iniciativas locales y regionales busca fortalecer el sector agropecuario, de manera que se genere valor agregado a los productos, y el fortalecimiento a la asociatividad, entre otros. A nivel estructural, Aquitania también requiere trabajar en resolver brechas críticas como es el mejoramiento de vías terciarias, conservar el páramo y la cuenca del Lago de Tota con una agricultura cada vez más limpia, acompañamiento técnico y la adaptación climática principalmente por el alto riesgo de heladas.

En el municipio de Aquitania, se busca una planificación que permita la gestión cuidadosa de los recursos que sean económicamente viables para que las principales actividades del municipio, que son cebolla de rama y trucha, con buenas prácticas agrícolas y acuícolas tengan menores efectos negativos en el ambiente.

A partir de la información de los encuentros territoriales realizados en Aquitania, se validaron nueve líneas productivas, de ellas siete corresponden a líneas agrícolas papa, café sombrío, caña panelera, cebolla de rama, papa criolla, arveja y haba y dos líneas pecuarias que corresponden a ganadería doble propósito y piscicultura trucha.

En el municipio se identificaron 63 UFH aplicables que presentan diversidad en sus características edafoclimáticas y de relieve en el territorio, en 46 UFH se presentaron resultados de cálculo de UAF. Estas UFH contienen variedad de suelos con un amplio rango de unidades de tipo que varían desde tipo 4 hasta tipo 12, exceptuando tipo 5, con apreciaciones productivas desde “moderadamente buena” hasta “muy mala”. Esta variabilidad de tierras interviene directamente en la oferta agrícola y pecuaria para el desarrollo de la economía familiar campesina del municipio.

Las líneas validadas con mayor aptitud es piscicultura trucha con aptitud en 43 UFH que corresponden al 70,7% del área aplicable del municipio seguida de la línea de caña panelera con aptitud en 18 UFH equivalentes al 67,3%, sin embargo, según la cantidad de UFH la segunda línea corresponde a haba con aptitud en 36 UFH que corresponden al 64,6% del área aplicable del municipio.

El cultivo de arveja presenta la menor aptitud técnica en el municipio, con aptitud en 12 UFH que abarca el 21,1% del área aplicable de Aquitania. No obstante, esta línea productiva fue validada en los encuentros municipales debido a su importancia estratégica como cultivo de rotación para la cebolla larga.

La UFH que presento aptitud para todas las líneas productivas validadas fue la 09Lep-38 que corresponde a la unidad tipo 9 con apreciación “*regular a mala*”. Esta UFH se caracteriza por suelos ubicados en clima frío húmedo con régimen de humedad údico con pendientes entre 25 % al 50 %. La temperatura media oscila entre 12 y 18 °C y se encuentran ubicados entre 2.000 y 3.000 metros de altitud. Su textura es franco arenosa; el nivel de profundidad es moderadamente profundo; y, presentan un nivel de drenaje bueno.

Las UFH 10Lgqs1-30, 10Pgqs1-30, 11Hg1-23, 11Hgq-23, 11Kgqs1-23, 11Kgs1-23, 11Lfl-23, 11Lgqs1-23, 11Pgs1-23, 12Kg1-17, 12Kg1s1-17 y 12Pg1s1-17 no presentaron aptitud para ninguna línea agrícola, representando el 5,7 % del área aplicable del municipio con 1750,9 hectáreas en total. La falta de aptitud para las líneas agropecuarias se debe principalmente por presentar valor productivo desde “mala” hasta “muy mala” y suelos con limitantes como pendientes superiores al 50%, fragmentos gruesos en el perfil del suelo, susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada, acidez intercambiable (AI) > 60%, pH entre 4,2 y 4,9, algunas además presentan profundidad del suelo muy superficial (0 a 25 cm), o superficial (25,1 a 50 cm), características que dificultan el establecimiento y adecuado desarrollo de los cultivos.

Las UFH que mostraron aptitud agrícola restringida a una única línea de producción son las UFH 11Hg1s1-23 y 11Hgqs1-23, aptas únicamente para la línea de papa, asimismo las UFH 10Kgqs1-30, 10Pgq-30 y 11Pf1s1-23 mostraron aptitud únicamente para café sombrío y las UFH 11Gf1-23, 11Hfp-23, 11Lfp-23, 11Lfps1-23 y 11Lgq-23 exclusivamente para la línea de haba. Esto se debe a limitantes como pendientes superiores al 50%, fragmentos gruesos en el perfil del suelo, susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada, acidez intercambiable (AI) > 60%, pedregosidad superficial y/o erosión lo que limita el desarrollo de la mayoría de las líneas productivas agrícolas validadas para Aquitania.

Para todas las líneas agrícolas el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”. Se evidencia una marcada carencia de acompañamiento técnico, principalmente en las líneas de arveja, café sombrío, caña panelera, papa y papa criolla, mientras que, en la cebolla larga, dicho acompañamiento es limitado y dependiente de empresas de insumos. A pesar de que la mayoría de los productores (exceptuando para la línea de café sombrío) cuentan con la dotación básica de herramientas y maquinaria, la limitación de recursos económicos y la restricción en el acceso a créditos, especialmente crítica para café y cebolla larga, frenan el establecimiento y sostenimiento óptimo de las líneas. Los rendimientos son muy por debajo, cercanos, iguales o superiores a los promedios municipales. Las líneas de papa, café, caña panelera y haba reportan procesos de innovación en el proceso productivo. Las cadenas de comercialización

para arveja son incipientes, mientras que todas las otras reportan algunos avances en las cadenas de comercialización, siendo una necesidad el fortalecimiento de cadenas de comercialización a través de estrategias de mercado como generación de valor agregado o compras públicas, entre otros.

Para las líneas pecuarias el nivel de desarrollo tecnológico es medio bajo tradicional. Los productores señalan que este NDT se caracteriza por la ausencia del acompañamiento técnico, limitados recursos físicos y económicos para desarrollar las actividades productivas, en la mayoría de los casos con insumos, herramientas, equipos o maquinaria mínimos requeridos para el establecimiento y sostenimiento de las producciones. En la mayoría de los casos no tienen acceso a facilidades crediticias, reduciendo la capacidad de inversión en el sostenimiento y mejora de los sistemas productivos.

Tomando como base las líneas agrícolas y pecuarias con aptitud por UFH, se determinaron 1.313 sistemas productivos en 50 de las 63 UFH analizadas, para su posterior modelación financiera y económica. Durante los encuentros territoriales, si bien algunas de estas UFH tienen limitantes específicas, los sistemas son diversos, siendo en su mayoría sistemas productivos mixtos.

En relación con la infraestructura productiva, para todas las líneas agrícolas validadas, el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional” donde se reportan equipos y herramientas generales como azadón, machete, pala, pica, ganchos para cosecha, barretón, guadaña, bomba de espalda, estacionaria, entre otros, y algunos reportan bodega de insumos y centro de acopio. Se considera que, complementar estas herramientas con infraestructura relacionada que permita el almacenamiento de insumos, equipos y herramientas, unidades de almacenamiento postcosecha, y/o centros de acopio, puede favorecer la producción de estas líneas productivas en el municipio. En el caso específico de la caña panelera, se requiere la construcción de más trapiches adecuados con motor que permitan aumentar la eficiencia en el proceso de transformación. Asimismo, la intervención de tramos críticos en la malla vial es prioritaria para agilizar la comercialización, reducir las pérdidas en postcosecha y optimizar los costos de fletes.

En general, la infraestructura para las líneas agropecuarias es básica, restringiendo el crecimiento de las unidades productivas y se convierte en una limitante para el desarrollo de las economías campesinas debido a que se obtienen en su mayoría rendimientos por debajo o cercanos de los promedios municipales, convirtiéndose en un campo de acción y mejora inmediata por medio de acompañamiento técnico, capacitación y transferencia de tecnología.

La UFH 04Hai-67 fue identificada como líder para las líneas productivas de ganadería doble propósito, piscicultura trucha, papa, papa criolla y haba. Por otro lado, la UFH 07Hd-49 fue determinada como líder para las líneas productivas de cebolla de rama y arveja. Finalmente, para las líneas de café sombrío y caña panelera la UFH líder es la 08Kdp-44. Estas UFH se consideran como líderes, dado que, presentan las mejores características edafoclimáticas para el desarrollo de las líneas productivas validadas.

En cuanto a las recomendaciones:

Se recomienda fortalecer programas y proyectos que incluyan el acompañamiento técnico para las líneas agrícolas y pecuarias validadas en Aquitania y que actualmente son

manejadas según los conocimientos tradicionales adquiridos entre generaciones y con base a sus propias experiencia de producción, se propone que haya una sinergia entre los conocimientos tradicionales y las nuevas tecnologías y así superar las brechas productivas que se presentan en estas líneas, incentivar transferencias de tecnologías, de tal forma que se puedan mejorar rendimientos y generar más utilidades.

Se recomienda la implementación de controles fitosanitarios basados en monitoreo y biotecnología (microorganismos), promoviendo una agricultura de menor impacto. Se recomienda escalar estos programas de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) hacia todas las líneas productivas, priorizando el Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE). Es imperativo mitigar los riesgos asociados a la aplicación terrestre de agroquímicos, tanto por escorrentía que puede contaminar fuentes hídricas, como también evitar los casos de intoxicación ocupacional por el uso inadecuado de Equipos de Protección Personal (EPP). Asimismo, se deben fortalecer las estrategias de capacitación y los planes de gestión posconsumo de envases, asegurando una disposición final que prevenga la contaminación ambiental, proteja la salud del productor y dinamice la economía local (ICA, 2020).

Se recomienda realizar los respectivos trámites de registro de predio pecuario/agrícola ante la autoridad competente, esto trae beneficios tales como acceso a programas del estado de financiamiento y proyectos productivos, reconocimiento por parte de compradores que buscan alimentos inocuos, así como contribuir a la sanidad y calidad de los productos agropecuarios.

Es fundamental facilitar y ampliar el acceso a créditos que permitan fomentar la inversión en infraestructura. Además, se debe promover la asociatividad entre pequeños y medianos productores y fomentar prácticas sostenibles en la producción. Finalmente, fortalecer las cadenas de comercialización mejorará el acceso a mercados más amplios, aprovechando el reconocimiento que tiene Aquitania a nivel nacional, por sus ventajas edafoclimáticas, asegurando una mayor rentabilidad y competitividad para las líneas agropecuarias del municipio.

Para las UFH 08HdL-44, 09KeL2s1-38, 09PeL2s1-38, 10HeL-30, 10HeLs1-30, 10PepL-30, 11GfL-23, 11HfL-23, 11HfLs1-23, 11HgL-23, 11HgLs1-23, 11LfL-23, 11PepLs1-23, 11PfL2s1-23, 12HfLs1-17, 12HgL-17, 12HgLs1-17, 12KgL-17, 12KgLs1-17, 12PgLs1-17, que presentan limitaciones de Acidez intercambiable (Al) > 60% (L), se recomienda tener acompañamiento técnico para determinar un manejo integral de cultivo acorde a las condiciones del predio a intervenir. Se recomienda continuar con la aplicación de enmiendas a estos suelos, con base a un análisis de suelos, para así reducir la saturación de aluminio por debajo de los niveles tóxicos para los sistemas agrícolas específicos de interés. Adicionalmente, se recomienda seleccionar variedades con mayor tolerancia al aluminio (Al).

Para las UFH 09Kdps1-38, 09KeL2s1-38, 09PeL2s1-38, 10HeLs1-30, 10Hfqs1-30, 10Keps1-30, 10Kfqs1-30, 10Leps1-30, 10Lfqs1-30, 10Lfs1-30, 10Lgqs1-30, 10PepL-30, 10Pfqs1-30, 10Pfs1-30, 10Pgqs1-30, 11HfLs1-23, 11HgLs1-23, 11Hgqs1-23, 11Kgqs1-23, 11Kgs1-23, 11Lfqs1-23, 11Lgqs1-23, 11PepLs1-23, 11PfL2s1-23, 11Pgs1-23, 12HfLs1-17, 12HgLs1-17, 12KgLs1-17 y 12PgLs1-17 con limitaciones específicas de susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada (s1), erosión moderada (2) y pendientes por encima del 12 % (d, e f, g) en la producción agrícola habilitada se recomienda contar con acompañamiento técnico para determinar un manejo integral del cultivo, acorde con las condiciones del predio a intervenir, teniendo en cuenta que la escala sobre la que las UFH están calculadas no

permite diferenciar las particularidades del terreno a ese detalle. Se recomienda establecer barreras vivas, cobertura de suelo, “labranza mínima” o “labranza cero”, siembra de cultivos asociados, uso de abonos orgánicos, aplicación de materia orgánica, microorganismos como micorrizas que mejoren el aprovechamiento de nutrientes por parte de las plantas. Todas estas prácticas son recomendadas para contribuir con la conservación de los suelos. Se debe garantizar la cobertura de los suelos y la implementación de un plan de manejo Integrado de arvenses, restringiendo el desarrollo de líneas productivas en suelos desnudos.

Para las UFH con limitantes de pedregosidad (p) se debe evaluar a escala de micro lote, realizar la incorporación de materia orgánica, evitar la labranza profunda, realizando labranza mínima.

Para las UFH 04Hai-67 y 10Hai-30 con limitaciones de inundaciones (i) se recomienda construir canales para desviar el agua lejos de los cultivos e instalaciones. Realizar un manejo adecuado de plagas y enfermedades, acorde con las características de humedad presentes en el sitio de implementación del sistema. Se recomienda evaluar las variedades de las líneas productivas validadas en su tolerancia a la inundación, para elegir la que mejor adaptabilidad tenga para esta limitante específica.

En las UFH 09Lep-38 y 10Lf-30, se condicionó la aptitud para papa a la luz de lo reportado durante los encuentros territoriales. Se recomienda continuar con la aplicación de enmiendas, como cal dolomita, abonos orgánicos bien compostados y fertilizantes de síntesis química. Se recomienda evaluar a escala de microlote la pedregosidad, y evaluar las estrategias de manejo, si es necesario la remoción de piedras, labranza mínima, y rotación con leguminosas, entre otros.

En las UFH 06Ld-55, 07Ld-49, 08Kdp-44, 09Kdps1-38, 09KeL2s1-38, 09Kep-38, 09Lep-38, 10Kep-30, 10Keps1-30, 10Kfq-30, 10Kfqs1-30, 10Lf-30, 10Lfs1-30, 10Lgq-30 y 10Pf-30, se condicionó la aptitud para cebolla larga, a la luz de lo reportado durante los encuentros territoriales, se recomienda que se maneje un modelo de conservación de suelos, con siembras en curvas de nivel, a mayor pendiente evaluar la posibilidad de micro terrazas, barreras vivas, mulch, y se haga un buen uso de drenajes para que no haya problema con la escorrentía. Evaluar el fraccionamiento de la fertilización, e inoculación con micorrizas en el momento del trasplante que permita que las plantas hagan un mejor aprovechamiento de nutrientes, principalmente fosforo.

En la UFH 09Lep-38 se condicionó la aptitud para arveja, a la luz de lo reportado durante los encuentros territoriales, se recomienda continuar con los manejos de aplicación de enmiendas, abonos orgánicos, fertilizantes de síntesis química, se recomienda inocular las plantas con Rhizobium, e incorporar los residuos de cosecha, mejorando el suelo para el próximo cultivo de cebolla.

En las UFH 09Lep-38 y 10Lgq-30, 10Kfqs1-30, 10Kgq-30, 10Kgqs1-30 y 11PfL2s1-23 , se condicionó la aptitud para café sombrío, a la luz de lo reportado durante los encuentros territoriales, se recomienda continuar con los manejos de aplicación de enmiendas, abonos orgánicos y fertilizantes de síntesis química, continuar con la siembra de sombríos permanentes y continuar con la adecuación de terreno de manera localizada, sin el uso de maquinaria pesada, se recomienda la aplicación de micorrizas durante el trasplante para que haya una mayor eficiencia en la absorción de fertilizantes.

En las UFH 08Kdp-44, 09Kdps1-38, 09KeL2s1-38, 09Kep-38, 09Lep-38, 10Kep-30, 10Keps1-30, 10Kfq-30, 10Kfqs1-30, 09PeL2s1-38, 10Lfq-30, 10Lfqs1-30, 10PepL-30, 10Pf-30, 10Pfq-30, 10Pfqs1-30, 10Pfs1-30 y 11PepLs1-23, se condicionó la aptitud para caña panelera, a la luz de lo reportado durante los encuentros territoriales, se recomienda continuar con la aplicación de enmiendas, abonos orgánicos bien compostados y fertilizantes de síntesis química, la preparación de suelos sin uso de maquinaria pesada, el manejo de arvenses de manera manual, las cosechas por entresaque ya que permiten una mayor durabilidad de la cepa además de evitar la pérdida del horizonte A del suelo, se recomienda la siembra en curvas a nivel, entre otros manejos que visen la conservación de suelo.

Para la línea de Ganadería se habilito aptitud condicionada en las UFH 09Kep-38, 09PeL2s1-38, 10Keps1-30, y 10Lep-30; a su vez para la línea de piscicultura trucha se habilito en las UFH 09KeL2s1-38, 10Kep-30, 10Kfqs1-30, 10Kgq-30, 11Lgq-23 y 11Pfl2s1-23; Se realizó el respectivo análisis de aptitud en función de sus requerimientos técnicos según la oferta edafoclimática y los hallazgos productivos evidenciados en los encuentros territoriales, se concluye que con adecuado manejo técnico de las variables limitantes (pedregosidad superficial, susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada, introducción de materia orgánica al suelo, implementación de barreras vivas, rotación de potreros y uso de coberturas para mitigar erosión) es viable la aptitud de las unidades pecuarias en las UFH ya nombradas.

Para las líneas productivas pecuarias algunas de las recomendaciones generales están dirigidas al fortalecimiento e implementación de mejoras en infraestructura, permitiendo un avance del sistema productivo. También es importante, promover el establecimiento de áreas de transformación y almacenamiento de productos listos para consumo favoreciendo así la calidad e inocuidad. Así mismo, es fundamental el fortalecimiento y establecimiento de puntos de acopio, beneficio y/o comercialización, que impulse los diversos sistemas productivos y permita así un avance en las cadenas de comercialización.

Para los sistemas de ganadería, se recomienda continuar con la implementación de razas con genética mejorada y alta adaptabilidad a las condiciones medioambientales del municipio, reducir la capacidad de carga, fortalecer el uso de pasturas y/o asociaciones que sean adecuadas para las condiciones climáticas con buenas características nutricionales; además, realizar rotación de potreros y realizar establecimiento de barreras vivas para evitar problemas de compactación y/o erosión, todo esto con el fin de mitigar impactos negativos económicos y/o ambientales.

Para la línea pecuaria ganadería, se recomienda no desarrollar la actividad en suelos que presenten susceptibilidad a la pérdida del suelo moderada, erosión, en pendientes mayores al 50%, esto en pro de evitar impactos ambientales irreversibles y producciones de baja rentabilidad o pérdidas económicas por afectaciones en los animales.

En la línea de piscicultura se debe contar con el respectivo permiso de cultivo emitido por la autoridad competente, así como con la concesión de aguas. Es importante tener un adecuado manejo de este recurso, evitando problemas ambientales y sociales con la producción, también se recomienda implementar gradualmente infraestructura para recirculación de agua y/o el tratamiento de aguas residuales del sistema, mitigando el impacto sobre el medio ambiente y los cuerpos de agua. Finalmente, se sugiere revestir (con geomembranas) los tanques permitiendo así un mejor desarrollo del sistema productivo evitando problemas sanitarios.

Se recomienda no promover el sacrificio de animales en predios que no cumplan con la normatividad técnica y los espacios adecuados para llevar a cabo dicha actividad, en pro de evitar problemas de contaminación cruzada por microorganismos presentes en el ambiente y superficies sin procesos de limpieza y desinfección por prácticas de manipulación inadecuadas, y diseminación de ETAs por lo que se sugiere hacerlo en sitios autorizados.

Se sugiere dar continuidad a los programas de sanidad y promover el suministro de alimentación basado en los requerimientos nutricionales de cada especie reduciendo así retrasos en las producciones y/o mortalidades por la ausencia de estos manejos en las explotaciones pecuarias.

Finalmente es importante continuar y fomentar el interés de los productores en el manejo de indicadores productivos, sanitarios, nutricionales y económicos, al igual que el adecuado cálculo y suministro de alimentos y suplementos asegurando que se cumplan con los requerimientos nutricionales de los animales. En lo posible, se debe fomentar el uso de materias primas locales de fácil consecución en el municipio de Aquitania, lo que permitirá una optimización de los recursos existentes. Esto contribuirá a mejorar los resultados productivos, reflejándose en mayores ingresos económicos para las unidades familiares campesinas.

10.4. Aspecto de mercados

El comportamiento comercial del municipio de Aquitania se sustenta en una base agropecuaria especializada y con alto potencial productivo, donde convergen sistemas agrícolas dominados por la cebolla larga como principal renglón económico, junto con cultivos complementarios como papa negra, papa criolla, arveja, habas y café, y sistemas pecuarios representados por la producción de leche, carne y trucha. Esta estructura productiva configura una oferta relevante a nivel regional, especialmente por su articulación con mercados como Bogotá y Sogamoso, constituyéndose en un eje dinamizador de la economía rural del territorio.

No obstante, el aprovechamiento de este potencial se ve condicionado por un modelo de comercialización tradicional, caracterizado por la venta de productos en estado primario, con escasa transformación y una alta dependencia de intermediarios, particularmente en la cadena de cebolla. Esta situación limita la captura de valor por parte del productor, reduce los márgenes de rentabilidad y restringe la inserción en mercados más especializados o de mayor valor agregado.

El sistema comercial del municipio presenta un bajo nivel de formalización, donde el 100% de las asociaciones y agentes comerciales operan sin contratos establecidos y bajo esquemas de pago de contado. Si bien esta dinámica garantiza liquidez inmediata y facilita la rotación constante de la producción, también evidencia una estructura orientada al corto plazo, con limitaciones en la planificación productiva, la consolidación de volúmenes y el acceso a mercados institucionales o agroindustriales que requieren relaciones comerciales estables y condiciones contractuales definidas.

Adicionalmente, la comercialización se orienta principalmente hacia mercados regionales, con una fuerte concentración en Bogotá, lo que evidencia una dependencia de canales mayoristas externos. A nivel operativo, predomina la compra directa en finca, especialmente

en productos como cebolla larga, papa, leche y trucha, lo que permite reducir costos de intermediación y mejorar la eficiencia logística; sin embargo, también refleja una limitada estructuración de canales comerciales y una baja consolidación de esquemas asociativos de comercialización.

Desde el enfoque organizativo, las asociaciones agropecuarias cumplen un papel relevante en la articulación de productores y en la gestión de proyectos, pero presentan un portafolio de servicios limitado, enfocado principalmente en la asociatividad. La ausencia de servicios complementarios como asistencia técnica continua, transformación de productos, acceso a maquinaria, financiamiento y fortalecimiento comercial restringe su capacidad de generar valor agregado y mejorar su competitividad en el mercado.

Para avanzar hacia un modelo más sostenible y rentable, se hace necesario impulsar procesos de agregación de valor, especialmente en la transformación básica de productos agrícolas (clasificación, empaque, acondicionamiento) y en el desarrollo de derivados pecuarios como lácteos y productos piscícolas. De igual forma, la incorporación de tecnologías y herramientas de innovación resulta clave para optimizar la gestión productiva y comercial, incluyendo sistemas de información, trazabilidad, logística y promoción de la oferta.

Así mismo, el fortalecimiento de la asistencia técnica integral debe orientarse a mejorar la productividad, la calidad y el cumplimiento de estándares de mercado, mientras que la consolidación de centros de acopio y esquemas logísticos compartidos permitirá mejorar la concentración de la oferta, reducir costos de transporte y fortalecer la capacidad de negociación colectiva frente a compradores mayoristas.

En conclusión, Aquitania cuenta con un sistema productivo sólido, especialmente en la cadena de cebolla, y una base organizativa activa; sin embargo, requiere evolucionar hacia un modelo comercial más estructurado, competitivo y orientado al valor agregado. El fortalecimiento de las asociaciones, la diversificación de canales de comercialización, la incorporación de innovación y la formalización de las relaciones comerciales serán determinantes para consolidar un sistema agropecuario con mayor proyección regional, sostenibilidad económica y capacidad de inserción en mercados de mayor valor.

11. BIBLIOGRAFÍA

Agencia de Desarrollo Rural (ADR). (2024). *Distritos de riego activos*. Datos Abiertos Colombia. https://www.datos.gov.co/Agricultura-y-Desarrollo-Rural/Distritos-de-Riego-activos/rtxu-twjm/about_data

Agencia Nacional de Tierras (ANT). (2024). *Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural Municipio de Buenavista, Boyacá, Resolución No. 202420005821496 de 2024-10-10*. https://geoportal.ant.gov.co/visor_otr_pospr/15047/15047_POSPR.pdf

Agencia Nacional de Tierras (ANT) – Sistema Unificado de Gestión (SUEJE). (2024). *Informe operativo de campo Aquitania – Boyacá*.

Agencia de Renovación del Territorio (ART). (2024). *Central de información PDET. PDET en cifras*. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMjdjNTI0MzltYzVIMy00M2Y3LWwODQtZjhlZmJmNWFiYmVklwidCI6IjhmZDEwMTNlTjhmMDgtNGM0Ny05M2Q0LTE2ZTk2OWEYy2E2MSl0ImMiOjR9>

Alcaldía de Aquitania. (2000). *Esquema de ordenamiento territorial Aquitania—Boyacá*. <https://ordenamiento.boyaca.gov.co/planes-y-esquemas-de-ordenamiento-territorial/>

Alcaldía de Aquitania. (2004). *Acuerdo No. 004 de 2004: Por el cual se establece el Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Aquitania, Boyacá*. https://serviciosgeovisor.igac.gov.co:8080/Geovisor/descargas?cmd=download&token=eyJhbGciOiJIUzUxMiJ9.eyJzdWIiOiIxNjM1OTAiLCJleHAiOiE3Mzg2OTk2MDgsImpp0aSI6ImRvY3VtZW50by0xMjQ3NSJ9.Ni38VKp69UqMRNBISkPeE7cwUAFJUtn7r0mkd0w_priYqO2d_Dst2HAUGjH3FTqPk5TlyYjM8sLDrrlP0_ha3w

Alcaldía Municipal de Aquitania. (2024). *Plan de Desarrollo Municipal 2024–2027: Aquitania tiene futuro*.

Aquitania Tour. (2025). *Historia de Aquitania*. <https://aquitaniaboyaca.es.tl/NUESTRA-HISTORIA.htm>

Caracol Radio. (2024). *Graves denuncias sobre la PTAR de Aquitania: Deterioro, fallas y posible detrimento*. https://caracol.com.co/2024/11/27/graves-denuncias-sobre-la-ptar-de-aquitania-deterioro-fallas-y-posible-detrimento/?utm_source=

Congreso de la República de Colombia. (2017, 29 de diciembre). *Ley 1876 de 2017. “Por la cual se crea el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria y se dictan otras disposiciones.”*

Congreso de la República de Colombia. (2018, 27 de julio). *Ley 1930 de 2018. “Por medio de la cual se dictan disposiciones para la gestión integral de los páramos en Colombia.”* <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=87752>

Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES). (2018). *Documento CONPES 3930. Estrategia para la gestión integral del recurso hídrico en la cuenca del Lago de Tota*.

Corporación Autónoma Regional de Boyacá (Corpoboyacá). (2024). *Determinantes ambientales bajo Resolución No. 078 de 2024.* <https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2024/01/Resolucion-078-del-15-01-2024.pdf>

Corporación Autónoma Regional de la Orinoquía (Corporinoquia). (2007). *Resolución conjunta No. 200-15-07-01332 de 2007.*

Corporación Autónoma Regional de la Orinoquía (Corporinoquia). (2018). *POMCA río Cravo Sur.* https://corporinoquia.gov.co/images/docsPdf/RESOLUCION_ADOPCION_POMCA_CRAVO_SUR.pdf

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Agrosavia). (2022). *Manual técnico para la producción de papa criolla en Boyacá.*

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2005). *Perfil Aquitania - Boyacá: Censo General 2005.* <https://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/boyaca/aquitania.pdf>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2014). *Censo nacional agropecuario.* <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/censo-nacional-agropecuario-2014>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2018). *Censo nacional de población y vivienda 2018.* <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2020). *Boletín mensual insumos y factores asociados a la producción agropecuaria (N.º 93).* Autor.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2022). *Índice de pobreza multidimensional.*

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2023a). *Pobreza y desigualdad.*

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2023b). *Proyecciones de población municipal.* <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/proyecciones-de-poblacion/Municipal/DCD-area-sexo-edad-proypoblacion-Mun-2020-2035-ActPostCOVID-19.xlsx>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2024). *Cuentas nacionales departamentales.* <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales>

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2014). *Misión para la transformación del campo.*

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2015). *Tipologías territoriales.*

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2018). *Índice de riesgo de desastres*.

Defensoría del Pueblo. (2018). *Amenazas a líderes sociales en Boyacá*. https://www.defensoria.gov.co/en/-/defensor%C3%ADa-del-pueblo-estima-amenazas-a-l%C3%ADderes-sociales-en-40-municipios-de-boyac%C3%A1?utm_source=

Federación Colombiana de Productores de Papa. (2024). *Lineamientos del Fondo Nacional de Fomento de la Papa*. <https://fedepapa.com/fondo-nacional-de-fomento-de-la-papa/>

Gobernación de Boyacá. (2021). *PIGCCT Boyacá*. <https://drive.google.com/drive/folders/129y8dz4ne6UA5E0T0QV110IfMcUnfier>

Gobernación de Boyacá. (2024). *Plan de desarrollo departamental 2024–2027: Nuestro Gran Plan es Boyacá*.

Gobernación de Boyacá. (2024). *Plan departamental de extensión agropecuaria (PDEA) 2024–2027*.

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2015). *Nuevos escenarios de cambio climático para Colombia 2011–2100*. PNUD. <https://www.andi.com.co/Uploads/NUEVOS%20ESCENARIOS%20DE%20CAMBIO%20C LIM%C3%81TICO%20COLOMBIA%202011%20-%202100.pdf>

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2020). *Resolución No. 082394*. <https://www.ica.gov.co/getattachment/03598585-8012-40f8-9a3d-4c311c6d3289/2020R82394.aspx>

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2023). *Censo nacional bovino*.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2022a). *Base de datos vectorial básica*. <http://www.colombiaenmapas.gov.co/?u=0&t=23&servicio=204>

Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2022b). *Datos relevantes de Aquitania*. <https://diccionario.igac.gov.co/?Aquitania,%20Boyac%C3%A1>

Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2025). *Datos abiertos de catastro*.

Iregui-Bohórquez, A. M., Melo-Becerra, L. A., Ramírez-Giraldo, M. T., & Tribín-Uribe, A. M. (2016). *Ahorro de los hogares en Colombia*.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR). (2025). *Lineamientos de política pública para la seguridad alimentaria y fortalecimiento del campo colombiano*.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR). Agencia Nacional de Tierras (ANT). (2021). *Acuerdo 167 de 2021. Por medio del cual se adopta la guía metodológica para el cálculo de la unidad agrícola familiar por unidades físicas homogéneas a escala municipal*.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). (2024). *Herramientas para la acción climática.* <https://hac-admin.minambiente.gov.co/visor>

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2018). *Plan especial de educación rural.* https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-404773_Recurso_01.pdf

Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural & Departamento Nacional de Planeación. (2017). *Decreto 1650 de 2017.* <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=83757>

Red Prensa Verde. (2024). *Aguas residuales en el lago de Tota.* https://redprensaverde.org/2023/02/08/lago-de-tota-sigue-recibiendo-aguas-residuales/?utm_source=

República de Colombia. (2020). *NDC actualización 2020.* https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/05/NDC_Libro_final_digital-1.pdf

Sistema de Información Turística de Boyacá. (2025). *Fundación del municipio de Aquitania.* <https://situr.boyaca.gov.co/municipio-de-aquitania/>

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2018). *Distribución de la propiedad rural en Colombia.*

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2020). *Índice de informalidad.* https://upra.gov.co/es-co/Publicaciones/indice_de_informalidad.pdf

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2021). *Evaluaciones agropecuarias municipales.*

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2023). *Distribución de la propiedad rural – Boletín.*

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2023). *Zonificación de aptitud para el cultivo comercial de leguminosas de clima frío en el departamento de Boyacá.*

Unidad Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR). (2024). *DesInventar.* <https://db.desinventar.org/DesInventar/showdatacard.jsp?clave=107176&nStart=0>

Unidad de Planeación Minero Energética (UPME). (2023). *Producción nacional de minerales.* <https://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/Paginas/mineriaconsolidadonacional.aspx>

12. REFERENCIAS DEL COMPONENTE GEOGRÁFICO DE LA CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL Y ANÁLISIS DE UFH MUNICIPAL Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL CÁLCULO UAF POR UFH A ESCALA MUNICIPAL.

La siguiente tabla presenta el detalle de los elementos geográficos que comprenden la compilación de la información geográfica disponible, utilizando la plataforma MIGO de la entidad. MIGO es el «Módulo de Información Geográfica para el Ordenamiento», una herramienta de la Agencia Nacional de Tierras (ANT) de Colombia diseñada para gestionar y analizar información territorial, y constituye un componente fundamental del Sistema Integrado de Tierras (SIT). Es el sistema geográfico oficial que deben emplear las distintas dependencias de la entidad. Esta compilación se emplea para el desarrollo de la caracterización municipal y el análisis de la UFH del municipio, así como para la presentación de los resultados finales del ejercicio metodológico de cálculo UAF por UFH.

Referencias componente geográfico cálculo UAF por UFH Versión: Enero de 2026							
Categoría	Condición	Elemento	Fuente oficial	Versión MIGO_dmm aaaa	Descarga equipo UAF de mma aaa	Observación	Dataset_GDB
Ecosistemas y áreas ambientales	Restictivo	Cuerpos de agua: Lagos y lagunas, ciénagas, embalses, madre vieja	IGAC_100K	01/04/2022	27/01/2026	No se incluyen humedales generales solo humedales sitios RAMSAR	Ambiental
Ecosistemas y áreas ambientales	Restictivo	Páramo delimitados	IAvH y MADS	05/09/2025	27/01/2026	Compilado equipo UAF-SATN de junio 2025	Ambiental
Ecosistemas y áreas ambientales	Restictivo	Parque Nacional Regional	RUNAP	05/09/2025	27/01/2026		Ambiental
Prevención del riesgo	Condicionante	Zona De Remoción En Masa (ALTA, MUY ALTA)	SGC	01/01/2015	06/10/2025	Compilado equipo UAF-SATN de junio 2025	Amenaza
Prevención del riesgo	Condicionante	Zonificación Degradación Suelo Erosión - Ideam 100k (Severa Y Muy Severa)	IDEAM	01/01/2023	06/10/2025		Amenaza
Cartografía base	N/A	Construcción_P_1	IGAC_100k		06/10/2025	Compilado equipo UAF-SATN de junio 2025	Carto_100K
Cartografía base	N/A	Orografía_1	IGAC_100k		06/10/2025	Compilado equipo UAF-SATN de junio 2025	Carto_100K

Referencias componente geográfico cálculo UAF por UFH Versión: Enero de 2026							
Categoría	Condición	Elemento	Fuente oficial	Versión MGO_dmmaaaa	Descarga equipo UAF ddmmaaaa	Observación	Dataset_GDB
Áreas Urbanas E Infraestructura	Restictivo	Cabeceras urbanas y centros poblados (100k)	DANE	26/09/2025	27/01/2026		Cartografía
Áreas Urbanas E Infraestructura	Restictivo	Drenaje doble, drenaje sencillo	IGAC_100k	01/04/2022	27/01/2026		Cartografía
Áreas Urbanas E Infraestructura	N/A	Límite Departamental, Límite Municipal	IGAC_100k	28/08/2025	27/01/2026		Cartografía
Áreas Urbanas E Infraestructura	N/A	Veredas	IGAC_100k	28/03/2025	27/01/2026		Cartografía
Áreas Urbanas E Infraestructura	N/A	Red vial principal y secundaria	IGAC_100k	27/12/2024	06/10/2025	Compilado equipo UAF-SATN de junio 2025	Cartografía
Áreas Urbanas E Infraestructura	N/A	Infraestructura vía férrea	Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras (SINC)	27/12/2024	27/01/2026		Cartografía
Unidad Agrícola Familiar - UAF	N/A	Unidades_UFH Oct2021	UPRA	01/10/2021	27/01/2026		Temático

Fuente: ANT (2026).

Resultados del cálculo de la Unidad Agrícola Familiar UAF por Unidades Físicas Homogéneas: Coper - Boyacá

Abril de 2026

Lista de siglas y acrónimos

ACFC Agricultura Campesina, Familiar y Comunitaria

AMR Área Mínima Rentable

ANT Agencia Nacional de Tierras

ART Agencia de Renovación del Territorio

CNA Censo Nacional Agropecuario

CNPV Censo Nacional de Población y Vivienda

DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística

DNP Departamento Nacional de Planeación

EOT Esquema de Ordenamiento Territorial

EVA Evaluaciones Agropecuarias Municipales

FAO Organización de las Naciones Unidas de la Alimentación y la Agricultura

FINAGRO Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario

ha Hectárea

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

IGAC Instituto Geográfico Agustín Codazzi

IP Índice de participación del cultivo

IPM índice de pobreza multidimensional

Kg Kilogramo

Lb Libra

L litro

m² Metro cuadrado

MADR Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

MADS Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

NDC Contribución Determinada a Nivel Nacional

OAF Organizaciones de Agricultura Familiar

ONG Organización No Gubernamental

PBOT Plan Básico de Ordenamiento Territorial

PDET Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial

PIGCC Plan Integral de Gestión del Cambio Climático

PMTR Pacto Municipal para la Transformación Regional

PNACC Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático

POSPR Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural

RUNAP Registro Único Nacional de Áreas Protegidas

SIMCO Sistema de Información Minero Colombiano

SINAP Sistema Nacional de áreas Protegidas

SIPRA Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria

SIPSA Sistema de Información de Precios

SMMLV Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes

t Tonelada

TIR Tasa Interna de Retorno

TT Trayectoria tecnológica

TUT Tipos de Utilización de la Tierra

UAF Unidad Agrícola Familiar

UFH Unidad Física Homogénea

UNODC Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito

UPA Unidades de Producción Agropecuaria

UPRA Unidad de Planificación Rural Agropecuaria

URT Unidad de Restitución de Tierras

ZRC Zona de Reserva Campesina

ZRF Zona de Reserva Forestal

TABLA DE CONTENIDO

1. CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL.	13
1.1. Caracterización territorial.	13
1.1.1. Configuración territorial y poblamiento.	14
1.1.2. Ruralidad y desarrollo.	15
1.1.3. Formalidad y distribución de la tierra rural.	16
1.1.4. Ordenamiento del territorio alrededor del agua.	18
1.1.5. Análisis de riesgos y cambio climático.	18
1.1.6. Descripción de relaciones y conflictos territoriales presentes en el territorio.	20
1.1.7. Descripción de la aplicación de los criterios del ordenamiento territorial y ambiental.	21
1.2. Caracterización Socioeconómica.	23
1.2.1. Análisis demográfico y poblacional.	23
1.2.2. Estructura económica del municipio.	25
1.2.3. Análisis del empleo a nivel municipal.	26
2. UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS OBTENIDAS EN EL TERRITORIO.	28
2.1. Análisis y descripción de los resultados de las UFH obtenidas para el municipio.	28
2.2. Áreas de aplicabilidad de la UAF por Unidades Físicas Homogéneas.	32
3. ESTRUCTURA PRODUCTIVA POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS – SISTEMAS PRODUCTIVOS.	34
3.1. Priorización y validación territorial de las líneas productivas por UFH.	34
3.2. Líneas productivas predominantes por UFH y análisis de aptitud territorial.	40
3.2.1. Determinación de líneas productivas por UFH y análisis de resultados de la validación de aptitud territorial.	41
3.3. Nivel de desarrollo tecnológico en las líneas agropecuarias validadas.	43
3.4. Análisis y definición de los sistemas productivos por UFH - Estructura productiva por UFH.	48
3.5. Líneas productivas por UFH líder.	52
3.5.1. Concepto UFH líder.	52
3.5.2. Resultado de las líneas productivas por UFH líder.	52
4. ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS.	54
4.1. Análisis de la oferta agropecuaria.	54
4.2. Análisis de la demanda agropecuaria.	59
4.3. Análisis de mercados agropecuarios por UFH de referencia.	63

5. ÁREA MÍNIMA RENTABLE POR SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA UFH.....	68
5.1. Unidad física homogénea de referencia para cada línea productiva.	68
5.1.1. Unidad física homogénea líder para cada línea productiva.....	68
5.1.2. Viabilidad financiera de las líneas productivas a través de la TIR.	68
5.2. Determinación y análisis de factores espaciales.....	70
5.3. Resultados de área mínima rentable por UFH (especialización de resultados)..	71
5.4. Interpretación de resultados AMR de los sistemas productivos.	75
6. ÁREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, LA INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA, LA VIVIENDA RURAL, LA ECONOMÍA DEL CUIDADO Y LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS.....	79
7. UNIDAD AGRÍCOLA FAMILIAR POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS.	87
7.1. Resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio.	87
7.2. Análisis e interpretación de los rangos de UAF para el municipio.	93
8. ADJUDICABILIDAD DE LA UAF POR UFH.	96
9. CONCLUSIONES GENERALES.....	99
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES TÉCNICAS.	101
10.1. Aspecto económico.....	101
10.2. Aspecto ordenamiento Territorial.	101
10.3. Aspecto técnico productivo.....	103
10.4. Aspecto de mercados.....	109
11. BIBLIOGRAFÍA	111
12. REFERENCIAS DEL COMPONENTE GEOGRÁFICO DE LA CARACTERIZACIÓN, ANÁLISIS DE LAS UFH Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL CÁLCULO UAF POR UFH A ESCALA MUNICIPAL.....	114

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación del municipio de Coper (Boyacá).....	14
Mapa 2. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Coper (Boyacá).....	23
Mapa 3. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Coper (Boyacá).....	30
Mapa 4. Área de aplicabilidad de la UAF por Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Coper (Boyacá).....	33
Mapa 5. Área Mínima Rentable (AMR) - valores mínimos (ha) para el municipio de Coper (Boyacá).....	73
Mapa 6. Área Mínima Rentable (AMR) - valores máximos (ha) para el municipio de Coper (Boyacá).....	74
Mapa 7. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores mínimos (ha) para el municipio de Coper (Boyacá).....	85
Mapa 8. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores máximos (ha) para el municipio de Coper (Boyacá).....	86
Mapa 9. Resultado del cálculo UAF por UFH a escala municipal del municipio de Coper (Boyacá).....	88
Mapa 10. Cálculo UAF por UFH – valores mínimos (ha) para el municipio de Coper (Boyacá).....	92
Mapa 11. Cálculo UAF por UFH – valores máximos (ha) para el municipio de Coper (Boyacá).....	93
Mapa 12. Área de adjudicabilidad de UAF por UFH del municipio de Coper (Boyacá)	96
Mapa 13. Adjudicabilidad MADR-ANT (2021) – UFH con cálculo UAF del municipio de Coper (Boyacá).....	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Hitos de la historia municipal.....	15
Figura 2. Pirámide poblacional del municipio de Coper (Boyacá).....	24
Figura 3. Participación porcentual de actividades económicas del municipio de Coper (Boyacá)	26
Figura 4. Nomenclatura de Unidades Físicas Homogéneas - UFH	28
Figura 5. Análisis de aptitud final de las líneas, A. por cantidad de UFH, B. por área aplicable para el municipio de Coper (Boyacá).....	41
Figura 6. Nivel de desarrollo tecnológico por línea agrícola validada para el municipio de Coper (Boyacá).....	44
Figura 7. Nivel de desarrollo tecnológico por línea pecuaria validada para el municipio de Coper (Boyacá).....	46
Figura 8. Nivel de trayectoria tecnológica por línea pecuaria validada para el municipio de Coper (Boyacá).....	48
Figura 9. Área cosechada promedio (ha) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Coper (Boyacá)	54
Figura 10. Producción promedio (t) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Coper (Boyacá).....	55
Figura 11. Inventario animal de las líneas pecuarias validadas del municipio de Coper (Boyacá)	56
Figura 12. Comportamiento histórico de la demanda en kilogramos (kg) de las principales líneas productivas validadas en las plazas mayoristas (2021-2025)	60
Figura 13. Precios promedio en plazas mayoristas para líneas validadas del municipio de Coper (Boyacá) (2021 - 2025)	66
Figura 14. Variación anual de los precios en plazas mayoristas en el municipio de Coper (Boyacá) (2021-2025)	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Incidencia de Pobreza Multidimensional por distribución geográfica de Coper (Boyacá)	16
Tabla 2. Indicadores sobre la distribución de la propiedad rural de Municipio Coper (Boyacá)	17
Tabla 3. Distribución de Unidades Productivas agropecuaria (UPA) por rangos de extensión de Coper (Boyacá).....	17
Tabla 4. Descripción de los principales conflictos territoriales identificados en el municipio de Coper (Boyacá).....	20
Tabla 5. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial municipio de Coper (Boyacá)	22
Tabla 6. Crecimiento demográfico y población étnica (2015– 2025) del municipio de Coper (Boyacá)	25
Tabla 7. Porcentaje de informalidad a nivel nacional y municipal	27
Tabla 8. Porcentaje de informalidad municipal por género	27
Tabla 9. Descripción de las unidades tipo del municipio de Coper (Boyacá)	28
Tabla 10. Descripción de las unidades tipo productivas del municipio de Coper (Boyacá)	31
Tabla 11. Área de aplicabilidad del municipio de Coper (Boyacá)	32
Tabla 12. UFH en área de aplicabilidad del municipio de Coper (Boyacá).....	32
Tabla 13. Descripción de las líneas productivas agrícolas validadas para el municipio de Coper (Boyacá).....	35
Tabla 14. Descripción de las líneas productivas pecuarias validadas para el municipio de Coper (Boyacá).....	38
Tabla 15. Resumen de número de sistemas productivos por UFH para el municipio de Coper (Boyacá).....	49
Tabla 16. Estructuras de costos de producción de las líneas agrícolas y pecuarias recolectadas para el municipio de Coper (Boyacá)	52
Tabla 17. UFH líder para líneas agrícolas y pecuarias para el municipio de Coper (Boyacá)	52
Tabla 18. Organizaciones de la Agricultura Familiar (OAF) participantes de los encuentros territoriales en el municipio de Coper (Boyacá).....	56
Tabla 19. Condiciones comerciales de las OAF identificadas en el municipio de Coper (Boyacá).....	57
Tabla 20. Principales mercados mayoristas que demandan productos provenientes del municipio de Coper (Boyacá).....	59
Tabla 21. Información general de los agentes comercializadores de Coper (Boyacá)	61
Tabla 22. Descripción de los agentes comerciales participantes de los encuentros territoriales del municipio de Coper (Boyacá).....	62
Tabla 23. Principales destinos y valor del flete por UFH de referencia y producto del municipio de Coper (Boyacá).....	63
Tabla 24. Precios pagados al productor reportados en las UFH de referencia en el municipio de Coper (Boyacá).....	65
Tabla 25. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) de referencia por línea productiva validada en el municipio de Coper (Boyacá)	68
Tabla 26. Resultados de la Tasa Interna de Retorno (TIR) por línea productiva validada en el municipio de Coper (Boyacá)	69
Tabla 27. Factores espaciales promedio por UFH en el municipio de Coper (Boyacá)....	70
Tabla 28. Resultados del cálculo de rangos de AMR por UFH para el municipio de Coper (Boyacá)	72

Tabla 29. Cálculo de AMR y oferta de portafolios del municipio de Coper (Boyacá).....	76
Tabla 30. Áreas complementarias por estándares territoriales (ha) infraestructura productiva, economía del cuidado y conservación de ecosistemas del municipio de Coper (Boyacá)	79
Tabla 31. Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH para el municipio de Coper (Boyacá)	87
Tabla 32. Tabla de resultado de cálculo UAF por UFH para el municipio de Coper (Boyacá)	88
Tabla 33. Comparación del rango UAF metodologías ZRH y UHF a nivel municipal para el municipio de Coper (Boyacá).....	90
Tabla 34. Categoría de adjudicabilidad para el municipio de Coper (Boyacá)	96
Tabla 35. Adjudicabilidad UFH con cálculo UAF para el municipio de Coper (Boyacá) ...	97

Resumen:

El Acuerdo 167 de 2021, emitido por la Agencia Nacional de Tierras (ANT), aprobó la metodología para el cálculo de la Unidad Agrícola Familiar (en adelante UAF) por Unidades Físicas Homogéneas (en adelante UFH) a nivel municipal, cuyo propósito es estimar la empresa básica de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal, que permite a la familia remunerar su trabajo y disponer de un excedente capitalizable, de conformidad con lo establecido en el ordenamiento jurídico colombiano.

El cálculo de la UAF por UFH en el Municipio de Coper, fue realizado por un equipo interdisciplinario de profesionales, que identificó las potencialidades biofísicas, socioeconómicas y culturales como insumo técnico para la definición de la UAF en esta jurisdicción. En el municipio de Coper del departamento de Boyaca, se implementó el cálculo de la UAF por UFH.

El municipio de Coper se compone de 33 UFH de los tipos 06, 08, 09, 10, 11 y 12. Estas UFH con modelación efectiva representan el 100% del área aplicable de las UFH productivas del municipio.

El rango de UAF obtenido a partir de la modelación económica y la adición de los estándares territoriales tuvo un valor mínimo de 2,2643 ha y un valor máximo de 15,0743 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 4,4683 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 11,3862 ha.

Abstract:

The methodology for calculating the Family Agricultural Unit (hereinafter UAF) by homogeneous Physical Units (hereinafter UFH) at the municipal level was approved by agreement 167 of 2021 issued by the National Land Agency (ANT). Its purpose is to estimate the basic agricultural, livestock, aquaculture or forestry production enterprise that allows a family to be compensated for their work and have a capitalizable surplus in accordance to the provisions of the Colombian legal system

The calculation of the UAF by UFH in Municipio of Coper was carried out by an interdisciplinary team of professionals, who identified the biophysical, socioeconomic, and cultural potentials as technical input for the context of the UAF in this jurisdiction. In the municipality of Coper in the department of Boyaca, the calculation of the UAF was implemented by UFH.

The municipality of Coper is composed of 33 UFH of the types of 06, 08, 09, 10, 11 and 12. These UFH with effective modeling represent 100% of the applicable area of the productive UFH in the municipality.

The UAF range obtained from the economic modeling and the addition of territorial standards had a minimum value of 2,2643 ha and a maximum value of 15,0743 ha. Likewise, the average value of the lower range was 4,4683 ha, while the average of the upper range was 11,3862 ha.

Palabras clave: Cálculo, Unidad Agrícola Familiar, Unidades Físicas Homogéneas, Líneas y Sistemas Productivos, Mercados Agropecuarios, Estándares Territoriales, Ordenamiento Territorial, Área Mínima Rentable, Factores Espaciales, Coper.

Glosario

Adjudicabilidad: abarca los criterios técnicos y normativos, que, por presentar límite al dominio, ser patrimonio de la nación o ser bienes de interés público, no cumplen con los requisitos expuestos en la Ley 160 de 1994 y el Decreto Ley 902 de 2017 para adelantar e implementar programas de acceso a tierras en los cuales se aplica la UAF. Con base a estos criterios se construyó un modelo cartográfico que definió tres categorías: exclusión, adjudicabilidad condicionada y adjudicabilidad no condicionada (MADR-ANT, 2021), con los cuales se comparan espacialmente los resultados obtenidos del cálculo UAF por UFH.

Aplicabilidad: corresponden a las áreas en donde se lleva a cabo el ejercicio del cálculo de la UAF por UFH a escala municipal. Estas resultan del análisis de las áreas de no aplicabilidad que comprenden aquellas áreas con restricciones para el desarrollo de actividades productivas y de ocupación, tanto de tipo normativo asociadas con figuras de ordenamiento ambiental y territorial, como de normas específicas relacionadas con la misionalidad de la ANT.

Aptitud productiva: Este criterio “permite un proceso de toma de decisiones referentes al uso del suelo y manejo de tierras [y] es aplicado para identificar las áreas geográficas que presentan condiciones apropiadas para el establecimiento y desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias y forestales de carácter productivo (Aguilar et al., 2018) son de carácter indicativo y contribuyen a orientar las políticas para el desarrollo rural agropecuario.” ((MADR – ANT, 2021); pág. 153).

Áreas de exclusión: conjunto de figuras que desde el ordenamiento jurídico excluyen el desarrollo agropecuario y el derecho al dominio (por ejemplo, áreas de

parque nacionales naturales). Además, se precisa la categoría de «casos de excepción» que contiene las figuras existentes que, aun siendo adjudicables en términos generales, les es inaplicable la UAF del art. 38 de la Ley 160 de 1994 (por ejemplo, zonas de reserva campesina) MADR-ANT, 2021.

Ciclo productivo: Es el periodo de tiempo que se requiere para el desarrollo completo una actividad agropecuaria específica.

Ciclo de restablecimiento: Es el periodo de tiempo que una vez cumplido, se requiere realizar labores y consumo de insumos relacionados con el establecimiento de un cultivo o actividad productiva agropecuaria.

Costos de producción: Los costos de la producción consisten en todas las erogaciones de efectivo o consumo de recursos necesarios como factores de producción para el desarrollo de la actividad agropecuaria.

Estructura de costos: El valor monetario de todo lo utilizado en función de la producción; es decir plantas, mano de obra, combustible para la bomba de riego, los abonos, insecticidas y demás productos que necesiten para lograr cosechar las frutas. Lo utilizado se organiza en un formato, en dónde se puede observar desde la implementación hasta la cosecha del sistema de producción (IICA, Manual para el cálculo de los costos de producción).

Excedente capitalizable: Es el excedente de recursos mensual que coadyuve a la formación del patrimonio del productor agropecuario, expresado en salarios mínimos mensuales legales vigentes, SMMLV (Ley 160, 1994).

Índice de participación: El índice de participación del área cosechada y de producción, así como su ponderación final, permite realizar la priorización de líneas productivas a partir de fuentes de información secundaria. Este índice se calcula de acuerdo con lo establecido en la Guía para priorización y diagnóstico de mercado de productos agropecuarios (UPRA, 2015).

Flujo neto: El flujo de caja libre o el flujo neto se puede entender como el flujo de recursos que queda disponible para los acreedores financieros y para los socios de la empresa (García Serna, 2009).

Nivel de desarrollo tecnológico: “La definición de nivel tecnológico adecuado se adopta a partir del desarrollo (UPRA, 2014c) basado en elementos de Terzaghi et al. (1988), el cual se basa en la caracterización de cuatro variables en campo: acompañamiento técnico, acceso y disponibilidad de insumos y recursos de capital, adopción de innovaciones tecnológicas en cualquier etapa del proceso productivo, y los rendimientos productivos e indicadores de desempeño productivo” (UPRA; 2021; pág. 171).

Polígono: Entidad utilizada para representar superficies. Y se define por el conjunto de líneas conectadas que encierran y delimitan una región de un plano. Cada una de las Unidades Físicas Homogéneas (UFH) contiene características edafoclimáticas determinadas y se representan espacialmente mediante polígonos. De esta manera, para un municipio se pueden encontrar uno o más polígonos de una UFH determinada.

Seguridad alimentaria: Cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico y económico a suficientes alimentos, inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida activa y

sana (FAO, 2013. Seguridad y soberanía alimentaria).

Sistemas productivos: Se definen como unidades funcionales espaciotemporales de producción del sector rural, asimilables al concepto predio o «finca», cuya base es el manejo de ecosistemas transformados —llamados agroecosistemas— o la extracción de recursos de áreas silvestres o de baja intervención. Un sistema de producción puede representar varias «fincas» o predios que presentan características similares (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2003. Proyecto Desarrollo Sostenible Ecoandino, conceptos y metodología).

Unidad Agrícola Familiar: La empresa básica de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal cuya extensión, conforme a las condiciones agroecológicas de la zona y con tecnología adecuada, permite a la familia remunerar su trabajo y disponer de un excedente capitalizable que coadyuve a la formación de trabajo del propietario y su familia, sin perjuicio del empleo de mano de obra extraña, si la naturaleza de la explotación así lo requiere. Para determinar el valor del subsidio que podrá otorgarse, se establecerá en el nivel predial el tamaño de la unidad agrícola familiar (artículo 38, Ley 160 de 1994).

Unidad Física Homogénea: División a nivel nacional en unidades físicas de análisis a escala 1:100.000. Se fundamenta en los efectos combinados del clima ambiental y las características permanentes de los suelos.

Unidad de Producción Agropecuaria (UPA): La UPA es la unidad de organización de la producción agropecuaria que puede estar formada por una parte de un predio, un predio completo, un conjunto de predios o partes de predios continuos o separados en un municipio, independientemente del

tamaño, la tenencia de la tierra y el número de predios que la integran y cumplen las condiciones de: producción de bienes agropecuarios, un único productor sea natural o jurídico toma decisiones y asume los riesgos y utiliza al menos un medio de producción en los predios que integran la UPA. Su tenencia es declarativa. Los resultados de tamaños de UPA son tomados del Censo Nacional Agropecuario (CNA) (DANE, 2014) para cada municipio.

Valor potencial: Índice numérico utilizado como indicador de la calidad de las tierras con fines multipropósito obtenido con base en la cuantificación de algunas variables relacionadas con las condiciones agronómicas de los suelos, el clima y el relieve.

Variable: Característica o atributo de la tierra que puede medirse o estimarse (FAO, 1976).

1. CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL.

Este capítulo se organiza en dos secciones. La primera se centra en la caracterización territorial, presentando elementos del contexto del municipio en relación con aspectos históricos, la incidencia de la pobreza, la gestión del agua, la gestión del riesgo de desastres, las conflictividades territoriales y una descripción de las principales figuras de ordenamiento territorial y ambiental. La segunda sección se dedica a la caracterización socioeconómica, que examina aspectos poblacionales, la estructura económica y el empleo en el municipio, proporcionando información sobre el tamaño de la población y el rendimiento económico del municipio. Todo lo anterior tiene como objetivo ofrecer una visión integral del entorno municipal donde se implementará la metodología de la UAF por UFH.

1.1. Caracterización territorial.

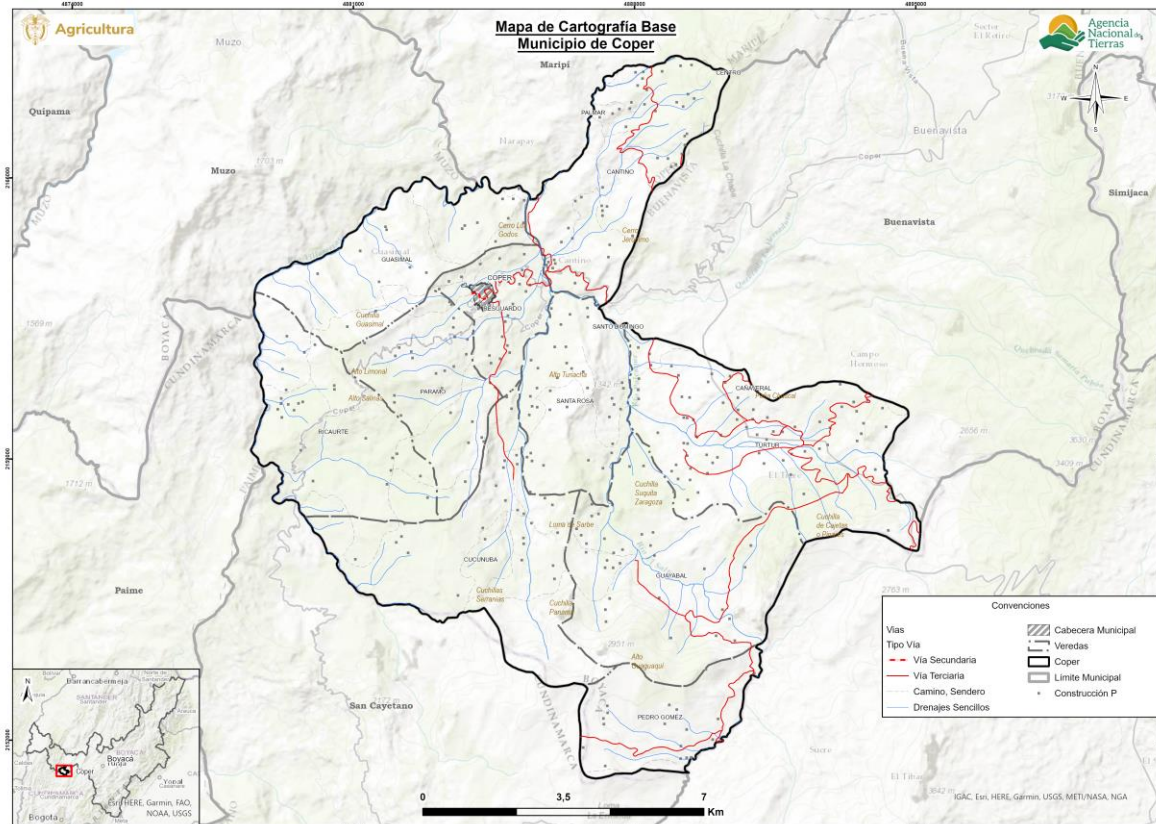
El municipio de Coper está ubicado en la provincia de Occidente del departamento de Boyacá. Limita por el norte con el municipio de Maripí (Boyacá), por el sur con los municipios de Paime y San Cayetano (Cundinamarca), por el occidente con los municipios de Muzo (Boyacá) y Paime, y por el oriente con los municipios de Buenavista (Boyacá) y Carmen de Carupa (Cundinamarca). A una distancia de 133 kilómetros de Tunja, la capital departamental, las altitudes del territorio oscilan entre los 600 y los 2.600 m s. n. m., con una temperatura promedio de 24 °C y una precipitación anual cercana a 3.164 mm. La topografía del terreno es montañosa en su mayor parte y corresponde a la cordillera Oriental en donde se destacan las cordilleras de Medialuna, Gaital, Tres Zarzos y Sasapi. Sus tierras se distribuyen entre los climas caliente, templado y frío. (Consejo Municipal de Coper, 2024) El área municipal tomada para este ejercicio corresponde a 14.967,80 ha (IGAC, 2024)

Su población total proyectada a 2025 es de 3.476 habitantes, de los cuales el 951 (27,36%) habita en el área urbana y 2.525 (72,64%) en el área rural (DANE, 2025b). El territorio rural se encuentra conformado por 10 veredas: Cucunubá, Turtur, Guayabal, Pedro Gómez, Ricaurte, Cantino, Guasimal, Santa Rosa, Páramo y Resguardo. (Consejo Municipal de Coper, 2024) El municipio de Coper no está priorizado como municipio PDET (Decreto Ley 893 de 2017) ni como ZOMAC (Decreto 1650 de 2017).

El Acuerdo No. 013 de 2001, mediante el cual se adopta el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del municipio de Coper, establece en los artículos 95 y 96 la clasificación del suelo en dos categorías: suelo urbano y suelo rural. No obstante, el instrumento no contiene información específica sobre las categorías ni sobre la zonificación de usos del suelo rural del municipio (Consejo Municipal de Coper, 2001).

En el siguiente mapa se presenta la localización general del municipio de Coper en el departamento de Boyacá. Se identifica la delimitación del territorio municipal mediante una línea negra continua, que define su configuración espacial y los límites administrativos con los municipios de Muzo, Maripí, Buenavista, Carmen de Carupa, San Cayetano y Paime. La cabecera municipal se localiza en la zona centro-norte del territorio y se constituye como el principal núcleo de concentración de infraestructura y servicios. Asimismo, el mapa muestra la red hidrográfica representada por drenajes sencillos, así como la red vial que articulan la cabecera municipal con los diferentes sectores rurales.

Mapa 1. Ubicación del municipio de Coper (Boyacá).



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de cartografía IGAC (2022) y DANE (2020).

1.1.1. Configuración territorial y poblamiento.

El municipio de Coper tiene un origen indígena anterior a la conquista española. El asentamiento existía como caserío habitado por comunidades indígenas dedicadas principalmente a la agricultura y la minería, las cuales mantenían formas de organización social encabezadas por un cacique que tributaba al señorío de los Muzos, uno de los grupos indígenas más influyentes de la región. Durante el proceso de conquista, estos territorios fueron sometidos por expediciones españolas lideradas por el capitán Luis Lancheros. Hacia 1540, Lancheros, junto con Juan Penagos, enfrentó a los indígenas Muzos en una batalla librada cerca del río Villamizar, logrando su derrota mediante el uso de estrategias militares propias de los conquistadores de la época (Consejo Municipal de Coper, 2024).

Posteriormente, el poblado fue consolidándose durante el periodo colonial. El historiador colonial y presbítero Basilio Vicente de Oviedo, en su obra *Cualidades y Riquezas del Nuevo Reino de Granada* publicada en 1763, menciona el curato del pueblo de Copere, describiéndolo como un asentamiento con iglesia establecida, población indígena y vecinos blancos, ubicado al oriente de Muzo, con clima templado y producción de algodón. Asimismo, señala que se trataba de un territorio montañoso y de difícil administración debido a las condiciones del terreno (Consejo Municipal de Coper, 2024).

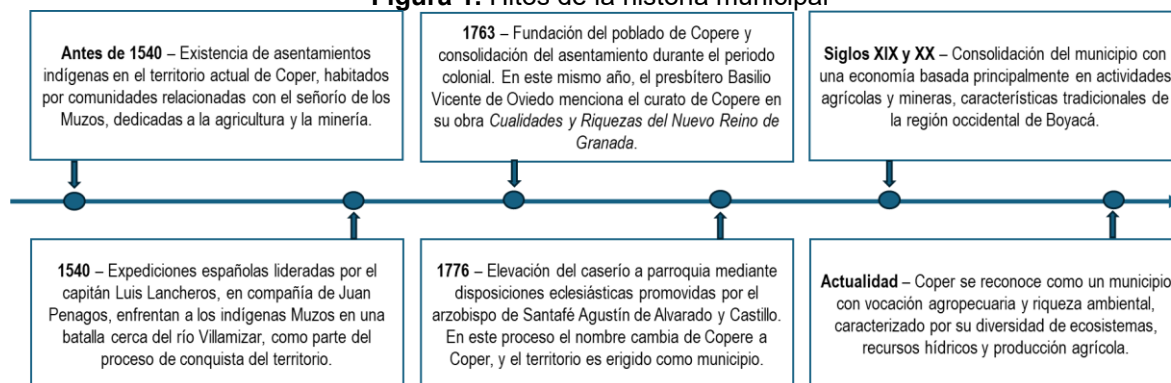
En cuanto al origen del nombre del municipio, aunque no existe una explicación definitiva, se considera que el topónimo original “Copere” podría tener relación con el dialecto de los

muzos, en el cual predominaban terminaciones como *-ere* o *-are*. Con el paso del tiempo, el nombre evolucionó hasta adoptar la forma actual de Coper.

En el año 1763 el poblado fue formalmente fundado, y posteriormente, en 1776, durante el proceso de reorganización eclesiástica promovido por el arzobispo de Santafé, Agustín de Alvarado y Castillo, los habitantes solicitaron la elevación del caserío a parroquia. En este proceso se suprimió la “e” final del nombre original, quedando oficialmente denominado como Coper, año en el cual también fue erigido como municipio (Consejo Municipal de Coper, 2024).

En la actualidad, Coper se caracteriza por su riqueza ambiental y paisajística, así como por su tradición agrícola. El municipio cuenta con condiciones climáticas favorables, diversidad de fauna y flora, y una importante red hídrica compuesta por ríos, quebradas y otros cuerpos de agua que contribuyen al desarrollo de las actividades productivas y al patrimonio natural del territorio (Consejo Municipal de Coper, 2024).

Figura 1. Hitos de la historia municipal



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

1.1.2. Ruralidad y desarrollo.

Coper se encuentra clasificado en la tipología 4 de desarrollo municipal, correspondiente a territorios con capacidad fiscal y administrativa media-baja, así como limitaciones relativas en términos de conectividad y densidad poblacional, lo que refleja un menor grado de consolidación institucional y funcional dentro del sistema territorial, de acuerdo con la metodología establecida por el Departamento Nacional de Planeación (DNP, 2025); asimismo, se clasifica en categoría de ruralidad “Rural disperso” (DNP, 2014).

El municipio registra un Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) total de 38,8%, lo que representa 22,2 puntos porcentuales por encima del promedio del departamento de Boyacá (16,6%) y 19,7 puntos porcentuales por encima del promedio nacional (19,1%) (DANE, 2022). En la cabecera municipal, el IPM alcanza 21,9%, superando en 13 puntos porcentuales el nivel departamental (8,9%) y en 8,7 puntos porcentuales el promedio nacional (13,2%). Por su parte, en los centros poblados y el área rural dispersa, el IPM asciende a 44,2%, lo que equivale a 16,8 puntos porcentuales por encima del promedio rural departamental (27,4%) y 5,6 puntos porcentuales por encima del promedio nacional rural (38,6%). En conjunto, estas cifras evidencian que Coper presenta niveles de pobreza multidimensional superiores tanto al promedio departamental como al nacional en todas las

áreas geográficas, siendo particularmente marcada la brecha frente al contexto departamental, especialmente en los centros poblados y el área rural dispersa.

Tabla 1. Incidencia de Pobreza Multidimensional por distribución geográfica de Coper (Boyacá)

Área	Coper	Boyacá	Colombia
Total	38,8	16,6	19,1
Cabeceras	21,9	8,9	13,2
Centros poblados y rural disperso	44,2	27,4	38,6

Fuente: DANE-CNPV (2018).

Coper cuenta con un sistema vial conformado por tres principales corredores de comunicación intermunicipal. El primero corresponde a la vía que conecta a Coper con Chiquinquirá, y permite la conexión con los municipios de Muzo y Maripí. El segundo acceso se realiza desde el municipio de Carmen de Carupa (Cundinamarca), el cual facilita la comunicación con la ciudad de Bogotá y hace parte de la red vial nacional. El tercer corredor conecta a Coper con el municipio de San Cayetano (Cundinamarca), permitiendo a su vez la articulación con Zipaquirá y Bogotá. A nivel interno, el municipio cuenta con una red vial secundaria y terciaria que permite la conexión entre la cabecera municipal y las diferentes veredas, mediante corredores como Villamizar–Coper–Puente sobre el río Cantino, Coper–Gasparón–Santa Rosa, Guayabal–Los Robles, San Ignacio–Puente Santo, entre otros (Consejo Municipal de Coper, 2020)

1.1.3. Formalidad y distribución de la tierra rural.

Este apartado analiza la situación de la propiedad rural en el municipio, considerando tanto el nivel de formalidad como la distribución de la tierra, mediante indicadores como la tasa de informalidad y los índices de Gini, Theil y disparidad. Estos permiten identificar niveles de desigualdad y orientar los procesos de ordenamiento social de la propiedad. Adicionalmente, se presenta un análisis general de la distribución de la tierra rural, a partir de la información sobre las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) según su tamaño, con base en los datos del CNA-DANE (2014). Esta información aporta una visión complementaria sobre la organización de la producción agropecuaria en el municipio, constituyéndose en un insumo de contexto para el cálculo de la UAF.

Coper presenta una tasa de informalidad en la tenencia de la tierra del 63,38 %, superior al 62,35 % registrado en el departamento y al 52 % a nivel nacional. Esta situación evidencia una condición desfavorable en comparación con los contextos regional y nacional, al reflejar menores niveles de seguridad jurídica en la propiedad y limitadas garantías para los tenedores de tierra. (UPRA, 2023a)

En cuanto a los principales indicadores sobre la desigualdad. El índice de Gini es de 0,676, lo que lo clasifica como alta. Este valor muestra una desigualdad notable, pero inferior al promedio departamental (0,803) y al nacional (0,864), indicando que, aunque la desigualdad en la distribución de la tierra existe, es menor en comparación con el departamento y en el país. El índice de Theil refleja un nivel medio en el municipio (0,123), inferior al promedio departamental (0,139) y al promedio nacional (0,159). Esto indica que la distribución de la tierra en Coper presenta menores niveles de desigualdad frente al contexto departamental y en el ámbito nacional. (UPRA, 2023)

En un análisis más detallado de los indicadores de disparidad, el índice de disparidad inferior es de 0,034, indica que los propietarios de predios más pequeños tienen el 3,4 % del área total cuando deberían tener el 10 % al ser el primer decil. Mientras que, el indicador de disparidad superior es de 5,439, indicando que los propietarios del último decil, los que controlan los predios de mayor tamaño, tienen 4,439 veces más tierra que en un escenario teórico de igualdad. Cabe precisar que estos indicadores no miden niveles de riqueza, sino el número de veces que los propietarios del primer y último decil concentran tierra en comparación con una distribución igualitaria. (UPRA, 2023)

Tabla 2. Indicadores sobre la distribución de la propiedad rural de Municipio Coper (Boyacá)

Indicador	Valor municipal	Calificación	Valor departamental	Valor nacional
Índice de informalidad en la tenencia de la tierra (%)	63,38	Inferior al departamento y la nación	62,35	52
Índice de Gini	0,676	Desigualdad Alta	0,811	0,864
Índice de Theil	0,123	Heterogeneidad Media	0,156	0,159
Índice de disparidad inferior	0,034	Nivel alto de disparidad inferior	0,012	0,0059
Índice de disparidad superior	5,439	Nivel alto de disparidad superior	7,289	8,014

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de información UPRA (2020; 2023)

Por otra parte, de acuerdo con el Censo Nacional Agropecuario de 2014 (DANE, 2014), se registraron un total de 2.189 Unidades de producción agropecuaria (UPA) que reflejan la organización de la producción agropecuaria en el municipio, distribuidas así:

Tabla 3. Distribución de Unidades Productivas agropecuaria (UPA) por rangos de extensión de Coper (Boyacá)

Municipio	Total UPA	UPAs entre 0 y 1 ha	UPAs entre 1 y 3 ha	UPAs entre 3 y 5 ha	UPAs entre 5 y 10 ha	UPAs entre 10 y 15 ha	UPAs entre 15 y 20 ha	UPAs entre 20 y 50 ha	UPAs entre 50 y 100 ha	UPAs de más de 100 ha
Coper	2.189	120	335	152	193	82	43	86	23	14
	%	11,45	31,97	14,50	18,42	7,82	4,10	8,21	2,19	1,34

Fuente: DANE - CNA (2014).

Según la información reportada, la mayor concentración de Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) en el municipio de Coper se ubica en el rango de 1 a 3 hectáreas, que representa el 31,97% del total, seguido por las unidades entre 5 a 10 hectáreas (18,42%), entre 3 a 5 hectáreas (14,50%) y entre 0 a 1 hectárea (11,45%). Estos resultados evidencian una clara predominancia de unidades productivas de pequeña escala, concentradas principalmente en superficies menores a 10 hectáreas. En los rangos intermedios se encuentran las UPA entre 20 a 50 hectáreas (8,21%), 10 a 15 hectáreas (7,82%) y 15 a 20 hectáreas (4,10%), las cuales, aunque presentan una menor participación relativa, constituyen un segmento complementario dentro de la organización productiva municipal. Por su parte, las unidades entre 50 a 100 hectáreas representan el 2,19%, mientras que aquellas mayores a 100 hectáreas corresponden al 1,34%,

evidenciando una participación marginal de explotaciones de gran extensión. Lo anterior evidencia que la proporción de UPA disminuye notablemente a medida que aumenta el tamaño; y que predominan las pequeñas unidades de producción.

1.1.4. Ordenamiento del territorio alrededor del agua.

El municipio de Coper se encuentra dentro de la cuenca del río Minero y cuenta con importantes fuentes hídricas como los ríos Villamizar que sirve de límite natural con el municipio de Muzo, Palenque que nace en San Cayetano (Cundinamarca) y atraviesa varias veredas del municipio y Turtur que se origina en el municipio de Buenavista y recorre parte del territorio municipal. Estos tres ríos confluyen para formar el río Guazo, uno de los principales afluentes que aportan caudal al río Minero. (Consejo Municipal de Coper, 2024)

En términos de planificación ambiental, el territorio del municipio de Coper se encuentra bajo la jurisdicción del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca (POMCA) del Río Carare Minero. La cuenca fue declarada en ordenación mediante la Resolución Conjunta No.002762 del 30 de octubre de 2014, suscrita entre la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), Corporación Autónoma Regional de Santander (CAS) y Corporación Autónoma Regional de Boyacá (CORPOBOYACA). Posteriormente, fue aprobado mediante la Resolución No. 0537 de 2019, expedida por la CAS, CAR y CORPOBOYACÁ, instrumento que establece las determinantes ambientales para la planificación y el ordenamiento del territorio en el ámbito de la cuenca.

Coper se abastece de agua para la cabecera municipal a partir de la fuente superficial denominada Nacimiento Barro Blanco. En el área rural se identifican 41 sistemas de conducción de agua para consumo humano, de los cuales únicamente seis se encuentran en proceso de legalización, mientras que los demás no cuentan con trámite ni concesión de aguas ante la Corporación Autónoma Regional de Boyacá. Actualmente, la Secretaría de Salud realiza seguimiento únicamente a los acueductos rurales de las veredas Guasimal y Cantino, debido a que son los únicos formalizados.

El municipio cuenta con una cobertura total de acueducto del 35,36%, en la cabecera municipal, la cobertura alcanza el 98,15%, mientras que en las zonas rurales dispersas apenas llega al 15,64% (DANE, 2018). De acuerdo con la consulta realizada a la base de datos oficial de distritos de riego activos de la Agencia de Desarrollo Rural (ADR, 2025), el municipio de Coper no registra distritos de riego en operación dentro de su jurisdicción.

1.1.5. Análisis de riesgos y cambio climático.

Según el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (PMGRD) del municipio de Coper, aprobado en 2018, el territorio presenta amenazas asociadas principalmente a fenómenos hidrometeorológicos, entre los que se destacan las inundaciones y los incendios forestales, así como amenazas de origen geológico relacionadas con procesos de remoción en masa. En este contexto, se han registrado diferentes eventos que evidencian estas condiciones de riesgo. Durante el año 2015 se presentaron dos incendios forestales en la vereda Santa Rosa, sector Palenque, y en el sector La Cruz, los cuales fueron favorecidos por la temporada de sequía y por prácticas agrícolas inadecuadas, afectando vegetación nativa y pastos en áreas superiores a dos y tres hectáreas, respectivamente. Por otra parte, se han identificado inundaciones en la ribera del río Guazo o Cantino, que han generado afectaciones en la infraestructura vial, particularmente en el puente de la vía que comunica al municipio de Coper con el municipio de Maripí. Asimismo, durante el periodo 2010–2012

se registraron múltiples procesos de remoción en masa asociados a una intensa temporada de lluvias influenciada por el fenómeno de La Niña, la cual provocó la saturación de los suelos y, sumada a prácticas agropecuarias en pendientes y al manejo inadecuado de drenajes, propició la ocurrencia de deslizamientos en el territorio municipal. (CMGRD, 2018)

Esto se evidencia en la base de datos de DesInventar, la cual registra diversos eventos asociados principalmente a fenómenos hidrometeorológicos y movimientos en masa. Entre los eventos reportados se identifican 7 deslizamientos, que afectaron a 2.536 personas; 4 inundaciones, que perjudicaron a 232 personas, ocasionando daños en viviendas e infraestructura; y 5 incendios forestales, los cuales no reportaron personas afectadas directamente, aunque generaron pérdidas ecológicas significativas. En conjunto, estos eventos han provocado afectaciones en la población, la infraestructura y el entorno ambiental, principalmente por daños materiales, interrupciones en la red vial y deterioro de los ecosistemas (UNDRR, 2024).

Con respecto al Índice de Riesgo de Desastre Ajustado por Capacidades, en la variable correspondiente al déficit de lluvias, se registra para el municipio de Coper un valor de 33,4, el cual refleja la combinación entre la capacidad de respuesta municipal y su nivel de exposición a eventos de riesgo (DNP, 2024).

Por otra parte, para el cálculo de la UAF se analizaron las principales amenazas presentes en el territorio municipal. De acuerdo con esta información, el municipio de Coper presenta 2.139,50 ha susceptibles a degradación del suelo severa (IDEAM) y 5.860,76 ha a remoción en masa alta y muy alta (SGC) (ver Anexo 1, Mapas de Amenazas de Riesgos). La amenaza por erosión en el municipio de Coper se distribuye de manera diferencial en el territorio. La erosión ligera predomina en las zonas periféricas, principalmente hacia el norte y nororiente en la vereda Cantino (límite con Maripí), al noroccidente en Guasimal (colindante con Muzo), al occidente en Ricaurte (límite con Paimé y San Cayetano), así como en el sur en Pedro Gómez y hacia el suroriente en Turtur. La erosión moderada se localiza principalmente en la zona central y suroriental, en sectores de Santa Rosa, Cucunubá, Páramo, Guayabal y Turtur. Por su parte, la erosión severa se concentra en áreas puntuales del centro-occidente y centro-oriente, principalmente en Ricaurte, Páramo, Cucunubá y sectores cercanos a Turtur. En cuanto a la amenaza por remoción en masa, el territorio se clasifica en cuatro categorías: muy alta, alta, media y baja, con predominio de las categorías alta y media. La amenaza alta se extiende en sectores del centro, occidente y sur, abarcando áreas de Ricaurte, Páramo, Cucunubá, Santa Rosa, Guayabal y Turtur, así como zonas cercanas a la cabecera municipal. La amenaza media presenta una cobertura amplia en el municipio, mientras que la amenaza baja se localiza de forma puntual hacia el suroriente, en límites con Carmen de Carupa. Finalmente, la amenaza muy alta se identifica de manera localizada hacia el centro-norte, en sectores de Cucunubá, Santa Rosa y El Resguardo.

El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), en su informe "Nuevos escenarios de cambio climático para Colombia 2011-2100" (2015), presenta proyecciones detalladas sobre los posibles impactos del cambio climático en el país, incluyendo el departamento de Boyacá. Según el IDEAM, los escenarios de cambio climático para el Departamento proyectan un incremento de temperatura de hasta 2,4°C para finales del siglo XXI, siendo las provincias de Occidente, el Distrito Fronterizo, la Zona de Manejo Especial y Neira las más afectadas. La precipitación no mostrará aumentos significativos en la mayoría del territorio, excepto en la Provincia Centro, Oriente y Márquez, donde el incremento oscilará entre el 20% y el 40%. No se prevén grandes reducciones de

precipitación, salvo en el sur de la Provincia de Neira, donde podrían disminuir entre un 10% y un 20%. Estos cambios impactarán principalmente el sector agropecuario, con efectos en la producción debido a las temperaturas más altas en Occidente y el Distrito Fronterizo, mientras que el sector vial podría experimentar problemas en la Provincia Centro y Oriente debido a aumentos en las lluvias y posibles deslizamientos. Los páramos y coberturas nivales estarán expuestos a estrés térmico, afectando la biodiversidad debido a desplazamientos altitudinales (IDEAM, 2015).

El Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial (PIGCCT) para Boyacá establece medidas de mitigación y adaptación para enfrentar los efectos del cambio climático en el departamento, enfocándose en la gestión del riesgo de desastres, el fortalecimiento de capacidades institucionales, la conservación y restauración de ecosistemas estratégicos, el manejo sostenible del suelo y los recursos hídricos, la diversificación productiva resiliente, la implementación de infraestructura sostenible y la promoción de prácticas agroecológicas, además de acciones orientadas a la educación ambiental, la planificación territorial con enfoque de sostenibilidad y el desarrollo de estrategias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero mediante el uso eficiente de la energía y el impulso de energías renovables (Gobernación de Boyacá, 2021).

En el marco del cambio climático, la UAF se convierte en una herramienta que aporta a los medios de implementación de las metas establecidas en la NDC, al incorporar estándares territoriales que posibiliten un desarrollo rural resiliente y bajo en carbono. Adicionalmente, contribuye a la seguridad alimentaria al considerar, por una parte, las implicaciones que pueden tener los escenarios de cambio climático en las cadenas productivas y a su vez, diversificar los sistemas productivos que involucran la agrobiodiversidad y la diversidad natural, conectando la UAF con la estructura ecológica territorial, fortaleciendo el funcionamiento de los ecosistemas y sus servicios. Lo anterior promueve la resiliencia predial y territorial ante los efectos del cambio climático (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural & Agencia Nacional de Tierras, 2021a, p. 1; República de Colombia, 2020).

1.1.6. Descripción de relaciones y conflictos territoriales presentes en el territorio.

A continuación, se presentan los diferentes conflictos o tensiones identificados que pueden incidir en la aplicación de la UAF y el ordenamiento de la propiedad rural del municipio de análisis.

Tabla 4. Descripción de los principales conflictos territoriales identificados en el municipio de Coper (Boyacá)

Conflicto	Ubicación	Actores
Conflictos Sociales y de Seguridad: Según el "Análisis de Situación de Salud con el Modelo de los Determinantes Sociales de Salud" del municipio de Coper, Boyacá, publicado en 2021, se registraron 135 personas víctimas del conflicto armado, de las cuales 63 son mujeres y 71 hombres. El grupo de edad más afectado fue el de 10 a 14 años. Además, se reportaron 120 personas desplazadas por el conflicto (Ese Centro de Salud Luis Lancheros, 2021).	Zona Urbana	La Ciudadanía, Grupos armados ilegales y autoridades locales

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

1.1.7. Descripción de la aplicación de los criterios del ordenamiento territorial y ambiental.

Las figuras de ordenamiento territorial son tanto elementos articuladores del territorio como orientadoras del modelo de ocupación, que generan diferentes grados de restricción al uso y transformación del suelo y sus recursos naturales, bien sea como proveedores de servicios ecosistémicos o como receptores de emisiones y vertimientos, incluido el proceso aplicación de la UAF por UFH para el cual estos son elementos restrictivos y condicionantes a la actividad productiva.

El municipio de Coper se encuentra bajo la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá – CORPOBOYACÁ, entidad que mediante la Resolución No. 078 de 2024 definió las determinantes ambientales para el departamento. Para el municipio de Coper es aplicable el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca hidrográfica – POMCA del río Carare – Minero. Esta figura constituye una directriz obligatoria para la planificación territorial y el ordenamiento del suelo en el municipio.

De acuerdo con el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del municipio de Coper, se establecen como determinantes ambientales las áreas de protección ambiental asociadas a las rondas hídricas de las quebradas Las Mercedes, Minalche y El Chulo, ubicadas en el perímetro urbano. Conforme a lo dispuesto en el Artículo 3, numeral 1.2, y el Artículo 4, numeral 3.1.4, estas zonas corresponden a franjas de 10 metros a cada lado de los cauces, contadas a partir de la cota de máxima inundación, destinadas a la protección y recuperación ecológica de las riberas, así como a actividades de restauración vegetal, embellecimiento paisajístico y recreación pasiva. Adicionalmente, el Artículo 37 establece el aislamiento de corrientes de agua y cárcavas, prohibiendo la ejecución de obras de urbanismo dentro de dichas franjas y promoviendo procesos de reforestación y arborización con especies nativas, con el fin de garantizar la protección de las fuentes hídricas y la sostenibilidad ambiental del territorio. (Consejo Municipal de Coper, 2001)

A partir de la cartografía disponible de este ejercicio¹, y de la información presentada en la siguiente tabla, se identifican dentro del municipio las áreas urbanas correspondientes a la cabecera municipal de Coper, las cuales se consideran restricciones para la actividad productiva o la implementación de este ejercicio. En conjunto, estas áreas abarcan 28,75 ha, lo que representa el 0,19 % del territorio municipal analizado.

De otra parte, se reconocen como elementos condicionantes de la actividad productiva las áreas correspondientes a las zonas de prevención del riesgo asociadas a amenaza por erosión severa y amenaza alta y muy alta por remoción en masa, las cuales constituyen limitantes para el desarrollo de actividades productivas. En conjunto, y sin sobreposiciones, abarcan una extensión de 7.325,94 hectáreas, lo que equivale al 48,94% del territorio municipal.

Adicionalmente, el municipio cuenta con una extensión de red vial de 0,63 km, como otro elemento de ordenamiento territorial estructurante, la cual brinda soporte a la comunicación del municipio y facilita los vínculos urbano-rurales de las dinámicas sociales y productivas

¹ El alistamiento geográfico y cartográfico de este análisis se llevó a cabo en el primer semestre de 2024 y revisada en enero de 2026, por lo tanto, las fuentes citadas abarcan información geográfica disponible para ese periodo.

En la siguiente tabla se observan los elementos más relevantes, su extensión y participación en el total del tamaño municipal, resaltando que los totales son sin sobreposiciones.

Tabla 5. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial municipio de Coper (Boyacá)

Elementos restrictivos a la actividad productiva				
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (ha)	Extensión municipal (%)	Fuente
Áreas Urbanas	Cabecera municipal de Coper	28,75	0,19	DANE
Total área de elementos restrictivos sin sobreposiciones		28,75	0,19	
Total área del municipio (ha)		14.967,80	100,00	

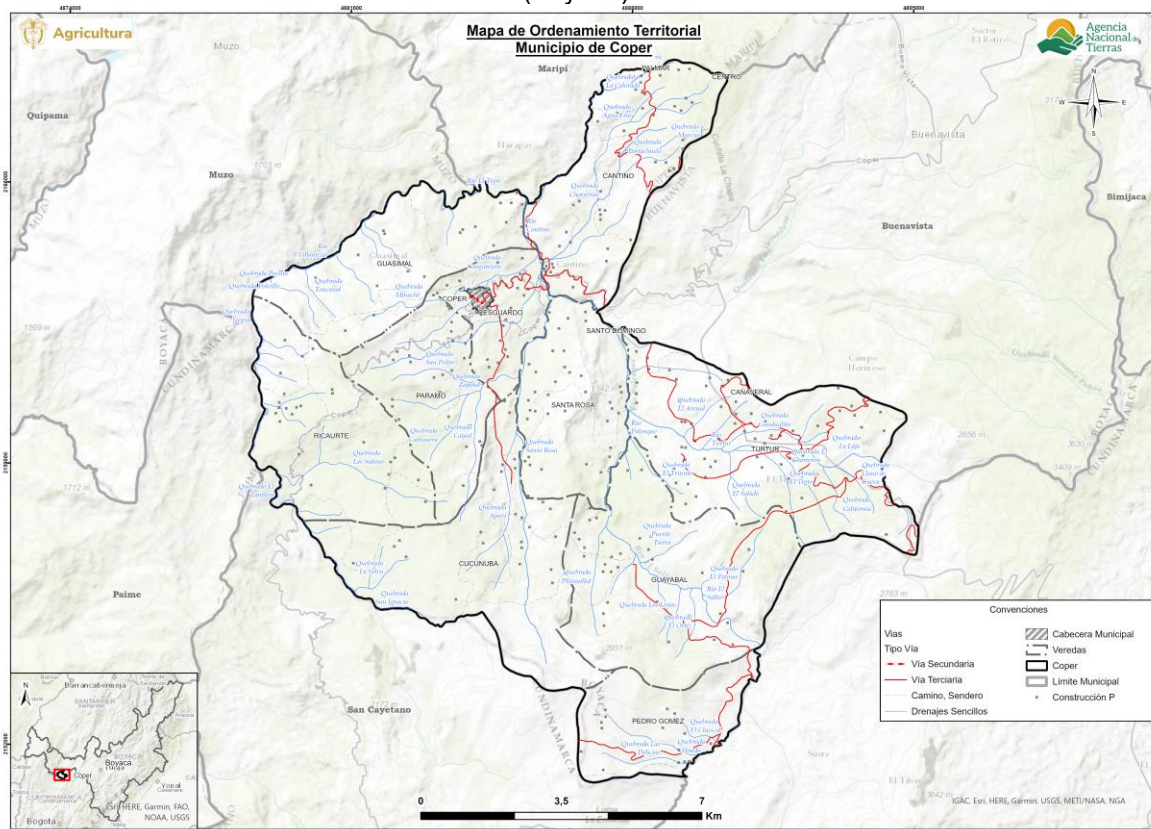
Elementos condicionantes a la actividad productiva				
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (ha)	Extensión municipal (%)	Fuente
Prevención del riesgo	Zonificación Degradación del Suelo Severa	2.139,50	14,29	IDEAM
	Zona de Remoción en Masa Alta y muy alta	5.860,76	39,16	SGC
Total área elementos condicionantes sin sobreposición con otros elementos		7.325,94	48,94	
Total área del municipio (ha)		14.967,80	100,00	

Otros elementos de ordenamiento territorial			
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (Km)	Fuente
Infraestructura	Red Vial Primaria y Secundaria	0,63	IGAC
Total		0,63 km	

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

En el siguiente mapa se representan los principales elementos de ordenamiento territorial del municipio de Coper. Se destaca la cabecera municipal de Coper ubicado en el norte del municipio en el sector del Resguardo. De igual manera, se representa la red hidrográfica, compuesta por drenajes sencillos que atraviesan el territorio y estructuran el sistema hídrico local. El mapa también muestra la red vial terciaria y caminos o senderos, los cuales conectan las diferentes veredas con la cabecera municipal y con los municipios vecinos.

Mapa 2. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Coper (Boyacá).



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

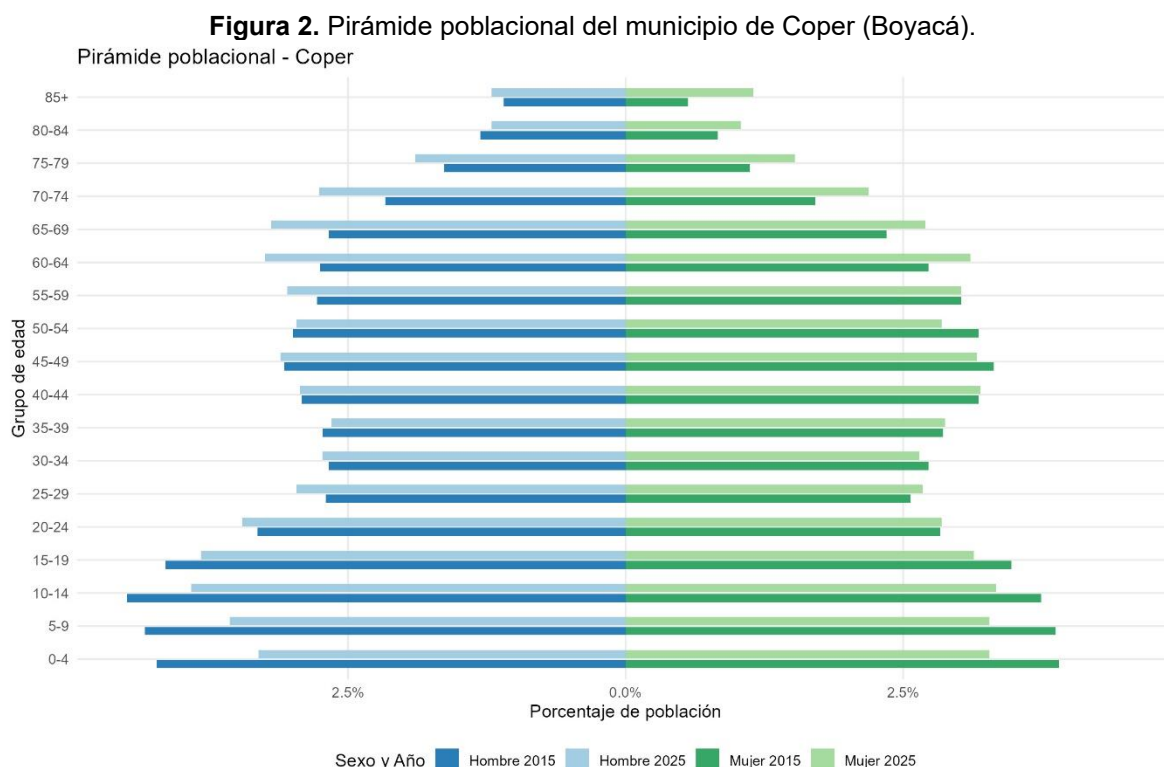
1.2. Caracterización Socioeconómica.

La caracterización socioeconómica municipal busca identificar de forma general el entorno y los elementos que influyen en la dinámica económica y en los pobladores rurales, procurando determinar los fenómenos que puedan incidir en la distribución de la propiedad rural a fin de orientar procesos que conlleven a su corrección y mejora.

1.2.1. Análisis demográfico y poblacional.

Para el año 2025, el municipio de Coper presenta una población proyectada de 3.476 habitantes, de los cuales 1.807 son hombres (51,99%) y 1.669 son mujeres (48,01%) (DANE, 2025). La pirámide poblacional del municipio evidencia una estructura demográfica en transición, con señales de envejecimiento progresivo entre 2015 y 2025. Se observa que hay una reducción en la participación de la población entre 0 y 14 años en 2025 frente a 2015, lo que evidencia una disminución en los niveles de natalidad. Por su parte, la población en edad productiva (15 a 59 años) mantiene una estructura relativamente estable, sin variaciones significativas en su composición, lo que permite inferir la permanencia de una ventana de oportunidad asociada al bono demográfico. En contraste, se observa un incremento en la proporción de población de 60 años y más, particularmente en los grupos de mayor edad, lo que da cuenta de un proceso progresivo de envejecimiento poblacional. Adicionalmente, en los grupos de mayor edad se evidencia una mayor participación de

mujeres frente a hombres, diferencia que se acentúa a partir de los 75 años, en concordancia con la mayor esperanza de vida femenina.



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE-CNPV (2018).

El análisis de la dinámica poblacional del municipio de Coper entre 2015 y 2025 evidencia un proceso de fortalecimiento relativo del componente urbano, aunque el municipio mantiene un marcado predominio de población rural. En 2015, el 21,84 % de la población (817 habitantes) residía en la cabecera urbana, mientras que el 78,16 % (2.923 habitantes) se localizaba en el área rural. Para 2025, la proporción urbana aumenta a 27,36 % (951 habitantes), mientras que la población rural disminuye tanto en términos absolutos como relativos, pasando a 72,64 % (2.525 habitantes). Esta dinámica sugiere un proceso gradual de concentración poblacional en la cabecera municipal, asociado a la localización de servicios, equipamientos y actividades económicas, así como a posibles procesos de migración interna desde el área rural hacia el centro urbano. No obstante, el municipio conserva una estructura territorial predominantemente rural, lo cual sigue siendo determinante en su configuración socioeconómica y productiva.

En cuanto a la composición étnica, para 2018 el 0,13 % de la población (5 habitantes) se reconocía como perteneciente a grupos étnicos, lo que representa una participación muy reducida dentro del total municipal. Asimismo, respecto a las figuras de ordenamiento étnico, se registra la ausencia de resguardos indígenas tanto en 2018 como en 2024, lo que indica que en el municipio no se han constituido territorios colectivos bajo esta figura jurídica.

Tabla 6. Crecimiento demográfico y población étnica (2015– 2025) del municipio de Coper (Boyacá)

Índice	Año 2015	Año 2025
Porcentaje de población urbana	21,84% (817)	27,36% (951)
Porcentaje de población rural	78,16% (2.923)	72,64% (2.525)
Índice	Año 2018	
Porcentaje de población étnica	0,13% (5)	
Índice	Año 2018	Año 2024
Número de resguardos indígenas	0	0

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE-CNPV (2018).

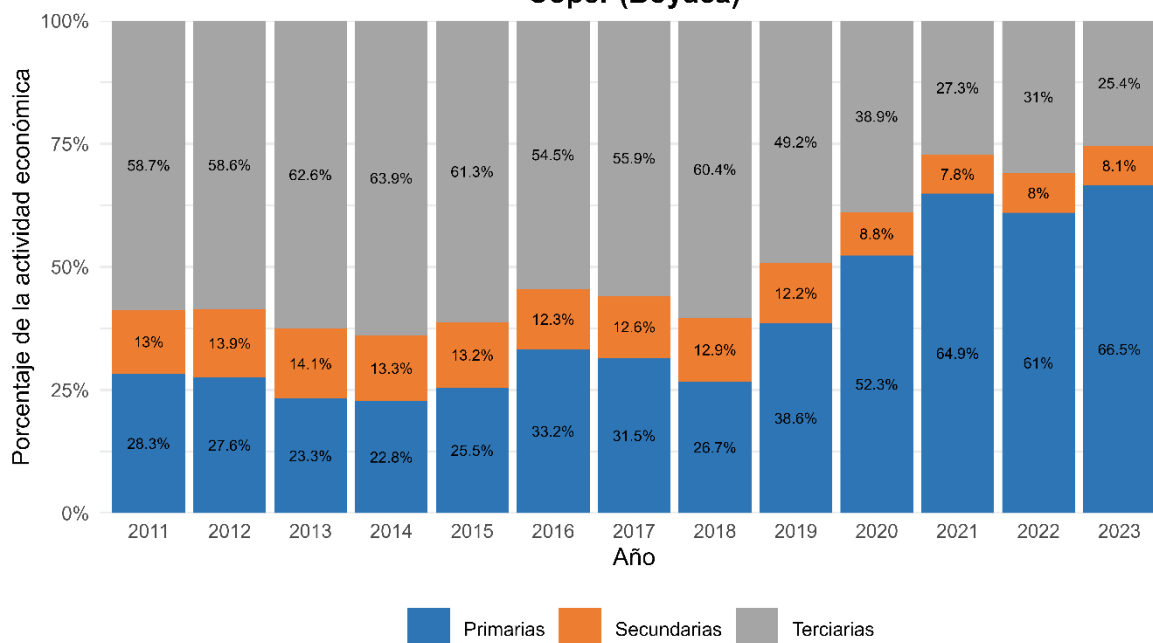
1.2.2. Estructura económica del municipio.

El comportamiento económico del municipio de Coper entre 2011 y 2023 evidencia cambios importantes en la participación relativa de los sectores económicos. Entre 2011 y 2018, el sector terciario mantuvo una participación predominante dentro de la estructura productiva municipal, con valores que oscilaron entre 54,5 % y 63,9 %, alcanzando niveles cercanos al 63,9 % en 2014. Este comportamiento refleja una economía local sustentada principalmente en actividades de comercio y servicios, las cuales concentraban la mayor proporción del valor agregado municipal durante este periodo. En contraste, el sector primario presentó una participación menor pero variable, fluctuando entre 22,8 % y 33,2 %, con un incremento hacia 2016 y 2017, lo que sugiere cierta recuperación de las actividades agropecuarias dentro de la economía local. Por su parte, el sector secundario mantuvo una participación relativamente baja y estable, ubicada entre 12,3 % y 14,1 %, lo que evidencia una limitada presencia de actividades industriales o de transformación en el municipio.

A partir de 2019 se observa un cambio estructural significativo en la composición económica, marcado por un crecimiento sostenido del sector primario, el cual pasa de 38,6 % en 2019 a 52,3 % en 2020, alcanzando posteriormente 64,9 % en 2021, 61 % en 2022 y 66,5 % en 2023, consolidándose como el principal componente de la economía municipal. En contraste, el sector terciario reduce de manera importante su participación relativa, descendiendo de 49,2 % en 2019 a 38,9 % en 2020, 27,3 % en 2021, 31 % en 2022 y 25,4 % en 2023, lo que evidencia una pérdida de peso frente a las actividades agropecuarias. Por su parte, el sector secundario mantiene una participación baja durante todo el periodo reciente, oscilando entre 7,8 % y 12,2 %, lo que reafirma la escasa incidencia de actividades industriales o manufactureras en la estructura productiva del municipio.

En conjunto, estos cambios reflejan una reconfiguración de la economía local hacia una mayor dependencia del sector primario, particularmente de las actividades agropecuarias, y las relacionadas con la presencia de actividades mineras en el territorio, particularmente la explotación de esmeraldas, característica del occidente del departamento de Boyacá.

Figura 3. Participación porcentual de actividades económicas del municipio de Coper (Boyacá)
Estructura del Valor Agregado Municipal por tipo de actividad
Coper (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE-Cuentas Nacionales (2011-2023).

En el municipio de Coper, los cultivos permanentes representan el 96,23 % de la producción agrícola total. Dentro de este grupo, el cultivo de caña ocupa el primer lugar con un 68,96%, seguido por la mandarina con un 9,89 %. Por su parte, los cultivos transitorios representan el 3,77 % de la producción agrícola municipal; en este grupo, la yuca concentra el 83,37 %, le sigue el maíz con el 11,14 % (UPRA, 2025). Respecto a economías pecuarias, se encuentra que en el municipio hay 7.058 cabezas de ganado, que representa el 0,57 % del hato ganadero de Boyacá (ICA, 2024).

Según la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME), en el informe *Producción Nacional de Minerales* publicado en el Sistema de Información Minero Colombiano (SIMCO), el municipio de Coper no registró para el año 2023 producción minera. (UPME, 2025)

El peso relativo del valor agregado del municipio dentro del departamento de Boyacá ha mostrado una tendencia creciente entre 2011 y 2023, con algunas fluctuaciones desde 0,18 % en 2011 a 0,38 % en 2023. (DANE-VAM, 2025)

1.2.3. Análisis del empleo a nivel municipal.

El análisis del empleo en el municipio de Coper refleja brechas importantes frente al nivel nacional, particularmente en relación con la incidencia de la informalidad laboral. Para 2018, el porcentaje de hogares donde al menos un miembro se encontraba ocupado en condición de informalidad en el total municipal fue de 92,4 %, cifra superior al promedio nacional del mismo año (72,7 %), lo que evidencia una estructura laboral con alta dependencia de

actividades sin regulación formal. En los centros poblados y rural disperso, la informalidad en Coper alcanzó 95,9 % en 2018, valor superior al promedio nacional registrado para estas áreas (90,5 % en 2018; 90,6 % en 2019 y 90,4 % en 2020), lo que refleja una mayor prevalencia de ocupaciones informales en el ámbito rural del municipio. Por su parte, en la cabecera municipal, Coper registra 82,1 % de hogares con al menos un ocupado informal, cifra también considerablemente superior al promedio nacional (67,5 % en 2018; 67,7 % en 2019 y 69,5 % en 2020). En conjunto, estos resultados evidencian que la informalidad constituye uno de los principales desafíos del mercado laboral municipal, con implicaciones en términos de estabilidad de ingresos, acceso a seguridad social y sostenibilidad económica local.

Tabla 7. Porcentaje de informalidad a nivel nacional y municipal

Población	Porcentaje de hogares donde hay al menos un ocupado informal			
	Nacional			Coper
	2018	2019	2020	2018
Centros poblados y rural disperso	90,5%	90,6%	90,4%	95,9%
Cabeceras	67,5%	67,7%	69,5%	82,1%
Total	72,7%	72,9%	74,2%	92,4%

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

El análisis del empleo en el municipio de Coper evidencia niveles elevados de informalidad laboral tanto en las cabeceras municipales como área rural dispersa, con una mayor incidencia en estas últimas. En las cabeceras municipales, el 86,80 % de los hombres ocupados (296 de 341) se encuentran en condición de informalidad, mientras que el 13,20 % (45) cuentan con empleo formal. En el caso de las mujeres, el 89,20 % (347 de 389) se desempeñan en la informalidad, frente a un 10,80 % (42) que acceden a empleo formal. Esta situación se intensifica en el área rural dispersa, donde el 96,78 % de los hombres ocupados (1.203 de 1.243) desarrollan actividades informales, mientras que únicamente el 3,22 % (40) se encuentran vinculados a empleos formales. De manera similar, el 96,18 % de las mujeres ocupadas (1.006 de 1.046) trabajan en condiciones de informalidad, en contraste con el 3,82 % (40) que cuentan con empleo formal.

Tabla 8. Porcentaje de informalidad municipal por género

	Cabeceras			Centros poblados y rural disperso		
	Ocupados informales	Ocupados formales	Total	Ocupados informales	Ocupados formales	Total
Hombres	296	45	341	1.203	40	1.243
	86,80%	13,20%		96,78%	3,22%	
Mujeres	347	42	389	1.006	40	1.046
	89,20%	10,80%		96,18%	3,82%	

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE-CNPV (2018).

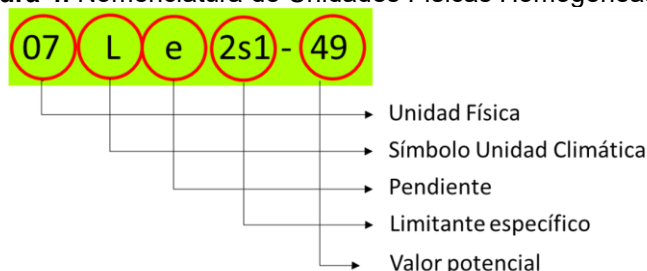
2. UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS OBTENIDAS EN EL TERRITORIO.

Este segundo capítulo explica el concepto de las UFH con el fin de determinar la oferta edafoclimática a partir de las UFH presentes en el municipio para, posteriormente, identificar en cuáles de ellas se puede aplicar la UAF. Allí, se describen las figuras de las áreas de no aplicabilidad de la UAF, a partir de los criterios de ordenamiento ambiental y territorial con el fin de establecer el marco general para la determinación de las extensiones correspondientes a las UAF. Estas UFH con aplicabilidad de UAF, sumarán el total de área municipal para el desarrollo de la producción agropecuaria familiar.

2.1. Análisis y descripción de los resultados de las UFH obtenidas para el municipio.

La Unidad Física Homogénea se define como “una unidad de tierra que presenta condiciones climáticas y edáficas similares (clima, paisaje, relieve, material parental, suelos y posición geográfica), que expresan su capacidad productiva por medio de un valor potencial” (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural & Agencia Nacional de Tierras, 2021). Las UFH serán nombradas por una única codificación que responde a las condiciones edafoclimáticas predominantes en esta subunidad física, como se ejemplifica en la siguiente figura. Para mayor detalle sobre las variables y la metodología para definir las UFH consultar el *Anexo 2. Nomenclatura de UFH*.

Figura 4. Nomenclatura de Unidades Físicas Homogéneas - UFH



Fuente: MADR-ANT (2021).

Las UFH identificadas para el municipio de Coper (Boyacá) son 33, distribuidos en 127 polígonos. En este municipio se presentan 1 unidades adicionales que corresponden a áreas de Zona urbana, las cuales se distribuyen en 1 polígonos, respectivamente en esta jurisdicción. El tipo de UFH se establece en orden descendente, observándose el valor potencial de mayor a menor para cada una de ellas. El municipio presenta unidades tipo 06, 08, 09, 10, 11 y 12; las distintas unidades evidencian diversas características edafoclimáticas y de relieve en el territorio. En la siguiente tabla, se describen las unidades tipo definidas para el municipio.

Tabla 9. Descripción de las unidades tipo del municipio de Coper (Boyacá)

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación productiva
06	1	11	776,47	5,19	55	Mediana
08	1	2	590,53	3,95	44	Regular
09	3	4	188,12	1,26	38	Regular a mala
10	15	54	6.008,65	40,14	30	Mala

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación productiva
11	8	28	4.546,09	30,37	23	Mala a muy mala
12	5	28	2.841,82	18,99	17	Muy mala
Total UFH productivas	33	127	14.951,68	99,89		
Total Zona urbana (ZU)	1	1	16,12	0,11		
Total UFH Municipal	34	128	14.967,80	100,00		

Nota:preciación productiva se refiere a la calificación dada para cada uno de los tipos de UFH de acuerdo con la Metodología UAF (Ver Anexo 2).

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021)

De acuerdo con la distribución porcentual de las UFH para el municipio de Coper (Boyacá), el 9,14% de estas (1.367,00 ha) se encuentran en las unidades tipo 06 y 08, en tierras de regular condición para uso agrícola, con apreciaciones entre “Mediana” y “Regular”, que se caracterizan por ser suelos ubicados en climas templado muy húmedo a frío húmedo, con régimen de humedad údico, localizados en un rango altitudinal aproximado entre 1.000 y 3.000 m s. n. m. Presentan pendientes que varían entre 12 % y 50 % y temperaturas medias entre 12 y 24 °C. En términos de propiedades físicas, los suelos presentan texturas que oscilan entre franco arenosa y franco limosa, con profundidad moderadamente profunda y condiciones de drenaje bueno, lo que favorece el desarrollo de actividades productivas. No obstante, dentro de las limitantes identificadas se registra pedregosidad superficial, la cual puede restringir parcialmente las labores agrícolas y el manejo mecanizado del suelo en algunos sectores.

En cambio, el 90,76% de estas (13.584,68 ha) se encuentran en las unidades tipo 09 a 12, con apreciaciones desde “regular a mala”, hasta tierras “Muy malas”. Estas tierras cuentan con limitaciones como pedregosidad superficial, fragmentos gruesos en el perfil del suelo, acidez intercambiable alta (AI > 60 %) y susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada, condiciones que pueden restringir el desarrollo de actividades agrícolas intensivas y requieren prácticas de manejo y conservación del suelo.

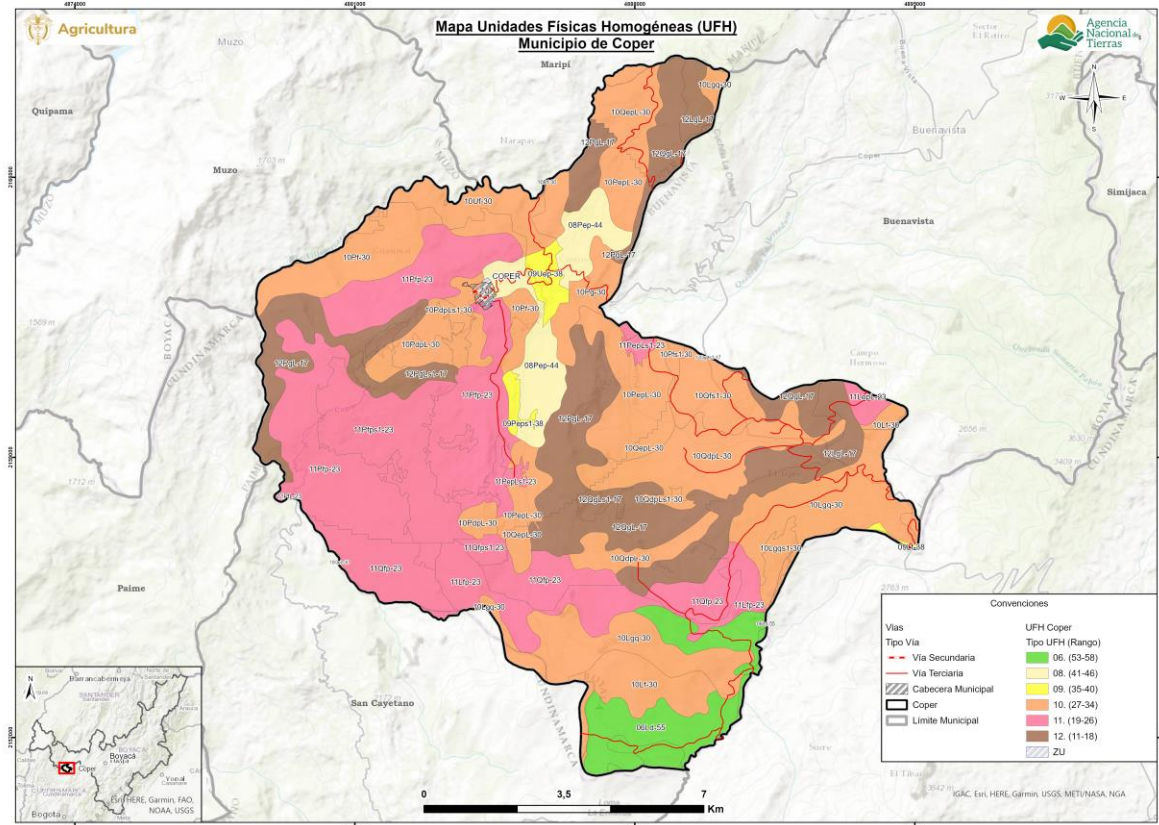
Además, el municipio cuenta con Zona urbana (ZU) que representa el 0,11% del territorio (16,12 ha).

El tipo de UFH más representativo corresponde al tipo 10, la cual posee dentro del municipio de Coper un área de 6.008,65 ha, que equivale al 40,14% del total del área municipal. Esta UFH cuenta con suelos ubicados en climas cálido muy húmedo, templado húmedo, templado muy húmedo y frío húmedo, con régimen de humedad údico, distribuidos en un rango altitudinal que va desde menos de 1.000 hasta 3.000 m s. n. m. y con pendientes entre 12 % y superiores al 75 %. Estos suelos presentan texturas predominantes franco limosas, franco arcillo limosas, franco arenosas y franco arcillo arenosas, con niveles de profundidad que varían entre superficiales y moderadamente profundos, y condiciones de drenaje generalmente buenas, lo que favorece el desarrollo de actividades productivas en amplios sectores del territorio. No obstante, en algunas unidades se identifican limitantes asociadas a pedregosidad superficial, presencia de fragmentos gruesos en el perfil del suelo, alta acidez intercambiable (AI > 60 %) y susceptibilidad moderada a la pérdida de

suelo, condiciones que pueden restringir el manejo agrícola intensivo y requieren prácticas de conservación y manejo adecuado del suelo.

En el siguiente mapa se observa la distribución espacial de las diferentes Unidades Físicas Homogéneas (UFH) que componen el municipio. Las unidades tipo 06 se localizan principalmente al sur del territorio, en los sectores de Pedro Gómez y Guayabal. Por su parte, las unidades tipo 08 y 09 se distribuyen en dos franjas dentro del municipio, una ubicada en la zona central y otra hacia el norte, abarcando áreas cercanas a la cabecera municipal de Coper. La unidad tipo 10 presenta la mayor extensión territorial, ocupando amplios sectores del norte, oriente y sur del municipio. En contraste, la unidad tipo 11 se encuentra concentrada principalmente en el occidente del territorio. Finalmente, la unidad tipo 12 se distribuye de manera dispersa, con presencia en sectores del centro, oriente, occidente y norte del municipio de Coper.

Mapa 3. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Coper (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021)

Es importante referenciar aquellas áreas que no pertenecen a UFH susceptibles de cálculo UAF, que en la metodología son establecidas como áreas de Zona urbana (ZU). Para el caso del municipio de Coper (Boyacá), Solo cuenta con zonas urbanas (ZU), el cual no hace parte del cálculo de la UAF por UFH.

En la siguiente tabla se presenta la descripción general de cada UFH (número de polígonos, área en hectáreas y porcentaje de representación de la UFH dentro del área total) para el municipio de Coper (Boyacá). La UFH más representativa en cuanto a área es la unidad 11Pfp-23, con 4 polígonos y un área total de 2.037,60 ha (equivalente a un 13,63% de las unidades productivas). Esta unidad está calificada como “Mala a muy mala”, se localizan

en clima templado muy húmedo, con régimen de humedad údico, en áreas que presentan pendientes entre el 50 % y el 75 %. Se distribuyen en un rango altitudinal entre 1.000 y 2.000 m s. n. m., donde la temperatura media anual oscila entre 18 y 24 °C. Estos suelos presentan textura franco-limosa, profundidad moderadamente profunda y buen drenaje, características que favorecen el desarrollo de actividades productivas. No obstante, presentan como limitante específica la pedregosidad superficial, condición que puede dificultar algunas labores agrícolas y el manejo del suelo.

Tabla 10. Descripción de las unidades tipo productivas del municipio de Coper (Boyacá)

Unidad Tipo	Símbolo UFH	No. de Polígonos	Área Municipal (ha)	Área Municipal (%)
06	06Ld-55	11	776,47	5,19
08	08Pep-44	2	590,53	3,95
09	09Lf-38	2	14,93	0,10
	09Peps1-38	1	50,85	0,34
	09Uep-38	1	122,35	0,82
10	10Lf-30	6	422,76	2,83
	10Lgq-30	10	1.340,63	8,97
	10Lgqs1-30	3	103,30	0,69
	10PdpL-30	4	386,56	2,59
	10PdpLs1-30	2	123,23	0,82
	10PepL-30	4	755,41	5,05
	10Pf-30	7	751,31	5,02
	10Pfs1-30	1	31,93	0,21
	10Pg-30	2	212,15	1,42
	10QdpL-30	2	765,47	5,12
	10QdpLs1-30	1	33,74	0,23
	10QeL-30	3	3,17	0,02
	10QepL-30	4	422,84	2,83
	10Qfs1-30	1	326,13	2,18
	10Uf-30	4	330,01	2,21
11	11LepL-23	2	68,14	0,46
	11Lfp-23	2	566,42	3,79
	11PepLs1-23	3	75,09	0,50
	11PfL-23	6	4,52	0,03
	11Pfp-23	4	2.037,60	13,63
	11Pfps1-23	3	851,04	5,69
	11Qfp-23	6	846,42	5,66
12	11Qfps1-23	2	96,86	0,65
	12LgL-17	4	439,34	2,94
	12PgL-17	11	1.083,71	7,25
	12PgLs1-17	2	171,34	1,15
	12QgL-17	9	1.079,63	7,22
12	12QgLs1-17	2	67,80	0,45
Total		127	14.951,68	100,00

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de MADR-ANT (2021)

Para mayor detalle sobre las características de las UFH presentes en el municipio de Coper (Boyacá), el lector podrá consultar el Anexo 3 del presente documento, con información edafoclimática y geográfica.

2.2. Áreas de aplicabilidad de la UAF por Unidades Físicas Homogéneas.

Las áreas de aplicación de la UAF por UFH a escala municipal, corresponden a aquellas en donde se desarrolló el ejercicio metodológico. Mientras que las áreas de no aplicabilidad comprenden aquellas áreas con restricciones para el desarrollo de actividades productivas, tanto de tipo normativo asociadas con figuras de ordenamiento ambiental y territorial, como de normas específicas relacionadas con la misionalidad de la ANT y el objeto y sujeto de aplicación de este instrumento de ordenamiento social y productivo de la propiedad rural y casos de excepción de la metodología. Lo anterior, no implica que las áreas de aplicabilidad y no aplicabilidad que aquí se establecen no puedan ser analizadas bajo otra u otras regulaciones.

La siguiente table muestra el área de no aplicabilidad para el municipio de Coper, corresponde a elementos restrictivos mencionados en el numeral 1.1.7, principalmente, y que abarcan una extensión de 28,75 ha equivalente al 0,19% del total municipal. Mientras que el área de aplicabilidad comprende una extensión 14.939,05 ha con un 99,81% de la extensión municipal.

Tabla 11. Área de aplicabilidad del municipio de Coper (Boyacá)

Descripción	Área (ha)	Área (%)
Área no aplicable UAF por UFH	28,75	0,19
Área aplicable UAF por UFH	14.939,05	99,81
Total del municipio en UFH	14.967,80	100,00

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de MADR-ANT (2021)

Las UFH sobre las cuales se realizará el cálculo UAF abarcan 33 UFH productivas mayores a 1 ha. Adicionalmente, existen otras UFH definidas como Zona urbana, que, sin embargo, no se tienen en cuenta para el cálculo. En este municipio no se identificaron UFH productivas con áreas inferiores a una hectárea. Se destaca la representatividad de un 70,57% entre las unidades de tipo 10 y 11.

Tabla 12. UFH en área de aplicabilidad del municipio de Coper (Boyacá)

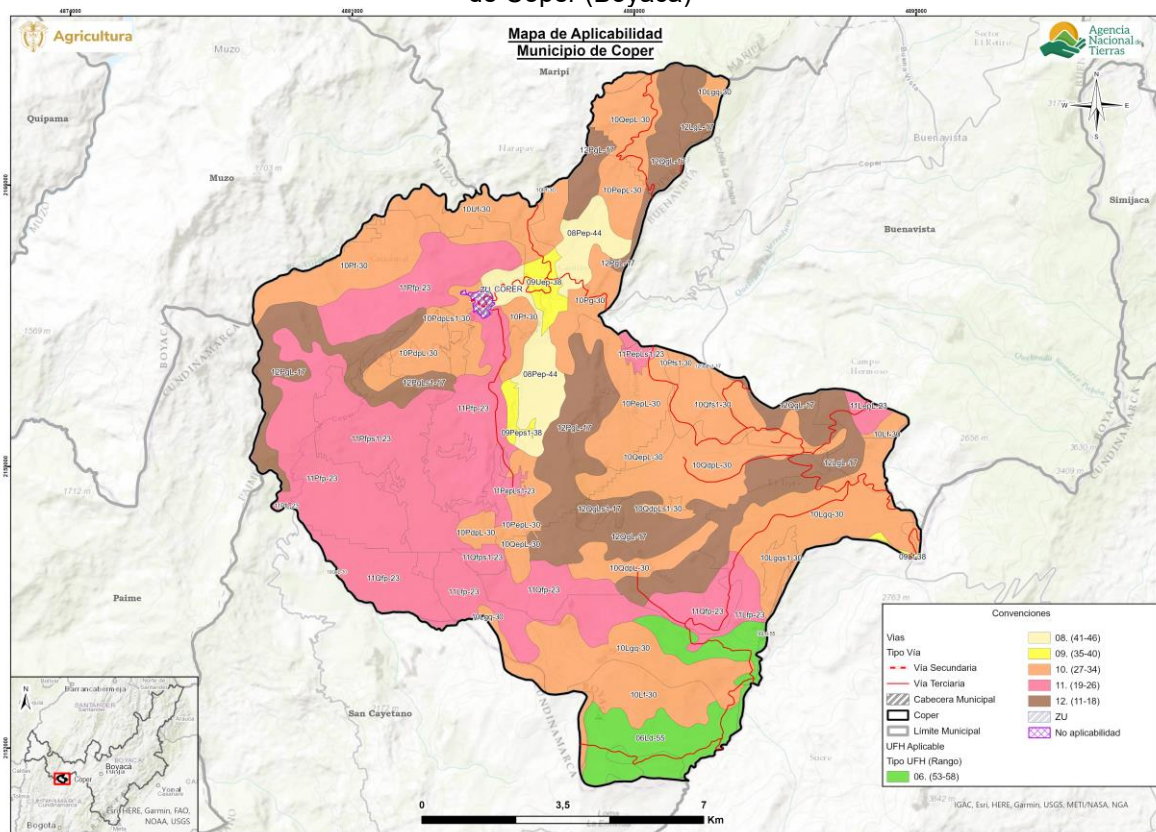
Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación productiva
06	1	11	776,47	5,20	55	Mediana
08	1	2	587,48	3,93	44	Regular
09	3	4	188,12	1,26	38	Regular a mala
10	15	54	6.000,12	40,16	30	Mala
11	8	28	4.542,49	30,41	23	Mala a muy mala
12	5	28	2.841,82	19,02	17	Muy mala
Total UFH productivas	33	127	14.936,50	99,98		

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación productiva
Total Zona urbana (ZU)	1	1	2,54	0,02		
Total Área UFH Aplicable	34	128	14.939,05	100,00		

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021)

En el siguiente mapa se observan en colores los tipos de UFH en área aplicable y de achurado enmallado corresponde al área no aplicable que corresponde a la cabecera municipal de Coper, ubicada en el norte del municipio.

Mapa 4. Área de aplicabilidad de la UAF por Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Coper (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021)

3. ESTRUCTURA PRODUCTIVA POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS – SISTEMAS PRODUCTIVOS.

Este capítulo identifica y prioriza las principales actividades productivas, la estructura de costos de producción y el diseño de los sistemas productivos por UFH, como componentes esenciales de la definición de la estructura productiva de la UAF en el municipio de Coper. Esta sección contiene la identificación de los sistemas productivos posibles en cada una de las UFH, la descripción de las líneas productivas priorizadas y validadas por los actores territoriales, el análisis de aptitud y el nivel de desarrollo tecnológico de cada línea productiva, concluyendo con la identificación de las UFH líderes, es decir, aquellas unidades en donde una línea productiva validada presenta el mayor valor productivo para el municipio.

3.1. Priorización y validación territorial de las líneas productivas por UFH.

El desarrollo de este apartado presenta los resultados arrojados tras la aplicación de los instrumentos de recolección de información contemplados por la metodología². Con la aplicación del proceso metodológico de priorización de líneas productivas descrito en la metodología de cálculo de UAF por UFH (MADR-ANT, 2021), se logró desarrollar la priorización de líneas productivas a partir de una revisión exhaustiva de información oficial y gremial, de instrumentos de política pública y de mercados agropecuarios³ que permitieron realizar un mapeo de las líneas que tienen mayor participación en la dinamización económica a pequeña y mediana escala del municipio. Posteriormente, en el desarrollo del operativo de campo, se realizó un encuentro territorial⁴ con productores para validar la información rastreada e incluir nuevas líneas productivas de importancia identificadas por los mismos como dinamizadoras de la economía campesina, familiar y comunitaria rural de Coper.

A partir del análisis de información de las fuentes secundarias, se priorizaron las siguientes líneas productivas⁵ en el municipio de Coper. Para las líneas agrícolas: caña, mandarina, naranja, cacao, café y plátano; y líneas pecuarias: ganadería, avicultura y porcicultura.

Posterior al operativo de campo, se validaron las siguientes líneas productivas agrícolas: caña panelera, cacao sombrío, café sombrío, plátano, aguacate papelillo y mandarina arrayana; y las siguientes líneas productivas pecuarias: ganadería doble propósito, ganadería de ceba, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo y piscicultura tilapia.

El análisis del proceso de validación de las líneas agrícolas se presenta en la siguiente tabla:

² Los datos complementarios de la aplicación de la metodología en el operativo de campo pueden ser consultados en el Anexo 4. Proceso de alistamiento y desarrollo del Operativo de campo

³ Las fuentes documentales pueden ser consultadas en el expediente municipal.

⁴ Se realizó un encuentro territorial con sus veredas asociadas así: Nodo 1 Zona Urbana - Guayabal, Pedro Gomez, Cantino, Cucunuba, Resguardo, Santa Rosa, Turtur, Paramo, Guasimal, Ricaurte

⁵ Las diferencias en los nombres de las líneas productivas entre el documento y los anexos responden a requisitos de programación, donde se eliminan tildes, espacios y caracteres especiales para facilitar la modelación económico-financiera.

Tabla 13. Descripción de las líneas productivas agrícolas validadas para el municipio de Coper (Boyacá)

No	Línea productiva	Área Cosechada Promedio (ha)	Índice de Participación (%) Área Cosechada	Producción Promedio (t)	Índice de Participación (%) Producción Promedio	IP final (%)
1	Caña	416,2	20,8	20.738,0	64,4	42,6
2	Mandarina	284,2	14,2	3.717,5	11,6	12,9
3	Cacao	292,2	14,6	213,1	0,7	7,6
4	Café	226,5	11,3	219,3	0,7	6,0
5	Plátano	151,8	7,6	1.336,2	4,2	5,9
6	Aguacate	127,8	6,4	1.220,7	3,8	5,1
TOTAL		1.498,8	75,0	27.444,8	85,3	80,1

El color azul representa las líneas que fueron priorizadas en la etapa de alistamiento y fueron validadas por los productores en campo

El color ladrillo representa las líneas que fueron validadas como nuevas por los productores en operativos de campo

** No existe información a nivel municipal, sin embargo, fue validada durante los talleres

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de UPRA-EVA (2020-2024).

En el municipio de Coper la línea más representativa es caña con un índice de participación final del 42,6%, con un registro histórico en EVAs de 416,2 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 20.738,0 toneladas para el periodo 2020-2024. La caña panelera es uno de los cultivos permanentes a nivel municipal, de mayor destaque, base de la economía del municipio, se destaca por su transformación para panela, (Alcaldía de Coper, 2020; Alcaldía de Coper, 2024). A partir de los encuentros territoriales los productores validaron esta línea por ser parte fundamental del consumo local de los habitantes y por su alta demanda e importancia económica, además de contar con formas asociativas consolidadas. Los productores consideran esta línea rentable, generadora de empleo en la región, y presenta buena comercialización. Las principales variedades manejadas en el municipio son la CC 01-1940 y RD 75-11, las cuales presentan una buena respuesta productiva para las condiciones agroclimáticas del municipio, y dentro de las labores de manejo se incluyen aplicación de enmiendas, y materia orgánica, control manual de arvenses con azadón y machete, fertilizaciones, manejo de plagas con insecticida; finalmente, la recolección de la caña se realiza por entresaque, la cual es transportada hasta los trapiches, donde se realiza la transformación del jugo de caña para panela. Sin embargo, los productores señalan oportunidades de mejora en aspectos como la decreciente oferta de mano de obra, la necesidad latente de acompañamiento técnico, en algunas veredas la ampliación de la red de vías terciarias, el alto costo de los fertilizantes y otros productos de síntesis química para el manejo de plagas, entre otros.

En segundo lugar, se encuentra mandarina, con un índice de participación final del 12,9%, con un registro histórico en EVAs de 284,2 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 3.717,5 toneladas para el periodo 2020-2024. La mandarina arrayana es uno de los cítricos de los de mayor relevancia para el municipio, manejado principalmente en zonas de planas y de ladera no mecanizados (Alcaldía de Coper, 2020; Alcaldía de Coper, 2024; E.S.E. Centro de Salud Luis Lancheros, 2013). A partir de los encuentros territoriales los productores validaron esta línea por ser parte fundamental del consumo local de los habitantes, produce altos volúmenes de producción, genera empleo, presenta facilidad de recolección, y el municipio cuenta con las condiciones agroclimáticas para su buen

desarrollo, las principales variedades manejadas en el municipio son Arrayana y Oneco. Dentro de las labores del cultivo, los productores relatan la aplicación de enmiendas, de materia orgánica y fertilizantes de síntesis química, podas estructurales y de mantenimiento, entre otros. Algunas de las oportunidades de mejora se relacionan con la escasa mano de obra en la región, la necesidad de acompañamiento técnico, en algunas veredas la ampliación de la red de vías terciarias, la conformación de estructuras de comercialización colectiva, los altos costos de insumos, problemas con plagas como las hormigas, la necesidad de renovación de pie de siembra y nuevas siembras en el municipio.

En tercer lugar, se encuentra cacao, con un índice de participación final del 7,6%, con un registro histórico en EVAs de 292,2 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 213,1 toneladas para el periodo 2020-2024. El cacao es uno de los cultivos más sembrados, generalmente en los suelos moderadamente profundos a profundos, es manejado en la zona marginal cafetera, tiene buenas perspectivas de mercado (Alcaldía de Coper, 2020; Alcaldía de Coper, 2024), cuenta con una asociación que promueve el cultivo y la transformación sostenible del cacao (Quintero Casallas, 2024). A partir de los encuentros territoriales los productores validaron el cacao sombrío por su relevancia en la alimentación local, genera empleo, presenta facilidad de cosecha, y el municipio cuenta con las condiciones edafoclimáticas para su buen desarrollo; las principales variedades manejadas en el municipio son el cacao criollo y CNCH-12, las cuales se destacan por su rendimiento y calidad (aroma y sabor). Dentro de las labores del cultivo, los productores relatan la aplicación de enmiendas y fertilizantes de síntesis química, podas de mantenimiento, establecimiento de un sombrío transitorio con plátano y permanente con árboles nativos, entre otros. Algunas de las oportunidades de mejora se relacionan con la escasa mano de obra en la región, la necesidad de acompañamiento técnico, los altos costos de insumos, problemas con plagas como las hormigas, entre otros.

En cuarto lugar, se encuentra café, con un índice de participación final del 6,0%, con un registro histórico en EVAs de 226,5 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 219,3 toneladas para el periodo 2020-2024. El café es un cultivo representativo del municipio en suelos moderadamente profundos a profundos, en suelos pendientes más pronunciadas, sembrados en curvas a nivel, con cobertura vegetal permanente, y bajo prácticas de conservación (Alcaldía de Coper, 2020; Alcaldía de Coper, 2024). El sistema de manejo predominante es en sombrío, el cual incluye sombrío transitorio con plátano los primeros dos a tres años y posteriormente un sombrío permanente con árboles de guamo, muche o carbonero, chachafruto y nogal cafetero, en la parte baja (menor a 1.300msnm) de máximo 35%, en la zona media (1.300 a 1.600msnm) máximo del 30% y en la parte alta (mayor a 1.600msnm) no se requiere sombrío (V. M. Zambrano Estupiñán, comunicación personal, 4 de marzo de 2026). Durante el desarrollo de los encuentros territoriales, los productores informaron que las ventajas de esta línea son: la importancia en la alimentación local, la facilidad de exportación es una línea generadora de empleo, y el mercado estable que ofrece. Las variedades predominantes en el municipio son Caturra, Castillo® y Borbón Rosado, los cuales han presentado la mejor respuesta a las condiciones del municipio. Las labores reportadas por los productores en el establecimiento incluyen aplicación de enmiendas, adecuación del terreno y sacado de leña, aplicación de materia orgánica, trazado y surcado, ahoyado, control químico y manual de arvenses, aplicación de insecticidas y fungicidas, siembra de sombríos transitorios y permanentes; en el sostenimiento, las actividades incluyen el plateo, podas de mantenimiento, aplicación de enmiendas, al séptimo año el zoqueo y la posterior selección de chupones, insecticidas para el control de la broca, fungicidas para el control de roya; durante la cosecha la recolección y beneficio de café, y cuando aplica cosecha de plátano durante los primeros

dos o tres años. Igualmente, los productores también reportaron algunos aspectos a mejorar como son la necesidad de mayor mano de obra en la región, la necesidad de una mayor asistencia técnica para abordar todas las necesidades de los productores, el mejoramiento de vías terciarias y los altos costos de insumos.

En quinto lugar, se encuentra plátano, con un índice de participación final del 5,9%, con un registro histórico en EVAs de 151,8 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 1.336,2 toneladas para el periodo 2020-2024. El municipio de Coper es considerado uno de los mayores productores de plátano en el departamento, esa línea es una de las fundamentales de la economía del municipio, es cultivado en su mayoría en zonas de vega, cercanas a las cuencas hídricas, y se reportan problemas por plagas y enfermedades que han disminuido gradualmente sus rendimientos (Alcaldía de Coper, 2020; Alcaldía de Coper, 2024; Blanco-Mesa et al., 2022); con base en información secundaria, se reporta que la variedad predominante es hartón, sin embargo, por información primaria se reportan otras variedades adaptadas al clima del municipio como el Dominico. A partir de los encuentros territoriales los productores validaron esta línea por ser parte fundamental del consumo local de los habitantes y por su alta demanda e importancia económica. genera mano de obra y cuentan con las condiciones edafoclimáticas óptimas para el desarrollo de la línea. Las principales labores son aplicación de enmiendas, materia orgánica, micorrizas, fertilizaciones con fertilizantes de síntesis química, control de plagas para el control de picudo y de fungicidas para el control de enfermedades como Sigatoka, otras labores realizadas incluyen control de arvenses, podas higiénicas y de mantenimiento como deshoje y despunte y descoline, posteriormente la cosecha y empaclado, se reporta que los ciclos productivos son renovados cada 4 años. Algunas de las oportunidades de mejora reportadas por los productores incluyen la necesidad de mano de obra, la necesidad de acompañamiento técnico para un correcto manejo de plagas y enfermedades, el mejoramiento de vías terciarias, altos costos de producción de insumos y la falta de asociatividad en la región.

Como resultado de la consulta en plenaria a los productores de Coper sobre nuevas líneas productivas dinamizadoras de la economía de pequeña y mediana escala en el municipio, y que no estaban incluidas en la priorización, se concluyó a partir del ejercicio como nuevas líneas validadas: aguacate.

La línea de aguacate registra un índice de participación final del 5,1%, obtenido a partir del análisis para el periodo 2020-2024 en EVAs que reporta un promedio de 127,8 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 1.220,7 toneladas. El aguacate es un frutal representativo para el departamento de Boyacá, y gracias a las condiciones ambientales ha tenido una representatividad creciente siendo el municipio de Coper el segundo municipio más representativo por producción en el departamento (Blanco-Mesa et al., 2022); a nivel municipal, se destaca dentro de los frutales en suelos planos y de ladera no mecanizados (Alcaldía de Coper, 2020). Durante la realización de la plenaria, ha sido validada la variedad de aguacate Papelillo o Lorena, dirigida para el consumo en fresco, teniendo también producción de aguacate Común o Criollo siendo en menor proporción la producción de la variedad Hass. Los productores consideraron en plenaria como muy importante que la producción del aguacate esta línea es representativa para el municipio, la importancia para la seguridad alimentaria, la proyección para exportación, la posibilidad de obtener utilidades satisfactorias, , la capacidad de generar empleo, la calidad del producto y las condiciones edafoclimáticas favorables y consideraron como importante la existencia de programas que apoyan la producción de esta línea, el beneficio a un buen número de productores y la existencia de organizaciones consolidadas para el desarrollo

exitoso del producto, entre otros. Las labores reportadas por los productores para esta línea incluyen la aplicación de enmiendas, trazado, drenaje ahoyado, aplicación de abono orgánico, control químico y manual de arvenses, control de plagas y enfermedades; adicional a estas en sostenimiento incluyen plateo, podas de mantenimiento y riego, según necesidad; en la cosecha, se incluye la recolección, clasificación y cargue en canastillas de 20Kg.

La línea agrícola de naranja fue priorizada por información secundaria pero no fue validada en los encuentros territoriales. Según la información de los participantes en los encuentros territoriales, la línea de naranja se encuentra presente en todo el municipio, es importante para el autoconsumo, en algunos casos se comercializa hacia Chiquinquirá, sin embargo, las plantas se encuentran en solares o intercalados con otros cultivos, no siendo una línea representativa a nivel municipal, adicionalmente, existen muy pocas plantaciones nuevas, siendo en su mayoría arboles sin renovación, sin manejo, y con grande afectación por la hormiga arriera, por lo tanto, a partir de lo manifestado por los productores se determinó la no validación de la línea productiva en este análisis.

Las líneas productivas pecuarias validadas en el municipio de Coper (Boyacá) fueron: ganadería doble propósito, ganadería de ceba, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de ciclo completo, porcicultura de ceba y piscicultura tilapia.

El análisis del proceso de validación de las líneas pecuarias se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 14. Descripción de las líneas productivas pecuarias validadas para el municipio de Coper (Boyacá)

No	Línea pecuaria	Línea productiva	Inventario animal total	No predios (unidades)	Fuente
1	Ganadería*	Ganadería Doble Propósito	7.058	438	ICA 2024
2		Ganadería Ceba			
3	Avicultura*	Avicultura Levante Pollitas Postura	13.000	290	ICA 2024
4	Porcicultura*	Porcicultura Ciclo completo	1.280	6	ICA 2024
5		Porcicultura Ceba			ICA 2024
6	Piscicultura*	Piscicultura Tilapia	**	**	

El color azul representa las líneas productivas pecuarias que fueron priorizadas en la etapa de alistamiento y fueron validadas por los productores en campo

El color ladrillo representa las líneas que fueron validadas como nuevas por los productores en operativos de campo

* No es posible cuantificar la cantidad de animales en cada línea productiva pecuaria. El inventario corresponde a la totalidad.

** No existe información a nivel municipal, sin embargo, fue validada durante los talleres

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de ICA-Censo Nacional (2024).

Respecto a las líneas pecuarias priorizadas y validadas, en primer lugar, se encuentra la línea productiva de ganadería, registrando un total de 7.058 animales en 438 predios. Si bien la información suministrada por el censo nacional bovino 2024 permite conocer la totalidad de animales en el municipio, no es posible diferenciar la cantidad de bovinos por línea productiva, sin embargo 2.598 corresponden a hembras en etapa productiva entre 2 a 3 años y mayores a 3 años y 1.396 machos en etapa productiva. Posterior al trabajo

realizado en el encuentro territorial se recolectó información para los sistemas productivos de ganadería doble propósito y ganadería ceba.

La comunidad argumentó que los sistemas cuentan con condiciones climáticas y geográficas favorables para su desarrollo. Es una actividad que es realizada por la mayoría de los productores, siendo base de la seguridad alimentaria de las familias y generando empleo en el municipio, existen canales de comercialización constantes y con buenos márgenes de rentabilidad lo que a su vez permite obtención de ingresos continuos que dinamizan la economía de las familias campesinas de Coper.

Estas producciones se caracterizan por el uso de razas Cebú, Gyr y Criollo, seleccionadas por su resistencia a las condiciones agroclimáticas del municipio y sus buenos rendimientos. Asimismo, es importante destacar la asociatividad de la comunidad, un factor clave que fortalece e impulsa el desarrollo de la cadena ganadera.

La Alcaldía Municipal indica en su PDM 2020 – 2023 que Coper es uno de los principales productores de ganado vacuno de la provincia de Occidente, intensificando en los últimos años la producción de leche, ganado de levante y engorde; en este marco, se han dispuesto ferias ganaderas que benefician a los productores locales y sirven como vitrina comercial.

En segundo lugar, la línea productiva de avicultura registra un total de 13.000 animales en 290 predios. Aunque se tiene la información del Censo Nacional Aviar realizado en el 2024, no es posible cuantificar la cantidad de aves por línea productiva, pero la totalidad del inventario se encuentran en sistemas de traspatio. Durante el encuentro territorial se recopiló información para el sistema productivo de avicultura levante de pollitas y postura.

La comunidad destacó la relevancia de esta línea productiva, sustentada principalmente en su capacidad para garantizar la soberanía alimentaria local. Esta actividad sobresale por su dinamismo financiero, permitiendo un flujo de caja rápido y constante que fortalece la economía del hogar sin demandar inversiones de capital elevadas para su puesta en marcha. Asimismo, la sólida demanda de sus productos asegura un canal de distribución directo, convirtiendo a la producción en una alternativa estratégica y accesible para fomentar el desarrollo agropecuario y la estabilidad socioeconómica del territorio.

En tercer lugar, se ubica la línea productiva de porcicultura registrando un total de 1.280 animales en 6 predios. De este inventario, no es posible disgregar la cantidad de animales por línea productiva, pero 134 animales se encuentran en sistemas comercial familiar. En el desarrollo del encuentro territorial se levantó información para los sistemas productivos de porcicultura ciclo completo y porcicultura ceba.

Los participantes validaron la importancia de esta línea productiva, destacando la adaptabilidad de la especie a las condiciones medioambientales del municipio. El uso estratégico de razas como Pietrain, Duroc y Landrace, junto con sus cruces, permite obtener productos de alta calidad. Asimismo, esta actividad es fundamental para la seguridad alimentaria local, ya que consolida un mercado continuo que dinamiza la comercialización y genera ingresos estables para las familias productoras. La alcaldía expresa mediante su PDM que la actividad es desarrollada por pequeños propietarios con explotación dedicada a la cría y engorde de cerdos para el mejoramiento de los ingresos familiares en pequeña escala y para consumo familiar.

Como resultado de la consulta en plenaria a los productores de Coper sobre nuevas líneas productivas dinamizadoras de la economía de pequeña y mediana escala en el municipio, y que no estaban incluidas en la priorización, se incluyó como nueva línea validada la línea de piscicultura.

En cuarto lugar, se validó la línea productiva de piscicultura, si bien no existen datos oficiales respecto a inventario animal actual, hectáreas en espejos de agua o predios que desarrollen la actividad, los participantes refieren la existencia de estas producciones. Después de los encuentros se levantó información para el sistema productivo de piscicultura tilapia. La comunidad valida como importante el sistema productivo debido a que esta producción es representativa en el municipio ya debido a condiciones agroclimáticas favorables que promueven su establecimiento y mantenimiento y se benefician de esta actividad un gran número de productores; el producto obtenido es de excelente calidad lo cual le permite su competencia en el mercado y se ve reflejado en la obtención de utilidades satisfactorias para las familias campesinas dedicadas a su producción, además, contribuye como base de la seguridad alimentaria.

En conclusión, en el municipio de Coper (Boyacá) una vez se completó el ejercicio de caracterización productiva que incluye la validación de las líneas agropecuarias en el marco del operativo de campo, se determinaron 12 líneas productivas que corresponden al mismo número de estructuras de costos de producción que serán objeto de análisis técnico productivo y económico para calcular la UAF, por considerarse de relevancia para la ACFC en su consolidación del proyecto de vida.

Para más información y detalle de las líneas productivas priorizadas y validadas en el municipio en la etapa de campo (priorización de líneas productivas a partir del cálculo de IP, identificación de nuevas líneas productivas en campo, y relación de UFH por talleres realizados) el presente documento cuenta con el Anexo 5 para su consulta.

3.2. Líneas productivas predominantes por UFH y análisis de aptitud territorial.

Con el fin de realizar la validación productiva, se desarrolló el análisis de la oferta edafoclimática de las UFH del municipio y los requerimientos técnicos de las alternativas productivas priorizadas y validadas en el operativo de campo. Lo anterior, con el objeto de identificar si es apto o no apto ⁶ en cada una de ellas, tomando como referencia la información dada por los productores en el operativo de campo. En este proceso de análisis de aptitud territorial se contemplan dos rutas: la primera aborda el análisis de alternativas productivas que cuentan con estudios de identificación de zonas aptas por línea productiva disponibles en el Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria SIPRA⁷, y su respectivo cruce geográfico con las UFH aplicables del municipio; la segunda ruta contempla el análisis que realizan los profesionales productivos del equipo implementador de la UAF por UFH en función del cumplimiento de los requerimientos técnicos de las líneas productivas validadas que no cuentan con información disponible en SIPRA, en contraste con la oferta biofísica de las UFH.

⁶ “La clasificación como **Apto** hace referencia a que la UFH brinda las mejores condiciones, desde el punto de vista biofísico, para el desarrollo o establecimiento de la alternativa productiva. Por lo contrario, la clasificación como **No apto** se refiere aquellas UFH que por sus características biofísicas no brindan las condiciones mínimas o suficientes para el desarrollo de la alternativa productiva” (UPRA, 2022)

⁷ Se emplea como insumo principal los estudios de zonificación para un TUT elaborados por la UPRA. El SIPRA es un visor geográfico oficial del sector agropecuario en Colombia; cuenta con información abierta, de fácil acceso y sus datos están disponibles de manera gratuita para consultar, navegar y descargar.

3.2.1. Determinación de líneas productivas por UFH y análisis de resultados de la validación de aptitud territorial.

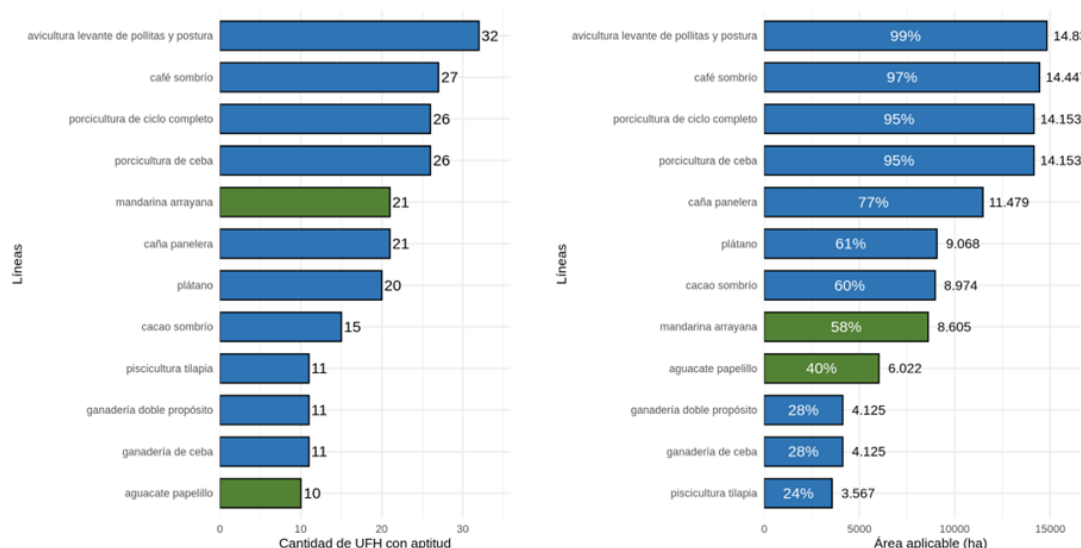
Previo al desarrollo del operativo de campo, se realizó el análisis de aptitud para las nueve líneas agropecuarias priorizadas⁸, con el fin de analizar información previa que permita la correcta orientación técnica del operativo de campo y la posterior conformación de los sistemas productivos.

Posteriormente, con la información recolectada en el marco del operativo de campo, se realizó el análisis de aptitud para las líneas productivas validadas en el municipio, estableciendo los requerimientos técnicos y de manejo, junto a las características edafoclimáticas ofertadas por cada una de las UFH aplicables. De esta forma, fue posible determinar una aptitud productiva que contemple ambas dimensiones y que, por tanto, sea concluyente con la realidad del municipio.

De acuerdo con lo anterior, se realizó el análisis de aptitud para las 12 líneas productivas validadas de la siguiente manera:

La aptitud de 10 líneas agropecuarias se determinó a partir del cruce cartográfico con capas de estudios de identificación de zonas aptas disponibles en SIPRA, las cuales se evidencian en la Figura 5 con barras de color azul y color verde para las dos líneas productivas validadas no zonificadas en SIPRA, a las cuales se les realizó el análisis de aptitud en función de sus requerimientos técnicos analizados por cada UFH según su oferta edafoclimática.

Figura 5. Análisis de aptitud final de las líneas, A. por cantidad de UFH, B. por área aplicable para el municipio de Coper (Boyacá).



Fuente: ANT (2026).

⁸ 6 agrícolas y 3 pecuarias

Para siete⁹ líneas productivas se habilitó aptitud condicionada de acuerdo a las características agroclimáticas de las UFH 06Ld-55, 09Lf-38, 09Uep-38, 10Lf-30, 10Lgq-30, 10Lgqs1-30, 10PdpL-30, 10PepL-30, 10Pf-30, 10Pfs1-30, 10Pg-30, 10QdpL-30, 10QdpLs1-30, 10QeL-30, 10QepL-30, 10Qfs1-30, 10Uf-30, 11LepL-23, 11PepLs1-23, 11PfL-23, 11Pfp-23, 11Pfps1-23, 11Qfp-23, 11Qfps1-23, 12LgL-17 y 12QgL-17, a la luz de los hallazgos productivos evidenciados en los encuentros territoriales, con el ánimo de consolidar resultados coincidentes con la realidad del territorio. Estas aptitudes condicionadas se soportan en unas recomendaciones técnicas que serán desarrolladas en el capítulo 9 del presente documento. (Ver Anexo 6. Aptitud de líneas priorizadas y validadas).

La línea validada con mayor aptitud para el municipio de Coper es avicultura levante de pollitas y postura con aptitud en 32 UFH que corresponden al 99,3% del área aplicable del municipio. En ese orden sigue la línea de café sombrío con aptitud en 27 UFH que corresponden al 96,7% del área aplicable del municipio. En tercer lugar, están las líneas de porcicultura de ceba y porcicultura de ciclo completo con aptitud en 26 UFH que corresponden al 94,8% del área aplicable del municipio. Finalmente, la línea de piscicultura tilapia presenta la menor aptitud con 11 UFH que corresponden al 23,9% del área aplicable del municipio.

La línea de café sombrío presenta buena adaptabilidad en el territorio, toda vez que, la mayor parte del municipio se encuentra en un rango de altitud entre 1.000 a 2.000msnm, lo cual permite un buen desarrollo de cafés arábigos con perfiles de taza diferenciados, igualmente, las temperaturas que, en su mayoría están en un rango entre 18°C a 24°C, que potencia azúcares y acidez en el grano ya que permite una maduración lenta del grano, igualmente, el régimen de humedad údico permite que no se requiera riego, también cabe resaltar que las prácticas de manejo son inclinadas a la sostenibilidad, donde se evita dejar suelos descubiertos y se realiza el manejo de coberturas nobles, siembras en curvas de nivel en los terrenos con pendiente, lo que favorece el drenaje natural, igualmente, se manejan variedades que han presentado buena adaptabilidad a las condiciones edafoclimáticas del municipio y que son tolerantes y/o resistentes a los problemas de plagas y enfermedades, y, según la altitud, los productores se han especializado en manejo de sombríos (transitorio y permanente) de manera tal que se optimice la producción.

Las UFH que presentaron aptitud para todas las líneas productivas validadas fueron 08Pep-44, 09Peps1-38 y 10QdpL-30. Estas UFH se caracterizan por *“Suelos ubicados en clima templado muy húmedo ó templado con régimen de humedad údico, con pendientes entre 12% y 25% ó 25% y 50%. La temperatura media oscila entre 18 y 24 °C y se encuentran ubicados entre 1.000 y 2.000 metros de altitud. Su textura es franco limosa ó franco arcillo limosa; el nivel de profundidad es moderadamente profundo; presentan un nivel de drenaje bueno. Presentan limitantes específicas como p: Pedregosidad superficial, s1: Susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada y/o acidez intercambiable (AI) > 60%.”* (MADR – ANT, 2021), lo que favorece el desarrollo de la mayoría de las líneas validadas para Coper.

Las UFH 09Lf-38, 10Lgqs1-30, 12PgLs1-17 y 12QgLs1-17 presentaron la menor aptitud para las líneas agropecuarias representando el 2,4% del área aplicable del municipio con 357,4 hectáreas en total. La disminución de aptitud para las líneas agropecuarias es

⁹ Ganadería doble propósito, ganadería ceba, caña panelera, cacao sombrío, café sombrío, aguacate papelillo y mandarina arrayana

principalmente por presentar valores productivos entre “Regular a mala” hasta “Muy mala” y con algunas limitantes como pendientes mayores al 50%, acidez intercambiable (AI) > 60%, susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada y fragmentos gruesos en el perfil del suelo.

Para la línea de caña panelera se habilitó aptitud condicionada para las UFH 06Ld-55, 10Lf-30, 10Lgq-30, 10Lgqs1-30, 10PdpL-30, 10PepL-30, 10QdpL-30, 10QepL-30, 11LepL-23, 11PepLs1-23 y 12LgL-17, a la luz de lo reportado durante los encuentros territoriales, los productores reportan la aplicación de enmiendas, abonos orgánicos y fertilizantes de síntesis química, y preparación del suelo y control de arvenses manual con azadón y machete, aporcado, cosecha por entresaque, entre otros.

Para la línea de cacao sombrío se habilitó aptitud condicionada para las UFH 10Pg-30, 10QdpL-30, 10Qfs1-30, y 12QgL-17, a la luz de lo reportado durante los encuentros territoriales, los productores relatan que los manejos realizan aplicación de enmiendas, materia orgánica y fertilizantes de síntesis química, manejo de arvenses de forma manual y química, entre otros.

Para la línea de café sombrío se habilitó aptitud condicionada para las UFH 10Lf-30 y 10Lgq-30, a la luz de lo reportado durante los encuentros territoriales, los productores relatan que en las labores de manejo realizan aplicación de enmiendas, materia orgánica y fertilizantes de síntesis química, manejo de arvenses de forma manual y química (de manera selectiva), entre otros.

Para la línea de aguacate papelillo se habilitó aptitud condicionada para las UFH 10Pf-30, 10QdpL-30, 10QdpLs1-30, 11Pfl-23, 11Pfp-23, 11Pfps1-23, 11Qfp-23, y 11Qfps1-23, a la luz de lo informado durante los encuentros territoriales, los productores reportan la utilización de enmiendas y abonos orgánicos, fertilizantes de síntesis química, manejo de drenajes, riego cuando necesario, entre otros.

Finalmente, para la línea de mandarina arrayana se habilitó aptitud condicionada para las UFH 09Lf-38, 10Pf-30, 10Pfs1-30, 10QeL-30, 10Qfs1-30, 10Uf-30, 11Pfl-23, 11Pfp-23, 11Pfps1-23, 11Qfp-23, y 11Qfps1-23, a la luz de lo informado durante los encuentros territoriales, los productores reportan la utilización de enmiendas y abonos orgánicos, fertilizantes de síntesis química, entre otros.

Por su parte, las líneas pecuarias de especies menores avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo y piscicultura tilapia presentan una amplia adaptabilidad a condiciones edafoclimáticas diversas, siendo muy apropiadas en arreglos de sistemas productivos agropecuarios a pequeña escala con rápido retorno económico para las familias, además, sus requerimientos en extensiones de tierra menores facilitan su implementación.

3.3. Nivel de desarrollo tecnológico en las líneas agropecuarias validadas.

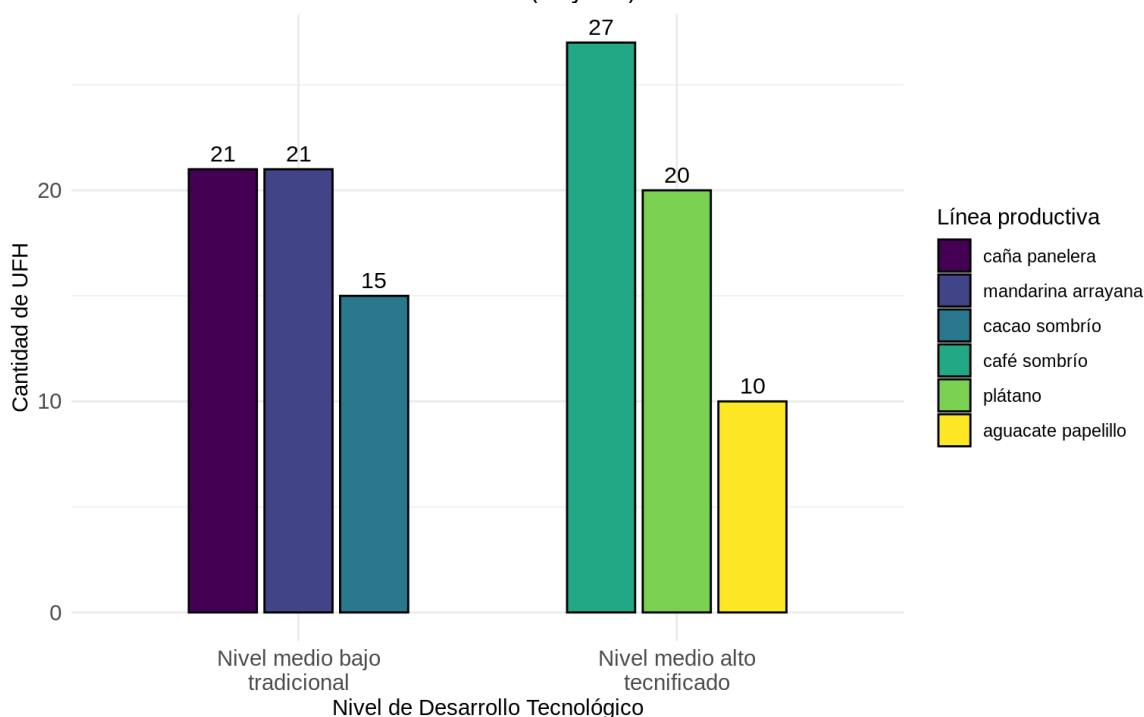
El nivel de desarrollo tecnológico se relaciona con el acompañamiento técnico, la disponibilidad de insumos y recursos de capital, al igual que un rendimiento productivo

(líneas agrícolas) o indicadores de desempeño productivo (líneas pecuarias) y la innovación (MADR - ANT, 2021)¹⁰.

De acuerdo con los resultados del análisis del nivel de desarrollo tecnológico por línea agropecuaria en las UFH aplicables en el municipio, se establecieron dos niveles de desarrollo tecnológico para las líneas agrícolas validadas: nivel medio bajo tradicional y nivel medio alto tecnificado.

El nivel de desarrollo tecnológico de las líneas agrícolas y su frecuencia por UFH se pueden observar en la Figura 6.

Figura 6. Nivel de desarrollo tecnológico por línea agrícola validada para el municipio de Coper (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

Para las líneas agrícolas de cacao sombrío, caña panelera y mandarina arrayana el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”. Estas líneas carecen de acompañamiento técnico. Los productores cuentan con limitados recursos físicos o económicos para cubrir los requerimientos en el establecimiento o sostenimiento del cultivo. Las tres líneas cuentan con los equipos, herramientas o maquinaria requeridas para su establecimiento y sostenimiento. Los productores cuentan con la capacidad para adquirir créditos el cual les permite a los productores cubrir algunos de los requerimientos para el establecimiento y sostenimiento de las líneas. Los rendimientos son cercanos¹¹ iguales o

¹⁰ Es importante aclarar que, el análisis del Nivel de Desarrollo Tecnológico (NDT) y la Trayectoria Tecnológica (TT) expuestos en el presente documento, fue realizado de acuerdo con las herramientas proporcionadas por la metodología para el cálculo de la UAF por UFH (UPRA, 2021), para tal fin y hace referencia sólo a las líneas que los productores asistentes a los encuentros territoriales informan (guías de campo y canastas de costos) durante el desarrollo de los mismos, y no a la información del municipio en general.

¹¹ Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2020-2024) de 13 t/ha mandarina los productores reportan una producción entre 9,9 y 12,9 t/ha año en el municipio.

superiores^{12 13} a los reportados en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2024). Las líneas de caña panelera y cacao fueron reportadas por los productores con ausencia de innovación, en cuanto que para la mandarina arrayana los productores relatan que cuentan con innovación durante el proceso productivo por la adopción de prácticas agroecológicas. Las líneas de caña panelera y cacao sombrero cuentan con cadenas de comercialización incipientes, mientras que la mandarina arrayana carece de cadenas de comercialización.

Para las líneas agrícolas de aguacate papelillo, café sombrero y plátano el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio alto tecnificado”. La línea de plátano no cuenta con el acompañamiento técnico, mientras que las líneas de café sombrero y aguacate papelillo cuentan con acompañamiento técnico brindado de manera ocasional, para el café sombrero el acompañamiento no aborda la totalidad de las necesidades técnicas de la línea y la satisfacción es regular; en el caso del aguacate se reporta que el acompañamiento es realizado de manera privada, el acompañamiento aborda la totalidad de las necesidades técnicas y los productores se encuentran satisfechos con este acompañamiento. Los recursos físicos, económicos y las herramientas requeridas para el establecimiento y desarrollo de las líneas mencionadas son escasos para plátano y limitados para el aguacate papelillo y café sombrero; las tres líneas productivas cuentan con los insumos, equipos y herramientas requeridos y para aguacate papelillo y plátano los productores tienen la capacidad de acceder a créditos que les permite cubrir todos y/o algunos requerimientos para el establecimiento y sostenimiento de las líneas productivas. Los productores de café sombrero y plátano realizan innovación durante el proceso productivo a través de la adopción de prácticas agroecológicas y el uso de material vegetal de alto rendimiento y adaptado a la región. Para café sombrero y plátano se reportan algunos avances en las cadenas de comercialización y para el aguacate papelillo cadenas de comercialización desarrolladas. Los rendimientos son cercanos¹⁴ iguales o superiores^{15 16} a lo establecido en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2024).

El nivel de desarrollo tecnológico de las líneas pecuarias y su frecuencia por UFH se pueden observar en la Figura 7.

¹² Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2020-2024) de 50 t/ha caña verde año equivalente a 5,0 t/ha año de panela (factor de conversión de 10;1), los productores reportan una producción entre 6,4 a 9,12 t/ha año panela en el municipio.

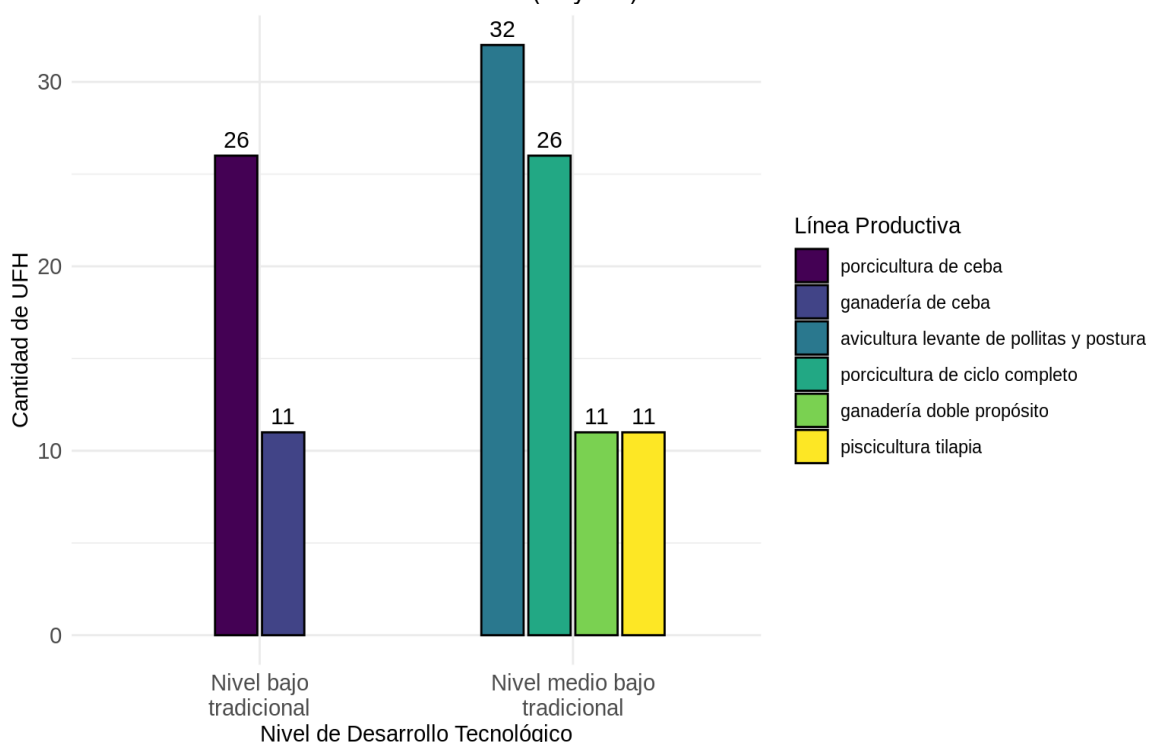
¹³ Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2020-2024) de 0,71 t/ha cacao, los productores reportan una producción entre 0,72 a 1,05 t/ha año en el municipio.

¹⁴ Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2020-2024) de 9,16 t/ha aguacate, los productores reportan una producción entre 5 y 7,9 t/ha año en el municipio.

¹⁵ Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2020-2024) de 0,97 t/ha café pergamino seco, los productores reportan una producción entre 0,85 y 1,55 t/ha año en el municipio.

¹⁶ Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2020-2024) de 8,8 t/ha plátano, los productores reportan una producción entre 11 y 14 t/ha año en el municipio.

Figura 7. Nivel de desarrollo tecnológico por línea pecuaria validada para el municipio de Coper (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

Para las líneas pecuarias de ganadería de ceba y porcicultura de ceba el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “bajo tradicional”. Este NDT se caracteriza por la ausencia del acompañamiento técnico, escasos recursos físicos y económicos para desarrollar las actividades productivas, en la mayoría de los casos sin insumos, herramientas, equipos o maquinaria mínimos requeridos para el establecimiento y sostenimiento de las producciones.

La mayoría de los productores de estos dos sistemas productivos carecen de acceso a facilidades crediticias, esto reduce la capacidad de inversión en el sostenimiento y mejora de los sistemas productivos. El manejo tradicional impacta fuertemente en las oportunidades de innovación de los procesos productivos presentándose carencias que generan cadenas de comercialización incipientes o con mínimos avances.

La falta de conocimiento y control de indicadores repercute indudablemente en los sistemas productivos ya que en la mayoría de los casos solo se generan controles en la duración de las fases productivas, capacidad de carga y/o número de ciclos al año sin llevar ninguna otra variable; con lo cual no se puede realizar evaluaciones constantes de la unidad productiva y por ende no se puede determinar si se alcanzan efectividades acordes o superiores a las municipales; esto sumado a la ausencia en implementación de cálculos basados en requerimientos nutricionales, calidad nutricional de los alimentos y forrajes, densidades poblacionales, registros productivos, reproductivos y sanitarios debilitan el desarrollo y crecimiento de las explotaciones productivas.

Para las líneas pecuarias de avicultura levante de pollitas y postura, ganadería doble propósito, piscicultura tilapia y porcicultura de ciclo completo el nivel de desarrollo

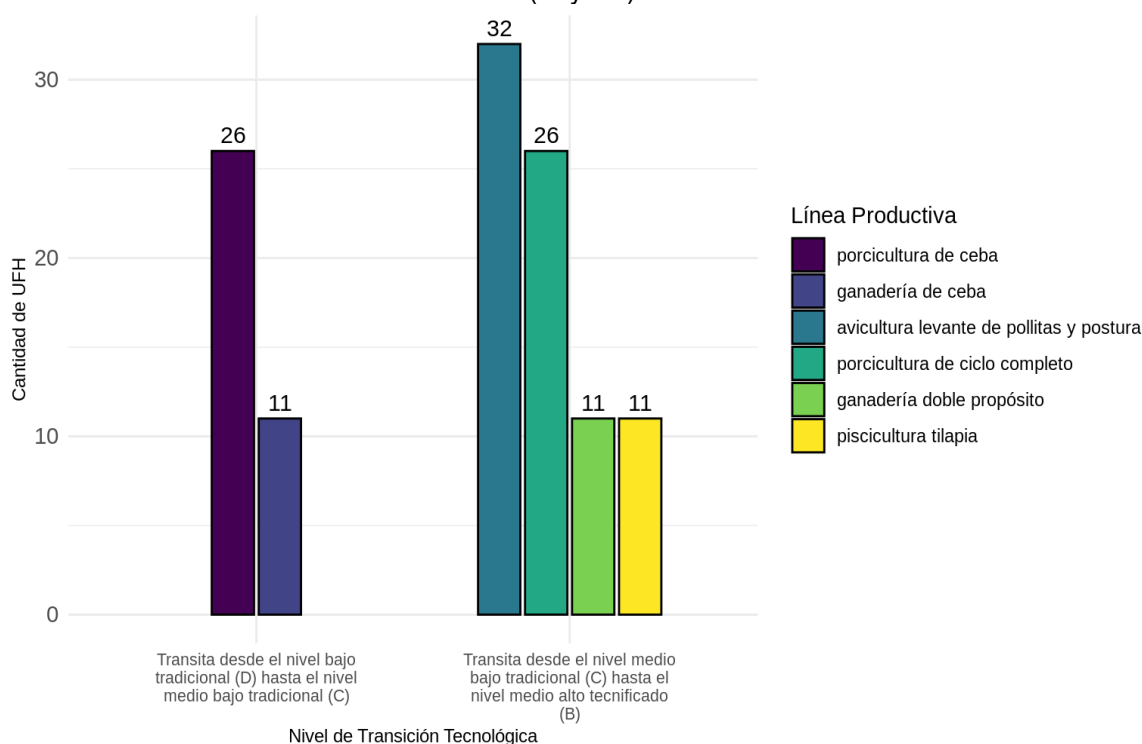
tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”. Según los productores de ganadería y avicultura señalan una ausencia de acompañamiento técnico lo que limita el fortalecimiento de sus procesos. Por el contrario, los participantes de los sistemas piscicultura y porcicultura refieren acompañamiento técnico ocasional que atiende parcialmente las necesidades de los sistemas. En todos los casos, este NDT se caracteriza por una limitación de recursos físicos y económicos. Estas carencias restringen las producciones al uso de herramientas y equipos básicos, dificultando su escalabilidad y tecnificación.

La mayoría de los productores no tienen acceso a facilidades crediticias, esto impide la inversión en el sostenimiento y mejora de los sistemas productivos reduciendo así las oportunidades de crecimiento. Así mismo los manejos tradicionales de las líneas reflejan carencia de oportunidades de innovación de los procesos productivos y en las cadenas de comercialización.

Para este NDT el conocimiento y control de indicadores es una ventaja que repercute indudablemente en los progresos de los sistemas productivos; permitiendo la ejecución de evaluaciones constantes de la unidad productiva y por ende suministrando herramientas con las que se logra determinar si la unidad productiva alcanza efectividades acordes o superiores a las municipales; así mismo existe una mayor conciencia y trabajo en la implementación de cálculos basados en requerimientos nutricionales, calidad nutricional de los alimentos y forrajes, densidades poblacionales, registros productivos, reproductivos y sanitarios fortalecen el desarrollo y crecimiento de las explotaciones productivas.

Con respecto a la trayectoria tecnológica, coincide con el NDT presentado anteriormente como se observa en la Figura 8.

Figura 8. Nivel de trayectoria tecnológica por línea pecuaria validada para el municipio de Coper (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

En ambas transiciones tecnológicas, es evidente la necesidad de fortalecer aspectos críticos que incidan positivamente en el rendimiento de las líneas pecuarias. Para lograr mejoras progresivas en la productividad, se requiere un acompañamiento técnico integral y constante que atienda las particularidades de cada sistema. Asimismo, es fundamental promover un modelo de desarrollo sostenible que potencie los recursos locales y asegure la evolución de los sistemas en el tiempo. Finalmente, resulta imperativo ampliar el acceso a capital de inversión y facilitar la transferencia tecnológica e innovación en todos los eslabones —desde el primario hasta la transformación—, con el fin de consolidar el interés de actores comerciales en mercados municipales, departamentales y nacionales.

Para más información de las líneas productivas y su desarrollo tecnológico por UFH revisar el Anexo 7. Nivel de desarrollo tecnológico.

3.4. Análisis y definición de los sistemas productivos por UFH - Estructura productiva por UFH.

Tomando como base las líneas agrícolas y pecuarias con aptitud por UFH, se determinaron 3.597 sistemas productivos en las 33 UFH analizadas, para su posterior modelación financiera y económica.

Las UFH 08Pep-44, 09Peps1-38 y 10QdpL-30 presentaron el mayor número de sistemas productivos, con 423 sistemas productivos validados técnicamente cada una. Estas UFH presentan las mejores condiciones debido a que son suelos localizados en clima templado muy húmedo, pendientes menores al 50%. No obstante, algunas presentan limitantes como acidez intercambiable (AI) > 60 %, susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada y/o

pedregosidad superficial. Es así como la variedad de líneas tanto agrícolas como pecuarias de Coper expresa su diversidad productiva reflejándose en las interacciones entre líneas productivas que dan lugar a combinaciones agropecuarias sostenibles para la economía campesina.

Por su parte, en las UFH 10Lgqs1-30 se presentó la menor cantidad de portafolios con un portafolio productivo para línea agrícola caña panelera. Esta UFH presenta suelos con apreciación “mala”, clima frío húmedo; presenta limitantes de pendientes mayores al 75 %, fragmentos gruesos en el perfil del suelo y susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada. En esta UFH, al igual que todas las que presentan este tipo de clima el ciclo vegetativo puede ser más largo debido a las temperaturas (Osorio, 2007), para el manejo en pendientes requiere de labranza mínima o cero y por su acidez la aplicación de enmiendas es esencial para un buen desarrollo de esta línea, igualmente el tipo de cosecha por entresaque tiene ventajas para el control de la erosión y disminuir la pérdida de suelo, ya que al no haber un corte por parejo del lote hay una cobertura foliar que amortigua el golpe directo de las gotas de lluvia sobre el suelo, entre otras ventajas igualmente la planta pueda recuperarse y alargar su vida productiva, para lograr generar beneficios tanto a los productores como a la conservación de los ecosistemas.

El resumen de los sistemas productivos por UFH se encuentra en la siguiente tabla. La información completa se encuentra detallada en el Anexo 8. Sistemas productivos modelados.

Tabla 15. Resumen de número de sistemas productivos por UFH para el municipio de Coper (Boyacá)

UFH	Líneas agrícolas	Líneas pecuarias	# Sistemas Productivos
06Ld-55	caña panelera, café sombrío	ganadería doble propósito, ganadería de ceba, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	38
08Pep-44	caña panelera, cacao sombrío, café sombrío, plátano, aguacate papelillo, mandarina arrayana	ganadería doble propósito, ganadería de ceba, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo, piscicultura tilapia	423
09Lf-38	mandarina arrayana	avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	4
09Peps1-38	caña panelera, cacao sombrío, café sombrío, plátano, aguacate papelillo, mandarina arrayana	ganadería doble propósito, ganadería de ceba, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo, piscicultura tilapia	423
09Uep-38	caña panelera, cacao sombrío, café sombrío, plátano, mandarina arrayana	ganadería doble propósito, ganadería de ceba, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo, piscicultura tilapia	263
10Lf-30	caña panelera, café sombrío	avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	12

UFH	Líneas agrícolas	Líneas pecuarias	# Sistemas Productivos
10Lgq-30	caña panelera, café sombrío	avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	12
10Lgqs1-30	caña panelera		1
10PdpL-30	caña panelera, cacao sombrío, café sombrío, plátano, mandarina arrayana	ganadería doble propósito, ganadería de ceba, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo, piscicultura tilapia	263
10PdpLs1-30	café sombrío, plátano, mandarina arrayana	ganadería doble propósito, ganadería de ceba, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo, piscicultura tilapia	99
10PepL-30	caña panelera, cacao sombrío, café sombrío, plátano, mandarina arrayana	ganadería doble propósito, ganadería de ceba, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo, piscicultura tilapia	263
10Pf-30	caña panelera, cacao sombrío, café sombrío, plátano, aguacate papelillo, mandarina arrayana	avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	153
10Pfs1-30	caña panelera, café sombrío, plátano, mandarina arrayana	avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo, piscicultura tilapia	71
10Pg-30	cacao sombrío, café sombrío, plátano	avicultura levante de pollitas y postura	10
10QdpL-30	caña panelera, cacao sombrío, café sombrío, plátano, aguacate papelillo, mandarina arrayana	ganadería doble propósito, ganadería de ceba, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo, piscicultura tilapia	423
10QdpLs1-30	aguacate papelillo, mandarina arrayana	avicultura levante de pollitas y postura	6
10QeL-30	plátano, mandarina arrayana	avicultura levante de pollitas y postura, piscicultura tilapia	9
10QepL-30	caña panelera, cacao sombrío, café sombrío, plátano, mandarina arrayana	ganadería doble propósito, ganadería de ceba, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo, piscicultura tilapia	263
10Qfs1-30	caña panelera, cacao sombrío, café sombrío, plátano, mandarina arrayana	avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo, piscicultura tilapia	107
10Uf-30	caña panelera, cacao sombrío, mandarina arrayana	avicultura levante de pollitas y postura	14
11LepL-23	caña panelera, café sombrío, plátano	ganadería doble propósito, ganadería de ceba, avicultura	80

UFH	Líneas agrícolas	Líneas pecuarias	# Sistemas Productivos
		levante de pollitas y postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	
11Lfp-23	café sombrío, plátano	avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	12
11PepLs1-23	caña panelera, cacao sombrío, café sombrío, plátano, mandarina arrayana	ganadería doble propósito, ganadería de ceba, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	214
11Pfl-23	aguacate papelillo, mandarina arrayana	avicultura levante de pollitas y postura	6
11Pfp-23	caña panelera, cacao sombrío, café sombrío, plátano, aguacate papelillo, mandarina arrayana	avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	153
11Pfps1-23	caña panelera, café sombrío, plátano, aguacate papelillo, mandarina arrayana	avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	105
11Qfp-23	caña panelera, café sombrío, plátano, aguacate papelillo, mandarina arrayana	avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	105
11Qfps1-23	café sombrío, plátano, aguacate papelillo, mandarina arrayana	avicultura levante de pollitas y postura	29
12LgL-17	caña panelera, café sombrío	avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	12
12PgL-17	cacao sombrío, café sombrío	avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	8
12PgLs1-17	café sombrío	avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	4
12QgL-17	cacao sombrío, café sombrío	avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	8
12QgLs1-17	café sombrío	avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo	4
TOTAL PORTAFOLIOS			3.597

Fuente: ANT (2026).

Durante los encuentros territoriales realizados con productores en Coper, se levantaron un total de 12 canastas de costos para 12 líneas productivas validadas. Para el componente agrícola se estructuraron seis canastas de costos y para el componente pecuario seis canastas; en ambos casos se estructuró una modelación económica por línea validada. Los

resultados del número de estructuras de costos recopiladas en la fase de campo se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 16. Estructuras de costos de producción de las líneas agrícolas y pecuarias recolectadas para el municipio de Coper (Boyacá)

Línea agrícola	# de estructura de costos (Agricultura)	Línea pecuaria	# de estructura de costos (Pecuario)
Caña panelera	1	Ganadería doble propósito	1
Cacao sombrero	1	Ganadería de ceba	1
Café sombrero	1	Avicultura levante de pollitas y postura	1
Plátano	1	Porcicultura de ceba	1
Aguacate papelillo	1	Porcicultura de ciclo completo	1
Mandarina arrayana	1	Piscicultura tilapia	1
Total	6	Total	6

Fuente: ANT (2026)

3.5. Líneas productivas por UFH líder.

3.5.1. Concepto UFH líder.

La UFH líder se define como *“la unidad física en el municipio que tiene el valor potencial productivo más alto para una alternativa productiva en particular. Bajo las condiciones edafoclimáticas y agrológicas en la unidad espacial, puede estar ubicada en múltiples polígonos y en diferentes locaciones del territorio municipal”* (MADR – ANT, 2021).

3.5.2. Resultado de las líneas productivas por UFH líder.

Tabla 17. UFH líder para líneas agrícolas y pecuarias para el municipio de Coper (Boyacá)

UFH Líder	Líneas Agropecuarias
06Ld-55	ganadería doble propósito, ganadería de ceba, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo y café sombrero
08Pep-44	piscicultura tilapia, caña panelera, cacao sombrero, plátano, aguacate papelillo y mandarina arrayana

Fuente: ANT (2026).

La UFH 06Ld-55 fue identificada como líder para las líneas productivas de ganadería doble propósito, ganadería de ceba, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo y café sombrero debido a que esta UFH presenta las mejores características edafoclimáticas para su desarrollo y se caracteriza por:

“Suelos ubicados en clima frío húmedo con régimen de humedad údico con pendientes entre 12% y 25%. La temperatura media oscila entre 12 y 18 °C y se encuentran ubicados entre 2.000 y 3.000 metros de altitud. Su textura es franco arenosa; el nivel de profundidad es moderadamente profundo; y, presentan un nivel de drenaje bueno. No presenta limitantes.” (MADR – ANT, 2021).

La UFH 08Pep-44 fue identificada como líder para las líneas productivas de piscicultura tilapia, caña panelera, cacao sombrero, plátano, aguacate papelillo y mandarina arrayana

debido a que esta UFH presenta las mejores características edafoclimáticas para su desarrollo y se caracteriza por:

“Suelos ubicados en clima templado muy húmedo con régimen de humedad údico con pendientes entre 25% y 50%. La temperatura media oscila entre 18 y 24 °C y se encuentran ubicados entre 1.000 y 2.000 metros de altitud. Su textura es franco limosa; el nivel de profundidad es moderadamente profundo; y, presentan un nivel de drenaje bueno. Presenta limitantes específicas como p: Pedregosidad superficial.” (MADR – ANT, 2021).

En conclusión, se validaron 12 líneas para el municipio de Coper: ganadería doble propósito, ganadería de ceba, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo, piscicultura tilapia, caña panelera, cacao sombrío, café sombrío, plátano, aguacate papelillo y mandarina arrayana. A partir de estas líneas se modelaron 3.597 sistemas productivos para 33 UFH.

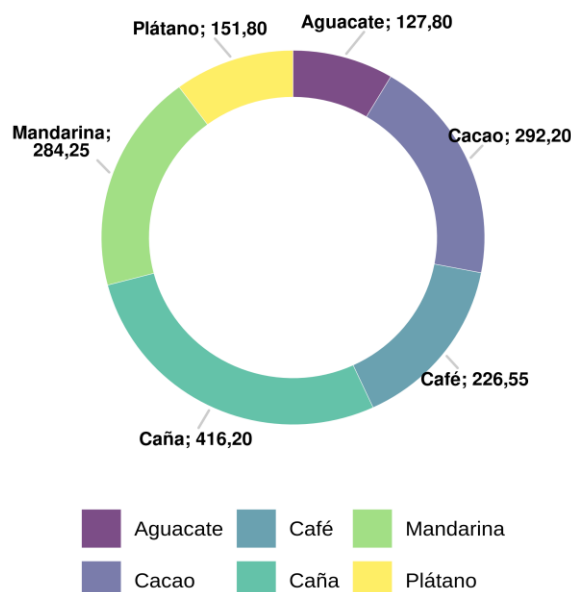
4. ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS.

Los resultados del análisis de mercados, junto con las condiciones de aptitud biofísica de los suelos y la estructuración de costos, constituyen insumos técnicos fundamentales para determinar los factores espaciales y evaluar la viabilidad económica de las líneas productivas validadas. En este sentido, la presente sección describe el comportamiento de los mercados agropecuarios (oferta y demanda), inicialmente caracterizados a partir de fuentes secundarias y posteriormente contrastados y complementados con la información proporcionada por agentes comerciales, productores y asociaciones de productores rurales del municipio. Se indagó sobre los precios de los productos, sus presentaciones, los mercados de destino, los costos de flete y otras condiciones que influyen en la comercialización.

4.1. Análisis de la oferta agropecuaria.

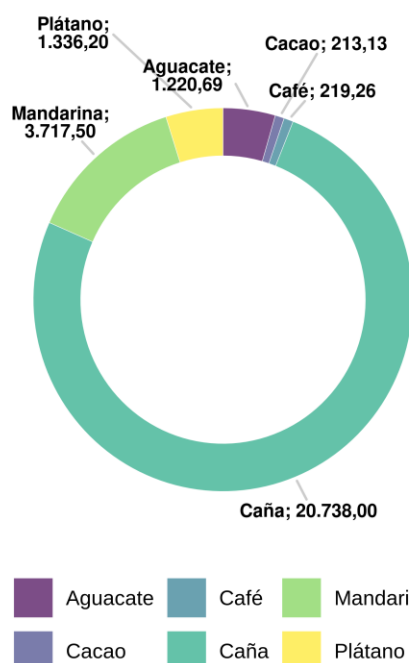
El análisis de la oferta agropecuaria de Coper correspondiente a las líneas productivas validadas en los encuentros territoriales se presenta a partir del área cosechada en hectáreas (ha) y la producción promedio en toneladas (t). El área cosechada promedio del periodo de análisis 2020-2024 para el municipio de Coper para las líneas validadas son las siguientes: caña con 416,2 (ha), cacao con 292,2 (ha), mandarina con 284,25 (ha), café con 226,55 (ha), plátano con 151,8 (ha) y aguacate con 127,8 (ha). Los volúmenes de producción promedio para el periodo de análisis 2020-2024 son: caña con 20.738 (t), mandarina con 3.717,5 (t), plátano con 1.336,2 (t), aguacate con 1.220,69 (t), café con 219,26 (t) y cacao con 213,13 (t).

Figura 9. Área cosechada promedio (ha) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Coper (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en UPRA - EVA (2020-2024)

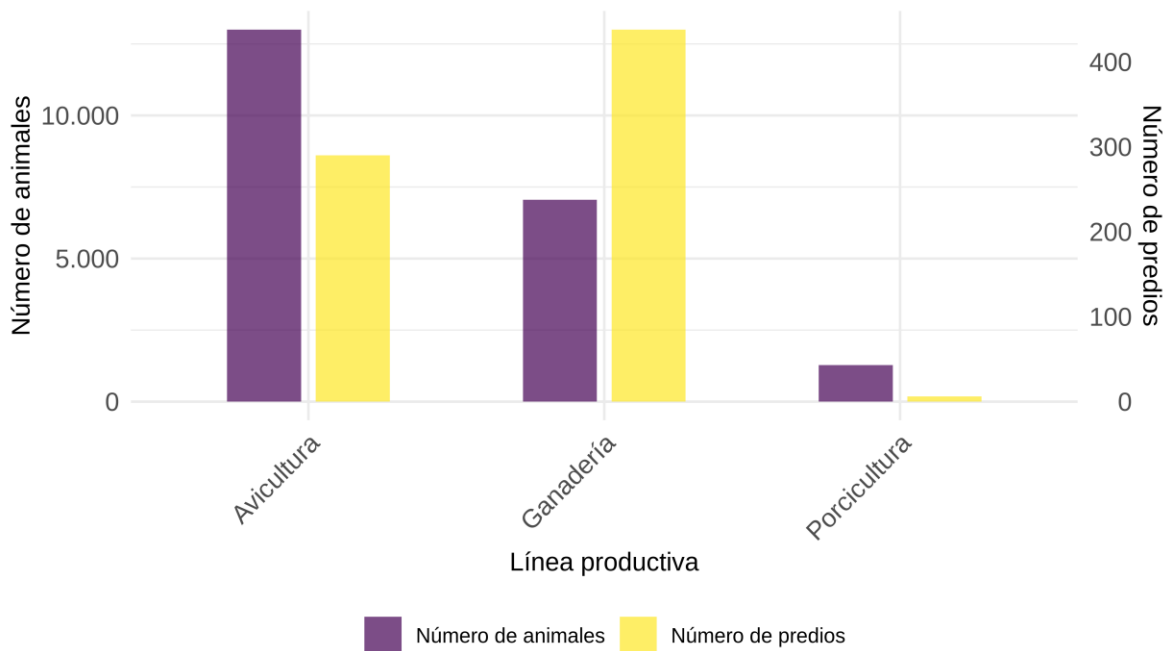
Figura 10. Producción promedio (t) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Coper (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en UPRA - EVA (2020-2024)

Por su parte, la oferta pecuaria del municipio está representada por 4 líneas (ganadería, avicultura, porcicultura y piscicultura), que corresponden a los sistemas productivos de: ganadería doble propósito, ganadería ceba, avicultura levante pollitas postura, porcicultura ciclo completo, porcicultura ceba y piscicultura tilapia, respectivamente. Para 2024, el inventario animal y el número de predios por línea productiva se distribuía de la siguiente manera: para la línea de ganadería correspondía a 7.058 animales distribuidos en 438 predios, para la línea de avicultura correspondía a 13.000 animales distribuidos en 290 predios, para la línea de porcicultura correspondía a 1.280 animales distribuidos en 6 predios y para la línea de piscicultura no se registró información ni del número de animales ni del número de predios.

Figura 11. Inventario animal de las líneas pecuarias validadas del municipio de Coper (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en ICA - Censo Nacional (2024)

A partir de la información primaria obtenida en los encuentros territoriales en Coper, se contó con la participación de cuatro (4) Organizaciones de Agricultura Familiar (OAF) que representan las líneas de cacao, café, mandarina, aguacate y panela. Estas OAF agrupan 335 familias. Las principales características de las OAF se presentan en la siguiente tabla.

Para las líneas de plátano, ganadería doble propósito (bovino kg en pie y leche), piscicultura Tilapia, porcicultura (cerdo kg en pie) y avicultura de (engorde y postura) no se cuenta con información primaria sobre el componente de oferta, ya que no se contó con participación de formas asociativas.

Tabla 18. Organizaciones de la Agricultura Familiar (OAF) participantes de los encuentros territoriales en el municipio de Coper (Boyacá)

Nombre y sigla asociación	Principales productos comercializados	No. de familias asociadas	Servicios que presta la OAF
Asociación Agropecuaria de Coper El Manantial-ASOMANANTIAL	Cacao	50	Asociatividad, impulso de proyectos
Asociación de cafeteros de Coper La Orquídea	Café	75	Asociatividad, impulso de proyectos
Asociación de Fruticultores de Coper Boyacá-ASOFRUCOP	Mandarina	110	Asociatividad, impulso de proyectos
	Aguacate	70	
Panelas y Mielés de Coper	Panela	30	Asociatividad, impulso de proyectos

Fuente: ANT (2026)

El 100% de las Organizaciones de Agricultura Familiar (OAF) del municipio de Coper ofrecen servicios de asociatividad e impulso de proyectos, lo que evidencia una estructura organizativa orientada principalmente al fortalecimiento colectivo de los productores y a la gestión de iniciativas que favorezcan el desarrollo agropecuario local. Este enfoque refleja un nivel básico de articulación entre los asociados, centrado en la consolidación de grupos productivos y en la búsqueda de oportunidades de apoyo institucional, más que en la prestación de servicios técnicos o comerciales especializados. En este sentido, aunque existe una base organizativa activa, se identifica una limitada oferta de servicios complementarios como asistencia técnica, comercialización estructurada o transformación de productos, lo que representa una oportunidad importante para el fortalecimiento de capacidades y la generación de mayor valor agregado en la producción local. La oferta productiva asociativa en Coper se caracteriza por su diversificación, destacándose líneas agrícolas estratégicas como cacao, café, mandarina, aguacate y panela, las cuales aportan a la dinámica económica del municipio. En este contexto, la Asociación de Fruticultores de Coper Boyacá – ASOFRUCOP se posiciona como la organización con mayor número de familias vinculadas, con un total de 180 asociados distribuidos en las líneas de mandarina y aguacate, lo que le otorga una base productiva amplia y un alto potencial de consolidación comercial. Por su parte, la Asociación de Cafeteros de Coper La Orquídea, con 75 familias, representa una organización relevante dentro de una de las cadenas con mayor tradición y proyección en el país, mientras que la Asociación Agropecuaria El Manantial – ASOMANANTIAL, enfocada en cacao, y Panelas y Mieles de Coper, con producción de panela, aportan a la diversificación productiva y a la generación de ingresos en menor escala.

En conjunto, estas organizaciones reflejan un tejido asociativo en proceso de fortalecimiento, con potencial para evolucionar hacia esquemas más integrales que incluyan servicios de asistencia técnica, estrategias de comercialización más estructuradas, transformación de productos y acceso a mercados diferenciados. Este escenario abre la posibilidad de avanzar hacia modelos organizativos más sólidos, que permitan mejorar la competitividad, estandarizar la producción y fortalecer la inserción de los productores en mercados locales y regionales con mayor valor agregado.

La siguiente tabla presenta, según información del encuentro territorial, las condiciones comerciales establecidas entre las OAF y los agentes comerciales (tipo de cliente).

Tabla 19. Condiciones comerciales de las OAF identificadas en el municipio de Coper (Boyacá)

Nombre y sigla asociación	Producto (s)	Presentación	Clientes	Contrato y/o acuerdo comercial establecido	Forma de pago	Primer punto de comercialización
			(%)			(%)
Asociación Agropecuaria de Coper El Manantial-ASOMANANTIAL	Cacao	Kilogramo	Consumidor final 50% Minorista 50%	No	Crédito	Tunja 50% Coper 50%
Asociación de Cafeteros de Coper La Orquídea	Café	Carga X 125 kg	Intermedios 70% Mayorista 30%	No	Contado	Coper 70% Buena vista 30%

Nombre y sigla asociación	Producto (s)	Presentación	Clientes	Contrato y/o acuerdo comercial establecido	Forma de pago	Primer punto de comercialización
			(%)			(%)
Asociación de Fruticultores de Coper Boyacá-ASOFRUCOP	Mandarina	Canastilla X 20 kg	Intermediario 70% Mayorista 20% Plaza de mercado local 10%	No	Contado	Coper 80% Bogotá 20%
	Aguacate		Intermediarios 80% Consumidor final 10% Plaza de mercado local 10%			Coper 80 % Buenavista 20%
Paneles y Miel de Coper	Panela	Unidad X 3 kg	Intermediarios 80% Mayorista 20%	No	Contado	Coper 80% Bogotá, Chiquinquirá 20%

Fuente: ANT (2026)

El 100% de la oferta asociativa del municipio de Coper refleja un modelo comercial con bajo nivel de formalización, dado que ninguna de las organizaciones cuenta con contratos o acuerdos comerciales establecidos. Esto indica que las transacciones se realizan bajo esquemas directos y flexibles, sin compromisos formales en aspectos como precios, volúmenes o periodicidad de compra. Esta dinámica responde a un sistema comercial funcional en contextos locales, donde prima la confianza, la inmediatez y la capacidad de respuesta frente a la oferta disponible. En términos de canales de comercialización, se observa un claro predominio de los intermediarios, quienes concentran la mayor participación en productos como café, mandarina, aguacate y panela, con porcentajes que oscilan entre el 70% y el 80% en asociaciones como la de Cafeteros de Coper La Orquídea y ASOFRUCOP. De manera complementaria, los mayoristas también participan, especialmente en café y panela, mientras que el consumidor final y los minoristas tienen una presencia más focalizada, como en el caso de ASOMANANTIAL, donde el cacao se distribuye equitativamente entre consumidor final (50%) y minoristas (50%). Asimismo, se evidencia una participación incipiente de plazas de mercado locales en productos frutícolas, lo que sugiere una articulación básica con circuitos cortos de comercialización.

Desde el punto de vista financiero, el modelo comercial en Coper se caracteriza principalmente por el uso del pago de contado, presente en la mayoría de las asociaciones, lo que garantiza liquidez inmediata y permite sostener la operación productiva de manera continua. No obstante, se identifica una excepción en ASOMANANTIAL, donde se maneja la modalidad de crédito, lo que podría representar tanto una oportunidad de fidelización de clientes como un riesgo en términos de flujo de caja. En general, esta estructura financiera evidencia un sistema ágil, orientado a la rotación rápida de productos y a la sostenibilidad operativa en el corto plazo.

En cuanto a la localización de los mercados, el primer punto de comercialización se concentra mayoritariamente en el ámbito local, con Coper como eje principal de distribución. Sin embargo, también se presentan flujos hacia mercados regionales y urbanos como Tunja, Bogotá, Buenavista y Chiquinquirá, lo que demuestra una articulación parcial con mercados externos, aunque aún limitada en alcance y volumen.

Finalmente, en relación con la generación de valor agregado, se identifica un nivel básico de transformación en la oferta asociativa. El caso más representativo es Pannels y Mielles de Coper, que comercializa panela en presentación de 3 kg, evidenciando un proceso de transformación a partir de la caña de azúcar que mejora la vida útil del producto y facilita su comercialización. Por su parte, en líneas como café y cacao se desarrollan procesos de poscosecha (secado, beneficio) que, aunque básicos, aportan valor frente al producto en estado fresco. En contraste, productos como mandarina y aguacate se comercializan principalmente en estado fresco, sin procesos de transformación asociados. En conjunto, el sistema comercial de las asociaciones en Coper se configura como un modelo dinámico, de alta liquidez y fuerte orientación local, pero con oportunidades claras de fortalecimiento en la formalización de relaciones comerciales, diversificación de canales, incorporación de servicios especializados y desarrollo de procesos de transformación que permitan acceder a mercados más estables y con mayor valor agregado

4.2. Análisis de la demanda agropecuaria.

El análisis de la demanda agropecuaria se realiza a partir de fuentes de información secundaria, complementadas con información primaria obtenida en los encuentros territoriales mediante entrevistas con agentes comerciales (compradores, intermediarios, agroindustria, etc.). Este análisis busca identificar los principales mercados de destino, los volúmenes y precios, las tendencias de consumo, y las características y requisitos de los compradores, con el fin de detectar oportunidades para los productores locales, sea a través de mercados mayoristas, institucionales o circuitos cortos de comercialización.

El componente de abastecimiento del Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del Sector Agropecuario (SIPSA) reporta el volumen de abastecimiento de productos que ingresan a las principales plazas mayoristas del país. Para el municipio de Coper, se registraron transacciones de volúmenes para 3 productos asociados a las líneas productivas validadas en el municipio. Estas transacciones se registraron en 4 plazas mayoristas a nivel nacional. La siguiente tabla presenta los mercados reportados.

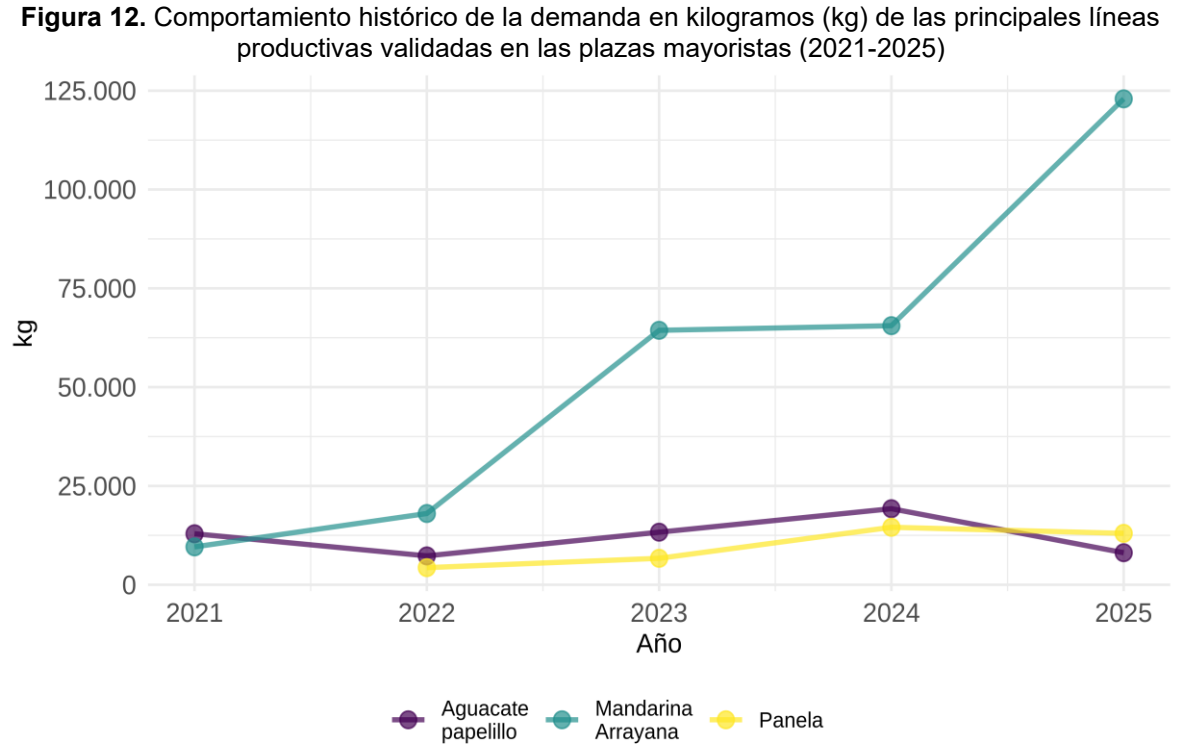
Tabla 20. Principales mercados mayoristas que demandan productos provenientes del municipio de Coper (Boyacá)

Plaza mayorista	Volúmenes transados		Productos
	(kg)	(%)	
Tunja, Complejo de Servicios del Sur	314.878	82,9	Aguacate papelillo, Mandarina Arrayana, Panela
Bogotá, D.C., Corabastos	41.086	10,8	Aguacate papelillo, Mandarina Arrayana
Bogotá, D.C., Paloquemao	20.818	5,5	Aguacate papelillo, Mandarina Arrayana
Tibasosa (Boyacá), Coomproriente	3.080	0,8	Mandarina Arrayana

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en DANE - SIPSA (2021-2025)

Entre 2021 y 2025, los volúmenes reportados por SIPSA para los productos de las líneas agropecuarias validadas del municipio llegaron a tres (3) de las principales ciudades del país. El mercado predominante fue la plaza mayorista de Tunja, Complejo de Servicios del Sur, con un 82,9% de los volúmenes transados. Le sigue la plaza de Bogotá, D.C., Corabastos, con el 10,8% del volumen transado. En tercer lugar, la plaza de Bogotá, D.C., Paloquemao, con el 5,5%. Otras plazas mayoristas a donde también se destinó la producción, pero con menor incidencia fueron: Tibasosa (Boyacá), Coompro Oriente.

Los volúmenes demandados por año para cada una de las líneas reportadas se presentan en la siguiente figura.



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en SIPSA (2021-2025).

El análisis de la demanda a partir de la información de SIPSA se basa en la variabilidad relativa promedio. Esta se calcula promediando las magnitudes (valores absolutos) de todas las variaciones porcentuales interanuales individuales, sean aumentos o reducciones, para cada producto. Adicionalmente, se destaca la mayor fluctuación anual puntual de los productos analizados, que corresponde al cambio anual con el mayor volumen absoluto en kilogramos. Todos los productos con datos en el periodo cumplieron los criterios para este análisis de variación anual.

Durante el periodo 2021-2025, mandarina arrayana presentó la mayor variabilidad relativa promedio anual, con una tasa de aproximadamente 108,7%. Esta alta variabilidad promedio indica que, en general, sus volúmenes anuales experimentaron cambios porcentuales considerables a lo largo del periodo analizado. Su mayor fluctuación anual puntual en términos de volumen absoluto fue un aumento de 57.388 kg, lo que representó una variación de aproximadamente 87,6%, ocurrido entre 2024 y 2025. Otro producto que

también mostró una alta variabilidad relativa promedio anual fue panela (con un promedio de 60,8%).

En contraste, aguacate papelillo se destacó como el producto más estable (o con menor volatilidad), mostrando la menor variabilidad relativa promedio anual, de aproximadamente 57,0%. Aun cuando para este producto se evidencia que su mayor fluctuación puntual fue significativa, es considerado el más estable porque, en promedio, sus variaciones anuales son menores a las de los otros productos. Su mayor fluctuación anual puntual en términos de volumen absoluto fue una reducción de 11.140 kg, representando una variación de aproximadamente 57,9% (entre 2024 y 2025).

Es importante precisar que los datos, obtenidos del componente de abastecimiento de SIPSA, reflejan únicamente los volúmenes de productos con origen en Coper cuyo abastecimiento fue registrado en las principales plazas mayoristas monitoreadas por el sistema. Por lo tanto, no representan la totalidad de la producción comercializada por el municipio, ya que excluyen ventas locales, directas a la industria y a otros mercados no monitoreados.

A partir de la información primaria recolectada, se incluyen los resultados de la encuesta semiestructurada aplicada a compradores y comercializadores. La siguiente tabla muestra los cuatro (4) principales agentes comercializadores participantes en los encuentros territoriales quienes compran, acopian y venden generando ganancias en la economía local.

La siguiente tabla también permite observar que se presentan agentes comercializadores para nueve (9) de las diez (10) líneas validadas. Para la línea de avicultura (engorde y postura) no fue posible recolectar información primaria sobre la demanda.

Tabla 21. Información general de los agentes comercializadores de Coper (Boyacá)

Nombre de la empresa y/o comerciante	Tipo de comercializador	Producto demandado	Ubicación de la empresa y/o comerciante	Principal ubicación de los proveedores
Carnes Coper	Intermediario	Res kg en pie	Cabecera Municipal	Veredas de Coper 100%
		Cerdo kg en pie		
		Leche		
		Tilapia		
Cooperativa Cafetera del Norte Oriente Cafetero	Intermediario	Cacao	Cabecera Municipal	Veredas de Coper 100%
		Café		
Restaurante y Hospedaje El Paraíso	HORECA	Plátano	Cabecera Municipal	Veredas de Coper 50% Coper, Buena Vista 50%
Supermercado 20 de Julio	Supermercado	Panela	Cabecera Municipal	Veredas de Coper 100%
		Mandarina		
		Aguacate		

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de ANT-SUEJE (2025).

La siguiente tabla presenta las principales características de los agentes comerciales, incluye el principal producto comprado, presentación, frecuencia de compra, modalidad de pago y sitio de compra del producto.

Tabla 22. Descripción de los agentes comerciales participantes de los encuentros territoriales del municipio de Coper (Boyacá)

Nombre de la empresa	Principal producto comprado	Presentación producto	Frecuencia compra	Modalidad de pago	Sitio de compra del producto
Carnes Coper	Res kg en pie	Kilogramo	Mensual	Contado	Finca
	Cerdo kg en pie				Centro de acopio
	Leche	Litro			Finca
	Tilapia	Kilogramo			
Cooperativa Cafetera del Norte Oriente Cafetero	Cacao	Kilogramo	Mensual	Contado	Finca
	Café				
Restaurante y Hospedaje El Paraíso	Plátano	Kilogramo	Mensual	Contado	Finca
Supermercado 20 de Julio	Panela	Kilogramo	Mensual	Contado	Finca
	Mandarina				
	Aguacate				

Fuente: ANT (2026).

El análisis de la demanda agropecuaria del municipio de Coper evidencia que la frecuencia de compra mensual es la predominante entre los agentes comercializadores, lo que refleja una dinámica de abastecimiento más planificada y menos intensiva en comparación con mercados de alta rotación diaria o semanal. Esta periodicidad se presenta en la totalidad de las empresas identificadas, abarcando productos como res y cerdo en pie, leche, tilapia, cacao, café, plátano, panela, mandarina y aguacate. Este comportamiento sugiere un sistema de reabastecimiento orientado a la reposición programada de inventarios, en el que los volúmenes adquiridos permiten cubrir ciclos de consumo más amplios, especialmente en un contexto de mercado local con demanda relativamente estable.

En cuanto a las modalidades de pago, el 100% de los agentes comercializadores opera bajo la modalidad de contado, lo que confirma una estructura comercial basada en la liquidez inmediata, la reducción del riesgo financiero y la agilidad en las transacciones. Este esquema facilita la compra directa a productores, asegura la rotación del capital y permite sostener relaciones comerciales funcionales dentro del mercado local. No obstante, al concentrarse exclusivamente en esta modalidad, se limita la posibilidad de establecer acuerdos comerciales de mayor escala o a plazos, lo que podría restringir la expansión hacia mercados más estructurados.

Respecto al sitio de compra, se observa un claro predominio de la finca como principal punto de abastecimiento, lo que indica que la mayoría de los comercializadores adquiere los productos directamente en las unidades productivas. Esta dinámica es especialmente evidente en productos como res en pie, tilapia, cacao, plátano, panela, mandarina y aguacate, y responde a la necesidad de asegurar calidad, disponibilidad y negociación directa con el productor. De manera complementaria, el centro de acopio aparece como un

canal secundario en el caso del cerdo en pie, evidenciando una articulación puntual con espacios de concentración de oferta.

En términos comerciales, esta estructura de la demanda configura un sistema de abastecimiento directo y de proximidad, donde predominan las relaciones comerciales sin intermediación, con compras en origen y pagos inmediatos. Este modelo favorece la eficiencia operativa, reduce costos de transacción y fortalece los vínculos entre productores y compradores; sin embargo, también evidencia una limitada diversificación en canales de abastecimiento y una baja integración hacia esquemas logísticos más amplios. En este sentido, el sistema comercial de Coper se caracteriza por ser funcional, estable y adaptado a su escala local, pero con oportunidades de fortalecimiento en la diversificación de frecuencias de compra, la incorporación de mecanismos de financiamiento y la consolidación de redes de abastecimiento más estructuradas.

4.3. Análisis de mercados agropecuarios por UFH de referencia.

Con relación a las UFH de referencia, se identificaron siete (7) UFH donde se recolectaron las estructuras de costos de producción en los talleres territoriales para todas las líneas productivas validadas.

Las líneas productivas están asociadas con unidades físicas homogéneas (UFH) específicas donde se recolectó la información. Cada UFH mencionada indica, específicamente, la ubicación geográfica donde se recopiló la información para cada línea productiva. En el Capítulo 5 se puede consultar el detalle del polígono y vereda asociados a las canastas de costos que se parametrizaron para el cálculo de la UAF.

Con la información de los encuentros territoriales se ratifica la información de fuentes secundarias, ya que mercados como el de Coper hacen parte de los principales destinos de comercialización el cual se ha mantenido a lo largo del tiempo.

Como se observa en la siguiente tabla, las líneas agrícolas y pecuarias validadas en el municipio de Coper, plátano, caña panelera y mandarina arrayana presentan la mayor participación del valor del flete respecto al precio del producto con un 27,50%, 23,00% y 17,04%, respectivamente. En cambio, los productos donde el peso de los fletes respecto al precio es menor son porcicultura ciclo completo, piscicultura tilapia y café sombrío, con participaciones de 1,28%, 1,20% y 0,95%, en el orden correspondiente.

Tabla 23. Principales destinos y valor del flete por UFH de referencia y producto del municipio de Coper (Boyacá)

UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Principales compradores		Primer punto de comercialización	Precio promedio flete	Precio actual
			Tipo de cliente	%		(\$/kg)	(\$/kg)
08Pep-44	Caña panelera panela	Kilogramo	Intermediarios Almacenes de cadena	70% 30%	Cabecera municipal 70% Municipio Buena vista 30%	\$ 460	\$ 2.000
	Aguacate papelillo	Kilogramo	Intermediarios	70% 30%	Cabecera municipal 70%	\$ 230	\$ 7.000

UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Principales compradores		Primer punto de comercialización	Precio promedio flete	Precio actual
			Tipo de cliente	%		(\$/kg)	(\$/kg)
			Almacenes de cadena		Municipio Buena vista 30%		
	Ganadería ceba	Bovino en pie	Intermediarios Mayorista	90% 10%	Cabecera municipal 90% Bogotá 10%	\$ 160	\$ 8.000
12QgL-17	Café sombrío	Kilogramo	Intermediarios Almacenes de cadena	70% 30%	Cabecera municipal 70% Municipio Buena vista 30%	\$ 165	\$ 17.300
10Pg-30	Cacao sombrío	Kilogramo	Intermediarios Almacén de cadena	20% 80%	Bogotá 20% Buenavista 80%	\$ 448	\$ 25.000
10QdpL-30	Plátano	Bolsa X 25 kg	Intermediarios Plaza de mercado	50% 50%	Cabecera municipal 50% Municipio Buena vista 50%	\$ 220	\$ 800
10PdpL-30	Ganadería doble propósito	Bovino en pie	Intermediarios Mayorista	90% 10%	Cabecera municipal 90% Bogotá 10%	\$ 160	\$ 8.000
	Ganadería doble propósito	Leche	Intermediarios Mayorista	90% 10%	Cabecera municipal 90% Bogotá 10%	\$ 210	\$ 1.400
10QepL-30	Porcicultura ciclo completo	Cerdo kg en pie	Intermediarios Mayoristas	70% 30%	Cabecera municipal 70% Municipio Buena vista 30%	\$ 208	\$ 16.200
	Piscicultura tilapia	Kilogramo	Intermediarios Almacenes de cadena	90% 10%	Cabecera municipal 90% Municipio Buena Vista 10%	\$ 205	\$ 17.150
11Pfp-23	Mandarina arrayana	Kilogramo	Intermediarios Mayorista	70% 30%	Cabecera municipal 70% Bogotá 30%	\$ 230	\$ 1.350
	Avicultura postura	Cubeta X 30 unidades	Consumidor final	100%	Centro Poblado 100%	\$ 33	\$ 367

Fuente: ANT (2026).

En la siguiente tabla se presenta la información sobre los precios suministrados por los productores en los encuentros territoriales, con la que se analiza la variación entre el precio mínimo y máximo pagado en los últimos cinco (5) años (2021-2025). Mandarina arrayana, porcicultura ciclo completo (cerdo kg en pie) y café sombrío presentan la mayor variación con un 150%, 120% y 116,47%, respectivamente. En cambio, los productos donde esta diferencia porcentual entre el precio máximo y mínimo es menor son ganadería doble

propósito (leche), cacao sombrío y caña panelera (panela), con diferencias de 44,44%, 40,00% y 20,05%, en el orden correspondiente.

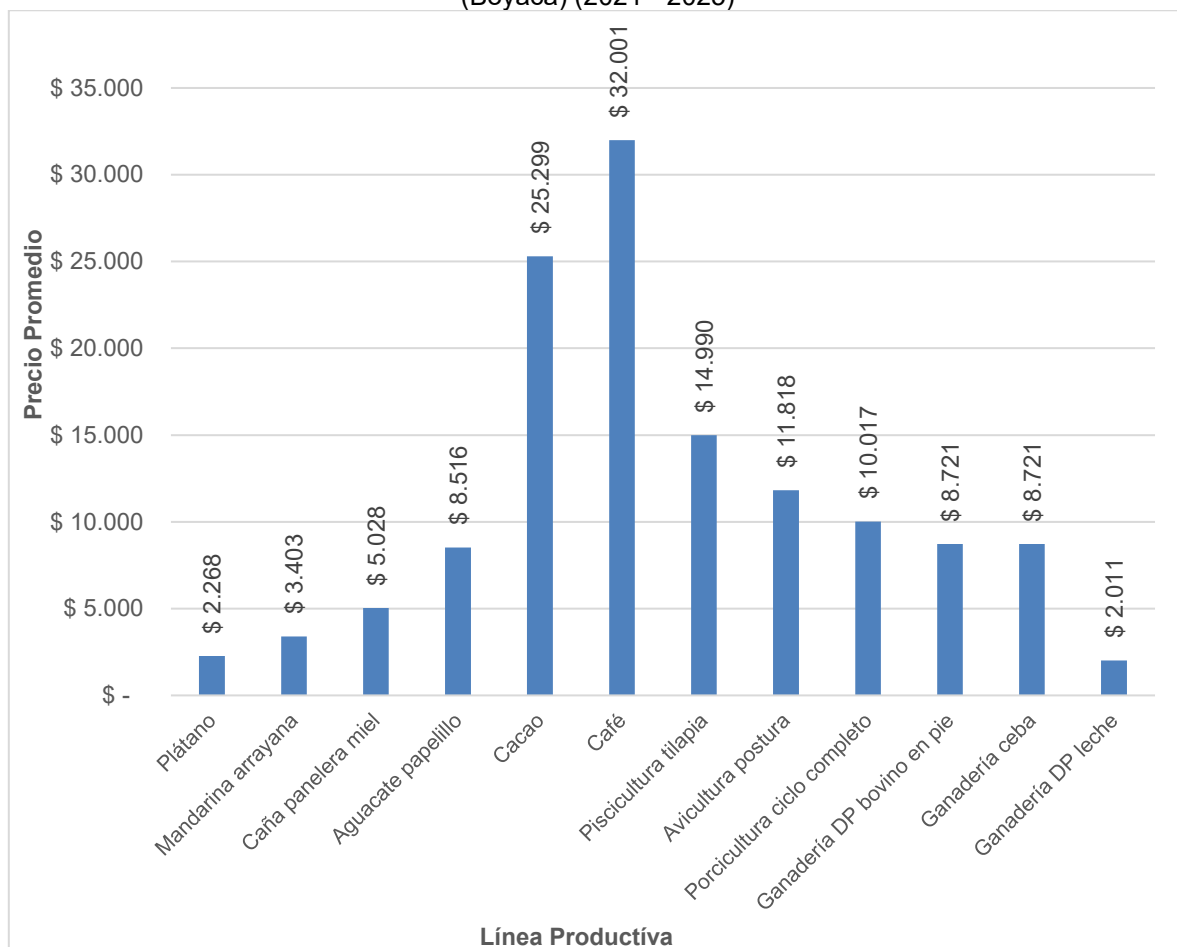
Tabla 24. Precios pagados al productor reportados en las UFH de referencia en el municipio de Coper (Boyacá)

UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Precio mínimo	Precio máximo	Precio actual
			(\$/kg)	(\$/kg)	(\$/kg)
08Pep-44	Caña panelera panela	Kilogramo	\$ 1.666	\$ 2.000	\$ 2.000
	Aguacate papelillo	Kilogramo	\$ 4.000	\$ 7.200	\$ 7.000
	Ganadería ceba	Bovino en pie	\$ 4.800	\$ 8.000	\$ 8.000
12QgL-17	Café sombrío	Kilogramo	\$ 8.500	\$ 18.400	\$ 17.000
10Pg-30	Cacao sombrío	Kilogramo	\$ 20.000	\$ 28.000	\$ 25.000
10QdpL-30	Plátano	Bolsa X 25 kg	\$ 500	\$ 1.000	\$ 800
10PdpL-30	Ganadería doble propósito	Bovino en pie	\$ 4.800	\$ 8.000	\$ 8.000
	Ganadería doble propósito	Leche	\$ 900	\$ 1.300	\$ 1.300
10QepL-30	Porcicultura ciclo completo	Cerdo kg en pie	\$ 10.000	\$ 22.000	\$ 16.000
	Piscicultura tilapia	Kilogramo	\$ 10.000	\$ 18.000	\$ 17.000
11Pfp-23	Mandarina arrayana	Kilogramo	\$ 600	\$ 1.500	\$ 1.350
	Avicultura postura	Cubeta X 30 unidades	\$ 300	\$ 500	\$ 367

Fuente: ANT (2026).

El precio promedio para el periodo 2021 - 2025 en las plazas mayoristas, según SIPSA, por línea agrícola y pecuaria se presenta en la siguiente figura. En general, se observa que los precios para las líneas validadas en el municipio oscilaron entre ganadería doble propósito (leche), que alcanzó un valor promedio de \$2.011/Litro, y café, con un promedio de \$32.001/kilogramo. Para las líneas productivas de caña panelera (panela), plátano y ganadería doble propósito (leche), se presentan los precios a escala departamental, debido a la limitada información a nivel municipal. Para las líneas productivas de café, cacao y piscicultura tilapia, se reportan precios a nivel nacional. Adicionalmente, para las líneas productivas de ganadería doble propósito (bovino kg en pie), ganadería ceba (bovino kg en pie), porcicultura ciclo completo (cerdo kg en pie) y avicultura de postura (huevos) se reportan precios nacionales, complementando la información de SIPSA con los precios reportados por las principales agremiaciones Fedegan, Porkcolombia y Fenavi.

Figura 13. Precios promedio en plazas mayoristas para líneas validadas del municipio de Coper (Boyacá) (2021 - 2025)



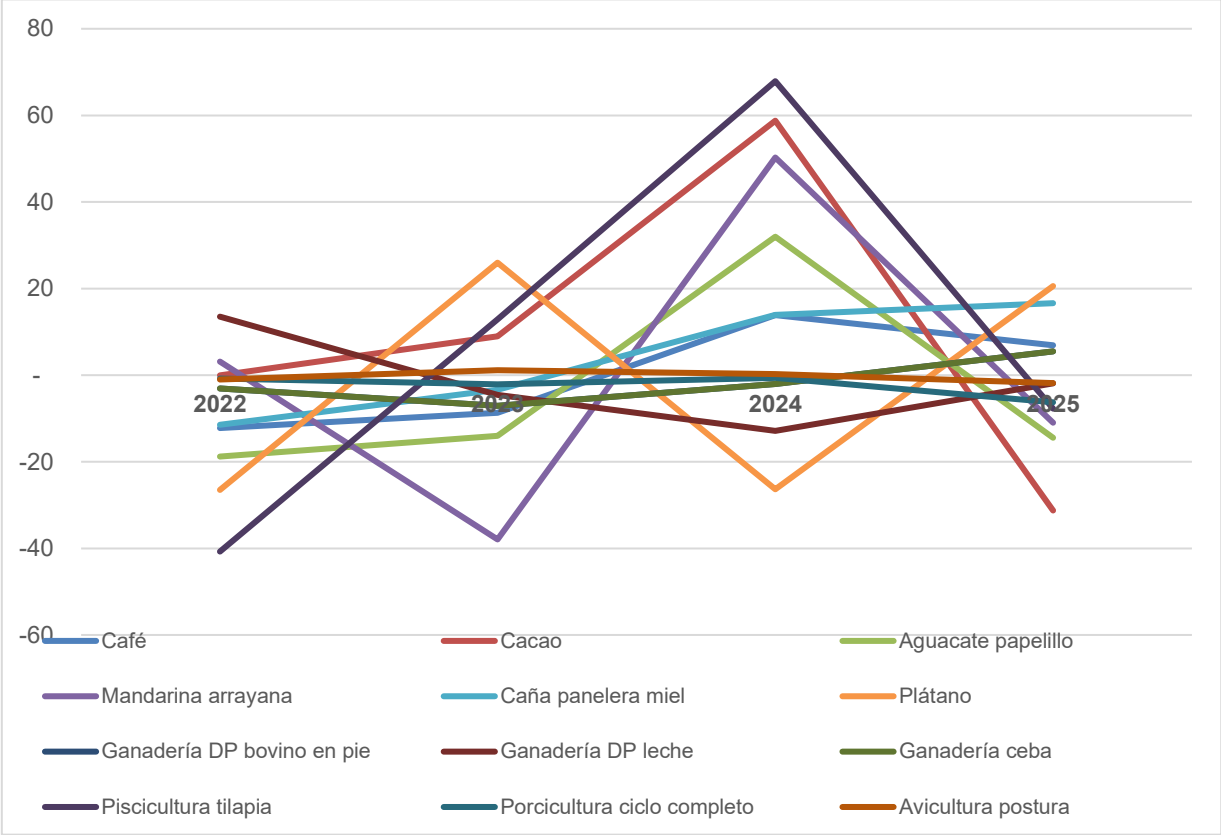
Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en DANE-SIPSA (2021-2025)

En la siguiente figura se presenta la variación interanual (2021-2025) de precios de las líneas productivas validadas en el municipio. Un análisis de la volatilidad general, medida a través del promedio de las variaciones absolutas interanuales para cada producto, indica que piscicultura tilapia (con una variación absoluta promedio del 32,3%), plátano (24,8%) y cacao (24,8%) fueron las líneas que experimentaron la mayor inestabilidad en sus precios durante el periodo. La volatilidad de los precios agropecuarios obedece a una combinación de factores interconectados: las condiciones climáticas, la estacionalidad inherente a la producción, la variabilidad en los costos de insumos y transporte, y la frecuente dependencia de intermediarios, lo cual puede limitar la capacidad de negociación de los productores. A estos se añaden las fluctuaciones en la demanda, las deficiencias en infraestructura y una planificación comercial limitada, factores que obstaculizan una gestión eficaz de la oferta. Adicionalmente, las políticas económicas y comerciales —incluyendo aranceles, subsidios y acuerdos internacionales— inciden de manera significativa en la formación de precios, pudiendo tanto exacerbar como atenuar dicha volatilidad. En su conjunto, estos elementos generan inestabilidad en el mercado, afectando directamente la rentabilidad del productor.

En contraste, las líneas productivas que demostraron una mayor estabilidad en sus precios, reflejada en un menor promedio de variación absoluta interanual, fueron ganadería doble

propósito (bovino kg en pie) (con 4,4%), porcicultura ciclo completo (cerdo kg en pie) (2,4%) y avicultura de postura (huevos) (1,1%).

Figura 14. Variación anual de los precios en plazas mayoristas en el municipio de Coper (Boyacá) (2021-2025)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en DANE-SIPSA (2021-2025)

5. ÁREA MÍNIMA RENTABLE POR SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA UFH.

El cálculo del Área Mínima Rentable (AMR) es esencial para determinar la UAF, dado que representa la extensión neta productiva, obtenida al combinar líneas productivas del sistema o arreglo productivo propuesto para la asignación de tierras, bajo la caracterización de las actividades existentes en el territorio y las prácticas culturales identificadas (MADR – ANT, 2021). El presente capítulo presenta los resultados del análisis de espacialidad de las UFH de referencia para cada línea o sistema productivo, proyectando el AMR para cada uno, según la UFH correspondiente. El AMR es fundamental en el cálculo de la UAF, dado que define su capacidad productiva, garantizando la seguridad alimentaria de las familias. A esta área se suman los estándares territoriales que se describen en el capítulo seis.

5.1. Unidad física homogénea de referencia para cada línea productiva.

5.1.1. Unidad física homogénea líder para cada línea productiva.

Las Unidades Físicas Homogéneas de referencia para las líneas productivas identificadas y priorizadas en el municipio están descritas en la siguiente tabla. Este resultado se obtuvo siguiendo la metodología según la cual la UFH de referencia es aquella donde se recolectaron los datos para la canasta de costos de la línea productiva. Cuando sea posible, en las ocasiones en que los datos de la canasta se recolecten en el lugar de mayor valor potencial edafoclimático para la línea productiva, esta UFH hará referencia a la UFH líder. Tal como se verá en el próximo apartado, la definición de las UFH de referencia es un insumo fundamental para el cálculo de los factores espaciales, puesto que permite espacializar los resultados de la modelación financiera y el cálculo del AMR a todo el municipio.

Tabla 25. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) de referencia por línea productiva validada en el municipio de Coper (Boyacá)

Línea productiva	UFH	Polígono	Corregimiento o vereda
Aguacate Papelillo	08Pep-44	31380	RESGUARDO
Caña Panelera	08Pep-44	31380	RESGUARDO
Ganadería De Ceba	08Pep-44	31380	RESGUARDO
Porcicultura De Ceba	08Pep-44	31380	SANTA ROSA
Ganadería Doble Propósito	10PdpL-30	31365	SANTA ROSA
Cacao Sombrío	10Pg-30	31379	SANTA ROSA
Plátano	10QdpL-30	31420	TURTUR
Piscicultura Tilapia	10QepL-30	31422	CUCUNUBA
Porcicultura De Ciclo Completo	10QepL-30	31422	CUCUNUBA
Avicultura Levante De Pollitas Y Postura	11Pfp-23	31349	RESGUARDO
Mandarina Arrayana	11Pfp-23	31349	RESGUARDO
Café Sombrío	12QgL-17	31415	TURTUR

Fuente: ANT (2026).

5.1.2. Viabilidad financiera de las líneas productivas a través de la TIR.

Una vez recolectadas las canastas de costos en la UFH de referencia por línea productiva, se procede a evaluar la viabilidad económica de las canastas de costos construidas a través

de los talleres realizados en el operativo en campo. Esta evaluación de las canastas se hace a través de la Tasa Interna de Retorno (TIR), que es una medida financiera utilizada para evaluar la rentabilidad de un proyecto o inversión. La evaluación debe hacerse buscando que todas las canastas productivas sean rentables y que, al combinarse en un mismo proyecto productivo, garanticen al productor, además de su sostenimiento, alcanzar el excedente capitalizable suficiente para pagar el crédito de inversión, según lo establece la nueva metodología para el cálculo de la UAF por UFH guía de este estudio. La siguiente tabla presenta la rentabilidad económica de las canastas construidas en Coper.

Tabla 26. Resultados de la Tasa Interna de Retorno (TIR) por línea productiva validada en el municipio de Coper (Boyacá)

Línea productiva	UFH	TIR (%)
Aguacate Papelillo	08Pep-44	22,1
Caña Panelera	08Pep-44	15,9
Ganadería De Ceba	08Pep-44	14,4
Porcicultura De Ceba	08Pep-44	13,0
Ganadería Doble Propósito	10PdpL-30	16,3
Cacao Sombrío	10Pg-30	15,8
Plátano	10QdpL-30	14,2
Piscicultura Tilapia	10QepL-30	19,8
Porcicultura De Ciclo Completo	10QepL-30	15,8
Avicultura Levante De Pollitas Y Postura	11Pfp-23	16,8
Mandarina Arrayana	11Pfp-23	14,8
Café Sombrío	12QgL-17	16,9

Fuente: ANT (2026).

Se evidencia que las TIR varían ampliamente entre las diferentes líneas productivas. De acuerdo con las canastas de costos recogidas en campo, las líneas de aguacate papelillo (22,1%) y piscicultura tilapia (19,8%) tienen las TIR relativamente más altas, lo que implica una alta probabilidad de obtener AMR con portafolios que contengan estas líneas productivas. En contraparte, las líneas de porcicultura de ceba (13,0%) y plátano (14,2%) tienen las tasas más bajas, implicando la posibilidad de encontrar menos portafolios viables que contengan estas líneas productivas. Al final, solo las combinaciones de líneas productivas que garanticen un ingreso igual o mayor a 1,91 SMLMV serán utilizadas para el cálculo de AMR.

Es importante establecer que el resultado de la Tasa Interna de Retorno en las líneas productivas y en sus combinaciones no garantiza la viabilidad de un proyecto agropecuario. Alcanzar el umbral de 1,91 SMLMV dependerá también de la calidad del suelo y de las distancias en el comercio de los productos. Para lo anterior, la metodología UAF por UFH introduce factores espaciales que enriquecen el análisis económico del proyecto productivo, capturando variables acerca de las condiciones edafoclimáticas y de accesibilidad para los polígonos de cada UFH. Estos factores transforman la información recolectada en la canasta de costos para cada línea y estiman canastas nuevas que se ajusten a las condiciones específicas de cada UFH, espacializando así la información recolectada en los talleres a todo el municipio. En la siguiente sección se expondrán los factores utilizados para el municipio de Coper.

5.2. Determinación y análisis de factores espaciales.

En este apartado se presentan los factores de accesibilidad, mercados y productivo promedio, según lo mencionado en el párrafo anterior. Los dos primeros afectan el cálculo del área mínima rentable al espacializar los costos de transporte de mercancías y fletes, mientras que el factor productivo tiene en cuenta los factores edafoclimáticos y el costo de adecuación y uso de la tierra.

A continuación, en la siguiente tabla, se presentan los factores de accesibilidad, mercado y productivo promedio para cada una de las UFH del municipio, que incluyen las cabeceras municipales y centros poblados. Los valores más altos en el factor de accesibilidad y de mercado indican una mayor distancia y tiempo para acceder a los lugares de comercialización de las líneas productivas comparadas con sus UFH de referencia. Por otro lado, un factor productivo mayor a 1 indica una mayor aptitud productiva de la UFH, en comparación con la UFH de referencia, mientras que un factor menor a 1 indica lo contrario.

Tabla 27. Factores espaciales promedio por UFH en el municipio de Coper (Boyacá)

UFH	Factor mercado	Factor accesibilidad	Factor productivo
06Ld-55	8,4	2,4	1,8
08Pep-44	1,6	1,2	1,5
09Lf-38	6,9	2,3	1,3
09Peps1-38	2,0	1,6	1,3
09Uep-38	0,8	0,7	1,3
10Lf-30	7,2	3,1	1,0
10Lgq-30	6,2	3,1	1,0
10Lgqs1-30	8,2	3,5	1,0
10PdpL-30	2,2	1,7	1,0
10PdpLs1-30	1,7	1,4	1,0
10PepL-30	3,2	2,3	1,0
10Pf-30	2,8	2,1	1,0
10Pfs1-30	2,8	2,0	1,0
10Pg-30	1,4	1,1	1,0
10QdpL-30	5,0	3,5	1,0
10QdpLs1-30	5,5	3,9	1,0
10QeL-30	6,0	4,0	1,0
10QepL-30	3,9	2,6	1,0
10Qfs1-30	3,8	2,7	1,0
10Uf-30	2,1	1,6	1,0
11LepL-23	4,7	3,0	0,8
11Lfp-23	5,8	3,5	0,8
11PepLs1-23	2,3	1,7	0,8
11Pfl-23	5,6	3,6	0,8
11Pfp-23	2,5	1,9	0,8
11Pfps1-23	3,3	2,4	0,8
11Qfp-23	5,5	3,7	0,8
11Qfps1-23	4,3	3,1	0,8
12LgL-17	4,8	3,2	0,6
12PgL-17	3,8	2,6	0,6

UFH	Factor mercado	Factor accesibilidad	Factor productivo
12PgLs1-17	2,5	1,9	0,6
12QgL-17	4,5	3,0	0,6
12QgLs1-17	4,0	2,9	0,6

Fuente: ANT (2026).

5.3. Resultados de área mínima rentable por UFH (especialización de resultados).

La finalidad del cálculo del Área Mínima Rentable por UFH es que, mediante una combinación específica de sistemas o alternativas, el productor esté en capacidad de generar un ingreso que le permita remunerar el trabajo familiar y obtener un excedente capitalizable. La UPRA, tras analizar la canasta de gastos promedio en hogares rurales, en centros poblados y áreas rurales dispersas, ha determinado que el valor de dicha canasta asciende a 1,53 salarios mínimos mensuales legales vigentes (MADR-ANT, 2021). Además, utilizando una tasa de ahorro referente del 20,1% ¹⁷ para áreas rurales, se ha establecido que el beneficio esperado para el productor debe situarse en 1,91 salarios mínimos mensuales legales vigentes (MADR-ANT, 2021).

Para el cálculo del Área Mínima Rentable (AMR), se asumió una inversión máxima inicial de \$78.194.368 a precios de 2025. Esta cifra se define a partir de la capacidad de pago del pequeño productor de ingresos bajos perteneciente a la agricultura campesina, familiar y comunitaria, conforme a los parámetros establecidos en la Circular 48 de 2022 de FINAGRO, utilizados como referencia metodológica para el presente ejercicio. Bajo esta definición, el productor presenta ingresos brutos anuales de hasta 1.250 UVT, equivalentes para el año 2025 a \$62.248.750.

Dado que la tasa de ahorro rural se sitúa en 20,1%, el excedente mensual máximo ahorrable por parte del productor asciende aproximadamente a \$1,04 millones. Con base en este flujo, y considerando una tasa efectiva anual de 13,05% y un plazo de 144 meses, se estima una capacidad de financiamiento del orden de \$78,19 millones, consistente con la inversión máxima adoptada en el modelo.

Finalmente, se asumió un tope de referencia de 2.000 jornales anuales, correspondiente a la capacidad de trabajo que una familia productora campesina puede aportar en un año. Este supuesto orienta la estructuración del sistema productivo y asegura la coherencia entre la inversión propuesta y la capacidad operativa del hogar rural, sin perjuicio de que, en función de las condiciones productivas específicas, pueda requerirse la incorporación de mano de obra adicional.

Los resultados del cálculo de Área Mínima Rentable (AMR) por Unidad Física Homogénea (UFH) para el municipio de Coper se presentan en la siguiente tabla. El municipio está

¹⁷ Iregui-Bohórquez et al. (2016) utilizaron la Encuesta Longitudinal Colombiana de la Universidad de los Andes de 2013 para estimar que la mediana de la tasa de ahorro de los hogares rurales en Colombia es del 20,1% de sus ingresos. Esta tasa de ahorro se calcula restando todos los gastos en bienes y servicios del ingreso disponible del hogar, y dividiendo el resultado por el ingreso disponible. Es importante destacar que dentro de esta definición se incluyen los ingresos asociados a las actividades productivas secundarias del hogar en la zona rural, y que los hogares suelen ahorrar a través de la compra de bienes que podrían considerarse como inversión. En concordancia con la (MADR-ANT, 2021) y con Iregui-Bohórquez et al. (2016), para este ejercicio se tomó la mediana de la tasa de ahorro, ya que esto limita el efecto de las tasas de ahorro extremas, especialmente las tasas negativas.

conformado por 33 UFH. De estas, 33 UFH contaban con área aplicable, logrando un cálculo efectivo del AMR para 33 de ellas a través de la modelación económica. Esto significa que todas las UFH con área aplicable tuvieron cálculo efectivo de AMR.

Tabla 28. Resultados del cálculo de rangos de AMR por UFH para el municipio de Coper (Boyacá)

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Observaciones
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	
06	Mediana	06Ld-55	1,6810	7,6782	
08	Regular	08Pep-44	1,3369	7,6192	
09	Regular a mala	09Lf-38	2,6817	4,7343	
		09Peps1-38	1,8770	7,8476	
		09Uep-38	1,9072	7,7013	
10	Mala	10Lf-30	2,4172	6,8840	
		10Lgq-30	2,4088	6,8671	
		10Lgqs1-30	6,7365	6,8104	
		10PdpL-30	1,6975	8,3540	
		10PdpLs1-30	2,2727	7,6460	
		10PepL-30	2,0748	8,3545	
		10Pf-30	2,0180	6,6948	
		10Pfs1-30	2,3867	6,4559	
		10Pg-30	2,0002	5,8103	
		10QdpL-30	2,1375	8,4181	
		10QdpLs1-30	2,9467	4,9931	
		10QeL-30	2,9672	6,1719	
		10QepL-30	2,0992	8,3767	
		10Qfs1-30	2,1148	6,5546	
		10Uf-30	2,0158	6,5449	
11	Mala a muy mala	11LepL-23	2,8510	8,6701	
		11Lfp-23	2,8855	6,6996	
		11PepLs1-23	2,3799	8,4744	
		11Pfl-23	3,0540	5,2168	
		11Pfp-23	2,3215	6,9843	
		11Pfps1-23	2,7649	6,9279	
		11Qfp-23	2,8810	7,0623	
		11Qfps1-23	2,8741	6,6982	
12	Muy mala	12LgL-17	3,0624	7,3921	
		12PgL-17	2,8845	4,4739	
		12PgLs1-17	3,0494	4,4375	
		12QgL-17	2,9032	4,4733	
		12QgLs1-17	3,0540	4,4720	
Valor mínimo y máximo			1,3369	8,6701	
Promedio mínimo y máximo			2,5680	6,7424	

Fuente: ANT (2026).

Es importante mencionar que cada UFH está compuesta por varios polígonos, y el valor mínimo y máximo de área indicado es el mínimo y máximo que se puede encontrar dentro

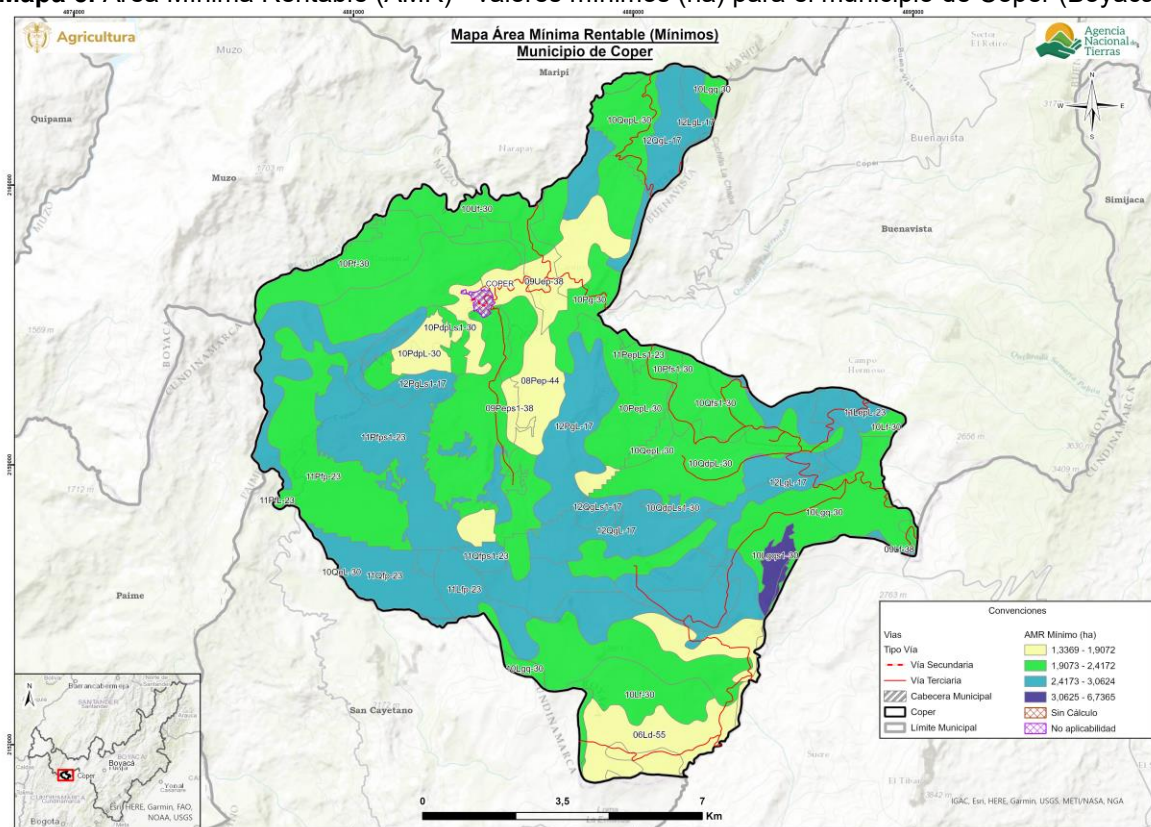
de los polígonos de la UFH. El rango mínimo es de 1,3369 ha y el máximo de 8,6701 ha, con un promedio de 2,5680 ha y 6,7424 ha, respectivamente. En el *Anexo 9, Resultados de AMR y UAF por UFH Coper*, el lector puede encontrar el detalle de los resultados del cálculo del AMR por polígono, vereda o corregimiento y UFH del municipio. En el resto del documento técnico solo se presentarán en las tablas con los resultados de los cálculos de las AMR o UAF las UFH con cálculo efectivo.

En el siguiente mapa se observan las AMR por valores mínimos. Este análisis se visualiza mediante una gradación de colores, que representa los siguientes rangos: desde 1,3369 hasta 6,7365 hectáreas.

Las áreas de menor rango en los mínimos AMR, es decir, entre 1,3369 y 1,9072 hectáreas, están representadas en amarillo claro. Estas zonas se encuentran ubicadas principalmente en el centro y la zona sur del municipio. Se trata de zonas que, dentro del contexto municipal, presentan condiciones relativamente favorables para alcanzar la rentabilidad con menores extensiones de tierra.

En cuanto a los rangos medios, que van de 1,9073 a 3,0624 hectáreas, representados en verde y verde aqua predominan en toda la extensión del municipio. Por su parte, las áreas de mayor rango en mínimos, que corresponden al intervalo 3,0625 a 6,7365 hectáreas, se identifican con tonos púrpura oscuro. Estas se encuentran dispersas en la parte más oriental del municipio. En estos sectores se requieren superficies ligeramente mayores para que la actividad agropecuaria resulte rentable.

Mapa 5. Área Mínima Rentable (AMR) - valores mínimos (ha) para el municipio de Coper (Boyacá)



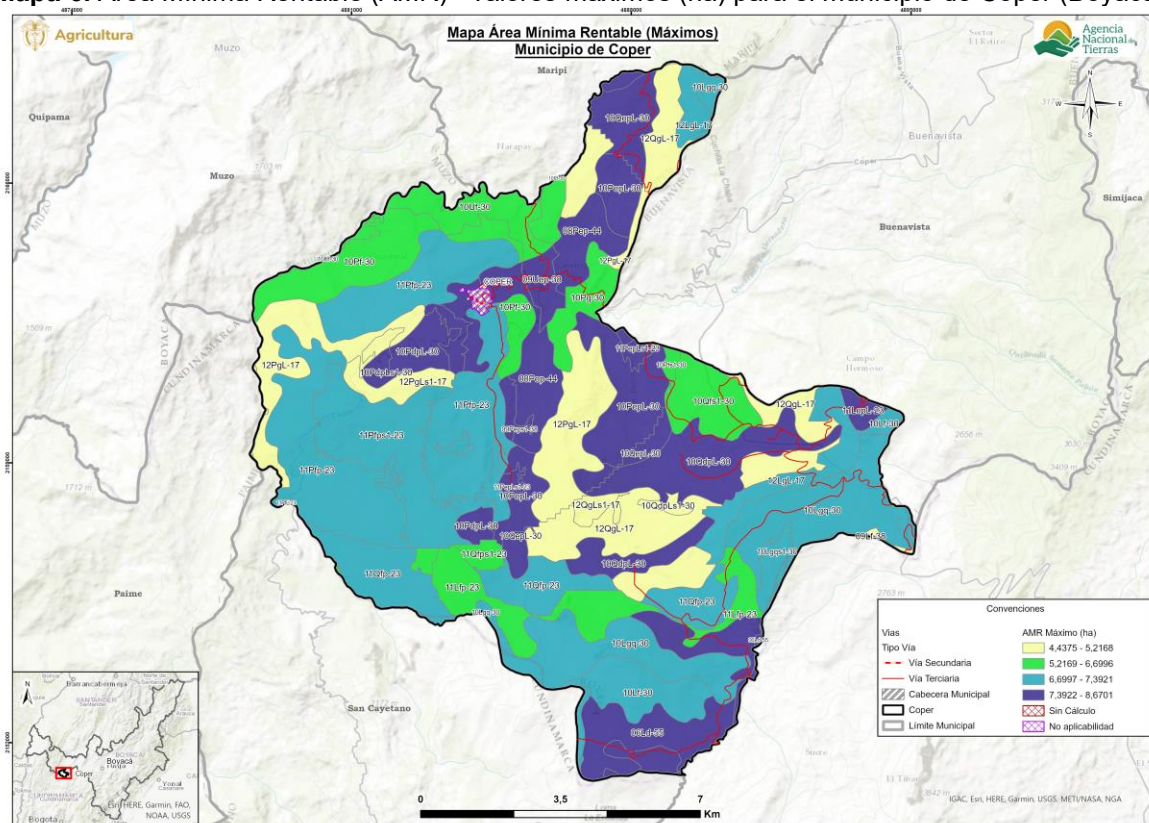
Fuente: ANT (2026).

A diferencia del mapa anterior, en el siguiente se observan las AMR por valores máximos. Este análisis se visualiza mediante una gradación de colores, que representa los siguientes rangos: desde 4,4375 hasta 8,6701 hectáreas.

Las áreas con los valores de AMR máxima más bajos, que oscilan entre 4,4375 y 5,2168 hectáreas, se identifican con tonos amarillos. Estas se localizan principalmente en la zona centro con zonas dispersas al norte, oriente y occidente del municipio. Estas zonas, aunque representan el escenario menos eficiente para la UFH, aún no demandan extensiones de tierra excesivamente grandes, lo que sugiere que las condiciones generales siguen siendo relativamente manejables.

Los rangos intermedios, que van de 5,2169 a 7,3921 hectáreas y se representan en tonos verde y verde aqua, predominan en la zona occidental con amplias franjas en el sur y el oriente. Finalmente, las áreas que requieren la mayor extensión de tierra para ser rentables, con un AMR máximo en el intervalo de 7,3922 a 8,6701 hectáreas, se visualizan en tonos púrpuras. Estas se ubican en amplias zonas en el centro en franjas que van desde el norte al sur del municipio. Un AMR máximo elevado en estas UFH indica que se requiere una superficie significativamente mayor para compensar condiciones edafoclimáticas menos favorables, mayores costos de acceso a mercados, o la implementación de sistemas productivos con menores márgenes de rentabilidad, requiriendo las mayores extensiones en área para que una familia productora garantice la rentabilidad esperada.

Mapa 6. Área Mínima Rentable (AMR) - valores máximos (ha) para el municipio de Coper (Boyacá)



Fuente: ANT (2026)

5.4. Interpretación de resultados AMR de los sistemas productivos.

El AMR, determinada a partir de los sistemas productivos validados con productores y otros actores en el municipio de Coper (Boyacá) oscila entre un mínimo de 1,3369 ha y un máximo de 8,6701 ha (Ver Tabla 29). Para las UFH que presentaron cálculo efectivo de UAF, se realizaron 15.926 modelaciones de portafolios productivos totales, y 15.119 modelaciones de portafolios productivos efectivos para las 33 UFH que cumplieron con los requerimientos técnicos, edafoclimáticos y económicos para establecer las líneas productivas analizadas y validadas. La UFH que presentó mayor número de portafolios efectivos fue la 10PepL-30 con 1.773.

Los portafolios agropecuarios efectivos estuvieron conformados por todas las líneas productivas validadas, los cuales determinaron el cálculo del AMR. Las líneas agrícolas incluidas son: aguacate papelillo, cacao sombrero, café sombrero, caña panelera, mandarina arrayana y plátano. Las líneas pecuarias incluidas son: ganadería doble propósito, ganadería de ceba, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de ciclo completo, porcicultura ceba y piscicultura tilapia.

Las líneas productivas con presencia en los portafolios del rango inferior de la AMR fueron caña panelera, café sombrero, cacao sombrero, aguacate papelillo, mandarina arrayana, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de ciclo completo y porcicultura de ceba. En los rangos inferiores, el portafolio dominante es avicultura levante de pollitas y postura con cacao sombrero presente en ocho UFH, seguido por los portafolios de porcicultura de ceba, café sombrero y avicultura levante de pollitas y postura, mandarina arrayana identificados en seis UFH respectivamente; en cuarto lugar, la combinación de porcicultura de ciclo completo, café sombrero se registró en cuatro UFH. En menor medida se observó el portafolio de porcicultura de ciclo completo, cacao sombrero con presencia en tres UFH. Las alternativas de porcicultura de ceba, cacao sombrero y avicultura levante de pollitas y postura con aguacate papelillo tuvieron participación en dos UFH; los portafolios restantes avicultura levante de pollitas y postura con café sombrero y el monocultivo de caña panelera presentaron la frecuencia más baja en apenas una UFH respectivamente.

Así mismo las líneas productivas con presencia en los portafolios del rango superior de la AMR fueron aguacate papelillo, mandarina arrayana, plátano, café sombrero, caña panelera y ganadería de ceba.

El portafolio dominante en este rango es el monocultivo de caña panelera presente en 11 UFH seguido de la combinación de ganadería de ceba, caña panelera identificado en 10 UFH. Por su parte los monocultivos de café sombrero y plátano se registraron en seis UFH cada uno; Con una presencia menor el monocultivo de mandarina arrayana participó en dos UFH mientras que los portafolios restantes ganadería de ceba con plátano y aguacate papelillo con mandarina arrayana presentaron la frecuencia más baja, con apenas una UFH respectivamente. La mayor representatividad de la caña panelera y la ganadería de ceba en el rango superior responden a la alta demanda de superficie que exigen estos sistemas para su adecuado funcionamiento técnico y productivo. Los portafolios de aguacate y plátano permiten visualizar que estas líneas ofrecen alternativas económicas viables para las familias copereñas, reflejado en la representatividad de las producciones del municipio a nivel departamental (Blanco-Mesa et al 2022).

La siguiente tabla muestra las áreas mínimas y máximas requeridas por un productor para obtener el nivel de los 1,91 SMMLV, con lo que cubre la remuneración de la mano de obra

familiar y genera un excedente capitalizable, a partir de los portafolios productivos mínimos y máximos que pueda establecer en cada UFH del municipio.

Tabla 29. Cálculo de AMR y oferta de portafolios del municipio de Coper (Boyacá)

UFH	AMR mínima del rango	Portafolio asociado a AMR (mín.)	AMR máxima del rango	Portafolio asociado a AMR (máx.)	Portafolios Modelados Efectivos
06Ld-55	1,6810	avicultura levante de pollitas y postura, café sombrío	7,6782	ganadería de ceiba, caña panelera	462
08Pep-44	1,3369	avicultura levante de pollitas y postura, aguacate papelillo	7,6192	ganadería de ceiba, caña panelera	1.255
09Lf-38	2,6817	avicultura levante de pollitas y postura, mandarina arrayana	4,7343	mandarina arrayana	8
09Peps1-38	1,8770	avicultura levante de pollitas y postura, aguacate papelillo	7,8476	ganadería de ceiba, caña panelera	1.253
09Uep-38	1,9072	avicultura levante de pollitas y postura, cacao sombrío	7,7013	ganadería de ceiba, caña panelera	516
10Lf-30	2,4172	porcicultura de ciclo completo, café sombrío	6,8840	caña panelera	75
10Lgq-30	2,4088	porcicultura de ciclo completo, café sombrío	6,8671	caña panelera	161
10Lgqs1-30	6,7365	caña panelera	6,8104	caña panelera	3
10PdpL-30	1,6975	avicultura levante de pollitas y postura, cacao sombrío	8,3540	ganadería de ceiba, caña panelera	1.275
10PdpLs1-30	2,2727	porcicultura de ciclo completo, café sombrío	7,6460	ganadería de ceiba, plátano	191
10PepL-30	2,0748	avicultura levante de pollitas y postura, cacao sombrío	8,3545	ganadería de ceiba, caña panelera	1.773
10Pf-30	2,0180	porcicultura de ciclo completo, cacao sombrío	6,6948	caña panelera	1.203
10Pfs1-30	2,3867	porcicultura de ciclo completo, café sombrío	6,4559	caña panelera	70
10Pg-30	2,0002	avicultura levante de pollitas y postura, cacao sombrío	5,8103	plátano	40

UFH	AMR mínima del rango	Portafolio asociado a AMR (mín.)	AMR máxima del rango	Portafolio asociado a AMR (máx.)	Portafolios Modelados Efectivos
10QdpL-30	2,1375	avicultura levante de pollitas y postura, cacao sombrío	8,4181	ganadería de ceiba, caña panelera	1.209
10QdpLs1-30	2,9467	avicultura levante de pollitas y postura, mandarina arrayana	4,9931	mandarina arrayana	10
10QeL-30	2,9672	avicultura levante de pollitas y postura, mandarina arrayana	6,1719	plátano	27
10QepL-30	2,0992	avicultura levante de pollitas y postura, cacao sombrío	8,3767	ganadería de ceiba, caña panelera	1.517
10Qfs1-30	2,1148	avicultura levante de pollitas y postura, cacao sombrío	6,5546	caña panelera	106
10Uf-30	2,0158	avicultura levante de pollitas y postura, cacao sombrío	6,5449	caña panelera	78
11LepL-23	2,8510	porcicultura de ceiba, café sombrío	8,6701	ganadería de ceiba, caña panelera	138
11Lfp-23	2,8855	porcicultura de ceiba, café sombrío	6,6996	plátano	33
11PepLs1-23	2,3799	porcicultura de ciclo completo, cacao sombrío	8,4744	ganadería de ceiba, caña panelera	1.001
11Pfl-23	3,0540	avicultura levante de pollitas y postura, mandarina arrayana	5,2168	aguacate papelillo, mandarina arrayana	24
11Pfp-23	2,3215	porcicultura de ciclo completo, cacao sombrío	6,9843	caña panelera	1.287
11Pfps1-23	2,7649	avicultura levante de pollitas y postura, mandarina arrayana	6,9279	caña panelera	476
11Qfp-23	2,8810	porcicultura de ceiba, café sombrío	7,0623	caña panelera	659
11Qfps1-23	2,8741	avicultura levante de pollitas y postura, mandarina arrayana	6,6982	plátano	50
12LgL-17	3,0624	porcicultura de ceiba, café sombrío	7,3921	caña panelera	45
12PgL-17	2,8845	porcicultura de ceiba, cacao sombrío	4,4739	café sombrío	84

UFH	AMR mínima del rango	Portafolio asociado a AMR (mín.)	AMR máxima del rango	Portafolio asociado a AMR (máx.)	Portafolios Modelados Efectivos
12PgLs1-17	3,0494	porcicultura de ceiba, café sombrío	4,4375	café sombrío	9
12QgL-17	2,9032	porcicultura de ceiba, cacao sombrío	4,4733	café sombrío	72
12QgLs1-17	3,0540	porcicultura de ceiba, café sombrío	4,4720	café sombrío	9
AMR mínima del municipio	1,3369	AMR máxima del municipio	8,6701	Total, portafolios efectivos	15.119
Total, portafolios modelados					15.926

Fuente: ANT (2026).

6. ÁREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, LA INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA, LA VIVIENDA RURAL, LA ECONOMÍA DEL CUIDADO Y LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS.

En este capítulo se describen las áreas complementarias al Área Mínima Rentable -AMR- que corresponden a la aplicación de estándares territoriales -con un impacto en el aumento del tamaño del rango- destinado a promover la garantía de derechos que faciliten la sostenibilidad de la Unidad Agrícola Familiar y una vida digna para las familias productoras del municipio. Es así como, desde la comprensión de empresa básica de producción, las áreas adicionales tienen como destino reconocer el espacio para la vivienda rural, la infraestructura productiva, la conservación de los ecosistemas, la seguridad alimentaria y la visibilización de la economía del cuidado.

Ahora bien, el cálculo de cada una de las áreas que se han medido a partir del AMR (ver capítulo 5), obedece a los parámetros, fuentes y herramientas que determina la metodología (MADR - ANT, 2021). Estas categorías en conjunto impulsan la integridad con la que debe reconocerse la UAF como instrumento de planeación territorial multipropósito, promoviendo los distintos elementos que facilitarán un desarrollo eficiente y sostenible de la actividad productiva en un ordenamiento del territorio alrededor del agua y el bienestar de sus protagonistas.

En la tabla a continuación se presentan los resultados de las áreas complementarias modeladas para cada rango de AMR calculado.

Tabla 30. Áreas complementarias por estándares territoriales (ha) infraestructura productiva, economía del cuidado y conservación de ecosistemas del municipio de Coper (Boyacá)

Unidad Física Homogénea			Infraestructura Productiva (ha)		Economía del Cuidado (ha)		Conservación de Ecosistemas (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
06	Mediana	06Ld-55	0,0245	0,1101	0,4972	2,2708	0,2667	1,2182
08	Regular	08Pep-44	0,0245	0,1198	0,3954	2,2534	0,4766	2,7162
09	Regular a mala	09Lf-38	0,0281	0,0499	0,7931	1,4002	0,4250	0,7504
		09Peps1-38	0,0245	0,1198	0,5551	2,3209	0,6691	2,7977
		09Uep-38	0,0245	0,1198	0,5641	2,2777	1,2464	5,0328
10	Mala	10Lf-30	0,0245	0,0775	0,7149	2,0360	0,5883	1,6754
		10Lgq-30	0,0245	0,0775	0,7124	2,0309	1,7794	5,0726
		10Lgqs1-30	0,0245	0,0245	1,9923	2,0142	5,6043	5,6657
		10PdpL-30	0,0245	0,1198	0,5020	2,4707	0,5438	2,6762
		10PdpLs1-30	0,0281	0,1198	0,6721	2,2613	0,5489	1,8468
		10PepL-30	0,0245	0,1198	0,6136	2,4709	0,5698	2,2942
		10Pf-30	0,0245	0,1153	0,5968	1,9800	0,7992	2,6512
		10Pfs1-30	0,0245	0,1118	0,7059	1,9093	0,3783	1,0233
		10Pg-30	0,0281	0,0810	0,5915	1,7184	0,3192	0,9272
		10QdpL-30	0,0245	0,1198	0,6322	2,4897	0,7620	3,0011

Unidad Física Homogénea			Infraestructura Productiva (ha)		Economía del Cuidado (ha)		Conservación de Ecosistemas (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
		10QdpLs1-30	0,0281	0,0779	0,8715	1,4767	1,9256	3,2630
		10QeL-30	0,0281	0,0786	0,8776	1,8253	1,4593	3,0354
		10QepL-30	0,0245	0,1198	0,6208	2,4774	0,4278	1,7072
		10Qfs1-30	0,0245	0,1118	0,6254	1,9385	0,3352	1,0389
		10Uf-30	0,0245	0,1056	0,5962	1,9357	1,3618	4,4215
11	Mala a muy mala	11LepL-23	0,0245	0,1163	0,8432	2,5642	0,4519	1,3742
		11Lfp-23	0,0281	0,0810	0,8534	1,9814	1,5489	3,5963
		11PepLs1-23	0,0245	0,1198	0,7039	2,5063	0,7759	2,7628
		11Pfl-23	0,0281	0,0779	0,9032	1,5429	2,1587	3,6873
		11Pfp-23	0,0245	0,1153	0,6866	2,0656	0,8278	2,4906
		11Pfps1-23	0,0245	0,1153	0,8177	2,0489	0,9693	2,4287
		11Qfp-23	0,0245	0,1153	0,8520	2,0887	1,3510	3,3118
		11Qfps1-23	0,0281	0,1153	0,8500	1,9810	2,0600	4,8008
12	Muy mala	12LgL-17	0,0245	0,0739	0,9057	2,1862	1,0283	2,4822
		12PgL-17	0,0312	0,0494	0,8531	1,3232	1,3028	2,0207
		12PgLs1-17	0,0312	0,0494	0,9019	1,3124	1,0871	1,5820
		12QgL-17	0,0312	0,0494	0,8586	1,3230	0,6914	1,0653
		12QgLs1-17	0,0312	0,0494	0,9032	1,3226	1,0865	1,5909
Valor mínimo y máximo			0,0245	0,1198	0,3954	2,5642	0,2667	5,6657
Promedio mínimo y máximo			0,0262	0,0942	0,7595	1,9941	1,0856	2,6063

Fuente: ANT (2026).

A continuación, se detallan las áreas destinadas a cada estándar, el sentido particular y los elementos centrales que se tuvieron en cuenta para su medición, con el fin de simplificar no solo su visibilización sino el uso por parte de los actores del ordenamiento social en el territorio:

Área complementaria para la seguridad alimentaria: cuyo cálculo se realizó sobre los datos para el año 2017 y es equivalente a 0,394 SMMLV (este estándar se encuentra implícito en el cálculo del AMR, ya que se encuentra incluido dentro del beneficio esperado de 1,91 SMMLV).

Área complementaria para la vivienda rural: Corresponde a 55 metros cuadrados que pueden destinarse como área mínima para vivienda por unidad UAF de acuerdo con el anexo 13 de la metodología MADR-ANT (2021). Por otro lado, la reglamentación municipal del suelo rural, contenida en el Acuerdo 013 de 2001, mediante el cual se adopta el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del municipio de Coper, no establece disposiciones urbanísticas específicas sobre la regulación de la vivienda rural o campesina.

Por su parte, la autoridad ambiental CORPOBOYACÁ, a través de las Fichas Técnicas de Determinantes Ambientales para el Ordenamiento Territorial, establecidas en la Resolución 075 de 2024, tampoco señala de manera explícita disposiciones aplicables a la vivienda campesina o dispersa.

Por lo tanto, esta área complementaria no contraviene disposiciones municipales o regionales.

Áreas complementarias para la infraestructura productiva: El estándar de áreas complementarias para la infraestructura productiva hace referencia al área adicional necesaria de acuerdo con la tecnificación de las líneas productivas implementadas por UFH. Esta infraestructura juega un papel importante en la rentabilidad y tecnificación de la actividad productiva, que se traduce en mejoras de la productividad e innovación en los productos comercializados.

Dentro de la infraestructura pública contemplada para la mejora de la productividad, se encuentran la adecuación de tierras con sistemas de riego y drenaje, las vías, los centros de acopio y comercialización, las cadenas de frío, entre otros. Sin embargo, a nivel familiar se hace necesario contar con un área destinada a la infraestructura productiva que desempeñe la misma función de la infraestructura pública. Esta infraestructura varía de acuerdo con el nivel de tecnificación de los sistemas implementados, pero actualmente no se cuenta con un criterio único que establezca estas áreas. Pero la metodología contempla áreas mínimas para las alternativas agrícolas y pecuarias validadas, considerando la inocuidad de los productos agrícolas y el bienestar animal de las diferentes especies. Estas áreas son muy importantes para acceder a programas de financiamiento y crédito, ya que contribuyen a la inocuidad y la calidad de los productos comercializados.

En Coper se identificó, a partir de la información de los encuentros territoriales que, para las líneas agrícolas cacao sombrío, caña panelera y mandarina arrayana el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”. Para estas líneas fueron reportados equipos y herramientas generales como bomba de espalda, machetes, pica, azadón y palas, entre otros, para la transformación de la caña en panela, se requiere de infraestructura como un trapiche y los implementos y herramientas del mismo, para el cacao se requiere una bodega de insumos y la estructura para la fermentación del grano. Para las líneas agrícolas de aguacate papelillo, café sombrío y plátano el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio alto tecnificado”. Además de las herramientas generales mencionadas anteriormente, reportan el uso de guadaña, además se reportan bodega de insumos y centro de acopio. Se considera que, complementar estas herramientas con infraestructura relacionada para aquellas líneas que carecen actualmente de estructuras de almacenamiento para insumos, equipos y herramientas, unidades de almacenamiento postcosecha, como también fortalecer la malla vial que facilite la comercialización de los productos agrícolas puede favorecer la producción de estas líneas productivas en el municipio.

En las líneas pecuarias, durante el desarrollo del encuentro territorial y ligado a los niveles de desarrollo reportados (nivel bajo tradicional y medio bajo tradicional), se reconoce que en general todos los sistemas productivos cuentan con infraestructura artesanal con una limitada o mínima adopción de tecnología para el desarrollo de las líneas productivas.

Para la línea de avicultura se manejan galpones con piso en tierra, con paredes en bloque o madera, mallas plásticas, polisombra y tejas, con nidales, comederos y bebederos

básicos para el sostenimiento de las aves y algunas herramientas mínimas de trabajo como tanques plásticos para almacenamiento de agua, pala, machetes, martillos y alicates.

Para las líneas de porcicultura (ciclo completo y ceba) los productores expresaron que emplean corrales en piso de cemento, paredes en ladrillo y tejas de lámina. Para el sistema de ciclo completo se manejan parideras artesanales, criadoras, descolmilladoras y chapeteadoras. En ambos sistemas se cuenta con comederos y bebederos además de algunas herramientas básicas como baldes, fumigadora de espalda, basculas, machetes, pala, tanques plásticos para almacenamiento de agua y carretilla. En algunos casos se cuenta con bodegas de almacenamiento de insumos, estibas y pozos estercoleros.

En la línea de ganadería manejan corrales en tierra, con madera y con o sin techos, saleros, comederos, cercas fijas y/o eléctricas, además de algunas herramientas indispensables como baldes, carretilla, fumigadoras, tanques de almacenamiento de agua, guadaña, machetes, palas, y azadón. Puntualmente para el sistema de ganadería doble propósito se cuenta además con cantinas para la leche y casetas de ordeño.

Con respecto a la línea de piscicultura la mayoría maneja estanques en tierra con sistemas de recirculación de agua y drenajes, algunos de los implementos utilizados son aireadores, red de pesca, baldes, carretillas, guadaña, grameras o basculas, motobombas, mesas, pala y machete. En algunos casos se cuenta con bodegas de almacenamiento de insumos y sala de beneficio.

Como se detalló anteriormente, aunque existe una infraestructura básica, se requieren mejoras para desarrollar las actividades y optimizar el uso de los recursos; esto contempla —según el sistema productivo— corrales, galpones, estanques y potreros (con áreas proporcionales a la densidad animal o capacidad de carga que se maneje, evitando hacinamiento o sobrepastoreo incluyendo comederos, bebederos, niales, saleros, aireadores, bombas, suficientes para el inventario animal con el que se cuente), implementación de bodegas de almacenamientos de insumos, composteras para elaborar abonos orgánicos, tanques con geomembranas, áreas de recirculación de agua, corrales, galpones o áreas de ordeño (en materiales que faciliten su limpieza y desinfección además de que proporcionen confort del animal y faciliten su manejo).

Igualmente se recomienda contar con reservorios o tanques de almacenamiento de agua, sistemas de riego aptos, maquinaria y herramientas de medición (basculas, cintas métricas, termómetros, pHmetros, discos de secchi, medidores de humedad, kit de pH y cloro entre otros), áreas de transformación, implementos y/o maquinaria (cantinas, baldes, lienzos, neveras, tanques de leche, neveras o congeladores, termómetros, canastillas de recolección de huevos, pesas o basculas, etc) y/o conservación de producto final (en los casos que aplique). Esto en aras de maximizar la eficiencia y mejorar la productividad de las líneas productivas.

De acuerdo con los resultados obtenidos para Coper, el área complementaria mínima de infraestructura productiva fue 0,0245 ha y el área máxima fue de 0,1198 ha; y en promedio para el total de UFH corresponde a un rango mínimo de 0,0262 ha y máximo de 0,0942 ha.

Área complementaria de economía del cuidado: La UAF promueve la generación de empresa básica de producción agropecuaria, parte del reconocimiento del empleo de la mano de obra familiar y, por lo tanto, de las actividades domésticas y de cuidado no

remuneradas que no solo sostienen la economía agrícola familiar, sino que sustraen a las mujeres de participar de todo el ciclo productivo o de acceder a trabajos remunerados.

A partir de la medición que el DANE hizo de las horas dedicadas a este tipo de actividades en cada región del país y la brecha entre la participación de mujeres y hombres (DANE, 2018), se ha calculado para la región Oriental del país un beneficio de 0,56 SMMLV. Esta generación de ingresos que debe reconocerse de manera concreta en un estándar territorial que impacte la asignación de tierra. Para el municipio de Coper, se ha calculado en un área complementaria mínima de 0,3954 ha y máxima de 2,5642 ha, con un promedio de 0,7595 ha en el mínimo y 1,9941 ha en el máximo. La variación de los rangos por UFH está asociada a la rentabilidad del sistema productivo particular que debe compensar el valor y tiempo dedicado a la economía del cuidado.

Área complementaria para la conservación de ecosistemas: Las áreas destinadas a la producción agropecuaria y forestal cuentan con áreas de coberturas naturales o transformadas que le aportan servicios ecosistémicos como la polinización, regulación del ciclo hídrico o de nutrientes, hábitat para la biodiversidad, entre otros, a sistemas productivos. Este estándar estima un área adicional al AMR que es requerida para mantener el estado de conservación de los ecosistemas en cada polígono de la UFH. Esta área se determina para cada rango de AMR modelado, indicando el rango de área complementaria necesaria para la conservación de los ecosistemas en relación con el o los sistemas productivos por desarrollar.

Esta área complementaria tiene un valor mínimo de 0,2667 ha y máximo de 5,6657 ha y un promedio de 1,0856 ha mínimo y 2,6063 ha máxima, la variación de los rangos está asociado al nivel de conservación de los ecosistemas donde se ubica cada UFH y a la dispersión de los rangos de tamaño de AMR.

Es importante destacar que el peso de esta área complementaria respecto a la AMR varía entre 15,85% y 83,19%, destacando que la UFH 10Lgqs1-30 alcanza el valor máximo de área complementaria adicional al tamaño promedio de la AMR. Esta UFH se ubica puntualmente en el suroriente del municipio en colindancia con Carmen de Carupa (Cundinamarca) en el sector de Guayabal y se caracteriza por presentar una cobertura boscosa densa. Sin contar esta UFH, el promedio del peso del estándar en las AMR promedio para el municipio es del 37,86%.

El municipio de Coper se destaca por la presencia de ecosistemas como Bosque Andino, Bosque Nublado Andino, Bosque Nublado Andino y Bosque Húmedo Subtropical (Alcaldía Municipal de Coper, s. f.). Estos ecosistemas cumplen funciones clave en la regulación hídrica, la protección de rondas hídricas, la conservación de la biodiversidad y la conectividad ecosistémica del territorio, los cuales dan soporte, especialmente, al desarrollo de actividades productivas.

La reglamentación municipal del suelo rural del municipio de Coper, adoptada mediante el Acuerdo No. 013 de 2001 en el marco del Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT), establece orientaciones para el uso del suelo. En particular, el artículo 37 define condiciones para las actividades agropecuarias en relación con el cuidado ambiental, destacando la protección de las cuencas hidrográficas mediante el establecimiento de franjas de protección de 10 metros a cada lado de las corrientes hídricas, como medida para la conservación de los recursos naturales (Alcaldía Municipal de Coper, 2001).

Por su parte, la autoridad ambiental en sus disposiciones de determinantes de ordenamiento ambiental, de la Resolución No. 078 de 2024, que también recopilan instrumentos de planeación y gestión ambiental que deben ser tenidos en cuenta por el municipio para el desarrollo sostenible de las actividades productivas como lo señala el artículo 6. En este contexto, resultan aplicables al municipio las determinantes asociadas a los instrumentos de planificación ambiental vigentes, entre los que se destacan: Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca hidrográfica – POMCA del río Carare – Minero, incluyendo su zonificación ambiental, componente programático y lineamientos de gestión del riesgo (CORPOBOYACA, 2019).

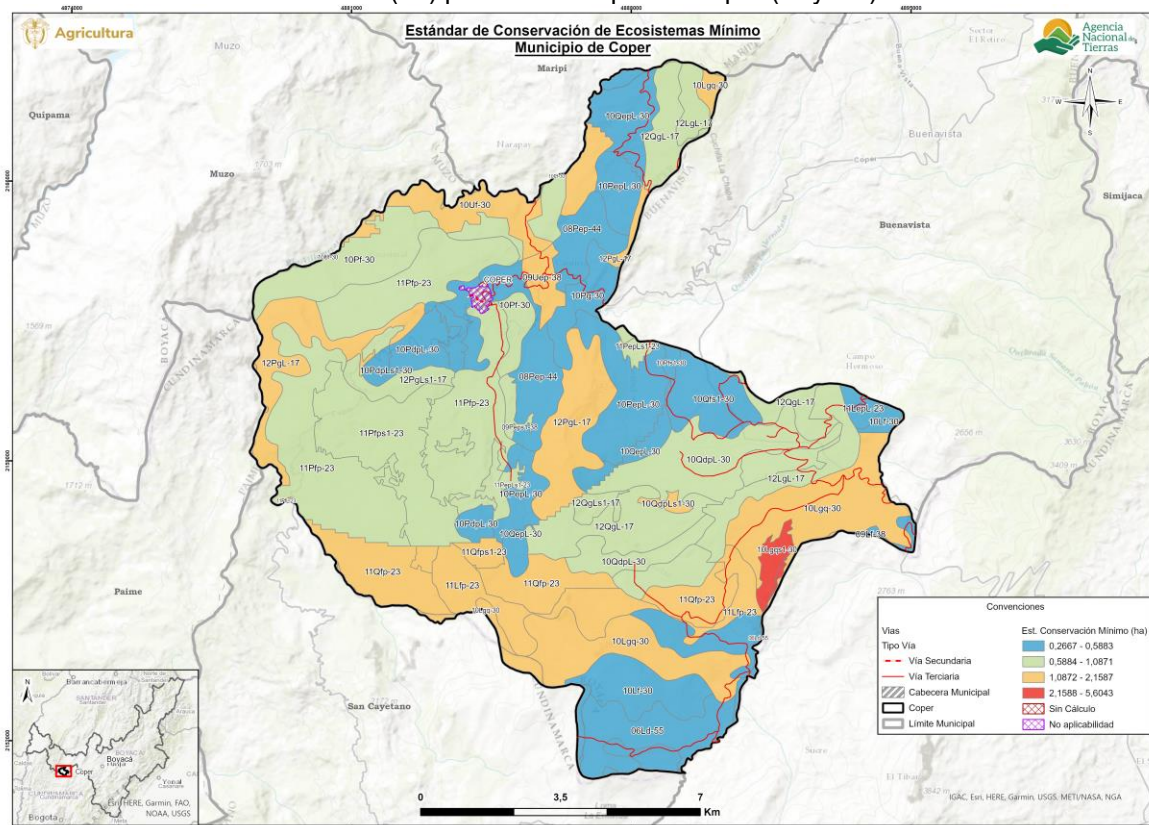
En consecuencia, esta área complementaria contribuye al cumplimiento de la regulación municipal y ambiental. Asimismo, fomenta el reconocimiento del cuidado ambiental como un soporte esencial para las actividades productivas.

En los siguientes mapas, se muestra una representación sintética de esta área complementaria, a través de segmentos de área que agrupan los diferentes valores mínimos y máximos indicados obtenidos por UFH.

En el siguiente mapa de valores mínimos del área complementaria por estándar de conservación se identifican cuatro segmentos de área. El color azul, que comprende el segmento entre 0,2667 y 0,5883 ha, se distribuye principalmente en el eje central del municipio con una franja continua de sur a norte. Asimismo, presenta presencia en el extremo sur en el sector de Pedro Gómez y algunos sectores del oriente, en el sector de Cañaveral. El color verde, correspondiente al segmento de 0,5884 y 1,0871 ha, se configura como el de mayor cobertura, extendiéndose ampliamente en el centro, occidente y parte del norte del municipio. El color amarillo, que corresponde al segmento de 1,0872 a 2,1587 ha, se localiza en el suroccidente del municipio, en el sector de Cucunubá; en el suroriente, en los sectores de Guayabetal y Turtur; en la zona central, en Santa Rosa; y hacia el norte, en los sectores de Cantino y Gausimal. El color rojo, que representa el segmento de 2,1588 a 5,6043 ha, se presenta de manera puntual en el suroriente del municipio en el sector de Guayabal.

En términos generales, los valores mínimos del estándar de conservación se corresponden con las Áreas Mínimas Rentables (AMR), lo que refleja una baja diversidad en los portafolios productivos. Esta condición se relaciona a una menor superficie destinada a la conservación, y al alto nivel de transformación que han sufrido los ecosistemas en el territorio.

Mapa 7. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores mínimos (ha) para el municipio de Coper (Boyacá)

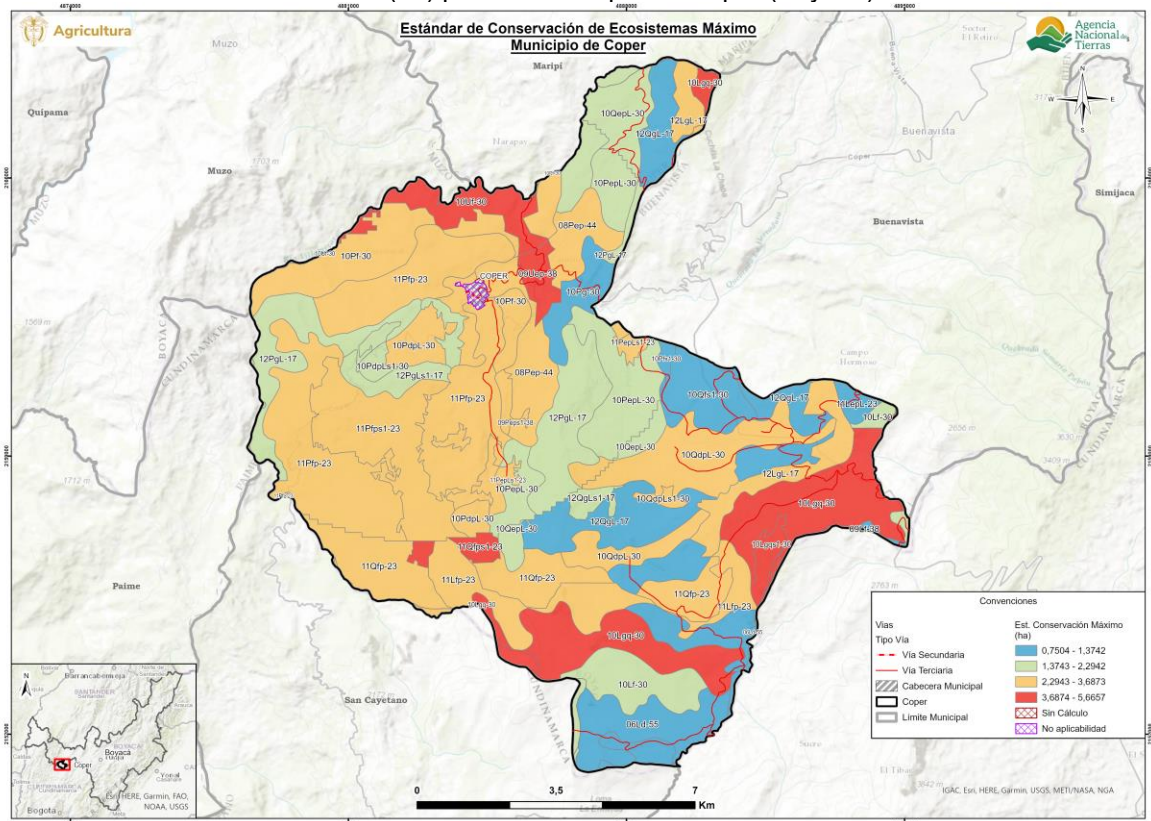


Fuente: ANT (2026).

En el siguiente mapa de valores máximos del área complementaria por estándar de conservación se identifican cuatro segmentos de área. El color azul, que corresponde al segmento entre 0,7504 a 1,3742 ha, se distribuye principalmente en el costado oriental del municipio, en franjas discontinuas que se extienden desde el sur hacia el nororiente. Asimismo, presenta presencia en el extremo sur del territorio. El color verde, que representa el segmento de 1,3743 a 2,2942 ha, se localiza de manera predominante en la zona central del municipio, con extensiones hacia el norte y occidente del municipio. El color amarillo, correspondiente al segmento de 2,2943 y 3,6873 ha, se distribuye ampliamente en el territorio, siendo el de mayor cobertura. Se concentra principalmente en el occidente, centro y suroccidente del municipio, así como en algunos sectores del oriente. Por último, el color rojo, que comprende el segmento de 3,6874 a 5,6657 ha, se encuentra de manera dispersa en el sur, sureste y oriente del municipio. De igual forma, se identifican algunos sectores en el norte, aunque con menor extensión.

En términos generales, los valores máximos del estándar reflejan una mayor diversidad en los portafolios productivos, lo que implica la necesidad de contar con áreas más extensas destinadas a la conservación conforme aumentan las zonas productivas. Por tanto, el municipio presenta un escenario favorable para diversificar sus sistemas productivos, siempre que se garantice simultáneamente la disponibilidad de áreas adicionales para la conservación de los ecosistemas en los que dichas actividades se desarrollan.

Mapa 8. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores máximos (ha) para el municipio de Coper (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

7. UNIDAD AGRÍCOLA FAMILIAR POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS.

En este capítulo se encuentran los resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio de Coper (Boyacá) indicando las áreas en donde se obtuvo el cálculo y el tamaño UAF desde los estimados de AMR y estándares territoriales. A partir de estos resultados, se realiza una interpretación del resultado del cálculo UAF por UFH para el municipio.

7.1. Resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio.

El cálculo de UAF por UFH a nivel municipal dio resultados para un área total de 14.936,50 ha, que representa 99,98% del total de área de Coper con aplicabilidad y un 99,79% del total de la extensión municipal en UFH. En la siguiente tabla se resumen los resultados de aplicación del cálculo. Las áreas sin cálculo corresponden a las UFH que no alcanzaron viabilidad económica (descritas en el capítulo 5), y a UFH menores a 1 ha y otras áreas de las UFH de cuerpos de agua y zonas urbanas descritas en el numeral 2.2.

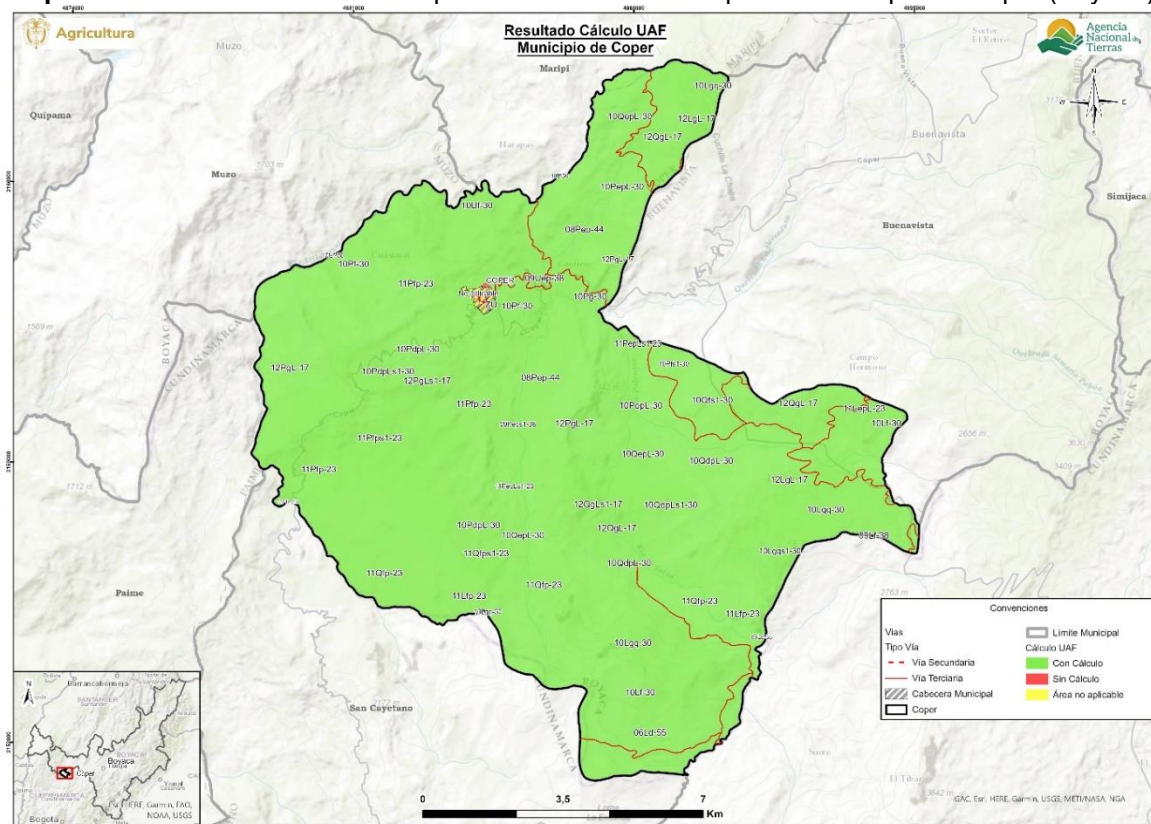
Tabla 31. Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH para el municipio de Coper (Boyacá)

Descripción	Área (ha)	Área (%)
Aplicabilidad	14.939,05	99,81
No aplicabilidad	28,75	0,19
Total área municipal en UFH	14.967,80	100,00
Cálculo efectivo		
Descripción	Área (ha)	Área (%)
Área con cálculo UAF por UFH	14.936,50	99,98
Área sin cálculo UAF por UFH	2,54	0,02
Total área de aplicabilidad	14.939,05	100,00

Fuente: ANT (2026).

En el siguiente mapa se muestra su localización en el municipio, en color verde el área aplicada en donde se obtuvo cálculo para la UFH, en rojo para las cuales no se obtuvo y en amarillo en área de no aplicabilidad. Debido a la extensión del área sin cálculo estas no son visibles en el mapa.

Mapa 9. Resultado del cálculo UAF por UFH a escala municipal del municipio de Coper (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

Los rangos estimados de área UAF mínimos y máximos por UFH se presentan en la siguiente, en donde se muestra tanto el AMR con el tamaño del área UAF calculada, ya que la UAF por UFH se compone de un AMR y unas áreas complementarias. Aproximadamente el 58,7% de la UAF calculada corresponde al AMR y el resto a los estándares territoriales, descritos en el capítulo anterior.

Tabla 32. Tabla de resultado de cálculo UAF por UFH para el municipio de Coper (Boyacá)

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Unidad Agrícola Familiar - UAF (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
06	Mediana	06Ld-55	1,6810	7,6782	2,5034	11,2299
08	Regular	08Pep-44	1,3369	7,6192	2,2643	12,6514
09	Regular a mala	09Lf-38	2,6817	4,7343	3,9552	6,9184
		09Peps1-38	1,8770	7,8476	3,1566	13,0288
		09Uep-38	1,9072	7,7013	3,7762	15,0743
10	Mala	10Lf-30	2,4172	6,8840	3,7753	10,6254
		10Lgq-30	2,4088	6,8671	4,9555	14,0006
		10Lgqs1-30	6,7365	6,8104	14,3631	14,5203
		10PdpL-30	1,6975	8,3540	2,8018	13,5635
		10PdpLs1-30	2,2727	7,6460	3,5486	11,8202
		10PepL-30	2,0748	8,3545	3,3167	13,1822

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Unidad Agrícola Familiar - UAF (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
		10Pf-30	2,0180	6,6948	3,4690	11,3561
		10Pfs1-30	2,3867	6,4559	3,5257	9,4184
		10Pg-30	2,0002	5,8103	2,9694	8,4894
		10QdpL-30	2,1375	8,4181	3,5902	13,9714
		10QdpLs1-30	2,9467	4,9931	5,7992	9,7664
		10QeL-30	2,9672	6,1719	5,3595	11,0662
		10QepL-30	2,0992	8,3767	3,2063	12,6239
		10Qfs1-30	2,1148	6,5546	3,1339	9,5621
		10Uf-30	2,0158	6,5449	4,0322	12,9321
11	Mala a muy mala	11LepL-23	2,8510	8,6701	4,2010	12,6711
		11Lfp-23	2,8855	6,6996	5,3427	12,3109
		11PepLs1-23	2,3799	8,4744	3,9146	13,8061
		11Pfl-23	3,0540	5,2168	6,1713	10,5087
		11Pfp-23	2,3215	6,9843	3,8907	11,5704
		11Pfps1-23	2,7649	6,9279	4,6073	11,4356
		11Qfp-23	2,8810	7,0623	5,1389	12,4929
		11Qfps1-23	2,8741	6,6982	5,8395	13,5136
12	Muy mala	12LgL-17	3,0624	7,3921	5,0513	12,0905
		12PgL-17	2,8845	4,4739	5,0953	7,8544
		12PgLs1-17	3,0494	4,4375	5,0932	7,3686
		12QgL-17	2,9032	4,4733	4,5081	6,8981
		12QgLs1-17	3,0540	4,4720	5,0986	7,4222
Valor mínimo y máximo			1,3369	8,6701	2,2643	15,0743
Promedio mínimo y máximo			2,5680	6,7424	4,4683	11,3862

Fuente: ANT (2026).

El cálculo UAF se encuentra en rango de 2,2643 ha de mínimo y 15,0743 ha de máximo; y el promedio del rango es de 4,4683 ha de mínimo, 11,3862 ha de máximo. La variación entre máximos y mínimos obedece a los requerimientos de rentabilidad asociados a los factores espaciales de accesibilidad vial, acceso a mercados y desempeño productivo de las alternativas de producción y a la combinación de sistemas productivos modelados que se comportan directamente, esto es, una mayor cantidad de alternativas de producción refleja una mayor dispersión entre mínimo y máximo. En general, los rangos de UAF presentan una diferencia promedio de 6,9179 ha, los menos variables están en las unidades 10Lgqs1-30, 12PgLs1-17, 12QgLs1-17 y 12QgL-17; mientras los más variables en las unidades 09Uep-38, 10PdpL-30, 08Pep-44 y 10QdpL-30. En el *Anexo 10, Ficha de Resultados del municipio de Coper*, el lector puede encontrar el detalle de los resultados del cálculo de la UAF compuesta por el AMR y los estándares territoriales a nivel de polígono, vereda o corregimiento y UFH del municipio.

En relación con la extensión de la Unidad Agrícola Familiar (UAF) por Zonas Relativamente Homogéneas (ZRH), establecidas por la Resolución 041 de 1996 del INCORA para la Regional de Boyacá específicamente en su artículo 6°, se establece que el municipio se

encuentra dentro de la ZRH No. 4, se tiene que este municipio se encuentra en la ZRH No. 4, cuyo rango oscila entre 13 a 18 ha. En comparación con los resultados del cálculo de UAF por UFH según el Acuerdo 167 de 2021, se destacan los siguientes aspectos, los cuales se pueden observar en la siguiente tabla:

- La cantidad de rangos se amplía de 1 a 33 en el área aplicable con cálculo de UAF en el municipio, proporcionando una ubicación geográfica más detallada.
- Los nuevos rangos mantienen y promueven la diversidad agropecuaria.
- El nuevo rango mínimo es un 82,58 % más pequeño que el valor mínimo mencionado en la Resolución y un 16,25 % más pequeño que el rango más alto de la mencionada resolución, lo anterior refleja una mayor precisión adaptada a las condiciones locales.
- La variación entre el valor mínimo y máximo de la UAF por UFH es de 12,8 ha, en contraste con la Resolución 041 de 1996, donde la diferencia es de 5 ha.

Tabla 33. Comparación del rango UAF metodologías ZRH y UHF a nivel municipal para el municipio de Coper (Boyacá)

Municipio (Departamento)	Metodología	Modelo Cartográfico	Cantidad	Rango Tamaño en (ha) Valores mínimo y máximo
Coper (Boyacá)	Resolución 041 de 1996	ZRH - Zona Relativamente Homogénea, Regional Boyacá	1	ZRH No. 4 De 13 a 18 ha
	Acuerdo 167 de 2021	UFH - Unidades Físicas Homogéneas	33	De 2,3 a 15,1 ha ¹⁸

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de INCORA (1996)

Es importante señalar que el objetivo del cálculo es optimizar el uso del suelo, considerando sus características entre ellas, naturaleza limitada, las condiciones edafoclimáticas y los ecosistemas a los que pertenece. Por ende, el nuevo rango, puede diferir, de lo establecido en la Resolución 041 de 1996. El cálculo actual incorpora la determinación de un área mínima rentable, basada en un análisis estandarizado que considera aspectos de comercialización, accesibilidad y desempeño productivo de diversos sistemas de producción, elementos que anteriormente no eran evaluados. Asimismo, se contemplan áreas complementarias que integran la función social y ecológica de la propiedad, con el fin de promover la sostenibilidad territorial a largo plazo y mejorar el bienestar de los productores agropecuarios y sus familias.

Se destaca la incidencia de los estándares territoriales en la determinación del tamaño de la UAF, donde el área complementaria por economía del cuidado representa, en promedio, un 17,55% y el área por conservación de ecosistemas un 22,05%. La UFH 09Uep-38 presenta el mayor rango de extensión de la UAF sin superar el límite máximo establecido en la Resolución 041 de 1996. Este comportamiento se explica principalmente por la incidencia del área complementaria asociada al estándar de conservación, la cual

¹⁸ En el desarrollo del Documento Técnico para la determinación de la AMR y UAF, la unidad de medida corresponde al metro cuadrado, los cuales son expresados en cuatro cifras decimales. Lo anterior, se efectúa con el fin de precisar para los casos que en el marco de procesos de acceso a tierras o de ordenamiento territorial se requiera información detallada en esta unidad de medida, esta estará disponible en el presente documento técnico y en los anexos correspondientes al estudio de cálculo de la UAF por UFH.

representa el 33,14 % del peso dentro del tamaño promedio de la UAF. Esta UFH tiene una extensión total de 122,35 ha, que corresponde a un 0,82% del área aplicable.

Las áreas no aplicables o sin cálculo no fueron sometidas a un análisis de aptitud productiva ni cumplieron con los parámetros técnicos, económicos y financieros establecidos por la metodología; por lo tanto, no tiene resultado de rango UAF. Sin embargo, dado que la autoridad de tierras, en el marco de sus procedimientos, puede determinar que para estas áreas (no aplicables y/o sin cálculo) se cumplen los criterios para implementar programas de ordenamiento social de la propiedad rural (OSPR), en estos casos se utilizará como valor de referencia el valor mínimo y máximo obtenido para la totalidad del área con cálculo de UAF, el cual también estará sujeto a las regulaciones de las autoridades ambientales, así como, las disposiciones del ordenamiento territorial municipal, en conformidad con las restricciones al desarrollo de actividades productivas agropecuarias que resulte necesario considerar.

El valor de referencia no garantiza el propósito de la UAF como unidad básica agropecuaria orientada a generar ingresos y excedente capitalizable para una familia, mediante sistemas productivos adecuados al contexto geográfico y tecnológico; no obstante, sirve como referencia para que la familia campesina que disponga de tierra insuficiente pueda contar con estos parámetros para acceder a la UAF.

Los mapas que se presentan a continuación ilustran de forma sintética la distribución gráfica de los rangos UAF que comprenden la sumatoria del área de AMR (descritas en el capítulo 5) y de áreas complementarias (descritas en el capítulo 6); representando las UFH con colores en segmentos de área que agrupan los valores mínimos y máximos obtenidos del rango en el municipio y los valores de referencia para OSPR de áreas no aplicables y sin cálculo.

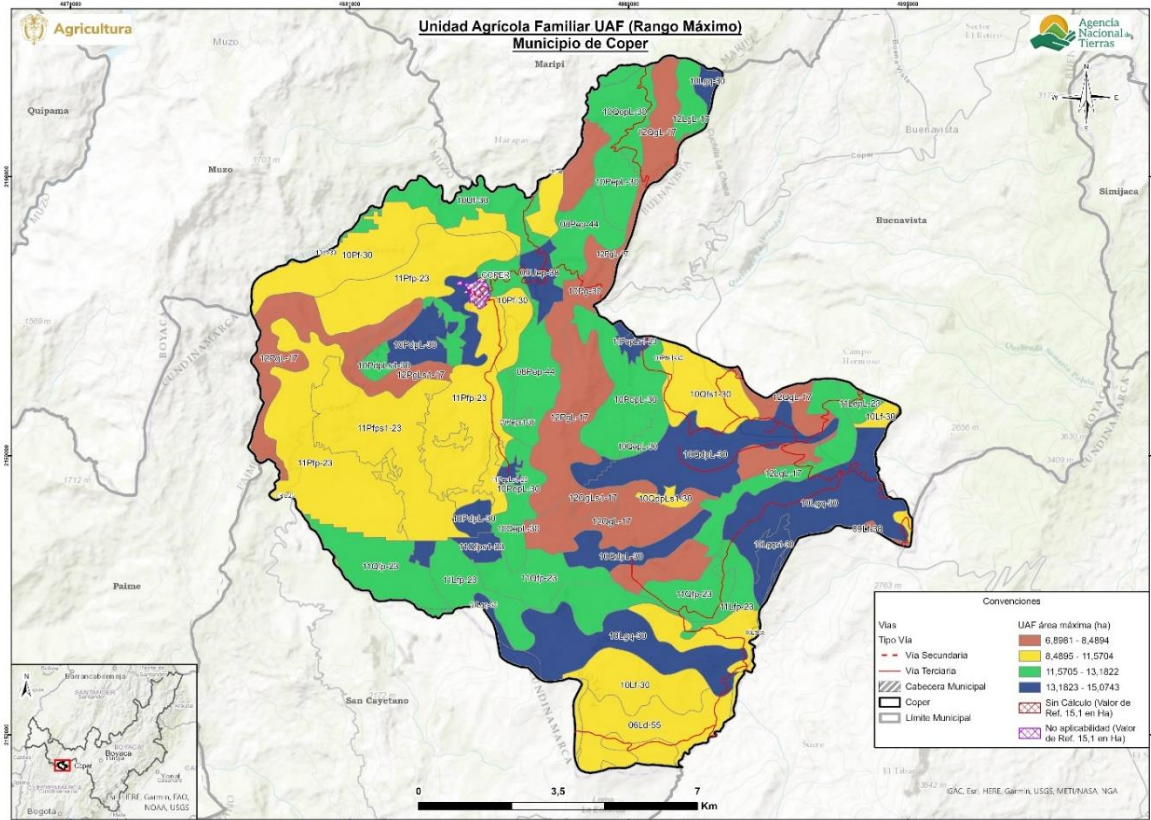
El siguiente mapa presentan los valores del rango mínimo de la UAF en el municipio en el cual se identifican cuatro segmentos de área. El color café, correspondiente al segmento entre 2,2643 a 2,9694 ha, se localiza de manera predominante en el eje central del municipio, abarcando la cabecera municipal. Adicionalmente, se presentan áreas en el extremo sur, en el sector de Pedro Gómez. El color amarillo, que comprende el segmento entre 2,9695 a 4,2010 ha, se distribuye ampliamente en el territorio, conformando la matriz predominante en el centro-occidente, norte y oriente del municipio. El color verde, corresponde al segmento de 4,2011 a 6,1713 ha, se ubica de manera continua principalmente en el sur, suroccidente, suroriente y centro del municipio, así como en algunos sectores del nororiente. Por último, el color azul, correspondiente al segmento entre 6,1714 a 14,3631 ha, concentrándose puntualmente en el suroriente del municipio, en el sector de Guayabal.

En términos generales, el rango mínimo de la UAF refleja los valores más bajos de las Áreas Mínimas Rentables (AMR) y de sus áreas complementarias, definiendo los portafolios productivos básicos necesarios para garantizar el ingreso esperado de las familias campesinas. Estas áreas complementarias integran factores esenciales para la sostenibilidad de los hogares rurales y de sus sistemas productivos, al incorporar dimensiones como la conservación ambiental y la economía del cuidado.

El siguiente mapa presentan los valores del rango máximo de la UAF en el municipio en el cual se identifican cuatro segmentos de área. El color rojo, correspondiente al segmento entre 6,8981 a 8,4894 ha, se distribuye de manera dispersa en el territorio, con presencia en el centro - oriente, occidente y norte del municipio. El color amarillo, comprende el segmento de 8,4895 a 11,5704 ha, se localiza principalmente en el occidente del municipio, donde conforma un bloque amplio y continuo, en los sectores de Ricaurte, Guasimal y Páramo. Asimismo, se identifican algunos sectores en el sur en el sector de Pedro Gómez y oriente en Cañaveral, aunque con menor continuidad espacial. El segmento color verde, que corresponde al segmento de 11,5705 a 13,1822 ha, presenta una amplia distribución en el territorio, destacándose en el suroccidente, centro y nororiente del municipio. El color azul, correspondiente al segmento de 13,1823 a 15,0743 ha, se concentra principalmente en el centro-oriente, suroriente y sur del municipio, formando corredores continuos. También se presentan algunos parches en el centro del territorio.

92

Mapa 11. Cálculo UAF por UFH – valores máximos (ha) para el municipio de Coper (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

7.2. Análisis e interpretación de los rangos de UAF para el municipio.

Los resultados obtenidos de UAF por UFH a escala municipal abarcan la perspectiva de las alternativas productivas agropecuarias y forestales que reconocen y potencian la especificidad geográfica y la diversidad biológica y cultural, con una mirada del área rural más allá de lo agropecuario, que da prioridad a la agricultura familiar, campesina o comunitaria (AFCC), a la producción de alimentos y la conservación de ecosistemas soporte de las actividades sociales y económicas de la población del municipio Coper (Boyacá).

Es importante, precisar que el resultado del cálculo UAF por UFH no modifican en sí mismos la zonificación, categorías o regímenes de uso del suelo establecidos por el ente territorial o por la autoridad ambiental. No obstante, este se considera un aporte esencial en la revisión e implementación del ordenamiento territorial municipal y los instrumentos que lo desarrollan, así como de las determinantes de ordenamiento territorial, principalmente, en:

- La definición de las infraestructuras de apoyo a la actividad agropecuaria y el desarrollo rural, con datos sobre la aptitud productiva de los suelos de diferentes sectores del municipio, ventajas comparativas en infraestructura y mercados, y los niveles tecnológicos de la agricultura campesina, familiar y comunitaria que se desarrolla allí.
- Revisión y actualización de la norma urbanística sobre la vivienda rural y la densidad de ocupación del suelo rural.

- Los análisis territoriales para la definición de las Áreas de Protección para la Producción de Alimentos (APPA) que corresponden a una determinante de ordenamiento del sector agropecuario, cuya autoridad competente es el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR).
- Análisis sobre los vínculos urbano-rurales y procesos de transformación del suelo rural.

El municipio de Coper (Boyacá) no cuenta con Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural (POSPR) formulado por la Agencia Nacional de Tierras (ANT). No obstante, en 2020, el municipio registraba un índice de informalidad en la tenencia de la tierra del 63,68 %, una cifra superior al 62,35% del departamento de Boyacá y al 52% a nivel nacional. El municipio cuenta con 1.378 predios presuntamente informales en un área de 7.875,87 ha en áreas sin condicionamientos legales para el Ordenamiento Social de la Propiedad Rural (UPRA, 2023). En conjunto, estas cifras evidencian desafíos estructurales en los procesos de formalización y en la seguridad jurídica de la tenencia rural, reflejando una alta proporción del territorio rural con limitaciones para la consolidación de proyectos productivos, el acceso a instrumentos de política pública y la planificación eficiente del uso del suelo, lo que resalta la necesidad de avanzar en estrategias integrales de ordenamiento social de la propiedad que contribuyan a la estabilidad y sostenibilidad del territorio.

Por lo tanto, la ANT y el municipio disponen de un recurso esencial para promover procesos de acceso y formalización de la propiedad rural en el marco de la política de ordenamiento social de la propiedad rural, así como para la implementación de instrumentos de planificación de sector agropecuario.

De otra parte, el concepto de fraccionamiento antieconómico incorpora de manera implícita un principio geográfico orientado al uso sostenible de la tierra. Para cada sistema de producción agropecuaria, dadas ciertas condiciones agroecológicas y técnicas, existe un tamaño mínimo de superficie requerido para asegurar un ingreso familiar digno, lo cual se refleja geográficamente en la dimensión de la Unidad Agrícola Familiar (UAF).

El municipio, registra alrededor de 2.189 Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) (DANE-CNA, 2014), de las cuales un 43,42 % son de extensiones menores a 3 ha, estando por debajo del promedio de valor mínimo de UAF aquí calculado de 4,4683 ha. También, más de un 23,66% de las UPA tienen extensiones mayores al promedio del valor máximo de la UAF aquí calculado de 11,3862 ha.

Según información de Datos Abiertos del IGAC (2024), el municipio de Coper cuenta con 2.175 predios rurales dentro de su límite municipal, de los cuales el 53,84 % tienen una extensión menor a 3 ha, situándose por debajo del promedio mínimo de UAF por UFH acá calculado y, por otra parte, el 15,22 % supera el promedio del valor máximo de la UAF por UFH acá estimada, al contar con extensiones mayores a las 10 ha.

En consecuencia, el cálculo del UAF contribuye al análisis del tamaño de la propiedad capaz de garantizar un ingreso adecuado para los productores agropecuarios, así como a evaluar la distribución equitativa de la tierra.

Los resultados del cálculo de la UAF pueden facilitar la toma de decisiones más ajustadas a las condiciones biofísicas y socioeconómicas del territorio, lo que contribuye a mejorar la planificación del uso del suelo y a reducir tensiones sobre la propiedad rural, articulando

iniciativas de desarrollo rural con enfoques de sostenibilidad ambiental y estabilización social y económica de los territorios rurales.

Finalmente, es importante mencionar que las implicaciones aquí señaladas no abarcan la totalidad de la extensión municipal, por las restricciones de aplicación de la metodología en particular por asuntos legales o restricciones al uso agropecuario de una parte del territorio y, por lo que se deben considerar otras funciones de soporte a la biodiversidad y las funciones ecosistémicas, que también deben privilegiarse en el suelo rural.

8. ADJUDICABILIDAD DE LA UAF POR UFH.

Este capítulo presenta los resultados de la fase 7 de la metodología, recogiendo el análisis *indicativo* a nivel municipal del cálculo realizado UAF por UFH con fines de adjudicación de tierras como factor productivo según el modelo geográfico de análisis de adjudicabilidad descrito en el capítulo 11 de la mencionada metodología (MADR-ANT, 2021).

Para el municipio de Coper, se han identificado las siguientes categorías de adjudicabilidad: exclusión con 2.181,33 ha (14,6%), adjudicable no condicionada con 3.682,17 ha (24,6%) y adjudicable condicionada con 9.104,30 ha (60,8%). Las últimas dos categorías representan un 85,4% del área potencialmente adjudicable.

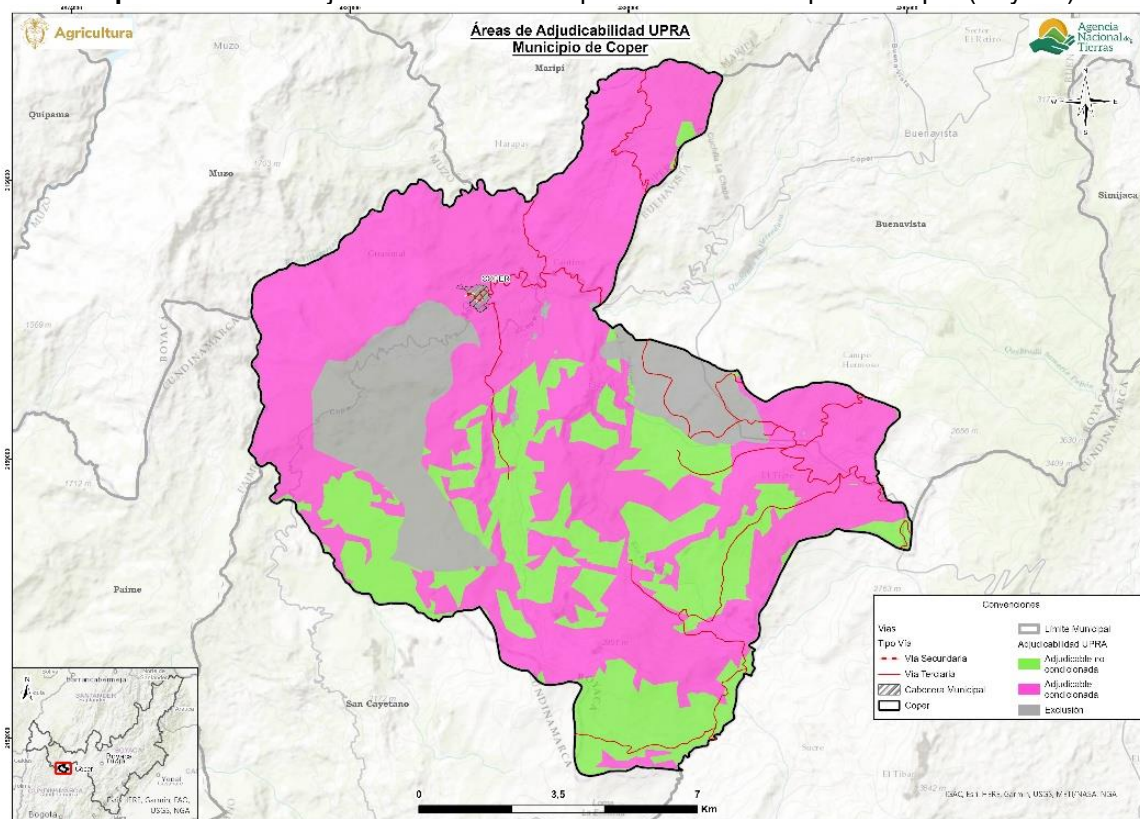
Tabla 34. Categoría de adjudicabilidad para el municipio de Coper (Boyacá)

Categoría adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)	Extensión municipal (ha)	Extensión municipal (%)
Exclusión	2.181,33	14,6%
Adjudicable no condicionada	3.682,17	24,6%
Adjudicable condicionada	9.104,30	60,8%
Total área municipal en UFH	14.967,80	100,0%

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021)

En el siguiente mapa se visualizan estas categorías: el gris representa la categoría de exclusión, el color fucsia la categoría de adjudicable condicionada y en verde la adjudicabilidad no condicionada.

Mapa 12. Área de adjudicabilidad de UAF por UFH del municipio de Coper (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021).

Las áreas de categoría de exclusión obedecen a restricciones legales en cuanto al uso agropecuario en estas áreas, otros derechos sobre el territorio o referentes a la competencia misional de la ANT, y comprenden los elementos de figuras de ordenamiento territorial descritos en el numeral 1.1.7 de este documento, junto con otras condiciones de exclusión como las fajas paralelas de protección de la Infraestructura vial, áreas de prevención del riesgo de niveles alto y muy alto, entre otras.

En total, el área de exclusión en el municipio asciende a 2.181,33 hectáreas, lo que representa un 7.486,1% más que el área de no aplicabilidad de la UAF por UFH, que corresponde a 28,75 hectáreas, según lo establecido en el numeral 2.2 de este documento, por cuanto se agregan y precisan elementos de exclusión analizados por la modelación de la capa MADR-ANT (2021). En particular, para este municipio se destacan zonas con susceptibilidad a degradación severa del suelo¹⁹. Esto se reflejará en el siguiente análisis de áreas con o sin cálculo UAF por UFH traslapadas con la categoría de exclusión.

Las áreas adjudicables se refieren normativamente a las que pertenecen al régimen de tenencia y uso explícito que supeditan elementos de la adjudicación o titulación, sin que ello represente un impedimento para realizarse (MADR-ANT, 2021). Las áreas condicionadas del municipio corresponden principalmente a zonas asociadas a condiciones de riesgo, tales como áreas con susceptibilidad alta a erosión severa y a fenómenos de remoción en masa.

En la siguiente tabla se presentan las áreas UFH que obtuvieron cálculo por UAF y que tienen superposición con exclusión y adjudicabilidad de MADR-ANT (2021); encontrando que:

- El 14,5% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en la categoría de exclusión
- El 24,7% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en área adjudicable no condicionada
- El 60,9% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en área adjudicable condicionada
- El área de no aplicabilidad se traslapa en un 67,2% con la categoría de exclusión

Tabla 35. Adjudicabilidad UFH con cálculo UAF para el municipio de Coper (Boyacá)

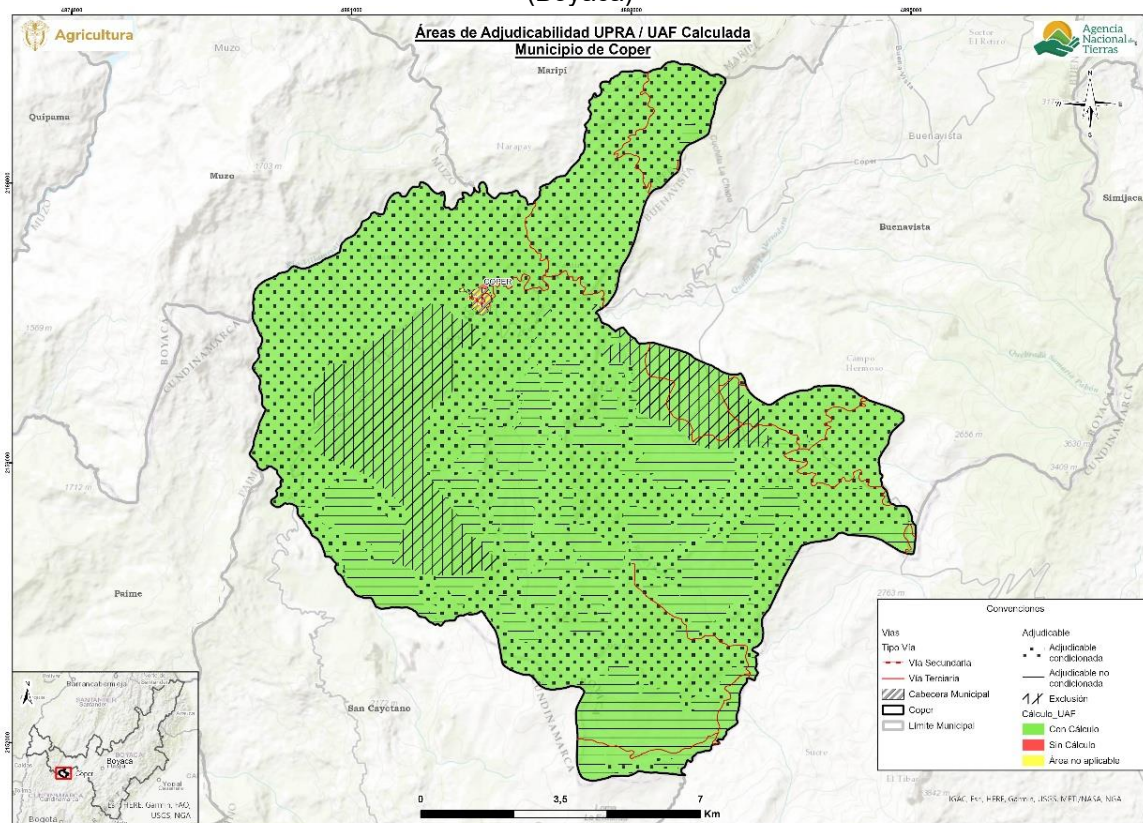
Tipo	Categoría adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)	Área municipal	
		(ha)	(%)
Área de UFH con Cálculo UAF	Adjudicable condicionada	9.092,35	60,9%
	Adjudicable no condicionada	3.682,17	24,7%
	Exclusión	2.161,98	14,5%
	Subtotal (1)	14.936,50	100,0%
Área de UFH sin Cálculo UAF	Adjudicable condicionada	2,53	99,3%
	Exclusión	0,02	0,7%
	Subtotal (2)	2,54	100,0%
Área de UFH en No aplicabilidad	Adjudicable condicionada	9,42	32,8%
	Exclusión	19,33	67,2%
	Subtotal (3)	28,75	100,0%
Total área municipal (1+2+3)		14.967,80	

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021)

¹⁹ A partir del análisis del modelo conceptual y cartográfico áreas con propósitos de adjudicabilidad UAF, capítulo 11 de la Metodología de cálculo UAF por UFH y su anexo 20 (MADR-ANT, 2021).

En el siguiente mapa se observa la distribución de estas sobreposiciones. El color verde con achurado de malla muestra el área de UFH con UAF calculada en la categoría de exclusión; el color verde con achurado de líneas horizontales, las UFH con UAF calculada en la categoría de adjudicabilidad no condicionada; y el color verde con achurado de puntos, las UFH con UAF calculada en la categoría de adjudicabilidad condicionada. En el *Anexo 10* se encuentra el detalle por cada UFH, con y sin cálculo UAF.

Mapa 13. Adjudicabilidad MADR-ANT (2021) – UFH con cálculo UAF del municipio de Coper (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021).

Es importante destacar que este análisis de adjudicabilidad es indicativo, ya que para estos procesos se deberán revisar los ajustes en cuanto a elementos de exclusión o en áreas condicionadas que se generen por actualización de estudios o expedición de normas, entre otras, además de la verificación de los terrenos en campo y, sobre las características biofísicas sociales y económicas, que en este análisis no se detallan.

9. CONCLUSIONES GENERALES.

Los resultados del cálculo UAF por UFH no alteran por sí mismos la clasificación, categorización o zonificación ni los regímenes de uso del suelo establecidos por la entidad territorial o la autoridad ambiental. Sin embargo, constituyen un insumo fundamental para la revisión e implementación del instrumento de Ordenamiento Territorial municipal y sus instrumentos derivados, así como para las determinantes de ordenamiento territorial aplicables al municipio.

El cálculo de la UAF por UFH comprende siete fases metodológicas, las cuales son efectuadas en diferentes momentos, iniciando por una fase de alistamiento y culminando con el proceso de socialización ante la administración municipal, lo cual implica que cada fase se efectúa con la información disponible al momento de su ejecución.

Esta secuencia temporal no infringe ni desconoce el ámbito de aplicación de la metodología, sin embargo, podrían surgir traslapes en la información espacial, considerando el carácter dinámico del ordenamiento social de la propiedad rural, las determinantes de ordenamiento territorial y el reconocimiento de derechos territoriales de comunidades étnicas y campesinas. En consecuencia, conforme lo establecido en el Acuerdo 167 de 2021, las excepciones previstas en la metodología de cálculo de la UAF por UFH que ocurran durante o después de los periodos de corte temporal en el que se efectúan las fases previamente referidas, estarán excluidos de la aplicación de los resultados del rango UAF por UFH en caso de presentarse superposición (para mayor detalle revisar capítulo 11 de la guía metodológica del Acuerdo 167 del 2021).

El cálculo de la UAF a partir de las UFH descritas en el capítulo 2 “Unidades Físicas Homogéneas obtenidas en el territorio”, se inició con la identificación de las áreas aplicables y no aplicables de la metodología adoptada por el Acuerdo 167 del 2021. En las áreas aplicables se determinaron aquellas con cálculo y, para el presente municipio no se encontraron áreas sin cálculo.

En tal sentido, para las áreas aplicables con cálculo, los rangos de UAF por UFH se encuentran en el numeral 7.1 “Resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio”, además, el detalle del análisis que compone este cálculo se encuentra en el presente documento soportado por sus anexos. Dado que la autoridad de tierras en el marco de sus procedimientos y por la escala en la que se efectúa la estimación del cálculo UAF por UFH puede encontrar que las áreas que corresponden a la no aplicabilidad o se encuentren sin cálculo, cumplen los criterios para efectuar programas de ordenamiento social de la propiedad rural, en estos casos se adoptará como referencia el rango UAF municipal (valor mínimo y valor máximo) obtenido para la totalidad del área con cálculo de UAF, de conformidad con las siguientes consideraciones:

- Las áreas no aplicables o sin cálculo no contaron con análisis de aptitud productiva o no alcanzaron los parámetros técnicos, económicos y financieros definidos por la metodología, por lo tanto, el valor de referencia no asegura al propósito de la UAF como empresa básica agropecuaria orientada a la generación de ingresos y excedente capitalizable para una familia, mediante sistemas productivos pertinentes al contexto geográfico y tecnológico, no obstante, son referencia para que la familia campesina que se encuentre con tierra insuficiente pueda tener estos parámetros con el fin de poder acceder a la UAF.

- No se podrá aplicar el valor de referencia en áreas no aplicables correspondientes a elementos restrictivos de territorios de comunidades étnicas o figuras de ordenamiento social de la propiedad rural, como zonas de reserva campesina analizados en este municipio, dado que están exceptuados de esta metodología.
- En áreas sin cálculo en el municipio, el uso del valor de referencia deberá orientarse a fortalecer los programas de asistencia técnica y extensión rural que faciliten el cumplimiento del propósito de la UAF.

El presente documento constituye el respaldo técnico para el cumplimiento del desarrollo metodológico orientado a la determinación de la AMR (Área Mínima Rentable) y la UAF (Unidad Agrícola Familiar) por UFH (Unidad Física Homogénea) en el municipio objeto de estudio. En su elaboración se aplicó la metodología aprobada conforme al Acuerdo 167 de 2021, abordando cada una de las fases contempladas y alcanzando un nivel de precisión a la unidad de medida que corresponde al metro cuadrado, los cuales son expresados en cuatro cifras decimales. Lo anterior, se efectúa con el fin de precisar para los casos que en el marco de procesos de acceso a tierras o de ordenamiento territorial se requiera información detallada en esta unidad de medida, esta estará disponible en el presente documento técnico y en los anexos correspondientes al estudio de cálculo de la UAF por UFH.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES TÉCNICAS.

A continuación, se presentan las conclusiones y recomendaciones técnicas sobre los siguientes aspectos: i) económico, ii) de ordenamiento territorial, iii) técnico - productivo y iv) de mercados.

10.1. Aspecto económico.

El municipio de Coper se compone de 33 UFH de los tipos 06, 08, 09, 10, 11 y 12. De este total de UFH, 33 UFH cumplían los criterios de aplicabilidad, logrando un cálculo efectivo del rango de AMR y UAF para 33 de las 33 UFH donde se aplicó la modelación. Estas UFH con modelación efectiva representan el 100% del área aplicable de las UFH productivas del municipio.

En total se realizaron 15.926 modelaciones económicas, las cuales corresponden a la combinación de las 12 líneas productivas validadas dentro del municipio en sistemas productivos de máximo cuatro líneas productivas. De estas 15.926 modelaciones, resultaron efectivas 15.119. Estos sistemas se modelaron financiera y económicamente a nivel de los polígonos dentro de las UFH que conforman el municipio, afectando las variables financieras de las canastas de costos por los factores espaciales de acuerdo con lo establecido en la metodología.

El rango de AMR obtenido a partir de la modelación económica tuvo un valor mínimo de 1,3369 ha y un valor máximo de 8,6701 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 2,5680 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 6,7424 ha.

El rango de UAF obtenido a partir de la modelación económica y la adición de los estándares territoriales tuvo un valor mínimo de 2,2643 ha y un valor máximo de 15,0743 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 4,4683 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 11,3862 ha.

Para el municipio de Coper el estándar de conservación ambiental fue el área complementaria que más hectáreas aportó a los resultados finales de la UAF, presentando un rango de 0,2667 ha a 5,6657 ha, siendo la UFH 10Lgqs1-30 la de mayor área destinada a la preservación.

10.2. Aspecto ordenamiento Territorial.

Con respecto a los resultados de la aplicación de la metodología UAF por UFH a escala municipal en el municipio de Coper (Boyacá) se concluye:

Los resultados del cálculo UAF por UFH no modifican en sí mismos la zonificación, categorización o regímenes de uso del suelo establecidos por el ente territorial o por la autoridad ambiental. No obstante, estos se consideran un aporte esencial en la revisión e implementación del instrumento de Ordenamiento territorial del municipio y los instrumentos que lo desarrollan, así como de las determinantes de ordenamiento territorial que sean aplicables a este municipio.

El ejercicio realizado se basó en un área municipal de 14.967,80 ha, estableciendo un área de aplicación de la metodología de 14.939,05 ha, equivalentes al 99,81% del total del área municipal.

El área de no aplicabilidad es de 28,75 ha, el cual obedece a restricciones para el desarrollo de actividades productivas, tanto normativas asociadas con figuras de ordenamiento ambiental y territorial, como específicas relacionadas con la misionalidad de la ANT y casos de excepción de la aplicación de esta metodología. Para el municipio se identifica la cabecera municipal de Coper.

El ejercicio metodológico utilizó como fuente de información veredal, centros poblados y cabeceras municipales la capa disponible del DANE, por lo tanto, se requerirá compatibilizar con los datos que maneje la administración municipal; teniendo en cuenta que la unidad de análisis del ejercicio es la UFH y no la vereda o corregimiento o sector.

En cuanto al Ordenamiento Social de la Propiedad Rural (OSPR) el municipio no cuenta con Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural (POSPR) formulado por la Agencia Nacional de Tierras (ANT). No obstante, en 2020, el municipio registraba un índice de informalidad en la tenencia de la tierra del 63,68 %, contando con 1.378 predios presuntamente informales en un área de 7.875,87 ha en áreas sin condicionamientos legales para el Ordenamiento Social de la Propiedad Rural, estas cifras ponen de manifiesto la persistencia de una problemática estructural en el acceso y la seguridad jurídica de la propiedad rural. En este sentido, el municipio cuenta con un alto potencial para la implementación de acciones focalizadas de formalización y acceso a la tierra.

El ejercicio de cálculo UAF por UFH generó rangos en un total de 14.936,50 ha, equivalentes a un 99,98% del total de área de con aplicabilidad y equivalente a un 99,79% del total de la extensión municipal en UFH. En total se obtuvieron 33 rangos de UFH, el cual la representación espacial e interpretación de estos rangos presenta un desafío para la comprensión de estas extensiones de tierra establecidas.

Respecto a la Resolución 041 de 1996 del INCORA el municipio pasará de tener 1 a 33 rangos de acuerdo con la UFH, los nuevos rangos mantienen diversidad agropecuaria con una ubicación geográfica más precisa. La variación entre el mínimo y el máximo pasó de 5 a 12,8100 ha.

Según la información sobre adjudicabilidad del MADR-ANT (2021), del total del área de UFH's con cálculo UAF 14.936,50, se ubican en la categoría de exclusión 2.161,98 ha equivalente al 14,5 % y 12.774,52 ha equivalente al 85,6 % en áreas potencialmente adjudicables.

Ahora bien, dentro de las recomendaciones se encuentran las siguientes:

Aprovechar las ventajas funcionales de la conexión regional y la red de asentamientos para modernizar la infraestructura productiva y de comercialización rural, beneficiando la AFCC y pequeña escala. Promoviendo la producción de alimentos cerca de los centros de consumo, fortaleciendo la vitalidad rural y seguridad alimentaria municipal.

Promover la producción de alimentos cerca de los centros de consumo, es necesario que estas acciones se fundamenten en las líneas productivas viables económicamente identificadas en el municipio. Las políticas deben enfocarse en sectores productivos que ya han demostrado su capacidad de generar retorno económico y sostenible, optimizando así los recursos y la infraestructura disponible

Incluir el pago por servicios ambientales, acuerdos de conservación e incentivos tributarios en los instrumentos de gestión y financiación del ordenamiento territorial.

Utilizar los resultados obtenidos de UAF por UFH para fortalecer la planificación y programas de acceso a tierras, priorizando la agricultura familiar, campesina y comunitaria.

Realizar estudios de gestión del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad de la actividad agropecuaria.

Implementar proyectos alineados con el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del departamento, considerando medidas como Soluciones Basadas en la Naturaleza y Adaptación basada en Ecosistemas y Comunidades.

10.3. Aspecto técnico productivo.

La economía de Coper se soporta principalmente en la ganadería y agricultura. En el sector agrícola, los principales cultivos permanentes o semipermanentes como caña panelera, mandarina, cacao, café, y plátano, se destacan en su producción. En el sector pecuario, la ganadería se presenta como un importante eslabón económico. El municipio busca fortalecer el sector de actividades agropecuarias y agroindustriales, de manera que se prioricen proyectos innovadores, con transferencia de tecnología y mejoramiento de logística, la infraestructura de apoyo y el acompañamiento interinstitucional. A pesar de los importantes avances en materia productiva, el sector agropecuario enfrenta grandes retos, como son la necesidad de ampliación y mejoramiento de las vías terciarias; Igualmente, las apuestas productivas a nivel municipal están relacionadas con los fortalecimientos de nuevas líneas productivas en consolidación como el aguacate.

A partir de la información de los encuentros territoriales realizados en Coper, se validaron 12 líneas productivas, de ellas seis corresponden a líneas agrícolas: caña panelera, cacao sombrío, café sombrío, plátano, aguacate papelillo y mandarina arrayana y seis líneas pecuarias ganadería doble propósito, ganadería de ceba, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de ceba, porcicultura de ciclo completo y piscicultura tilapia.

En el municipio se identificaron 33 UFH aplicables que presentan diversidad en sus características edafoclimáticas y de relieve en el territorio, en todas se presentaron resultados de cálculo de UAF. Estas UFH contienen variedad de tierras con un amplio rango de unidades de tipo que varían desde tipo 6 hasta tipo 12, exceptuando tipo 7 con apreciaciones productivas desde “mediana” hasta “Muy mala”. Esta variabilidad de tierras interviene directamente en la oferta agrícola y pecuaria para el desarrollo de la economía familiar campesina del municipio.

La línea con mayor aptitud es avicultura levante de pollitas y postura en 32 UFH que corresponden al 99,3% del área aplicable del municipio, seguida de la línea de café sombrío con aptitud en 27 UFH que corresponden al 96,7% del área aplicable del municipio. Finalmente, la línea de la línea de piscicultura tilapia presenta la menor aptitud con 11 UFH que corresponden al 23,9% del área aplicable del municipio.

Las UFH que presentaron aptitud para todas las líneas productivas validadas fueron la 08Pep-44, 09Peps1-38 y 10QdpL-30. correspondientes a las unidades tipo 8, 9 y 10 con apreciación desde “regular” hasta “mala”. Estas UFH se caracterizan por suelos de clima

cálido, con pendientes entre 1 y 12 menores al 50%; temperatura entre 18°C y 24°C y altitud entre 1000 y 2000 m.s.n.m. con suelos moderadamente profundos, con buen drenaje.

Las UFH 09Lf-38, 10Lgqs1-30, 12PgLs1-17 y 12QgLs1-17 presentaron la menor aptitud para las líneas agropecuarias representando el 2,4% del área aplicable del municipio con 357,4 hectáreas en total. La disminución de aptitud para las líneas agropecuarias es principalmente por presentar valores productivos entre “Regular a mala” hasta “Muy mala” y con algunas limitantes como pendientes mayores al 50%, acidez intercambiable (AI) > 60%, susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada y fragmentos gruesos en el perfil del suelo.

Para las líneas agrícolas de cacao sombrío, caña panelera y mandarina arrayana el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”. Estas líneas carecen de acompañamiento técnico, y los recursos para insumos en establecimiento y sostenimiento son limitados. Con relación a innovación en el proceso productivo, la línea de mandarina arrayana presenta innovación con la adopción de prácticas agroecológicas; Esta línea carece de cadenas de comercialización, mientras que para cacao sombrío y caña panelera las cadenas de comercialización son incipientes. Los rendimientos son cercanos, iguales o superiores a los promedios municipales.

Para la línea agrícola de aguacate papelillo, café sombrío y plátano el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio alto tecnificado”. La línea de plátano no cuenta con acompañamiento técnico, mientras que las líneas de café sombrío y aguacate papelillo cuentan con acompañamiento de manera ocasional; los recursos físicos, económicos y las herramientas requeridas para el establecimiento y desarrollo de las líneas mencionadas son escasos para plátano y limitados para café sombrío y aguacate papelillo. Los productores cuentan con los equipos y herramientas requeridos para el desarrollo y producción; tienen facilidades crediticias, y realizan innovación durante el proceso productivo a través de adopción prácticas agroecológicas y el uso de material genético de alto rendimiento y adaptado a condiciones edafoclimáticas de la región; café sombrío y plátano reportan algunos avances en las cadenas de comercialización y para el aguacate papelillo cadenas de comercialización desarrolladas. Los rendimientos son cercanos, igual es o superiores según los promedios municipales.

Para las líneas pecuarias de ganadería de ceba y porcicultura de ceba el nivel de desarrollo tecnológico es bajo tradicional, caracterizado por la ausencia del acompañamiento técnico, escasos recursos físicos y económicos para desarrollar las actividades productivas, con carencias en acceso a facilidades crediticias y un manejo tradicional que impacta fuertemente en las oportunidades de innovación de los procesos productivos.

Para las líneas pecuarias de avicultura levante de pollitas y postura, ganadería doble propósito, piscicultura tilapia y porcicultura de ciclo completo el nivel de desarrollo tecnológico es medio bajo tradicional. Según los productores de ganadería y avicultura señalan una ausencia de acompañamiento técnico lo que limita el fortalecimiento de sus procesos. Por el contrario, los participantes de los sistemas piscicultura y porcicultura refieren acompañamiento técnico ocasional que atiende parcialmente las necesidades de los sistemas. En todos los casos, este NDT se caracteriza por una limitación de recursos físicos y económicos. Estas carencias restringen las producciones al uso de herramientas y equipos básicos, dificultando su escalabilidad y tecnificación.

Tomando como base las líneas agrícolas y pecuarias con aptitud por UFH, se determinaron 3.597 sistemas productivos en 33 UFH analizadas, para su posterior modelación financiera y económica. Durante los encuentros territoriales, si bien algunas de estas UFH tienen limitantes específicas, los sistemas son diversos, siendo en su mayoría sistemas productivos mixtos.

En relación con la infraestructura productiva, para las líneas agrícolas cacao sombrío, caña panelera y mandarina arrayana el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”. Los equipos y herramientas reportados son generales como bomba de espalda, machetes, pica, azadón y palas, entre otros, teniendo las estructuras específicas para la transformación de la caña en panela, y para el cacao se cuenta con una bodega de insumos y la estructura para la fermentación del grano. Para las líneas agrícolas de aguacate papelillo, café sombrío y plátano el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio alto tecnificado”. Además de las herramientas generales, reportan el uso de guadaña, y estructuras como bodega de insumos y centro de acopio. Complementar estas herramientas con infraestructura relacionada para aquellas líneas que carecen actualmente de estructuras de almacenamiento para insumos, equipos y herramientas, unidades de almacenamiento postcosecha, como también fortalecer la malla vial que facilite la comercialización de los productos agrícolas.

La UFH 06Ld-55 fue identificada como líder para las líneas productivas de ganadería doble propósito, ganadería de cebo, avicultura levante de pollitas y postura, porcicultura de cebo, porcicultura de ciclo completo y café sombrío. Por otro lado, La UFH 08Pep-44 fue identificada como líder para las líneas productivas de piscicultura tilapia, caña panelera, cacao sombrío, plátano, aguacate papelillo y mandarina arrayana. Estas UFH se consideran como líderes, dado que, presentan las mejores características edafoclimáticas para el desarrollo de las líneas productivas validadas.

En general, la infraestructura para las líneas pecuarias es básica, impidiendo el crecimiento de las unidades productivas y se convierte en una limitante para el desarrollo de las economías campesinas debido a que se obtienen generalmente rendimientos por debajo de los promedios municipales, convirtiéndose en un campo de acción y mejora inmediata por medio de asistencia técnica, capacitación y transferencia de tecnología.

Ahora bien, dentro de las recomendaciones se encuentran las siguientes:

Se requiere mayor acompañamiento a nivel institucional para que haya mayor inversión y mejora de la producción agropecuaria en el municipio de Coper, por medio del incentivo a la transferencia de tecnología que sea aplicada a las condiciones locales. Igualmente, se recomienda fortalecer la formalización de predios, para que los productores tengan la posibilidad de acceso a opciones de créditos, subsidios y otras inversiones rurales.

Se recomienda fortalecer programas y proyectos que incluyan el acompañamiento técnico para las líneas agrícolas y pecuarias validadas en Coper que aún carecen de éste, y que actualmente son manejados según los conocimientos tradicionales adquiridos entre generaciones y con base a sus propias experiencia de producción, y así superar las brechas productivas que se presentan en estas líneas, incentivar transferencias de tecnologías, de tal forma que se puedan mejorar rendimientos y generar más utilidades.

Las líneas agrícolas validadas presentan diferentes niveles de tecnificación, se recomienda que haya apoyo institucional estratégico orientado al fortalecimiento de los manejos

técnicos y la estandarización en los procesos postcosecha, mitigando las pérdidas y maximizando rendimientos en Coper.

Promover programas de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), que incentiven el manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE), y un buen uso y manejo de agroquímicos en las líneas agrícolas donde se realizan fumigaciones terrestres de agroquímicos que constantemente representan casos de intoxicaciones y envenenamientos, sobre todo en las personas dedicadas a las actividades de su aplicación, que en ocasiones lo realizan sin los equipos adecuados y seguridad de su manejo, como también incentivar las capacitaciones y recolecciones posconsumo de envases de los productos utilizados, de manera tal que los residuos no contaminen el ambiente, mejorar la calidad de vida de los productores y así fortalecer la economía local.

Se recomienda realizar los respectivos trámites de registro de predio pecuario/agrícola ante la autoridad competente, esto trae beneficios tales como acceso a programas del estado de financiamiento y proyectos productivos, reconocimiento por parte de compradores que buscan alimentos inocuos, así como contribuir a la sanidad y calidad de los productos agropecuarios.

Es fundamental facilitar y ampliar el acceso a créditos que permitan cubrir los requerimientos productivos y fomentar la inversión en infraestructura. Además, se debe promover la asociatividad entre pequeños y medianos productores y fomentar prácticas sostenibles en la producción. Finalmente, fortalecer las cadenas de comercialización mejorará el acceso a mercados más amplios, asegurando una mayor rentabilidad y competitividad para las líneas agropecuarias del municipio.

Para las UFH con limitaciones de Acidez intercambiable (AI) > 60% (L), se recomienda tener acompañamiento técnico para determinar un manejo integral de cultivo acorde a las condiciones del predio a intervenir. Se recomienda hacer la aplicación de enmiendas a estos suelos, con el fin de reducir la saturación de aluminio por debajo de los niveles tóxicos para los sistemas agrícolas específicos de interés. Adicionalmente, se recomienda seleccionar variedades con mayor tolerancia al aluminio (AI).

Para las UFH con limitaciones específicas de susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada (s1), y pendientes por encima del 50% (f, g) en la producción agrícola habilitada se recomienda contar con acompañamiento técnico para determinar un manejo integral del cultivo, acorde con las condiciones del predio a intervenir, teniendo en cuenta que la escala sobre la que las UFH están calculadas, no permite diferenciar las particularidades del terreno a ese detalle. Se recomienda establecer barreras vivas, cobertura de suelo, “labranza mínima” o “labranza cero”, siembra de cultivos asociados, uso de abonos orgánicos, aplicación de materia orgánica, microorganismos como micorrizas que mejoren el aprovechamiento de nutrientes por parte de las plantas. Todas estas prácticas son recomendadas para contribuir con la conservación de los suelos. Se debe garantizar la cobertura de los suelos y la implementación de un plan de manejo Integrado de arvenses, restringiendo el desarrollo de líneas productivas en suelos desnudos.

Para las UFH con limitantes de pedregosidad (p) se debe evaluar a escala de micro lote, realizar la incorporación de materia orgánica, evitar la labranza profunda, realizando labranza mínima.

En las UFH 06Ld-55, 10Lf-30, 10Lgq-30, 10Lgqs1-30, 10Pdpl-30, 10PepL-30, 10QdpL-30, 10QepL-30, 11LepL-23, 11PepLs1-23 y 12LgL-17 se condicionó la aptitud para caña panelera a la luz de lo reportado durante los encuentros territoriales. Se recomienda continuar con la aplicación de enmiendas, como cal dolomita abonos orgánicos bien compostados y fertilizantes de síntesis química, la preparación de suelos sin uso de maquinaria pesada, el manejo de arvenses de manera manual, las cosechas por entresaque ya que permiten una mayor durabilidad de la cepa además de evitar la pérdida del horizonte A del suelo, se recomienda la siembra en curvas a nivel, entre otros manejos que visen la conservación de suelo.

En las UFH 10Pg-30, 10QdpL-30, 10Qfs1-30, y 12QgL-17 se condicionó la aptitud para cacao sombrero, a la luz de lo reportado durante los encuentros territoriales, se recomienda continuar con los manejos de aplicación de enmiendas y abonos orgánicos y fertilizantes de síntesis química, continuar con la siembra de sombríos transitorios y permanentes y se recomienda realizar la adecuación de terreno sin el uso de maquinaria pesada, pudiendo implementar equipos más livianos como motocultores para la preparación del terreno, y/o ahoyadores mecánicos que faciliten las labores, aplicación de micorrizas durante el trasplante para que haya una mayor eficiencia en la absorción de fertilizantes, además de disminuir el contenido de metales pesados como el cadmio en las plantas (Luis-Alaya et al., 2023).

En las UFH 10Lf-30 y 10Lgq-30 se condicionó la aptitud para café sombrero, a la luz de lo reportado durante los encuentros territoriales, se recomienda continuar con los manejos de aplicación de enmiendas, abonos orgánicos y fertilizantes de síntesis química, continuar con la siembra de sombríos transitorios y permanentes y continuar con la adecuación de terreno de manera localizada, sin el uso de maquinaria pesada, se recomienda la aplicación de micorrizas durante el trasplante para que haya una mayor eficiencia en la absorción de fertilizantes.

En las UFH 10Pf-30, 10QdpL-30, 10QdpLs1-30, 11Pfl-23, 11Pfp-23, 11Pfps1-23, 11Qfp-23, y 11Qfps1-23, se condicionó la aptitud para aguacate papelillo, a la luz de lo reportado durante los encuentros territoriales; se recomienda evaluar a escala del lote y con análisis de suelos para realizar una correcta aplicación de enmiendas calcáreas y con fuentes fosfóricas, además de continuar con la aplicación de materia orgánica y fertilizantes en aplicaciones fraccionadas, igualmente continuar con el manejo de drenajes.

En las UFH 09Lf-38, 10Pf-30, 10Pfs1-30, 10QeL-30, 10Qfs1-30, 10Uf-30, 11Pfl-23, 11Pfp-23, 11Pfps1-23, 11Qfp-23, y 11Qfps1-23, se condicionó la aptitud para mandarina arrayana, a la luz de lo reportado durante los encuentros territoriales; se recomienda evaluar a escala del lote y con análisis de suelos para realizar una correcta aplicación de enmiendas calcáreas y con fuentes fosfóricas, además de continuar con la aplicación de materia orgánica y fertilizantes en aplicaciones fraccionadas.

Para la línea productivas ganadería de ceba y ganadería doble propósito, se habilitó aptitud condicionada en las UFH 09Uep-38. Se realizó el respectivo análisis de aptitud en función de sus requerimientos técnicos según la oferta edafoclimática y los hallazgos productivos evidenciados en los encuentros territoriales, se concluye que con adecuado manejo técnico de las variables limitantes (pedregosidad superficial, introducción de materia orgánica al suelo, implementación de barreras vivas, rotación de potreros y uso de coberturas para mitigar erosión) es viable la aptitud de la unidad pecuaria en la UFH ya nombrada.

Para las líneas productivas pecuarias algunas de las recomendaciones generales están dirigidas al fortalecimiento e implementación de mejoras en infraestructura, permitiendo un avance del sistema productivo. También es importante, promover el establecimiento de áreas de transformación y almacenamiento de productos listos para consumo favoreciendo así la calidad e inocuidad. Así mismo, es fundamental el fortalecimiento y establecimiento de puntos de acopio, beneficio y/o comercialización, que impulse los diversos sistemas productivos y permita así un avance en las cadenas de comercialización.

Para los sistemas de ganadería, se recomienda continuar con la implementación de razas con genética mejorada y alta adaptabilidad a las condiciones medioambientales del municipio, reducir la capacidad de carga, fortalecer y establecer el uso de pasturas y/o asociaciones que sean adecuadas para las condiciones climáticas con buenas características nutricionales; además, realizar rotación de potreros y realizar establecimiento de barreras vivas para evitar problemas de compactación y/o erosión, todo esto con el fin de mitigar sistemas de pastoreo extensivos que generen impactos negativos económicos y/o ambientales.

Para la línea pecuaria ganadería, se recomienda no desarrollar la actividad en suelos que presenten erosión moderada y/o con susceptibilidad a la pérdida del suelo moderada a fuerte, en pendientes mayores al 50%, esto en pro de evitar impactos ambientales irreversibles y producciones de baja rentabilidad o pérdidas económicas por afectaciones en los animales.

Para las líneas de avicultura y porcicultura se recomienda realizar capacitación e implementación de procesos o manejo de residuos orgánicos que permitan no solo la obtención de productos con potencial de comercialización (gallinaza y porquinaza) sino que a su vez permitan mitigar impactos ambientales y sociales negativos por mal manejo de dichos residuos, generando un ingreso extra para la familia campesina.

En la línea de piscicultura se debe contar con el respectivo permiso de cultivo emitido por la autoridad competente, así como con la concesión de aguas. Es importante tener un adecuado manejo de este recurso, evitando problemas ambientales y sociales con la producción, también se recomienda implementar gradualmente infraestructura para recirculación de agua y/o el tratamiento de aguas residuales del sistema, mitigando el impacto sobre el medio ambiente y los cuerpos de agua. Finalmente, se sugiere revestir (con geomembranas) los tanques permitiendo así un mejor desarrollo del sistema productivo evitando problemas sanitarios.

Se recomienda no promover el sacrificio de animales en predios que no cumplan con la normatividad técnica y los espacios adecuados para llevar a cabo dicha actividad, en pro de evitar problemas de contaminación cruzada por microorganismos presentes en el ambiente y superficies sin procesos de limpieza y desinfección por prácticas de manipulación inadecuadas, y diseminación de ETAs por lo que se sugiere hacerlo en sitios autorizados.

Se sugiere implementar los programas de sanidad y promover el suministro de alimentación basado en los requerimientos nutricionales de cada especie reduciendo así retrasos en las producciones y/o mortalidades por la ausencia de estos manejos en las explotaciones pecuarias.

Finalmente es importante continuar y fomentar el interés de los productores en el manejo de indicadores productivos, sanitarios, nutricionales y económicos, al igual que el adecuado cálculo y suministro de alimentos y suplementos asegurando que se cumplan con los requerimientos nutricionales de los animales. En lo posible, se debe fomentar el uso de materias primas locales de fácil consecución en el municipio de Coper lo que permitirá una optimización de los recursos existentes. Esto contribuirá a mejorar los resultados productivos, reflejándose en mayores ingresos económicos para las unidades familiares campesinas.

10.4. Aspecto de mercados.

La dinámica de comercial del municipio de Coper se sustenta en una base agropecuaria diversa, con predominio de sistemas agrícolas como café, cacao, mandarina, aguacate, plátano y caña panelera, complementados por actividades pecuarias como ganadería (res y cerdo en pie), producción de leche y piscicultura (tilapia). Esta diversidad productiva constituye una fortaleza para el abastecimiento local y la generación de ingresos rurales; sin embargo, su aprovechamiento se encuentra condicionado por un modelo de comercialización tradicional, en el que predominan la venta de productos en estado primario, bajos niveles de transformación y una alta participación de intermediarios, lo que limita la captura de valor por parte de los productores y reduce su competitividad en mercados de mayor escala.

El sistema comercial del municipio se caracteriza por un bajo nivel de formalización, ya que el 100% de las asociaciones y agentes comercializadores operan sin contratos o acuerdos comerciales establecidos, y la totalidad de las transacciones se realiza bajo la modalidad de pago de contado. Si bien este esquema garantiza liquidez inmediata y facilita la rotación de la producción, también evidencia una estructura comercial de corto plazo, con limitada capacidad de planificación y baja articulación con mercados institucionales o agroindustriales que requieren condiciones más estables. Adicionalmente, la comercialización se concentra principalmente en el ámbito local, con Coper como principal punto de intercambio y la finca como el sitio predominante de compra, lo que configura un mercado de proximidad eficiente en términos logísticos, pero con escaso alcance regional y reducida proyección comercial.

Desde el enfoque asociativo, las organizaciones presentes en el municipio han avanzado en procesos de articulación productiva y comercialización básica; no obstante, su portafolio de servicios es limitado y se concentra principalmente en la asociatividad y el impulso de proyectos. La ausencia de servicios clave como asistencia técnica continua, transformación de productos, acceso a insumos, mecanización y herramientas financieras restringe su capacidad de generar valor agregado y de posicionarse en mercados más competitivos. En este contexto, se hace necesario fortalecer las asociaciones bajo un enfoque empresarial, promoviendo su profesionalización y dotándolas de capacidades en gestión comercial, planificación productiva, administración financiera y negociación.

Para avanzar hacia un modelo más sostenible y rentable, es fundamental impulsar procesos de valor agregado en las principales líneas productivas del municipio. En el ámbito agrícola, esto implica promover la transformación básica del café y cacao (mejora en procesos de poscosecha), así como el aprovechamiento de frutas mediante selección, empaque y posibles derivados. En el caso de la caña panelera, se destaca la producción de panela como un avance en transformación, aunque con potencial de diversificación hacia presentaciones diferenciadas. En el componente pecuario, existen oportunidades para el

desarrollo de derivados lácteos y productos cárnicos que amplíen la oferta y mejoren los ingresos.

De igual manera, la incorporación de tecnologías e innovación agropecuaria representa una oportunidad estratégica para fortalecer el sistema comercial, mediante el uso de herramientas digitales para la gestión de inventarios, trazabilidad, logística y promoción comercial, facilitando la conexión con mercados urbanos y reduciendo la dependencia de intermediarios. Asimismo, el fortalecimiento de la asistencia técnica integral permitirá mejorar la calidad de los productos, incrementar la productividad y cumplir con estándares exigidos por mercados más especializados.

Finalmente, la consolidación de centros de acopio y esquemas logísticos compartidos podría contribuir a optimizar la concentración de la oferta, reducir costos de transporte y fortalecer la capacidad de negociación colectiva de las asociaciones. En conclusión, el municipio de Coper cuenta con un sistema agropecuario activo y funcional, pero con importantes oportunidades de mejora para evolucionar hacia un modelo comercial más estructurado, competitivo y sostenible, en el que el fortalecimiento asociativo, la generación de valor agregado, la innovación y la formalización comercial serán determinantes para ampliar su proyección en mercados regionales y mejorar las condiciones económicas de los productores.

11. BIBLIOGRAFÍA

ADR. (2024). Distritos de Riego activos | Datos Abiertos Colombia. https://www.datos.gov.co/Agricultura-y-Desarrollo-Rural/Distritos-de-Riego-activos/rxtu-twjm/about_data

Agencia de Renovación del Territorio. (2024). Central de información PDET. PDET en cifras. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrJoiMjIjNTImZmltYzVIMy00M2Y3LWUwODQtZjhlZmJmNWFiYmVklwiidCI6IjhmZDEwMTNLTJhMDgtNGM0Ny05M2Q0LTE2ZTkxOWEYy2E2MSlslmMiOjR9>

Alcaldía de Coper. (2020). Plan de Desarrollo Municipal “Coper con oportunidades para todos” para el periodo 2020-2023. Concejo Municipal de Coper.

Alcaldía de Coper. (2024). Plan de Desarrollo Coper 2024-2027: “¡Por el bienestar, la salud y el campo!”. Concejo Municipal de Coper.

Alcaldía Municipal de Coper. (s. f.). Componente biótico: diagnóstico base para la sustentación biofísica del Esquema de Ordenamiento Territorial. <https://repositoriocdim.esap.edu.co/server/api/core/bitstreams/14eaf118-c20e-4f8e-b08d-662fd0185aea/content>

Blanco-Mesa, F., Barreto Bernal, C., y Camargo, Y. (2022). Boletín Red de Observatorios de Boyacá: Caracterización de la Producción Agrícola del Departamento de Boyacá (Vol. 1, No. 4). Gobernación de Boyacá; Secretaría de Planeación.

Concejo Municipal de Coper. (2001). Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) adoptado mediante el Acuerdo No 013 de 2001.

Concejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres. (2018). Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres de Coper – Boyacá.

Corpoboyacá. (2019). Resolución Conjunta Río Minero 0186 de 2019 POMCA Río Carare-Minero.

Corpoboyacá. (2024). El documento técnico de Determinantes Ambientales bajo la Resolución No 078 de enero de 2024. <https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2024/01/Resolucion-078-del-15-01-2024.pdf>

DANE. (2014). Censo Nacional Agropecuario. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuaria/censo-nacional-agropecuaria-2014>

DANE. (2018). Censo Nacional de Población y Vivienda. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivienda-2018>

DANE. (2020). Boletín mensual insumos y factores asociados a la producción agropecuaria (N.º 93). Autor.

DANE. (2022). Índice de pobreza multidimensional. Censo Nacional de Población y Vivienda 2018.

DANE. (2025a). Cuentas nacionales departamentales: Valor agregado por municipio. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales>

DANE. (2025b). Proyecciones y retroproyecciones de población municipal para el periodo 1985–2019 y 2020–2035 con base en el CNPV 2018. <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/proyecciones-de-poblacion/Municipal/DCD-area-sexo-edad-proypoblacion-Mun-2020-2035-ActPostCOVID-19.xlsx>

DNP. (2014). Misión para la transformación del campo: Definición de categorías de ruralidad.

DNP. (2018). Índice de riesgo de desastres ajustado por capacidades. <https://portalterritorial.dnp.gov.co/AdmGesRiesgo/iGesRiesgoIndice>

DNP. (2025). Tipologías departamentales y municipales: Una propuesta para comprender las entidades territoriales colombianas.

E.S.E. Centro de Salud Luis Lancheros. (2013). Análisis situacional del municipio de Coper. Alcaldía de Coper.

ICA. (2024). Censo Nacional Bovino.

IDEAM. (2015). Nuevos escenarios de cambio climático para Colombia 2011–2100. Tercera comunicación. PNUD. <https://www.andi.com.co/Uploads/NUEVOS%20ESCENARIOS%20DE%20CAMBIO%20CLIMATICO%20COLOMBIA%202011%20-%202100.pdf>

IGAC. (2022). Base de datos vectorial básica: Colombia escala 1:500.000 (Año 2014). <http://www.colombiaenmapas.gov.co>

IGAC. (2024). Datos abiertos de Catastro. Reporte predial elaborado por la ANT.

Iregui-Bohórquez, A. M., Melo-Becerra, L. A., Ramírez-Giraldo, M. T., & Tribín-Uribe, A. M. (2016). Ahorro de los hogares de ingresos medios y bajos de las zonas urbana y rural en Colombia. Borradores de Economía. Banco de la República de Colombia.

Luis-Alaya, B., Toro, M., Calsina, R., Ogata-Gutiérrez, K., Gil-Polo, A., Ormeño-Orrillo, E., & Zúñiga-Dávila, D. (2023). Evaluation of the Presence of Arbuscular Mycorrhizae and Cadmium Content in the Plants and Soils of Cocoa Plantations in San Martin, Peru. *Diversity*, 15, 246. <https://doi.org/10.3390/d15020246>

MADR–ANT. (2021). Acuerdo 167 del 2021: Por medio del cual se adopta la guía metodológica para el cálculo de la Unidad Agrícola Familiar por unidades físicas homogéneas a escala municipal.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Agencia Nacional de Tierras. (2021). Metodología para el cálculo de la unidad agrícola familiar en Colombia.

Osorio, G. (2007). Manual técnico buenas prácticas agrícolas (BPA) y buenas prácticas de manufactura (BPM) en la producción de caña y panela.

Quintero Casallas, N. Y. (2024). Tejiendo futuro con cacao [Artículo de investigación, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD]. Repositorio Institucional UNAD.

UPRA. (2020). Índice de informalidad. https://upra.gov.co/es-co/Publicaciones/indice_de_informalidad.pdf

UPRA. (2021). Evaluaciones agropecuarias municipales (EVA). Unidad de Planeación Rural y Agropecuaria. https://upra.gov.co/es-co/Paginas/eva_2021.aspx

UPRA. (2023a). Análisis de la distribución de la propiedad rural en Colombia: Boletín 2019—Frontera Agrícola 2021.

UPRA. (2023b). Caracterización de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural para el departamento de Boyacá.

12. REFERENCIAS DEL COMPONENTE GEOGRÁFICO DE LA CARACTERIZACIÓN, ANÁLISIS DE LAS UFH Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL CÁLCULO UAF POR UFH A ESCALA MUNICIPAL

La siguiente tabla presenta el detalle de los elementos geográficos que comprenden la compilación de la información geográfica disponible, utilizando la plataforma MIGO de la entidad. MIGO es el «Módulo de Información Geográfica para el Ordenamiento», una herramienta de la Agencia Nacional de Tierras (ANT) de Colombia diseñada para gestionar y analizar información territorial, y constituye un componente fundamental del Sistema Integrado de Tierras (SIT). Es el sistema geográfico oficial que deben emplear las distintas dependencias de la entidad. Esta compilación se emplea para el desarrollo de la caracterización municipal y el análisis de la UFH del municipio, así como para la presentación de los resultados finales del ejercicio metodológico de cálculo UAF por UFH.

Referencias componente geográfico cálculo UAF por UFH Versión: Enero de 2026							
Categoría	Condición	Elemento	Fuente_oficial	Versión MIGO_dd mmaaaa	Descarga equipo UAF_dd mmaaaa	Observación	Dataset_GDB
Prevención del riesgo	Condicionante	Zona de remoción en masa (Alta, Muy Alta)	SGC	01/01/2015	06/10/2025	Compilado equipo UAF-SATN de junio 2025	Amenaza
Prevención del riesgo	Condicionante	Zonificación degradación suelo erosión - IDEAM 100k (severa y muy severa)	IDEAM	01/01/2023	06/10/2025		Amenaza
Cartografía base	N/A	Construcción_P_1	IGAC_100k		06/10/2025	Compilado equipo UAF-SATN de junio 2025	Carto_100K
Cartografía base	N/A	Orografía_1	IGAC_100k		06/10/2025	Compilado equipo UAF-SATN de junio 2025	Carto_100K
Áreas Urbanas E	Restictivo	Cabeceras urbanas y centros	DANE	26/09/2025	27/01/2026		Cartografía

Referencias componente geográfico cálculo UAF por UFH Versión: Enero de 2026							
Categoría	Condición	Elemento	Fuente_oficial	Versión MIGO_dd mmaaaa	Descarga equipo UAF_dd mmaaaa	Observación	Dataset_GDB
Infraestructura		poblados (100k)					
Áreas Urbanas E Infraestructura	N/A	Límite Departamental , Límite Municipal	IGAC _100k	28/08/2025	27/01/2026		Cartografía
Áreas Urbanas E Infraestructura	N/A	Veredas	IGAC _100k	28/03/2025	27/01/2026		Cartografía
Áreas Urbanas E Infraestructura	N/A	Red vial principal y secundaria	IGAC _100k	27/12/2024	06/10/2025	Compilado equipo UAF-SATN de junio 2025	Cartografía
Unidad Agrícola Familiar - UAF	N/A	Unidades_UFH_Oct2021	UPRA	01/10/2021	27/01/2026		Temático

Fuente: ANT, 2026

Resultados del cálculo de la Unidad Agrícola Familiar UAF por Unidades Físicas Homogéneas: Turmequé - Boyacá

Marzo de 2026

Lista de siglas y acrónimos

ACFC Agricultura Campesina, Familiar y Comunitaria

AMR Área Mínima Rentable

ANT Agencia Nacional de Tierras

ART Agencia de Renovación del Territorio

CNA Censo Nacional Agropecuario

CNPV Censo Nacional de Población y Vivienda

DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística

DNP Departamento Nacional de Planeación

EOT Esquema de Ordenamiento Territorial

EVA Evaluaciones Agropecuarias Municipales

FAO Organización de las Naciones Unidas de la Alimentación y la Agricultura

FINAGRO Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario

ha Hectárea

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales

IGAC Instituto Geográfico Agustín Codazzi

IP Índice de participación del cultivo

IPM Índice de pobreza multidimensional

Kg Kilogramo

Lb Libra

L litro

m² Metro cuadrado

MADR Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

MADS Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

NDC Contribución Determinada a Nivel Nacional

ONG Organización No Gubernamental

PBOT Plan Básico de Ordenamiento Territorial

PDET Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial

PIGCC Plan Integral de Gestión del Cambio Climático

PMTR Pacto Municipal para la Transformación Regional

PNACC Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático

POSPR Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural

RUNAP Registro Único Nacional de Áreas Protegidas

SIMCO Sistema de Información Minero Colombiano

SINAP Sistema Nacional de áreas Protegidas

SIPRA Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria

SIPSA Sistema de Información de Precios

SMMLV Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes

t Tonelada

TIR Tasa Interna de Retorno

TT Trayectoria tecnológica

TUT Tipos de Utilización de la Tierra

UAF Unidad Agrícola Familiar

UFH Unidad Física Homogénea

UNODC Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito

UPA Unidades de Producción Agropecuaria

UPRA Unidad de Planificación Rural Agropecuaria

URT Unidad de Restitución de Tierras

ZRC Zona de Reserva Campesina

OAF Organizaciones de Agricultura
Familiar

ZRF Zona de Reserva Forestal

TABLA DE CONTENIDO

1. CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL.....	14
1.1. Caracterización territorial.....	14
1.1.1. Configuración territorial y poblamiento.....	15
1.1.2. Ruralidad y desarrollo.....	16
1.1.3. Formalidad y distribución de la tierra rural.	17
1.1.4. Ordenamiento del territorio alrededor del agua.....	18
1.1.5. Análisis de riesgos y cambio climático.....	19
1.1.6. Descripción de relaciones y conflictos territoriales presentes en el territorio. 21	
1.1.7. Descripción de la aplicación de los criterios del ordenamiento territorial y ambiental.....	21
1.2. Caracterización Socioeconómica.....	24
1.2.1. Análisis demográfico y poblacional.....	25
1.2.2. Estructura económica del municipio.....	26
1.2.3. Análisis del empleo a nivel municipal.....	27
2. UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS OBTENIDAS EN EL TERRITORIO	29
2.1. Análisis y descripción de los resultados de las UFH obtenidas para el municipio ..	29
2.2 Áreas de aplicabilidad de la UAF por Unidades Físicas Homogéneas.....	32
3. ESTRUCTURA PRODUCTIVA POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS – SISTEMAS PRODUCTIVOS	35
3.1. Priorización y validación territorial de las líneas productivas por UFH	35
3.2. Líneas productivas predominantes por UFH y análisis de aptitud territorial	42
3.2.1 Determinación de líneas productivas por UFH y análisis de resultados de la validación de aptitud territorial	43
3.3. Nivel de desarrollo tecnológico en las líneas agropecuarias validadas	45
3.4. Análisis y definición de los sistemas productivos por UFH - Estructura productiva por UFH	50
3.5. Líneas productivas por UFH líder	53
3.5.1. Concepto UFH líder	53
3.5.2 Resultado de las líneas productivas por UFH líder.....	53
4. ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS.....	54
4.1. Análisis de la oferta agropecuaria.....	54
4.2. Análisis de la demanda agropecuaria.....	59
4.3. Análisis de mercados agropecuarios por UFH de referencia	64
5. ÁREA MÍNIMA RENTABLE POR SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA UFH	69
5.1 Unidad Física Homogénea de referencia para cada línea productiva	69
5.1.1 Unidad física homogénea de referencia para cada línea productiva	69

5.1.2 Viabilidad financiera de las líneas productivas a través de la TIR	69
5.2 Determinación y análisis de factores espaciales.....	70
5.3 Resultados de área mínima rentable por UFH (espacialización de resultados)	71
5.4 Interpretación de resultados AMR de los sistemas productivos	76
6. ÁREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, LA INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA, LA VIVIENDA RURAL, LA ECONOMÍA DEL CUIDADO Y LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS.....	80
7. UNIDAD AGRÍCOLA FAMILIAR POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS	90
7.1 Resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio	90
7.2 Análisis e interpretación de los rangos de UAF para el municipio.....	97
8. CONDICIÓN DE ADJUDICABILIDAD DE LA UAF POR UFH	99
9. CONCLUSIONES GENERALES	103
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES TÉCNICAS	105
10.1 Aspecto económico	105
10.2 Aspecto ordenamiento Territorial.....	105
10.3 Aspecto técnico productivo.....	107
10.4 Aspecto de mercados.....	109
11. BIBLIOGRAFÍA.....	111
12. REFERENCIAS DEL COMPONENTE GEOGRÁFICO DE LA CARACTERIZACIÓN, ANÁLISIS DE LAS UFH Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL CÁLCULO UAF POR UFH A ESCALA MUNICIPAL.....	114

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación del municipio de Turmequé (Boyacá)	15
Mapa 2. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Municipio Turmequé (Boyacá).	24
Mapa 3. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Turmequé (Boyacá)	31
Mapa 4. Área de aplicabilidad de la UAF por Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Turmequé (Boyacá)	34
Mapa 5. Área Mínima Rentable (AMR) - valores mínimos (ha) para el municipio de Turmequé (Boyacá).....	74
Mapa 6. Área Mínima Rentable (AMR) - valores máximos (ha) para el municipio de Turmequé (Boyacá).....	76
Mapa 7. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores mínimos (ha) para el municipio de Turmequé (Boyacá).....	87
Mapa 8. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores máximos (ha) para el municipio de Turmequé (Boyacá).....	89
Mapa 9. Resultado del cálculo UAF por UFH a escala municipal del municipio de Turmequé (Boyacá)	91
Mapa 10. Cálculo UAF por UFH – valores mínimos (ha) para el municipio de Turmequé (Boyacá)	95
Mapa 11. Cálculo UAF por UFH – valores máximos (ha) para el municipio de Turmequé (Boyacá)	96
Mapa 12. Área de adjudicabilidad de UAF por UFH del municipio de Turmequé (Boyacá)	100
Mapa 13. Adjudicabilidad MADR-ANT (2021) – UFH con cálculo UAF del municipio de Turmequé (Boyacá).....	102

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Hitos de la historia municipal.....	16
Figura 2. Pirámide poblacional del municipio de Turmequé (Boyacá).	25
Figura 3. Participación porcentual de actividades económicas del municipio de Turmequé (Boyacá).....	27
Figura 4. Nomenclatura de Unidades Físicas Homogéneas - UFH	29
Figura 5. Análisis de aptitud final de las líneas para el municipio de Turmequé (Boyacá).	44
Figura 6. Nivel de desarrollo tecnológico por línea agrícola validada para el municipio de Turmequé (Boyacá).....	46
Figura 7. Nivel de desarrollo tecnológico por línea pecuaria validada para el municipio de Turmequé (Boyacá).....	47
Figura 8. Nivel de trayectoria tecnológica por línea pecuaria validada para el municipio de Turmequé (Boyacá).....	49
Figura 9. Área cosechada promedio (ha) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Turmequé (Boyacá)	54
Figura 10. Producción promedio (t) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Turmequé (Boyacá)	55
Figura 11. Inventario animal de las líneas pecuarias validadas del municipio de Turmequé (Boyacá).....	56
Figura 12. Comportamiento histórico de la demanda en kilogramos (kg) de las principales líneas productivas validadas en las plazas mayoristas (2021-2025)	60
Figura 13. Precios promedio en plazas mayoristas para líneas validadas del municipio de Turmequé (Boyacá) (2021 - 2025)	67
Figura 14. Variación anual de los precios en plazas mayoristas en el municipio de Turmequé (Boyacá) (2021-2025).....	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Incidencia de Pobreza Multidimensional por distribución geográfica de Turmequé (Boyacá)	17
Tabla 2. Indicadores sobre la distribución de la propiedad rural de Turmequé (Boyacá)	18
Tabla 3. Distribución de Unidades Productivas agropecuaria (UPA) por rangos de extensión de Turmequé (Boyacá)	18
Tabla 4. Descripción de los principales conflictos territoriales identificados en el municipio de Turmequé (Boyacá)	21
Tabla 5. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial municipio de Municipio Turmequé (Boyacá).	22
Tabla 6. Crecimiento demográfico y población étnica (2015– 2025) del municipio de Municipio Turmequé (Boyacá).	26
Tabla 7. Porcentaje de informalidad a nivel nacional y municipal	28
Tabla 8. Porcentaje de informalidad municipal por género	28
Tabla 9. Descripción de las unidades tipo del municipio de Turmequé (Boyacá).....	29
Tabla 10. Descripción de las unidades tipo productivas del municipio de Turmequé (Boyacá)	32
Tabla 11. Área de aplicabilidad del municipio de Turmequé (Boyacá).....	33
Tabla 12. UFH en área de aplicabilidad del municipio de Turmequé (Boyacá)	33
Tabla 13. Descripción de las líneas productivas agrícolas validadas para el municipio de Turmequé (Boyacá).....	36
Tabla 14. Descripción de las líneas productivas pecuarias validadas para el municipio de Turmequé (Boyacá).....	39
Tabla 15. Resumen de número de sistemas productivos por UFH para el municipio de Turmequé (Boyacá).....	51
Tabla 16. Estructuras de costos de producción de las líneas agrícolas y pecuarias recolectadas para el municipio de Turmequé (Boyacá).....	52
Tabla 17. UFH líder para líneas agrícolas y pecuarias para el municipio de Turmequé (Boyacá)	53
Tabla 18. Organizaciones de la Agricultura Familiar (OAF) participantes de los encuentros territoriales en el municipio de Turmequé (Boyacá)	56
Tabla 19. Condiciones comerciales de las OAF identificadas en el municipio de Turmequé (Boyacá)	57
Tabla 20. Principales mercados mayoristas que demandan productos provenientes del municipio de Turmequé (Boyacá)	59
Tabla 21. Información general de los agentes comercializadores de Turmequé (Boyacá).....	61
Tabla 22. Descripción de los agentes comerciales participantes de los encuentros territoriales del municipio de Turmequé (Boyacá)	62
Tabla 23. Principales destinos y valor del flete por UFH de referencia y producto del municipio de Turmequé (Boyacá)	64
Tabla 24. Precios pagados al productor reportados en las UFH de referencia en el municipio deTurmequé (Boyacá)	66
Tabla 25. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) de referencia por línea productiva validada en el municipio de Turmequé (Boyacá).....	69
Tabla 26. Resultados de la Tasa Interna de Retorno (TIR) por línea productiva validada en el municipio de Turmequé (Boyacá).....	70
Tabla 27. Factores espaciales promedio por UFH en el municipio de Turmequé (Boyacá)	71
Tabla 28. Resultados del cálculo de rangos de AMR por UFH para el municipio de Turmequé (Boyacá).....	72

Tabla 29. Cálculo de AMR y oferta de portafolios del municipio de Turmequé (Boyacá) .	78
Tabla 30. Áreas complementarias por estándares territoriales (ha) infraestructura productiva, economía del cuidado y conservación de ecosistemas del municipio de Turmequé (Boyacá).....	80
Tabla 31. Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH para el municipio de Turmequé (Boyacá).....	90
Tabla 32. Tabla de resultado de cálculo UAF por UFH para el municipio de Turmequé (Boyacá).....	92
Tabla 33. Comparación del rango UAF metodologías ZRH y UHF a nivel municipal para el municipio de Turmequé (Boyacá)	93
Tabla 34. Categoría de adjudicabilidad para el municipio de Turmequé (Boyacá).....	99
Tabla 35. Adjudicabilidad UFH con cálculo UAF para el municipio de Turmequé (Boyacá)	101

Resumen:

El Acuerdo 167 de 2021, emitido por la Agencia Nacional de Tierras (ANT), aprobó la metodología para el cálculo de la Unidad Agrícola Familiar (en adelante UAF) por Unidades Físicas Homogéneas (en adelante UFH) a nivel municipal, cuyo propósito es estimar la empresa básica de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal, que permite a la familia remunerar su trabajo y disponer de un excedente capitalizable, de conformidad con lo establecido en el ordenamiento jurídico colombiano.

El cálculo de la UAF por UFH en el Municipio de Turmequé, fue realizado por un equipo interdisciplinario de profesionales, que identificó las potencialidades biofísicas, socioeconómicas y culturales como insumo técnico para la definición de la UAF en esta jurisdicción. En el municipio de Turmequé del departamento de Boyacá, se implementó el cálculo de la UAF por UFH.

El municipio de Turmequé se compone de 22 UFH de los tipos 06, 08, 09, 10, 11 y 12. Estas UFH con modelación efectiva representan el 99,2% del área aplicable de las UFH productivas del municipio.

El rango de UAF obtenido a partir de la modelación económica y la adición de los estándares territoriales tuvo un valor mínimo de 1,5585 ha y un valor máximo de 5,5127 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 2,2098 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 5,1341 ha.

Abstract:

The methodology for calculating the Family Agricultural Unit (hereinafter UAF) by homogeneous Physical Units (hereinafter UFH) at the municipal level was approved by agreement 167 of 2021 issued by the National Land Agency (ANT). Its purpose is to estimate the basic agricultural, livestock, aquaculture or forestry production enterprise that allows a family to be compensated for their work and have a capitalizable surplus in accordance with the provisions of the Colombian legal system

The calculation of the UAF by UFH in Municipio Turmequé was carried out by an interdisciplinary team of professionals, who identified the biophysical, socioeconomic, and cultural potentials as technical input for the context of the UAF in this jurisdiction. In the municipality of Turmequé in the department of Boyacá, the calculation of the UAF by UFH was implemented.

The municipality of Turmequé is composed of 22 UFH of the types of 06, 08, 09, 10, 11 y 12. These UFH with effective modeling represent 99,2% of the applicable area of the productive UFH in the municipality.

The UAF range obtained from the economic modeling and the addition of territorial standards had a minimum value of 1,5585 ha and a maximum value of 5,5127 ha. Likewise, the average value of the lower range was 2,2098 ha, while the average of the upper range was 5,1341 ha.

Palabras clave: Cálculo, Unidad Agrícola Familiar, Unidades Físicas Homogéneas, Líneas y Sistemas Productivos, Mercados Agropecuarios, Estándares Territoriales, Ordenamiento Territorial, Área Mínima Rentable, Factores Espaciales, Turmequé.

Glosario

Adjudicabilidad: abarca los criterios técnicos y normativos, que, por presentar límite al dominio, ser patrimonio de la nación o ser bienes de interés público, no cumplen con los requisitos expuestos en la Ley 160 de 1994 y el Decreto Ley 902 de 2017 para adelantar e implementar programas de acceso a tierras en los cuales se aplica la UAF. Con base a estos criterios se construyó un modelo cartográfico que definió tres categorías: exclusión, adjudicabilidad condicionada y adjudicabilidad no condicionada (MADR-ANT, 2021), con los cuales se comparan espacialmente los resultados obtenidos del cálculo UAF por UFH.

Aplicabilidad: corresponden a las áreas en donde se lleva a cabo el ejercicio del cálculo de la UAF por UFH a escala municipal. Estas resultan del análisis de las áreas de no aplicabilidad que comprenden aquellas áreas con restricciones para el desarrollo de actividades productivas y de ocupación, tanto de tipo normativo asociadas con figuras de ordenamiento ambiental y territorial, como de normas específicas relacionadas con la misionalidad de la ANT.

Aptitud productiva: Este criterio “permite un proceso de toma de decisiones referentes al uso del suelo y manejo de tierras [y] es aplicado para identificar las áreas geográficas que presentan condiciones apropiadas para el establecimiento y desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias y forestales de carácter productivo (Aguilar et al., 2018) son de carácter indicativo y contribuyen a orientar las políticas para el desarrollo rural agropecuario.” ((MADR – ANT, 2021); pág. 153).

Áreas de exclusión: conjunto de figuras que desde el ordenamiento jurídico excluyen el desarrollo agropecuario y el

derecho al dominio (por ejemplo, áreas de parque nacionales naturales). Además, se precisa la categoría de «casos de excepción» que contiene las figuras existentes que, aun siendo adjudicables en términos generales, les es inaplicable la UAF del art. 38 de la Ley 160 de 1994 (por ejemplo, zonas de reserva campesina) MADR-ANT, 2021.

Ciclo productivo: Es el periodo de tiempo que se requiere para el desarrollo completo una actividad agropecuaria específica.

Ciclo de restablecimiento: Es el periodo de tiempo que una vez cumplido, se requiere realizar labores y consumo de insumos relacionados con el establecimiento de un cultivo o actividad productiva agropecuaria.

Costos de producción: Los costos de la producción consisten en todas las erogaciones de efectivo o consumo de recursos necesarios como factores de producción para el desarrollo de la actividad agropecuaria.

Estructura de costos: El valor monetario de todo lo utilizado en función de la producción; es decir plantas, mano de obra, combustible para la bomba de riego, los abonos, insecticidas y demás productos que necesiten para lograr cosechar las frutas. Lo utilizado se organiza en un formato, en donde se puede observar desde la implementación hasta la cosecha del sistema de producción (IICA, Manual para el cálculo de los costos de producción).

Excedente capitalizable: Es el excedente de recursos mensual que coadyuva a la formación del patrimonio del productor agropecuario, expresado en salarios mínimos mensuales legales vigentes, SMMLV (Ley 160, 1994).

Índice de participación: El índice de participación del área cosechada y de producción, así como su ponderación final, permite realizar la priorización de líneas productivas a partir de fuentes de información secundaria. Este índice se calcula de acuerdo con lo establecido en la Guía para priorización y diagnóstico de mercado de productos agropecuarios (UPRA, 2015).

Flujo neto: El flujo de caja libre o el flujo neto se puede entender como el flujo de recursos que queda disponible para los acreedores financieros y para los socios de la empresa (García Serna, 2009).

Nivel de desarrollo tecnológico: “La definición de nivel tecnológico adecuado se adopta a partir del desarrollo (UPRA, 2014c) basado en elementos de Terzaghi et al. (1988), el cual se basa en la caracterización de cuatro variables en campo: acompañamiento técnico, acceso y disponibilidad de insumos y recursos de capital, adopción de innovaciones tecnológicas en cualquier etapa del proceso productivo, y los rendimientos productivos e indicadores de desempeño productivo” (UPRA; 2021; pág. 171).

Polígono: Entidad utilizada para representar superficies. Y se define por el conjunto de líneas conectadas que encierran y delimitan una región de un plano. Cada una de las Unidades Físicas Homogéneas (UFH) contiene características edafoclimáticas determinadas y se representan espacialmente mediante polígonos. De esta manera, para un municipio se pueden encontrar uno o más polígonos de una UFH determinada.

Seguridad alimentaria: Cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico y económico a suficientes alimentos, inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y

sus preferencias en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida activa y sana (FAO, 2013. Seguridad y soberanía alimentaria).

Sistemas productivos: Se definen como unidades funcionales espaciotemporales de producción del sector rural, asimilables al concepto predio o «finca», cuya base es el manejo de ecosistemas transformados —llamados agroecosistemas— o la extracción de recursos de áreas silvestres o de baja intervención. Un sistema de producción puede representar varias «fincas» o predios que presentan características similares (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2003. Proyecto Desarrollo Sostenible Ecoandino, conceptos y metodología).

Unidad Agrícola Familiar: La empresa básica de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal cuya extensión, conforme a las condiciones agroecológicas de la zona y con tecnología adecuada, permite a la familia remunerar su trabajo y disponer de un excedente capitalizable que coadyuve a la formación de trabajo del propietario y su familia, sin perjuicio del empleo de mano de obra extraña, si la naturaleza de la explotación así lo requiere. Para determinar el valor del subsidio que podrá otorgarse, se establecerá en el nivel predial el tamaño de la unidad agrícola familiar (artículo 38, Ley 160 de 1994).

Unidad Física Homogénea: División a nivel nacional en unidades físicas de análisis a escala 1:100.000. Se fundamenta en los efectos combinados del clima ambiental y las características permanentes de los suelos.

Unidad de Producción Agropecuaria (UPA): La UPA es la unidad de organización de la producción agropecuaria que puede estar formada por una parte de un predio, un predio

completo, un conjunto de predios o partes de predios continuos o separados en un municipio, independientemente del tamaño, la tenencia de la tierra y el número de predios que la integran y cumplen las condiciones de: producción de bienes agropecuarios, un único productor sea natural o jurídico toma decisiones y asume los riesgos y utiliza al menos un medio de producción en los predios que integran la UPA. Su tenencia es declarativa. Los resultados de tamaños de UPA son tomados del Censo Nacional Agropecuario (CNA) (DANE, 2014) para cada municipio.

Valor potencial: Índice numérico utilizado como indicador de la calidad de las tierras con fines multipropósito obtenido con base en la cuantificación de algunas variables relacionadas con las condiciones agronómicas de los suelos, el clima y el relieve.

Variable: Característica o atributo de la tierra que puede medirse o estimarse (FAO, 1976).

1. CARACTERIZACIÓN MUNICIPAL.

Este capítulo se organiza en dos secciones. La primera se centra en la caracterización territorial, presentando elementos del contexto del municipio en relación con aspectos históricos, la incidencia de la pobreza, la gestión del agua, la gestión del riesgo de desastres, las conflictividades territoriales y una descripción de las principales figuras de ordenamiento territorial y ambiental. La segunda sección se dedica a la caracterización socioeconómica, que examina aspectos poblacionales, la estructura económica y el empleo en el municipio, proporcionando información sobre el tamaño de la población y el rendimiento económico del municipio. Todo lo anterior tiene como objetivo ofrecer una visión integral del entorno municipal donde se implementará la metodología de la UAF por UFH.

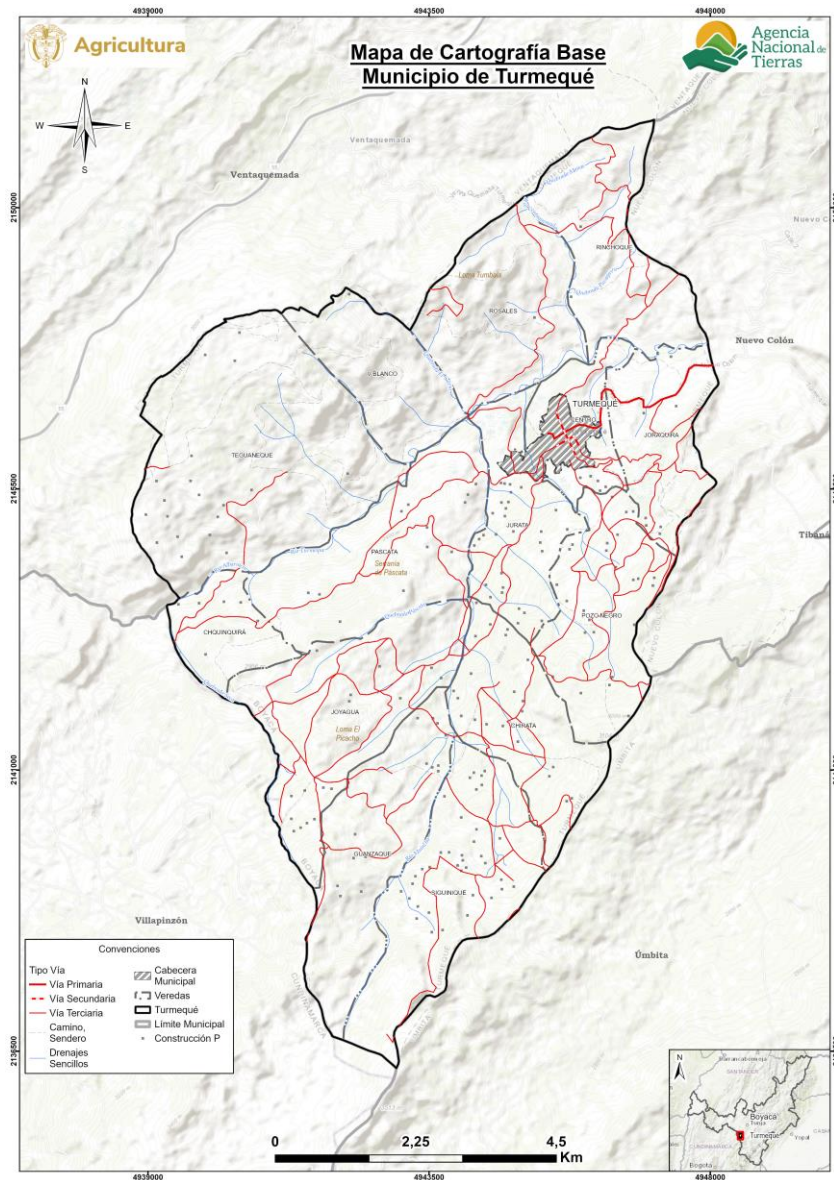
1.1. Caracterización territorial.

El municipio de Turmequé está localiza en el departamento de Boyacá, hace parte de la provincia de Márquez, Limita al norte con Ventaquemada y Nuevo Colón (Boyacá), al este con Nuevo Colón y Úmbita (Boyacá), al sur con Úmbita (Boyacá) y Villapinzón (Cundinamarca) y al oeste con Villapinzón (Cundinamarca) y Ventaquemada (Boyacá. A una distancia de 28,3 kilómetros (30 minutos) de la ciudad de Tunja, se caracteriza por tener una temperatura promedio de 14° C y, una precipitación promedio anual de 867,5 mm, convirtiéndolo en un territorio frio, la altura sobre el nivel del mar es en promedio de 1590 msnm y la mayor parte del territorio pertenece a la zona de vida de bosque seco montano (IGAC, 2025). El área municipal tomada para este ejercicio corresponde a 7.957,76 ha (IGAC, 2024).

Tiene una población total municipal a 2025 de 5.670 habitantes, de los cuales 2.067 (36,46%) habita en el área urbana y 3.603 (63,54%) en el área rural (DANE, 2025b). Su territorio rural está organizado en 14 veredas, pozo Negro, Chirata, Jurata, Jaraquira, Chinquira, Joyagua, Pascata, Rinchoque, Volcan Blanco, Siguineque, Teguanegue. Y el centro poblado Turmeque (DANE, 2020). El municipio de Turmequé no está clasificado como municipio ZOMAC (Decreto 1650 de 2017) ni como PDET (Decreto Ley 893 de 2017).

El siguiente mapa muestra la localización general de Turmequé resaltan sus vías principales y secundarias, la cabecera municipal, centros poblados y veredas, así como cuerpos de agua representados por ríos y arroyos que recorren el territorio, también se identifican los límites municipales y las áreas de mayor concentración urbana.

Mapa 1. Ubicación del municipio de Turmequé (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de cartografía IGAC (2022) y DANE (2024).

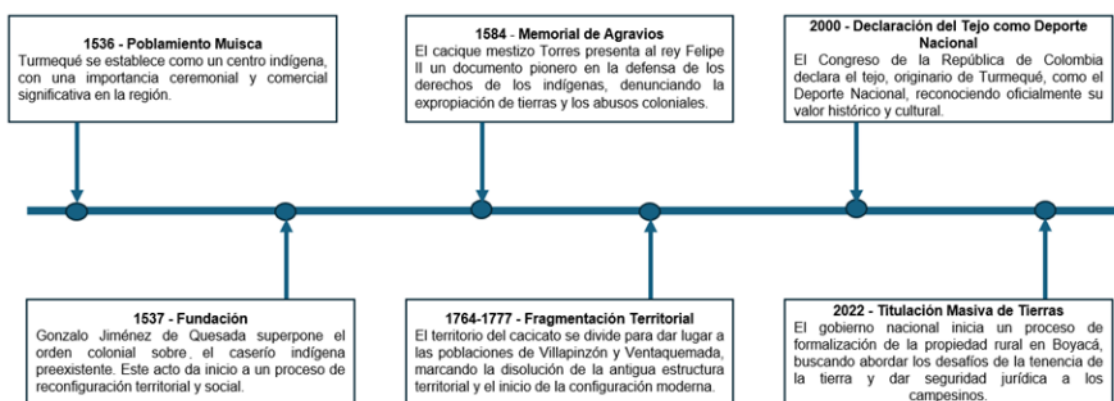
1.1.1. Configuración territorial y poblamiento.

El poblamiento de Turmequé, un antiguo centro Muisca, fue transformado por la conquista en 1537. El régimen colonial introdujo la encomienda, que transfirió tierras del cacicato a los conquistadores. En respuesta, el cacique mestizo Don Diego de Torres presentó en 1584 el “Memorial de Agravios” al rey, denunciando la expropiación de tierras. Posteriormente, el territorio se fragmentó para crear Villapinzón (1764) y Ventaquemada (1777), resultando en el actual modelo de minifundio, con predios de menos de cinco hectáreas, lo que contrasta con el latifundio colonial (CMGRD, 2012).

La economía de Turmequé se ha basado en la agricultura y ganadería, con cultivos como la papa, el maíz y las habas. En paralelo, el tejo, juego de origen Muisca, ha evolucionado como un motor económico informal, generando ingresos a través del turismo y la venta de bebidas. Sin embargo, la economía rural enfrenta una crisis desde 2010. La falta de acceso a mercados y tecnología ha provocado la “quiebra” del sector, llevando a un éxodo masivo de jóvenes. Esto ha invertido la pirámide poblacional y ha fomentado el cambio de uso del suelo hacia la ganadería extensiva, lo que acelera la degradación ambiental (CMGRD, 2012).

El desarrollo del municipio ha sido moldeado por factores políticos, sociales y económicos. La tenencia de la tierra fue definida por decisiones coloniales y republicanas, como la organización del Corregimiento de Tunja. Recientemente, políticas como la declaración del tejo como Deporte Nacional en el 2000, y la titulación masiva de tierras en 2022 para dar seguridad jurídica a más de 2,000 familias campesinas, han sido clave. A pesar de las influencias externas, la comunidad de Turmequé ha demostrado una gran capacidad de adaptación social. La figura de Don Diego de Torres personifica el mestizaje como pilar de la identidad, y la producción de almojábanas y la creación de un museo de tejo son ejemplos de la resiliencia y la agencia local ante los desafíos (CMGRD, 2012).

Figura 1. Hitos de la historia municipal



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

1.1.2. Ruralidad y desarrollo.

Turmequé se encuentra en la categoría de ruralidad Intermedio (DNP, 2014) y la tipología 3, la cual corresponde a los municipios que tienen niveles intermedios de capacidad fiscal, administrativa, conectividad y densidad, siendo aquellos con los promedios más bajos en desempeño municipal. Presentan niveles intermedios de pobreza multidimensional (ligeramente por encima del promedio nacional) y necesidades básicas insatisfechas (DNP, 2025).

El municipio de Turmequé presenta una incidencia de pobreza multidimensional (IPM) en el 45,1% de los hogares, superando ampliamente el promedio departamental de 16,6% y el nacional de 19,1% (DANE, 2022). En su cabecera, el IPM alcanza el 20,5%, cifra más del doble que la departamental de 8,9% y mayor al promedio nacional de 13,2%. En los centros poblados y el rural disperso la incidencia llega al 58,5%, lo que implica una diferencia de

31,1 puntos porcentuales respecto al departamento y de 19,9 frente al nivel nacional, evidenciando una fuerte concentración de la pobreza en las zonas rurales.

Tabla 1. Incidencia de Pobreza Multidimensional por distribución geográfica de Turmequé (Boyacá)

Área	Turmequé	Boyaca	Colombia
Total	45,1	16,6	19,1
Cabeceras	20,5	8,9	13,2
Centros poblados y rural disperso	58,5	27,4	38,6

Fuente: DANE-CNPV (2018).

El sistema vial del municipio de Turmequé está conformado por una red integrada de vías urbanas, rurales e intermunicipales que permiten la comunicación tanto interna como con otros municipios de la región. En el ámbito urbano, el Plan Vial contempla la organización y ampliación de la malla vial existente, estableciendo su articulación con vías regionales y nuevas vías propuestas para facilitar el desarrollo urbano, las cuales están consignadas en el Mapa No. 37 de Red Vial Urbana. Estas vías deben cumplir con especificaciones técnicas rigurosas y deben ser entregadas pavimentadas, con andenes, sardineles y zonas verdes arborizadas. Por su parte, el sistema vial rural está compuesto por vías locales principales y secundarias que comunican las veredas como Rinchoque, Rosales, Volcán Blanco, Teguanegue, Chiratá, Chinquira, Páscata, Pozo Negro, Joyagua, Jaraquira, Juratá, Siguineque y Guanzaque. Además, el municipio cuenta con vías intermunicipales que lo conectan con poblaciones vecinas, aunque el documento no especifica sus nombres. En general, el EOT señala la necesidad de fortalecer este sistema vial, priorizando la accesibilidad, la jerarquización de la red y la integración territorial, para mejorar el flujo vehicular y peatonal y promover el desarrollo ordenado del territorio (Concejo Municipal, 1999, pp. 15, 23-25, 50-51).

1.1.3. Formalidad y distribución de la tierra rural.

Este apartado analiza la situación de la propiedad rural en el municipio, considerando tanto el nivel de formalidad como la distribución de la tierra, mediante indicadores como la tasa de informalidad y los índices de Gini, Theil y disparidad. Estos permiten identificar niveles de desigualdad y orientar los procesos de ordenamiento social de la propiedad.

El municipio de Turmequé presenta una tasa de informalidad en la tenencia de la tierra del 77,93%, superior al promedio departamental de 62,35% y al nacional de 52% (UPRA, 2020). Este nivel de informalidad refleja una situación crítica en términos de seguridad jurídica sobre la propiedad rural, lo cual limita de manera significativa el acceso a créditos formales, reduce los incentivos de inversión y dificulta la implementación de procesos ordenados de planificación territorial.

En cuanto a los principales indicadores de desigualdad, El índice de Gini es de 0,589, lo que indica una menor desigualdad en comparación con los valores departamental y nacional, que se ubican (0,811) y (0,864), respectivamente. El índice de Theil, que mide la heterogeneidad en la distribución en la extensión de la propiedad, presenta un valor de 0,077, mostrando un nivel medio y claramente inferior a los promedios departamental (0,156) y nacional (0,159). Esto sugiere que la distribución de la tierra es menos desigual en el municipio en comparación con el resto del departamento y menor en comparación con el país.

En un análisis más detallado de los indicadores de disparidad, el índice de disparidad inferior de 0,058, indica que los propietarios de predios más pequeños tienen el 0,58 % del área total cuando deberían tener el 10 % al ser el primer decil. Mientras que, el indicador de disparidad superior es de 4,483, indicando que los propietarios del último decil, los que controlan los predios de mayor tamaño, tienen 3,48 veces más tierra que en un escenario teórico de igualdad. Cabe precisar que estos indicadores no miden niveles de riqueza, sino el número de veces que los propietarios del primer y último decil concentran tierra en comparación con una distribución igualitaria.

Tabla 2. Indicadores sobre la distribución de la propiedad rural de Turmequé (Boyacá)

Indicador	Valor municipal	Calificación	Valor departamental	Valor nacional
Índice de informalidad en la tenencia de la tierra (%)	77,93	Superior al departamento y la nación	62,35	52
Índice de Gini	0,589	Desigualdad Media	0,811	0,864
Índice de Theil	0,077	Heterogeneidad Media	0,156	0,159
Índice de disparidad inferior	0,058	Nivel medio de disparidad inferior	0,012	0,006
Índice de disparidad superior	4,483	Nivel medio de disparidad superior	7,289	8,014

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de información UPRA (2020; 2023)

Por otra parte, de acuerdo con el Censo Nacional Agropecuario de 2014 (DANE, 2014), se registraron un total de 3.861 Unidades de producción agropecuaria (UPA) que reflejan la organización de la producción agropecuaria en el municipio, distribuidas así:

Tabla 3. Distribución de Unidades Productivas agropecuaria (UPA) por rangos de extensión de Turmequé (Boyacá)

Municipio	Total UPA	UPAs entre 0 y 1 Ha	UPAs entre 1 y 3 Ha	UPAs entre 3 y 5 Ha	UPAs entre 5 y 10 Ha	UPAs entre 10 y 15 Ha	UPAs entre 15 y 20 Ha	UPAs entre 20 y 50 Ha	UPAs entre 50 y 100 Ha	UPAs de más de 100 Ha
Turmequé (Boyacá)	3.861	2.132	1.143	305	204	47	13	14	2	1
	%	55,21	29,60	7,89	5,28	1,21	0,33	0,36	0,05	0,02

Fuente: DANE - CNA (2014).

El análisis de las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) en Turmequé muestra una distribución concentrada en unidades de tamaño pequeño de las 3.861 UPAs registradas, la mayor proporción (55,74%) corresponde a explotaciones entre 0 y 1 hectáreas, le sigue el segmento entre 1 a 3 ha con 1.1.43 unidades equivalentes a un 29,60 %, los siguientes tamaños tienen una participación menor al 10 % y tamaños superiores a 20 ha menores al 1 %.

1.1.4. Ordenamiento del territorio alrededor del agua.

Turmequé (Boyacá) hace parte de la cuenca hidrográfica del río Garagoa, zona hidrográfica SZH, cuyo POMCA fue adoptado en 2018 a través de la Resolución No. 817 de Corpochivor, la Resolución No. 3808 de la CAR y la Resolución No. 4279 de Corpoboyacá, instrumento mediante el cual se definen lineamientos para la protección de los recursos

naturales, la gestión sostenible del agua y el ordenamiento ambiental del territorio (Corporación Autónoma Regional de Boyacá - CORPOBOYACÁ, 2018).

En Turmequé, el Plan de Desarrollo Territorial 2024–2027 describe una amplia red de acueductos veredales distribuidos en distintas zonas rurales del municipio como el Jaraquira, Pajas Blancas y la potabilización del sistema de la Cueva Antigua, El Cerezo, acueducto El Rocío, El Cacique Alcaldía de Turmequé, 2024, pp. 130-131;143,146;244-245). En cuanto a cobertura de acueducto, en la cabecera municipal es del 99,29%, y en el área rural dispersa del 86,61%. En total, el municipio registra una cobertura del 91,10%(DANE, 2018). Consultando la base de datos del municipio de Turmequé no se encontró información sobre distritos de riego activos¹ (ADR, 2024).

1.1.5. Análisis de riesgos y cambio climático.

El Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres de Turmequé (Boyacá) identifica como principales amenazas las inundaciones, los movimientos en masa, los incendios forestales y los vendavales. Las zonas más afectadas por inundaciones corresponden al casco urbano, debido al desbordamiento de la quebrada Turmequé y de las fuentes hídricas que la atraviesan, lo cual ocasionó anegamientos en viviendas y vías principales. En el área rural, las veredas San Pedro, El Tobal, Corrales y Rincón presentan deslizamientos de tierra y remociones en masa, especialmente durante las temporadas de lluvia, afectando cultivos y vías veredales. Los incendios forestales son frecuentes en sectores de cobertura vegetal seca, provocados por quemas agrícolas no controladas, mientras que los vendavales impactan principalmente los sectores altos del municipio, causando daños en techos y estructuras livianas. El plan también advierte sobre la vulnerabilidad de los acueductos rurales y de la infraestructura vial ante estos fenómenos, recomendando acciones de monitoreo, reforestación, adecuación hidráulica y mantenimiento preventivo (CMGRD, 2012, pp. 18-22; 35-38;46-51).

En el municipio de Turmequé se han identificado zonas de riesgo asociadas principalmente a fenómenos de remoción en masa y deslizamientos, localizadas en áreas rurales con pendientes fuertes en veredas como Rinchoque, Páscata, Pozo Negro y Volcán Blanco, donde la inestabilidad del terreno y el uso inadecuado del suelo aumentan la vulnerabilidad. También existen amenazas vinculadas a la presión sobre ecosistemas estratégicos como el Páramo de Castillejo, cuya intervención inadecuada genera riesgo de deterioro hídrico. (Concejo Municipal, 1999, pp. 9-18; 21-22).

De acuerdo con la base de datos DesInventar, en el municipio de Turmequé los eventos con mayor recurrencia y afectación son las inundaciones, con cinco registros que dejaron 73 viviendas destruidas y 764 personas afectadas, lo cual impacta directamente la infraestructura rural y la accesibilidad a las tierras agrícolas. El segundo evento de relevancia es el terremoto, que ocasionó la destrucción de una vivienda, afectó 18 más y dejó un saldo de 95 víctimas, generando consecuencias en la seguridad habitacional de las familias campesinas y en la estabilidad de sus medios de vida. Asimismo, se registran seis incendios forestales que, aunque no presentan cifras de daños materiales en viviendas, comprometen la cobertura vegetal y los ecosistemas que sostienen la actividad agrícola, poniendo en riesgo cultivos y suelos. Por último, una avalancha ocasionó la muerte de una

¹ Consultando la base de datos de distritos de riego activos (ADR, 2024).

persona y daños menores en infraestructura, mostrando la exposición del territorio a fenómenos de origen hidrometeorológico y geológico. En conjunto, estos eventos reflejan una vulnerabilidad significativa que amenaza la disponibilidad de tierras productivas, la infraestructura básica y los medios de subsistencia rurales en Turmequé (UNDRR, 2025).

El Índice Municipal de Riesgo de Desastres Ajustado por Capacidades – Déficit de Lluvias (IMRAC-D) del DNP integra el riesgo asociado a sequías e incendios forestales con las capacidades locales para gestionarlo, cuyo valor para el municipio de Turmequé es 62,84 (DNP, 2024). En el anexo 1 se representan los mapas generales de amenazas por erosión y remoción en masa utilizadas para este ejercicio. En cuanto a las zonas con amenaza por degradación del suelo por erosión se identifica el riesgo moderado ubicado hacia noreste del municipio y el oeste sobre Joyagua, por otro lado, en áreas de remoción en masa alta se ubican hacia norte y occidente del municipio y abarcan alrededor 2.563,63 ha alrededor del 32,22% del total de la extensión municipal.

De otra parte, el análisis de las proyecciones climáticas para el municipio de Turmequé en el periodo 2021–2040, respecto al histórico 1981–2010, evidencian que la precipitación media anual presentaría variaciones importantes según el escenario. En el caso más favorable (SSP1-2.6), se prevé un aumento entre 7,1 % y 9,5 % en el volumen de lluvias anuales, mientras que en el SSP2-4.5 las alzas estarían entre 5,6 % y 7,7 %. Bajo el escenario SSP3-7.0 se estiman incrementos moderados, en un rango entre 4,9 % y 7,7 %, y en el escenario más intensivo en carbono (SSP5-8.5) los incrementos serían los más bajos, entre 2,3 % y 4,4 %.

En cuanto a la temperatura media anual, el comportamiento proyectado muestra un ascenso sostenido en todos los escenarios, aunque con mayor dispersión de valores frente a la precipitación. En el SSP1-2.6, el aumento oscilaría entre 0,4 °C y 1,8 °C, mientras que en el SSP2-4.5 se ubicaría entre 0,5 °C y 1,7 °C. En el escenario SSP3-7.0, el incremento sería de entre 0,4 °C y 2,0 °C, y finalmente en el SSP5-8.5 los valores estarían entre 0,5 °C y 1,9 °C.

En síntesis, Turmequé enfrentaría un escenario climático de aumentos sostenidos de temperatura y cambios variables en la precipitación, con mayores incrementos en contextos de sostenibilidad y menores en escenarios de alta dependencia de combustibles fósiles, lo que plantea desafíos en la gestión de los recursos hídricos y la adaptación territorial al cambio climático (IDEAM, 2024).

En el municipio de Turmequé, en el PIGCCT Integral de Boyacá establece medidas de adaptación orientadas al fortalecimiento de los sistemas agropecuarios frente a la variabilidad climática, la conservación y restauración de ecosistemas estratégicos, la incorporación del cambio climático en los instrumentos de ordenamiento territorial y la gestión integral del riesgo ante inundaciones, sequías y movimientos en masa, promoviendo así un desarrollo rural resiliente y sostenible (Gobernación del Boyacá, 2023).

Bajo este contexto, la UAF constituye una herramienta clave para avanzar en las metas de la NDC, al promover un desarrollo rural resiliente y bajo en carbono. Contribuye a la seguridad alimentaria al integrar la agrobiodiversidad y considerar los impactos del cambio climático en las cadenas productivas, vinculando la producción con la estructura ecológica territorial y fortaleciendo la resiliencia territorial.

1.1.6. Descripción de relaciones y conflictos territoriales presentes en el territorio.

A continuación, se presentan los diferentes conflictos o tensiones identificados que pueden incidir en la aplicación de la UAF y el ordenamiento de la propiedad rural del municipio de análisis.

Tabla 4. Descripción de los principales conflictos territoriales identificados en el municipio de Turmequé (Boyacá)

Conflicto	Ubicación	Actores
Uso del suelo para minería de carbón a mediana escala en ecosistema de páramo: con riesgo de contaminación hídrica (liberación de metales pesados) y deslizamientos de tierra que afectarían a la comunidad y al ambiente (Entreojos.co, 2022).	Vereda Chiquinquirá, sector Los Naranjos, en jurisdicción de Turmequé	La comunidad local y sus autoridades (el Concejo Municipal de Turmequé, líderes sociales y la Veeduría Ciudadana ambiental)
Minería de roca fosfórica y material de construcción en vereda Rosales explotación minera de roca fosfórica, recebo y grava en zona rural agrícola. La actividad minera ha generado problemas de inestabilidad geológica (derrumbes) y afectación de aguas, enfrentando a la comunidad con riesgos a su seguridad y medios de vida (El Tiempo, 2014).	Vereda Rosales, en el área rural de Turmequé (sector nororiental del municipio).	comunidad campesina de la vereda Rosales (Junta de Acción Comunal y un Comité Intermunicipal)
Expansión agropecuaria en el páramo de Castillejo (uso del suelo vs conservación) uso inadecuado del suelo en zonas de páramo y bosques altoandinos. expansión de la frontera agrícola y ganadera hacia el páramo de Castillejo (sur de Turmequé), causando deforestación de bosques nativos y transformación de áreas ecológicas sensibles en potreros y cultivos (Concejo Municipal, 1999).	Páramo de Castillejo (Cristales-Guacheneque), en la zona sur de Turmequé y áreas limítrofes con Úmbita (Boyacá)	campesinos locales, instituciones ambientales y gubernamentales

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

1.1.7. Descripción de la aplicación de los criterios del ordenamiento territorial y ambiental.

Las figuras de ordenamiento territorial son tanto elementos articuladores del territorio como orientadoras del modelo de ocupación, que generan diferentes grados de restricción al uso y transformación del suelo y sus recursos naturales, bien sea como proveedores de servicios ecosistémicos o como receptores de emisiones y vertimientos, incluido el proceso aplicación de la UAF por UFH para el cual estos son elementos restrictivos y condicionantes a la actividad productiva.

El municipio de Turmequé se encuentra dentro de la jurisdicción de la Corporación autónoma regional de Chivor CORPOCHIVOR, mediante la resolución 923 de 2020 esta entidad compiló los determinantes ambientales para el ordenamiento territorial en los municipios de su jurisdicción, para el municipio son aplicables los elementos del medio natural relacionados con el DRM Páramo de Cristales y Castillejo o Guacheneque y su plan de manejo (CORPOCHIVOR, 2020).

Por su parte el EOT municipal reconoce la importancia del Páramo de Castillejo como ecosistema estratégico fundamental para el abastecimiento hídrico, además de las zonas de páramo y subpáramo localizadas por encima de los 3.000 m s.n.m., los relictos de bosque natural destinados a reserva forestal y protectora, y las rondas de los ríos Albarracín, Muincha, Nerita o Ventaquemada y Turmequé, junto con quebradas y nacederos identificados como fuentes para acueductos rurales (Concejo Municipal, 1999, pp. 9, 16-18).

A partir de la cartografía disponible este ejercicio y en la siguiente tabla², se identifican algunas de las extensiones de los elementos anteriormente mencionados como el páramo delimitado de Rabanal y río Bogotá, así como 355,54 ha y la cabecera urbana con 101,34 ha y el área urbana de la cabecera municipal. Estos elementos son restrictivos a la actividad productiva y a la aplicación de ejercicio metodológico. En conjunto y sin sobreposiciones abarcan 456,88 ha equivalentes a 5,74% de territorio municipal analizado.

En cuanto a los elementos condicionantes a la actividad productiva, se encuentran el Distrito Regional de Manejo Integrado Páramo de Cristales, Castillejo o Gauchaneque con una extensión de 1.927,04 ha y las zonas de remoción en masa en categoría alta con 2.563,64 ha. El área de estos elementos condicionantes sin sobreposición alcanza 3.846,52 ha, equivalente al 48,34% del municipio.

Adicionalmente, se tiene una extensión de red vial total de 13,07 km, como otro elemento de ordenamiento territorial estructurante, la cual brinda soporte a la comunicación del municipio y facilita los vínculos urbano-rurales de las dinámicas sociales y productivas.

En la siguiente tabla se observan los elementos más relevantes, su extensión y participación en el total del tamaño municipal, resaltando que los totales son sin sobreposiciones.

Tabla 5. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial municipio de Municipio Turmequé (Boyacá).

Elementos restrictivos a la actividad productiva				
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (ha)	Extensión municipal (%)	Fuente
Ambiental	Páramo delimitados: Rabanal y río Bogotá	355,54	4,47%	MADS
Áreas urbanas	Cabecera Urbana: Turmequé	101,34	1,27%	DANE

² El alistamiento geográfico y cartográfico de este análisis se llevó a cabo en el primer semestre de 2025 y con revisión en enero de 2026, por lo tanto, las fuentes citadas abarcan información geográfica disponible para ese periodo.

Total área de elementos restrictivos sin superposiciones	456,88	5,74%	
Total Área del municipio (ha)	7.957,76	100,00%	

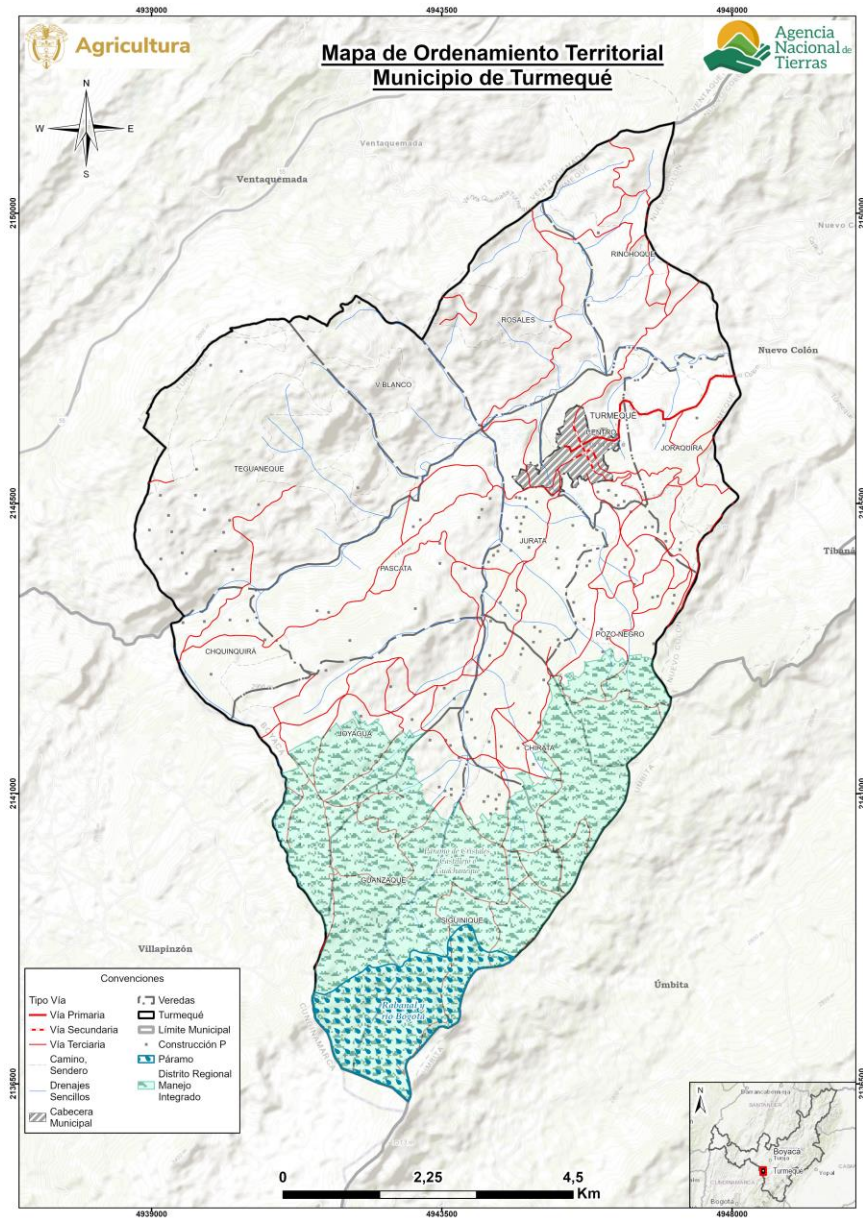
Elementos condicionantes a la actividad productiva				
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (ha)	Extensión municipal (%)	Fuente
Ambiental	Distrito Regional Manejo Integrado: Páramo de Cristales, Castillejo o Gauchaneque	1.927,04	24,22%	RUNAP
Prevención del riesgo	Zona de remoción en masa: Alta	2.563,64	32,22%	SGC
Total Área elementos condicionantes sin superposición con otros elementos		3.846,52	48,34%	
Total Área del municipio (ha)		7.957,76	100,00%	

Otros elementos de ordenamiento territorial			
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (Km)	Fuente
Infraestructura	Red vial primaria y secundaria	5,22	IGAC
	Infraestructura férrea	7,84	
Total		13,07	

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

El siguiente mapa muestra los principales elementos de ordenamiento territorial del municipio, según lo anteriormente descrito. Las figuras ambientales se concentran al sur del municipio, en donde resalta el Distrito Regional de Manejo Integrado y el complejo de páramos al sur del municipio y su cabecera municipal hacia el noreste.

Mapa 2. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Municipio Turmequé (Boyacá).



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

1.2. Caracterización Socioeconómica.

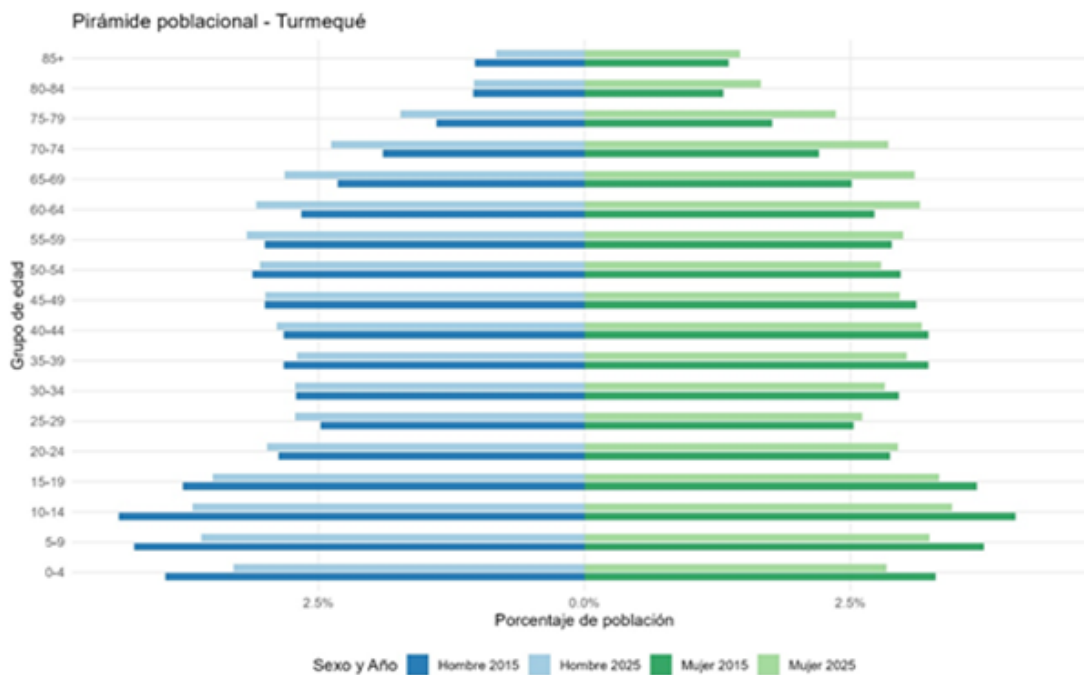
La caracterización socioeconómica municipal busca identificar de forma general el entorno y los elementos que influyen en la dinámica económica y en los pobladores rurales, procurando determinar los fenómenos que puedan incidir en la distribución de la propiedad rural a fin de orientar procesos que conlleven a su corrección y mejora.

1.2.1. Análisis demográfico y poblacional.

Para el año 2025, el municipio de Turmequé, en el departamento de Boyacá, presenta una población de 5.670 habitantes, de los cuales 2.789 son hombres (49,19%) y 2.881 son mujeres (50,81%) (DANE, 2025b). La pirámide poblacional de Turmequé entre 2015 y 2025 muestra una reducción visible en la base (0-19 años), especialmente en los grupos de 0-4 y 5-9 años, donde la proporción disminuye alrededor de un 20%, lo que indica un descenso sostenido en la fecundidad y los nacimientos. Los grupos de 10-19 años también presentan una contracción moderada, consolidando la tendencia hacia una menor renovación generacional. La franja central (20-49 años) se mantiene relativamente estable, con amplitud en los quinquenios 25-34 y 35-39 años, aunque se observa un estrechamiento en el grupo de 20-24, lo que anticipa una limitación en el relevo poblacional. En los grupos de 50 años y más se evidencia un ensanchamiento progresivo, especialmente en los quinquenios 55-64 y 65-74, acompañado de un crecimiento en los mayores de 75 años. En conjunto, la pirámide adopta una forma más rectangular, característica de una transición demográfica avanzada con un proceso claro de envejecimiento.

Desde el punto de vista socioeconómico, la disminución de la población joven reduce la disponibilidad de fuerza laboral en sectores productivos rurales y agrícolas, pilares de la economía de Turmequé. Esta contracción juvenil puede intensificar la migración hacia centros urbanos cercanos, debilitando el relevo generacional y la sostenibilidad de la producción agropecuaria. Paralelamente, el aumento de la población adulta mayor genera mayores demandas en servicios de salud, asistencia social y cuidado. Este contexto plantea la necesidad de fortalecer las políticas locales orientadas a retener población joven, promover la diversificación económica y garantizar la atención integral de la población mayor, asegurando la estabilidad social y productiva del municipio ante el avance del envejecimiento demográfico.

Figura 2. Pirámide poblacional del municipio de Turmequé (Boyacá).



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE-CNPV (2018).

En el municipio de Turmequé (Boyacá), la población urbana representaba en 2015 el 33,13% con 2.028 habitantes y aumentó en 2025 al 36,46% con 2.067 habitantes, mostrando un crecimiento moderado en la cabecera. En contraste, la población rural pasó del 66,87% con 4.094 habitantes en 2015 al 63,54% con 3.603 habitantes en 2025, lo que evidencia una disminución en términos absolutos y relativos, se observa una disminución de la población.

Respecto a la composición étnica, en 2018 se registró un 0,07% de población con pertenencia étnica, equivalente a 4 habitantes, lo que muestra una representatividad muy baja en el contexto municipal. Asimismo, no se reportan resguardos indígenas ni en 2018 ni en 2024, lo cual indica la ausencia de territorios colectivos indígenas en el municipio. Esta baja participación poblacional étnica y la inexistencia de resguardos no generan impactos significativos en la planificación del ordenamiento territorial ni en la aplicación de la Unidad Agrícola Familiar (UAF).

Tabla 6. Crecimiento demográfico y población étnica (2015– 2025) del municipio de Municipio Turmequé (Boyacá).

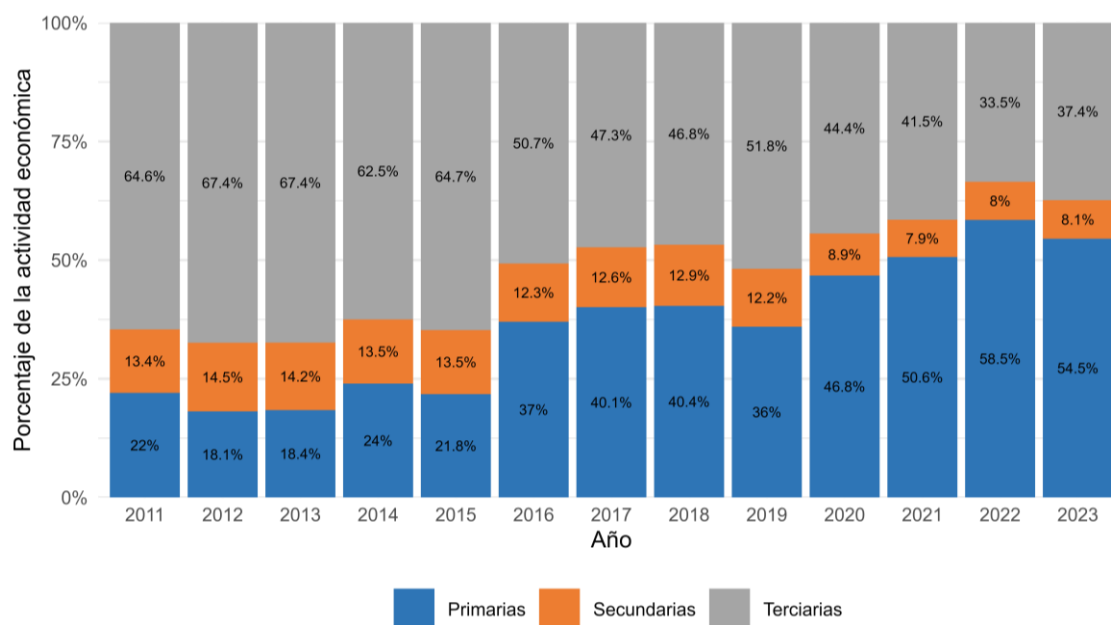
Índice	Año 2015	Año 2025
Porcentaje de población urbana	33,13% (2.028)	36,46% (2.067)
Porcentaje de población rural	66,87% (4.094)	63,54% (3.603)
Índice	Año 2018	
Porcentaje de población étnica total	0,07% (4)	
Índice	Año 2018	Año 2024
Número de resguardos indígenas	0	0

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE-CNPV (2018).

1.2.2. Estructura económica del municipio.

La evolución del valor agregado en el municipio de Turmequé, discriminado por grupo de actividad, muestra una significativa reconfiguración estructural entre 2011 y 2023. Las actividades primarias han registrado un notable incremento, pasando del 22,04% en 2011 al 54,51% en 2023. Este aumento refleja una reforzada importancia del sector agrícola en la economía local. En contraste, las actividades secundarias han visto una disminución en su participación, reduciéndose de un 13,38% en 2011 a un 8,13% en 2023, indicando un menor dinamismo en el sector manufacturero. Las actividades terciarias, aunque siguen siendo una parte importante de la economía de Turmequé, han disminuido su participación del 64,58% en 2011 al 37,36% en 2023, lo que sugiere una menor dependencia de servicios y comercio comparado con años anteriores (DANE, 2025).

Figura 3. Participación porcentual de actividades económicas del municipio de Turmequé (Boyacá).



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE-Cuentas Nacionales (2011-2022).

En el municipio de Turmequé, la producción agrícola se distribuye entre cultivos permanentes y transitorios. Los cultivos permanentes constituyen el 39,46% del total de producción agrícola, destacándose la curuba como el principal producto con un 63,40%, seguida de la ciruela con el 26,02%. Los cultivos transitorios representan el 60,54% restante, con la papa siendo el cultivo más relevante al abarcar el 80,60% de esta categoría, mientras que el tomate alcanza el 10,80% (UPRA, 2025). En el sector pecuario, el inventario bovino del municipio asciende a 11.071 cabezas, lo que representa el 0,90% del total departamental de Boyacá (ICA, 2024).

El peso relativo de Turmequé en la economía del departamento de Boyacá ha mostrado una tendencia ascendente, pasando de un 0,32% en 2011 a un 0,49% en 2023 (DANE, 2025a).

1.2.3. Análisis del empleo a nivel municipal.

El análisis del empleo informal en Municipio Turmequé, para el año 2018 la tasa total de hogares con al menos un ocupado informal fue de 91,4%, superando la tasa nacional que se ubicó en 72,7%. En los centros poblados y áreas rurales dispersas, la informalidad alcanzó el 95,1%, por encima del 90,5% nacional. En la cabecera municipal, la tasa fue de 84,9%, lo que representó una diferencia de 10,2 puntos porcentuales menos frente a la ruralidad del municipio. La mayor privación en esta variable de bienestar se presentó en los centros poblados y áreas rurales dispersas (DANE, 2023).

Tabla 7. Porcentaje de informalidad a nivel nacional y municipal

Población	Porcentaje de hogares donde hay al menos un ocupado informal			
	Nacional			Turmequé
	2018	2019	2020	2018
Centros poblados y rural disperso	90,5%	90,6%	90,4%	95,1%
Cabeceras	67,5%	67,7%	69,5%	84,9%
Total	72,7%	72,9%	74,2%	91,4%

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de fuentes citadas.

Cuando se observa la diferencia por sexo en la tasa de trabajo informal en el municipio de Turmequé, en la cabecera municipal se registraron 870 hombres ocupados informalmente, lo que representó el 89,60% del total de hombres ocupados en esta zona, mientras que 957 mujeres se encontraban en condición de informalidad laboral, equivalentes al 88,69% del total de mujeres ocupadas; en este ámbito la proporción fue ligeramente mayor en los hombres. En los centros poblados y el área rural dispersa, 1.845 hombres se encontraban ocupados informalmente, lo que correspondió al 96,09% del total de hombres ocupados, y 1.796 mujeres en las mismas condiciones, equivalentes al 96,30% del total de mujeres ocupadas; en este caso la proporción fue ligeramente mayor en las mujeres.

Tabla 8. Porcentaje de informalidad municipal por género

	Cabeceras			Centros poblados y rural disperso		
	Ocupados informales	Ocupados formales	Total	Ocupados informales	Ocupados formales	Total
Hombres	870	101	971	1.845	75	1.920
	89,60%	10,40%		96,09%	3,91%	
mujeres	957	122	1.079	1.796	69	1.865
	88,69%	11,31%		96,30%	3,70%	

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de DANE-CNPV (2018).

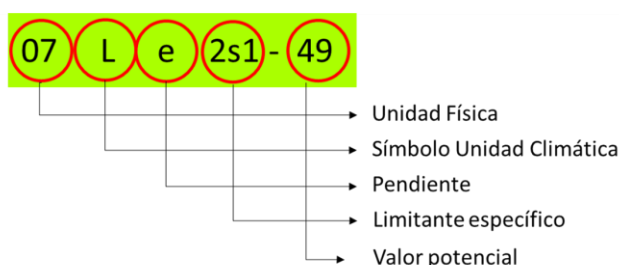
2. UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS OBTENIDAS EN EL TERRITORIO

Este segundo capítulo explica el concepto de las UFH con el fin de determinar la oferta edafoclimática a partir de las UFH presentes en el municipio para, posteriormente, identificar en cuáles de ellas se puede aplicar la UAF. Allí, se describen las figuras de las áreas de no aplicabilidad de la UAF, a partir de los criterios de ordenamiento ambiental y territorial con el fin de establecer el marco general para la determinación de las extensiones correspondientes a las UAF. Estas UFH con aplicabilidad de UAF, sumarán el total de área municipal para el desarrollo de la producción agropecuaria familiar.

2.1. Análisis y descripción de los resultados de las UFH obtenidas para el municipio

La Unidad Física Homogénea se define como “una unidad de tierra que presenta condiciones climáticas y edáficas similares (clima, paisaje, relieve, material parental, suelos y posición geográfica), que expresan su capacidad productiva por medio de un valor potencial” (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural & Agencia Nacional de Tierras, 2021). Las UFH serán nombradas por una única codificación que responde a las condiciones edafoclimáticas predominantes en esta subunidad física, como se ejemplifica en la siguiente figura. Para mayor detalle sobre las variables y la metodología para definir las UFH consultar el *Anexo 2. Nomenclatura de UFH*.

Figura 4. Nomenclatura de Unidades Físicas Homogéneas - UFH



Fuente: MADR-ANT (2021).

Las UFH identificadas para el municipio de Turmequé (Boyacá) son 22, distribuidos en 69 polígonos. En este municipio se presentan 1 unidades adicionales que corresponden a áreas de Zona urbana, las cuales se distribuyen en 1 polígonos, respectivamente en esta jurisdicción. El tipo de UFH se establece en orden descendente, observándose el valor potencial de mayor a menor para cada una de ellas. El municipio presenta unidades tipo 06, 08, 09, 10, 11 y 12; las distintas unidades evidencian diversas características edafoclimáticas y de relieve en el territorio. En la siguiente tabla, se describen las unidades tipo definidas para el municipio.

Tabla 9. Descripción de las unidades tipo del municipio de Turmequé (Boyacá)

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación productiva
06	2	5	138,09	1,74	55	Mediana
08	3	6	383,39	4,82	44	Regular
09	7	19	1.986,61	24,96	38	Regular a mala
10	1	1	4,18	0,05	30	Mala
11	3	15	3.822,73	48,04	23	Mala a muy mala

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación productiva
12	6	23	1.602,59	20,14	17	Muy mala
Total UFH productivas	22	69	7.937,59	99,75		
Total Zona urbana (ZU)	1	1	20,17	0,25		
Total UFH Municipal	23	70	7.957,76	100,00		

Nota:preciación productiva se refiere a la calificación dada para cada uno de los tipos de UFH de acuerdo con la Metodología UAF (Ver Anexo 2).

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021)

De acuerdo con la distribución porcentual de las UFH para el municipio de Turmequé (Boyacá), el 6,55% de estas (521,48 ha) se encuentran en las unidades tipo 06 a 08, en tierras de buena condición para uso agrícola, con apreciaciones entre “Mediana” y “Regular”, que se caracterizan por ser intermedias para el uso agrícola, de fertilidad media y pendientes suaves a moderadas. Estas áreas presentan limitaciones manejables por erosión y drenaje, siendo aptas para el desarrollo de actividades agropecuarias con manejo adecuado del suelo y conservación de cobertura vegetal.

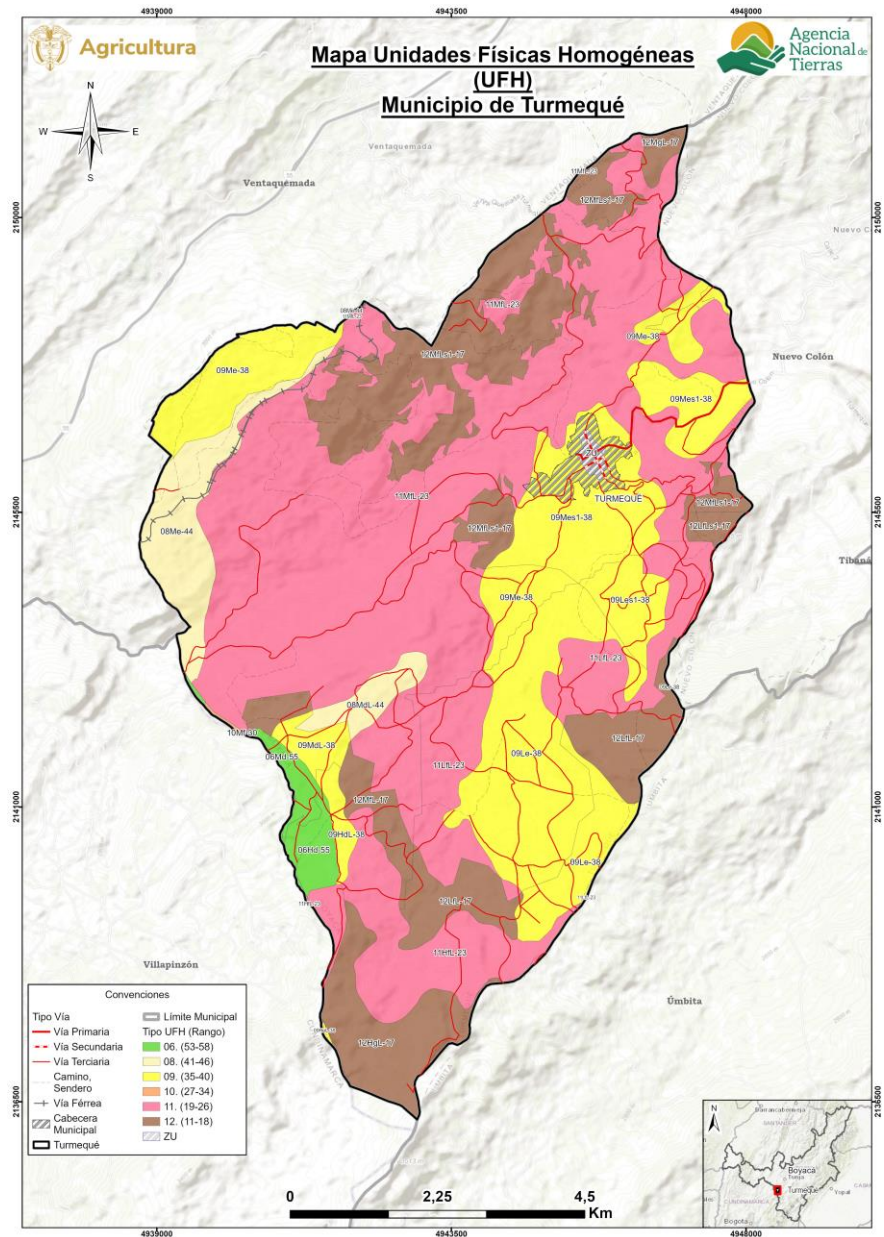
En cambio, el 93,19% de estas (7.416,11 ha) se encuentran en las unidades tipo 09 a 12, de regular condición para el uso agrícola, con apreciaciones entre “Regular” a “Muy Mala”, los cuales tienen limitantes como pendientes variables, susceptibilidad a la erosión y pérdida de suelo en clases moderada a fuerte, lo que limita su productividad.

Adicionalmente, el municipio cuenta con una zona urbana (ZU) que representa el 0,3 % del territorio (20,17 ha), lo que evidencia un patrón de diversificación territorial según el potencial de cada zona.

El tipo de UFH más representativo corresponde al tipo 11, la cual posee dentro del municipio de Turmequé un área de 3.822,73 ha, que equivale al 48,04% del total del área municipal. Esta UFH cuenta con presencia de relieves ondulados de pendientes moderadas, con temperaturas entre 10°C y 16°C, por otra parte, esta UFH está asociada a suelos con fertilidad media con textura franco-arcillosas, esto permite el desarrollo de cultivos tradicionales de clima frío.

En el siguiente mapa, se observa la distribución espacial de las diferentes UFH que componen este municipio. Las unidades tipo 06 a 08 se ubican hacia el suroccidente y occidente se caracterizan por ocupar áreas más reducidas y dispersas, presentándose en forma de parches o franjas de transición entre unidades más extensas. Su distribución sugiere condiciones biofísicas particulares, posiblemente asociadas a variaciones en el relieve, la humedad o la calidad del suelo, lo que limita su extensión dentro del territorio, y las unidades tipo 09 a 12 presenta una mayor cobertura y continuidad espacial dentro del municipio. Estas unidades se distribuyen principalmente en el centro, sur, oriente y parte de los bordes del territorio. Dentro de este conjunto, destaca la UFH tipo 11, la cual constituye la unidad predominante, ocupando gran parte del área municipal. Asimismo, la UFH tipo 9 también presenta una amplia distribución, especialmente en zonas centrales y orientales. Las unidades tipo 10 y 12, aunque de menor extensión, se ubican en áreas de transición y en los límites del municipio, respectivamente.

Mapa 3. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Turmequé (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021)

Es importante referenciar aquellas áreas que no pertenecen a UFH susceptibles de cálculo UAF, que en la metodología son establecidas como áreas de Zona urbana (ZU). Para el caso del municipio de Turmequé (Boyacá), Solo cuenta con zonas urbanas (ZU), el cual no hace parte del cálculo de la UAF por UFH

En la siguiente tabla se presenta la descripción general de cada UFH (número de polígonos, área en hectáreas y porcentaje de representación de la UFH dentro del área total) para el municipio de Turmequé (Boyacá). La UFH más representativa en cuanto a área es la unidad 11MfL-23, con 7 polígonos y un área total de 2.867,06 ha (equivalente a un 36,12% de las unidades productivas). Esta unidad está calificada como limitantes por erosión y drenaje.

Sus suelos presentan aptitud agropecuaria media a buena, adecuados para cultivos permanentes, pastos y sistemas agroforestales, aunque con restricciones asociadas a la profundidad efectiva y la fertilidad natural. En general, muestran susceptibilidad moderada a la erosión y buen potencial de uso agropecuario con manejo conservacionista.

Tabla 10. Descripción de las unidades tipo productivas del municipio de Turmequé (Boyacá)

Unidad Tipo	Símbolo UFH	No. de Polígonos	Área Municipal (ha)	Área Municipal (%)
06	06Hd-55	2	79,35	1,00
	06Md-55	3	58,73	0,74
08	08HbL-44	1	0,29	0,00
	08MdL-44	1	91,15	1,15
	08Me-44	4	291,95	3,68
09	09HdL-38	1	46,67	0,59
	09HeL-38	2	2,56	0,03
	09Le-38	5	765,11	9,64
	09Les1-38	1	124,97	1,57
	09MdL-38	1	63,83	0,80
	09Me-38	4	381,86	4,81
	09Mes1-38	5	601,61	7,58
10	10Mf-30	1	4,18	0,05
11	11HfL-23	4	430,05	5,42
	11LfL-23	4	525,62	6,62
	11MfL-23	7	2.867,06	36,12
12	12HgL-17	4	301,19	3,79
	12LfL-17	4	315,60	3,98
	12LfLs1-17	1	33,68	0,42
	12MfL-17	2	139,84	1,76
	12MfLs1-17	6	774,81	9,76
	12MgL-17	6	37,48	0,47
Total		69	7.937,59	100,00

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021).

Para mayor detalle sobre las características de las UFH presentes en el municipio de Turmequé (Boyacá), el lector podrá consultar el Anexo 3 del presente documento, con información edafoclimática y geográfica.

2.2 Áreas de aplicabilidad de la UAF por Unidades Físicas Homogéneas

Las áreas de aplicación de la UAF por UFH a escala municipal, corresponden a aquellas en donde se desarrolló el ejercicio metodológico. Mientras que las áreas de no aplicabilidad comprenden aquellas áreas con restricciones para el desarrollo de actividades productivas, tanto de tipo normativo asociadas con figuras de ordenamiento ambiental y territorial, como de normas específicas relacionadas con la misionalidad de la ANT y el objeto y sujeto de aplicación de este instrumento de ordenamiento social y productivo de la propiedad rural y casos de excepción de la metodología. Lo anterior, no implica que las áreas de aplicabilidad y no aplicabilidad que aquí se establecen no puedan ser analizadas bajo otra u otras regulaciones.

La siguiente tabla muestra las áreas de no aplicabilidad para el municipio de Turmequé, corresponde a elementos restrictivos mencionados en el numeral 1.1.7, principalmente, y que abarcan una extensión de 456,88 ha equivalente al 5,74% del total municipal. Mientras que el área de aplicabilidad comprende una extensión 7.500,88 ha con un 94,26% de la

extensión municipal.

Tabla 11. Área de aplicabilidad del municipio de Turmequé (Boyacá)

Descripción	Área (ha)	Área (%)
Área no aplicable UAF por UFH	456,88	5,74
Área aplicable UAF por UFH	7.500,88	94,26
Total del municipio en UFH	7.957,76	100,00

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021)

Las UFH sobre las cuales se realizará el cálculo UAF abarcan 20 UFH productivas mayores a 1 ha. Adicionalmente, existen otras UFH definidas como, zonas urbanas (ZU), que, sin embargo, no se tienen en cuenta para el cálculo. En este municipio no se identificaron UFH productivas con áreas inferiores a una hectárea. Se destaca la representatividad de un 74,85% entre las unidades de tipo 11, 09.

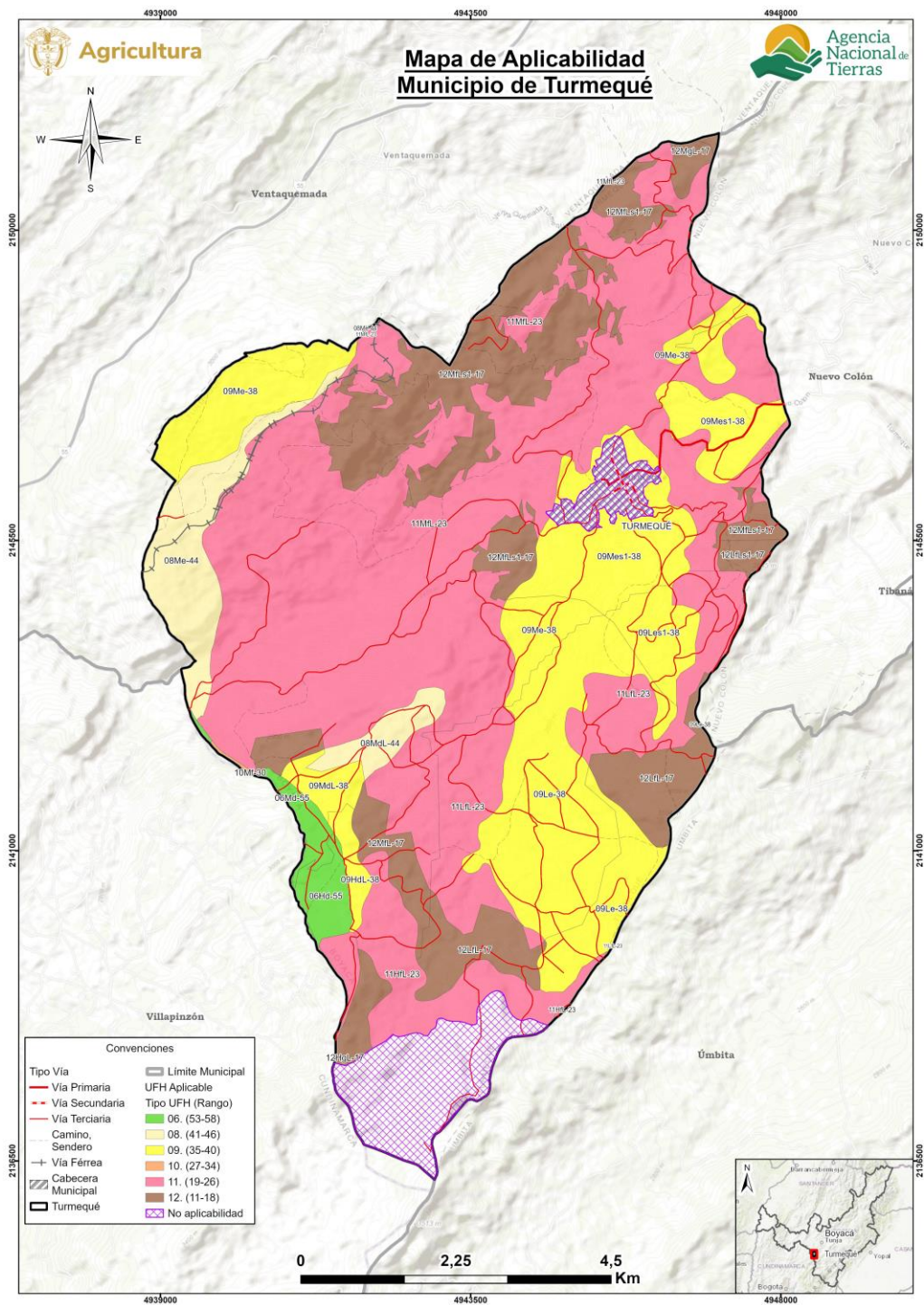
Tabla 12. UFH en área de aplicabilidad del municipio de Turmequé (Boyacá)

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación productiva
06	2	5	138,09	1,84	55	Mediana
08	2	5	383,10	5,11	44	Regular
09	6	17	1.903,28	25,37	38	Regular a mala
10	1	1	4,18	0,06	30	Mala
11	3	15	3.710,81	49,47	23	Mala a muy mala
12	6	21	1.361,42	18,15	17	Muy mala
Total UFH productivas	20	64	7.500,88	100,00		
Total Área UFH Aplicable	20	64	7.500,88	100,00		

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021).

En el siguiente mapa se observan en colores los tipos de UFH en área aplicable y de achurado enmallado corresponde al área no aplicable que corresponde al área urbana, y otra de mayor extensión en el sector sur, hacia los límites del municipio relacionada con el páramo de Rabanal.

Mapa 4. Área de aplicabilidad de la UAF por Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Turmequé (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2025) a partir de MADR-ANT (2021).

3. ESTRUCTURA PRODUCTIVA POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS – SISTEMAS PRODUCTIVOS

Este capítulo identifica y prioriza las principales actividades productivas, la estructura de costos de producción y el diseño de los sistemas productivos por UFH, como componentes esenciales de la definición de la estructura productiva de la UAF en el municipio de Turmequé. Esta sección contiene la identificación de los sistemas productivos posibles en cada una de las UFH, la descripción de las líneas productivas priorizadas y validadas por los actores territoriales, el análisis de aptitud y el nivel de desarrollo tecnológico de cada línea productiva, concluyendo con la identificación de las UFH líderes, es decir, aquellas unidades en donde una línea productiva validada presenta el mayor valor productivo para el municipio.

3.1. Priorización y validación territorial de las líneas productivas por UFH

El desarrollo de este apartado presenta los resultados arrojados tras la aplicación de los instrumentos de recolección de información contemplados por la metodología³. Con la aplicación del proceso metodológico de priorización de líneas productivas descrito en la metodología de cálculo de UAF por UFH (MADR-ANT, 2021), se logró desarrollar la priorización de líneas productivas a partir de una revisión exhaustiva de información oficial y gremial, de instrumentos de política pública y de mercados agropecuarios⁴ que permitieron realizar un mapeo de las líneas que tienen mayor participación en la dinamización económica a pequeña y mediana escala del municipio. Posteriormente, en el desarrollo del operativo de campo, se realizaron Encuentros Territoriales⁵ con productores para validar la información rastreada e incluir nuevas líneas productivas de importancia identificadas por los mismos como dinamizadoras de la economía campesina, familiar y comunitaria rural de Turmequé.

A partir del análisis de información de las fuentes secundarias, se priorizaron las siguientes líneas productivas⁶ en el municipio de Turmequé. Para las líneas agrícolas: papa, curuba, ciruela, tomate, frijol y manzana; y líneas pecuarias: ganadería, avicultura y porcicultura.

Posterior al operativo de campo, se validaron las siguientes líneas productivas agrícolas: papa R12, curuba, ciruela, tomate chonto bajo invernadero, manzana, frijol arbustivo y arveja; y las siguientes líneas productivas pecuarias: ganadería doble propósito, porcicultura de ciclo completo y ovinos doble propósito.

El análisis del proceso de validación de las líneas agrícolas se presenta en la siguiente tabla:

³ Los datos complementarios de la aplicación de la metodología en el operativo de campo pueden ser consultados en el Anexo 4. Proceso de alistamiento y desarrollo del Operativo de campo

⁴ Las fuentes documentales pueden ser consultadas en el expediente municipal.

⁵ Se realizaron dos (2) encuentros territoriales con sus veredas asociadas así: Nodo 1 Nororiente – Juratá, Joyaguá, Siguinique, Guanzaque, Chiratá, Pozo Negro, Joraquira; Nodo 2 Suroriente - Volcán Blanco, Teguanequé, Centro, Pascata, Rosales, Chiquinquirá

⁶ Las diferencias en los nombres de las líneas productivas entre el documento y los anexos responden a requisitos de programación, donde se eliminan tildes, espacios y caracteres especiales para facilitar la modelación económico-financiera.

Tabla 13. Descripción de las líneas productivas agrícolas validadas para el municipio de Turmequé (Boyacá)

No	Línea productiva	Área Cosechada Promedio (ha)	Índice de Participación (%) Área Cosechada	Producción Promedio (t)	Índice de Participación (%) Producción Promedio	IP final (%)
1	Papa	536,0	38,5	11.698,0	48,8	43,6
2	Curuba	326,4	23,4	5.998,2	25,0	24,2
3	Ciruela	138,4	9,9	2.462,2	10,3	10,1
4	Tomate	19,4	1,4	1.567,0	6,5	4,0
5	Frijol	70,0	5,0	70,1	0,3	2,7
6	Manzana	42,6	3,1	382,8	1,6	2,3
7	Arveja	36,0	2,6	43,6	0,2	1,4
TOTAL		1.168,8	83,9	22.221,9	92,7	88,3

El color azul representa las líneas que fueron priorizadas en la etapa de alistamiento y fueron validadas por los productores en campo

El color ladrillo representa las líneas que fueron validadas como nuevas por los productores en operativos de campo

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de UPRA-EVA (2020-2024).

En el municipio de Turmequé la línea más representativa es papa con un índice de participación final del 43,6%, con un registro histórico en EVAs de 536,0 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 11.698,0 toneladas para el periodo 2020-2024. La línea que quedó validada por su representatividad fue papa R12

El cultivo de papa en el municipio de Turmequé, ubicado en la provincia de Márquez, es una de las principales actividades productivas, de tradición y es un eje clave de la economía campesina familiar y comunitaria. A nivel municipal, el Plan de Desarrollo Municipal 2024 – 2027 reconoce la papa como una línea estratégica dentro de los sistemas productivos, destacando su importancia en la generación de ingresos y empleo rural, aunque señala limitantes como baja tecnificación, fragmentación predial y altos costos de insumos (Alcaldía de Turmequé, 2024). A nivel departamental, Boyacá aporta cerca del 30% de la producción nacional de papa, consolidándose como uno de los principales productores del país (Gobernación de Boyacá, 2023). Adicionalmente, en el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria (PDEA) 2024 – 2027, la papa se prioriza como cadena productiva estratégica, orientando acciones hacia el fortalecimiento de capacidades técnicas, uso de semilla certificada y adopción de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para mejorar la productividad y sostenibilidad (Gobernación de Boyacá, 2024). Asimismo, estudios académicos destacan la papa como uno de los principales renglones productivos, posicionando a Boyacá como uno de los mayores productores del país, con una fuerte incidencia en la seguridad alimentaria y el empleo rural (Sierra Herrera, 2019). Sin embargo, en el municipio persisten limitantes asociadas a la intermediación comercial, variabilidad de precios y costos de insumos y limitaciones en la cobertura de los programas de extensión agropecuaria.

Según los productores, la papa es importante para el municipio debido a que es un cultivo de tradición y un gran número de familias se benefician de su comercialización, es generador de empleo para el municipio y cuentan con cadenas de comercialización desarrolladas. Sin embargo, enfrentan algunos inconvenientes como la falta de cobertura en asistencia técnica constante, la susceptibilidad a las plagas y enfermedades, la dificultad para conseguir de mano de obra y el regular estado de las vías.

En segundo lugar, se encuentra curuba, con un índice de participación final del 24,2%, con un registro histórico en EVAs de 326,4 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 5.998,2 toneladas para el periodo 2020-2024.

La línea productiva de curuba hace parte de los sistemas frutícolas de clima frío como una alternativa productiva complementaria a los cultivos tradicionales, con relevancia creciente en la diversificación de ingresos rurales del municipio. Esta *Passiflora*, presenta una alta adaptabilidad a las condiciones edafoclimáticas de Turmequé y en general en la provincia. Desde la política pública, el Plan Departamental de Desarrollo 2024 – 2027 promueve la diversificación frutícola como estrategia para fortalecer la competitividad agrícola, lo que incluye cultivos como la curuba dentro de las apuestas de valor agregado y desarrollo rural. No obstante, limitantes como la fragilidad poscosecha, problemas fitosanitarios y bajo nivel de tecnificación continúan restringiendo su consolidación, posicionando este cultivo como una línea con potencial de fortalecimiento en el territorio (Gobernación de Boyacá, 2024).

Según los productores, la curuba es importante para el municipio debido a que es fácilmente comercializable, un gran número de familias se benefician de su producción, hace parte de la seguridad alimentaria y no requiere tantos recursos para su sostenimiento. Algunas de las dificultades que enfrentan son la alta variabilidad en los precios de los insumos, la dependencia de intermediarios para la comercialización y las afectaciones fitosanitarias debido al cambio climático.

En tercer lugar, se encuentra ciruela, con un índice de participación final del 10,1%, con un registro histórico en EVAs de 138,4 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 2.462,2 toneladas para el periodo 2020-2024.

El cultivo de ciruela se configura como una de las líneas frutícolas más representativas del altiplano cundiboyacense, no solo por su tradición productiva sino por su peso dentro de la economía local (Gobernación de Boyacá, 2024b). A diferencia de otros frutales, la ciruela ha logrado consolidarse como un cultivo comercial orientado tanto al mercado en fresco como a la transformación, favorecido por condiciones agroecológicas de la provincia de Márquez. Según el PDEA 2024, el departamento registra alrededor de 945 ha sembradas y una producción superior a 13.600 toneladas, evidenciando su relevancia dentro de las frutas de clima frío (Gobernación de Boyacá, 2024a). A nivel municipal, Turmequé se posiciona como uno de los principales productores del departamento, lo que refleja su alta especialización en esta línea productiva, razón por la cual se encuentra priorizado en los programas y metas dentro del PDM 2024 como frutal de clima frío (Alcaldía de Turmequé, 2024).

Según los productores, la ciruela es importante para el municipio debido a que su fruto es resistente y permite el traslado hacia mercados más lejanos, cuentan con grupos asociativos consolidados y aporta al flujo de caja de las familias con variedades que presentan dos cosechas al año. Algunos problemas en la zona son la variabilidad de los precios del producto, la alta presencia de intermediarios y el mal estado de las vías.

En cuarto lugar, se encuentra tomate, con un índice de participación final del 4,0%, con un registro histórico en EVAs de 19,4 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 1.567,0 toneladas para el periodo 2020-2024. La línea que quedó validada por su representatividad fue tomate chonto de invernadero.

El cultivo de tomate chonto bajo invernadero se ha venido consolidando como una alternativa intensiva dentro de la horticultura de clima frío, asociada a procesos de modernización productiva y uso eficiente del suelo. A diferencia de los sistemas

tradicionales, esta modalidad permite una mayor estabilidad en la producción y mejor calidad del fruto, lo que la posiciona como una línea estratégica dentro de la diversificación agrícola regional (Gobernación de Boyacá, 2024a). A nivel departamental, el tomate bajo invernadero alcanza cerca de 2.182 ha sembradas y producciones que pueden triplicar los sistemas a campo abierto, evidenciando su alta eficiencia productiva (Gobernación de Boyacá, 2024b). En el marco del PDD 2024, se promueve la innovación y competitividad del sector agropecuario mediante el impulso a sistemas tecnificados como la agricultura protegida, mientras que el PDEA 2024 prioriza el fortalecimiento de capacidades técnicas, adopción de tecnologías y acompañamiento a productores en cadenas hortícolas.

Según los productores, la tomate chonto de invernadero es importante para el municipio debido a que es generador de empleo que beneficia sobre todo a mujeres y jóvenes del municipio, es un cultivo que se encuentra creciendo en producción y es fácilmente comercializable. Sin embargo, el establecimiento requiere de inversiones iniciales altas debido a la infraestructura necesaria y la susceptibilidad a plagas y enfermedades.

En quinto lugar, se encuentra frijol, con un índice de participación final del 2,7%, con un registro histórico en EVAs de 70,0 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 70,1 toneladas para el periodo 2020-2024. La línea que quedó validada por su representatividad fue frijol arbustivo.

El cultivo de frijol en el municipio de Turmequé y en general en la provincia Márquez, representa una línea productiva clave dentro de los sistemas agrícolas de pequeña escala, especialmente como cultivo de rotación y complemento en arreglos con líneas tradicionales como la arveja y el maíz, contribuyendo a la seguridad alimentaria. A nivel departamental, el PDD 2024, prioriza los programas de extensión de las leguminosas mediante estrategias de fortalecimiento técnico, uso de semilla certificada, manejo integrado de plagas y adopción de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), con el fin de mejorar la productividad y sostenibilidad del cultivo (Gobernación del Boyacá, 2024a)

Según los productores, el frijol es importante para el municipio debido a que el municipio cuenta con aptitud para una gran cantidad de variedades, además, es posible almacenar el grano seco en espera de los mejores precios en el mercado y cuenta con varios destinos de comercialización a nivel nacional. Entre las dificultades que enfrentan los productores se encuentra la susceptibilidad a plagas y enfermedades y la alta presencia de intermediarios.

En sexto lugar, se encuentra manzana, con un índice de participación final del 2,3%, con un registro histórico en EVAs de 42,6 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 382,8 toneladas para el periodo 2020-2024. Turmequé se posiciona como uno de los principales productores del departamento de frutales de clima frío, lo que refleja su alta especialización en esta línea productiva, razón por la cual se encuentra priorizado en los programas y metas dentro del PDM 2024 como frutal de clima frío (Alcaldía de Turmequé, 2024).

Según los productores, la manzana es importante para el municipio debido a que cuenta con cadenas de comercialización, es un cultivo que se está consolidando en la región aumentando sus áreas sembradas en las zonas bajas. Sin embargo, se ve afectado por el cambio climático, la falta de distritos de riego y la dificultad para conseguir mano de obra.

Como resultado de la consulta en plenaria a los productores de Turmequé sobre nuevas líneas productivas dinamizadoras de la economía de pequeña y mediana escala en el municipio, y que no estaban incluidas en la priorización, se concluyó a partir del ejercicio como nueva línea validada: arveja

La línea de arveja registra un índice de participación final del 1,4%, obtenido a partir del análisis para el periodo 2020-2024 en EVAs que reporta un promedio de 36,0 hectáreas cosechadas y una producción municipal de 43,6 toneladas. Según los productores, la arveja es importante para el municipio debido a que su producción es representativa para el municipio, hace parte de la seguridad alimentaria de las familias, beneficia a un gran número de productores, es representativo para la generación de empleo y el producto tiene buena calidad para competir en el mercado nacional.

Las líneas productivas pecuarias validadas en el municipio de Turmequé (Boyacá) fueron: ganadería doble propósito, porcicultura de ciclo completo y ovinos doble propósito.

El análisis del proceso de validación de las líneas pecuarias se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 14. Descripción de las líneas productivas pecuarias validadas para el municipio de Turmequé (Boyacá)

No	Línea pecuaria	Línea productiva	Inventario animal total	No predios (unidades)	Fuente
1	Ganadería*	ganadería doble propósito	11.071	961	Censo ICA 2024
2	Porcicultura*	porcicultura de ciclo completo	2.923	34	Censo ICA 2024
3	ovinos doble propósito*	ovinos doble propósito	691		Censo ICA 2024

El color azul representa las líneas productivas pecuarias que fueron priorizadas en la etapa de alistamiento y fueron validadas por los productores en campo

El color ladrillo representa las líneas que fueron validadas como nuevas por los productores en operativos de campo

* No es posible cuantificar la cantidad de animales en cada línea productiva pecuaria. El inventario corresponde a la totalidad.

** No existe información a nivel municipal, sin embargo, fue validada durante los talleres

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de ICA-Censo Nacional (2024).

En primer lugar, la línea pecuaria de ganadería, registrando un total de 11.071 animales en 961 predios. Se levantó información para el sistema productivo de ganadería doble propósito.

En el marco del levantamiento de información, se caracterizó principalmente el sistema de ganadería doble propósito. Se estima que el municipio cuenta con un inventario de 5269 hembras en etapa productiva, las cuales, aunque no se encuentran discriminadas por sistema, se presume que pertenecen a esquemas de lechería y/o doble propósito. De igual manera, se identifican 790 machos asociados presumiblemente a sistemas de ceba y/o doble propósito.

Durante los encuentros territoriales, los productores manifestaron que la ganadería constituye una de las actividades económicas más relevantes del municipio, desarrollada predominantemente bajo sistemas extensivos y de pequeña escala. El hato ganadero está conformado principalmente por animales de raza Normando, Jersey y sus cruces, adaptados a las condiciones agroecológicas del territorio.

En cuanto a los argumentos de validación, esta línea productiva representa un eje estratégico para la seguridad alimentaria y la diversificación de ingresos de las familias rurales, respaldada por la implementación de proyectos departamentales y nacionales

orientados al mejoramiento genético, el establecimiento de sistemas silvopastoriles y la conservación de forrajes. No obstante, enfrenta limitaciones estructurales como bajos niveles de tecnificación, infraestructura insuficiente para el procesamiento de leche y una topografía con pendientes altas que restringe la competitividad.

El sistema productivo se caracteriza por el uso de pasturas nativas como Pasto Kikuyo *Pennisetum* / *Cenchrus clandestinum* y pasturas mejoradas como Ray Grass, pasto azul y trébol adaptadas a pisos térmicos que oscilan entre los 8°C y 18°C. La mano de obra es principalmente familiar, complementada con mano de obra externa. La asistencia técnica es brindada de manera gratuita por la Alcaldía Municipal, con el objetivo de promover la transición hacia modelos productivos más sostenibles.

Adicionalmente, se destaca la participación activa de las mujeres rurales en labores como el ordeño y el manejo de los animales, siendo la mano de obra familiar un pilar fundamental del sistema productivo. La capacidad de carga reportada es inferior a 1,7 UGG/ha, mientras que la producción promedio de leche se sitúa alrededor de ocho litros por vaca al día. Los predios presentan una alta heterogeneidad en tamaño, predominando aquellos inferiores a una y hasta tres hectáreas, con infraestructura básica que incluye corrales en madera (con o sin techo), pisos en tierra o cemento y, en algunos casos, bretes y corrales auxiliares.

Durante los encuentros participativos, los productores resaltaron que la ganadería doble propósito es una de las principales actividades pecuarias del municipio, con alta representatividad en la economía rural por su aporte directo a los ingresos familiares y su articulación con organizaciones gremiales presentes en el territorio (ANT-SUEJE, 2025).

En términos de comercialización, la ganadería de doble propósito se orienta principalmente a la venta de ganado en pie, incluyendo terneros destetos y animales de levante, que se comercializan tanto en el centro poblado como en otros municipios cercanos e incluso en otros municipios donde operan subastas ganaderas, lo que dinamiza el intercambio comercial. No obstante, esta actividad enfrenta limitaciones estructurales como la ausencia de planta de beneficio en el municipio, lo que incrementa los costos de transporte y la dependencia de intermediarios. En cuanto a la producción de leche, esta se comercializa mayoritariamente en fresco desde la finca hacia mercados locales. A pesar de estas restricciones, la presencia de asociaciones ganaderas y el acompañamiento técnico institucional evidencian avances en la articulación comercial y en la adopción de estándares sanitarios y productivos orientados a mejorar la sostenibilidad del sistema.

La actividad ganadera en el municipio se encuentra respaldada por instrumentos de planificación como el Plan de Desarrollo Municipal y el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria, los cuales priorizan el fortalecimiento de la ganadería sostenible y el mejoramiento de la productividad pecuaria como pilares del desarrollo rural en Boyacá.

En este sentido, la línea de ganadería doble propósito se articula con los objetivos del Plan de Desarrollo Municipal “Turmequé es más 2024–2027”, orientados al fortalecimiento del sector agropecuario como base de la economía rural. Para ello, se promueve el incremento de la productividad, la asistencia técnica y la competitividad de los productores, mediante acciones como el mejoramiento de prácticas productivas y sanitarias, así como la implementación de modelos sostenibles que integren eficiencia económica y conservación ambiental.

De igual forma, el plan reconoce el papel de la ganadería dentro de la agricultura campesina, familiar y comunitaria, impulsando el fortalecimiento de capacidades locales, el acceso a insumos y el apoyo institucional para mejorar la calidad de la producción de carne

y leche. En conjunto, estas estrategias buscan reducir brechas tecnológicas, mejorar los ingresos rurales y consolidar una ganadería más competitiva y sostenible, en coherencia con lineamientos sectoriales y gremiales enfocados en la eficiencia productiva y el bienestar de los productores.

En segundo lugar, la línea pecuaria de porcicultura, registrando un total de 2.923 animales en 34 predios. Se levantó información para el sistema productivo de porcicultura de ciclo completo.

Se levantó información para el sistema productivo de porcicultura de ciclo completo, el cual representa una alternativa productiva dentro de los sistemas agropecuarios del municipio, especialmente para productores que se especializan en la cría, levante y fase final de engorde de los animales. Durante el operativo de campo, esta actividad fue validada como relevante debido a su relativa facilidad de implementación y su capacidad para generar ingresos en ciclos productivos relativamente cortos.

El sistema de porcicultura de ciclo completo en el municipio de Turmequé se desarrolla bajo un enfoque tradicional, en el que las actividades de cría, levante y engorde se realizan en infraestructuras básicas construidas principalmente con madera, ladrillo y pisos en cemento. Las unidades productivas, que pueden albergar entre 2 a 18 cerdas de cría, corresponden en su mayoría a pequeños productores. En cuanto a la alimentación, se combina el uso de concentrados comerciales con recursos propios de la finca, lo que contribuye a disminuir costos.

Aunque se evidencian algunos avances técnicos, como la implementación de inseminación artificial o monta directa con machos puros, aún se presentan brechas en aspectos clave como el manejo sanitario, los registros productivos y el acceso a asistencia técnica especializada.

La comercialización se realiza en la cabecera municipal y otros municipios como Tunja, sin una articulación sólida a esquemas asociativos ni procesos de transformación, lo que evidencia oportunidades de fortalecimiento en cadenas de valor y estrategias de agregación. Es así como la porcicultura de ciclo completo se consolida como un factor dinamizador de la economía rural de Turmequé, contribuyendo al sustento de pequeños productores. Esta actividad es representativa dentro del territorio debido a su capacidad de generar ingresos relativamente rápidos y su integración con otros sistemas productivos.

El modelo productivo incorpora el uso de razas mejoradas, principalmente Pietrain, con el fin de optimizar la ganancia de peso y la eficiencia productiva. Aunque los productores cuentan con capacidad de acceso a crédito, se evidencia una baja utilización de este instrumento, lo que limita la inversión en infraestructura, tecnificación y expansión del sistema productivo, constituyéndose en una de las principales barreras para el crecimiento de la actividad en el municipio.

En términos de política pública, la porcicultura es reconocida como una actividad con potencial de fortalecimiento en el departamento del Boyacá, particularmente en programas de extensión agropecuaria orientados a mejorar la sanidad, la productividad y los canales de comercialización (Porkcolombia, 2023; Plan Departamental de Extensión Agropecuaria – PDEA Boyacá 2024-2027).

En tercer lugar, la línea pecuaria de ovinos doble propósito, registrando un total de 691 animales en 34 predios. Se levantó información para el sistema productivo de ovinos doble propósito.

Es así como la ovinocultura de doble propósito (carne y lana) fue identificada como una línea complementaria de gran importancia en el municipio. Esta actividad se enmarca en procesos tradicionales del altiplano boyacense y se articula con iniciativas recientes de fortalecimiento de cadenas productivas artesanales y agropecuarias promovidas a nivel departamental y nacional.

Desde el punto de vista productivo, el sistema se basa en el manejo de razas criollas adaptadas a las condiciones agroecológicas del territorio, destacándose por su rusticidad y capacidad de producir lana de colores naturales (negro, café, gris), altamente valorada en la elaboración de artesanías como ruanas. El manejo se realiza principalmente mediante pastoreo extensivo en potreros o mediante sistemas de estaca, con una fuerte participación de mujeres y jóvenes en las labores de cuidado, esquila y transformación de la lana, lo que refuerza su dimensión social y cultural.

En términos de encadenamiento productivo, la ovinocultura presenta una integración parcial con procesos de transformación artesanal, donde algunas familias realizan el hilado y tejido, mientras que otras externalizan estas actividades hacia talleres locales o mercados en la cabecera municipal y otros municipios como Tunja. Aunque la comercialización de carne es limitada y orientada en gran medida al autoconsumo, la producción de lana representa una oportunidad de valor agregado. Esta dinámica se alinea con políticas recientes de economía campesina y enfoques de desarrollo territorial que promueven la agregación de valor y la preservación de saberes tradicionales.

Finalmente, la línea productiva de avicultura fue inicialmente priorizada; sin embargo, no logró validarse en campo. De acuerdo con lo manifestado por los productores en los talleres realizados en los dos nodos, esta actividad se desarrolla principalmente como una línea de autoconsumo y de apoyo a la seguridad alimentaria, sin un enfoque comercial. En este sentido, las unidades avícolas se encuentran al interior de los predios de las familias campesinas y están orientadas a suplir necesidades básicas del hogar, más que a la generación de ingresos o la participación en mercados locales.

En conclusión, en el municipio de Turmequé (Boyacá) una vez se completó el ejercicio de caracterización productiva que incluye la validación de las líneas agropecuarias en el marco del operativo de campo, se determinaron 10 líneas productivas que corresponden al mismo número de estructuras de costos de producción que serán objeto de análisis técnico productivo y económico para calcular la UAF, por considerarse de relevancia para la ACFC en su consolidación del proyecto de vida.

Para más información y detalle de las líneas productivas priorizadas y validadas en el municipio en la etapa de campo (priorización de líneas productivas a partir del cálculo de IP, identificación de nuevas líneas productivas en campo, y relación de UFH por talleres realizados) el presente documento cuenta con el Anexo 5 para su consulta.

3.2. Líneas productivas predominantes por UFH y análisis de aptitud territorial

Con el fin de realizar la validación productiva, se desarrolló el análisis de la oferta edafoclimática de las UFH del municipio y los requerimientos técnicos de las alternativas productivas priorizadas y validadas en el operativo de campo. Lo anterior, con el objeto de identificar si es apto o no apto ⁷ en cada una de ellas, tomando como referencia la

⁷ “La clasificación como **Apto** hace referencia a que la UFH brinda las mejores condiciones, desde el punto de vista biofísico, para el desarrollo o establecimiento de la alternativa productiva. Por lo contrario, la clasificación

información dada por los productores en el operativo de campo. En este proceso de análisis de aptitud territorial se contemplan dos rutas: la primera aborda el análisis de alternativas productivas que cuentan con estudios de identificación de zonas aptas por línea productiva disponibles en el Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria SIPRA⁸, y su respectivo cruce geográfico con las UFH aplicables del municipio; la segunda ruta contempla el análisis que realizan los profesionales productivos del equipo implementador de la UAF por UFH en función del cumplimiento de los requerimientos técnicos de las líneas productivas validadas que no cuentan con información disponible en SIPRA, en contraste con la oferta biofísica de las UFH.

3.2.1 Determinación de líneas productivas por UFH y análisis de resultados de la validación de aptitud territorial

Previo al desarrollo del operativo de campo, se realizó el análisis de aptitud para las nueve líneas agropecuarias priorizadas⁹, con el fin de analizar información previa que permita la correcta orientación técnica del operativo de campo y la posterior conformación de los sistemas productivos.

Posteriormente, con la información recolectada en el marco del operativo de campo, se realizó el análisis de aptitud para las líneas productivas validadas en el municipio, estableciendo los requerimientos técnicos y de manejo, junto a las características edafoclimáticas ofertadas por cada una de las UFH aplicables. De esta forma, fue posible determinar una aptitud productiva que contemple ambas dimensiones y que, por tanto, sea concluyente con la realidad del municipio.

De acuerdo con lo anterior, se realizó el análisis de aptitud para las 10 líneas productivas validadas que corresponde con el mismo número de estructuras de costos.

La aptitud de cuatro líneas agropecuarias se determinó a partir del cruce cartográfico con capas de estudios de identificación de zonas aptas disponibles en SIPRA, las cuales se evidencian en la siguiente figura con barras de color azul y color verde para las seis líneas productivas validadas no zonificadas en SIPRA, a las cuales se les realizó el análisis de aptitud en función de sus requerimientos técnicos analizados por cada UFH según su oferta edafoclimática.

(Ver Anexo 6. Aptitud de líneas priorizadas y validadas)

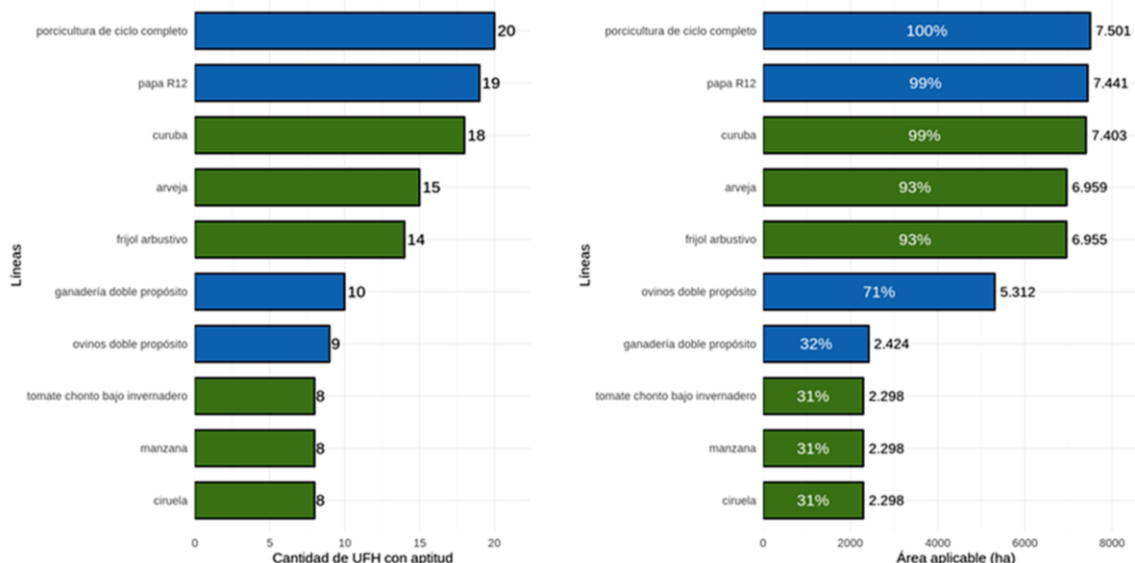
como **No apto** se refiere aquellas UFH que por sus características biofísicas no brindan las condiciones mínimas o suficientes para el desarrollo de la alternativa productiva" (UPRA, 2022)

⁸ Se emplea como insumo principal los estudios de zonificación para un TUT elaborados por la UPRA. El SIPRA es un visor geográfico oficial del sector agropecuario en Colombia; cuenta con información abierta, de fácil acceso y sus datos están disponibles de manera gratuita para consultar, navegar y descargar.

⁹ 6 agrícolas y 3 pecuarias

Figura 5. Análisis de aptitud final de las líneas para el municipio de Turmequé (Boyacá).

A. Por cantidad de UFH B. Por área aplicable



Fuente: ANT (2026).

Para siete¹⁰ líneas se habilitó aptitud condicionada de acuerdo con las características agroclimáticas de las UFH ovinos doble propósito¹¹, papa r12¹², curuba¹³, tomate chonto invernadero¹⁴, manzana¹⁵, frijol arbustivo¹⁶ y arveja¹⁷, a la luz de los hallazgos productivos evidenciados en los encuentros territoriales, con el ánimo de consolidar resultados coincidentes con la realidad del territorio. Estas aptitudes condicionadas se soportan en unas recomendaciones técnicas que serán desarrolladas en el capítulo 9 del presente documento.

(Ver Anexo 6. Aptitud de líneas priorizadas y validadas)

La línea validada con mayor aptitud para el municipio de Turmequé es porcicultura de ciclo completo con aptitud en 20 UFH que corresponden al 100,0% del área aplicable del municipio. En ese orden sigue la línea de papa R12 con aptitud en 19 UFH que corresponden al 99,2% del área aplicable del municipio. En tercer lugar, está la línea de curuba con aptitud en 18 UFH que corresponden al 98,7% del área aplicable del municipio. En último lugar, están las líneas de ciruela, manzana y tomate chonto bajo invernadero presentan la menor aptitud en 8 UFH equivalentes al 30,6% del área aplicable del municipio.

Por su parte las líneas que presentaron mayor aptitud respecto al área aplicable son las

¹⁰ ovinos doble propósito, papa R12, curuba, tomate chonto bajo invernadero, manzana, frijol arbustivo y arveja

¹¹ 06Md-55

¹² 11HfL-23

¹³ 06Hd-55, 09HdL-38, 10Mf-30, 11HfL-23, 11LfL-23, 11MfL-23, 12LfL-17, 12LfLs1-17, 12MfL-17

¹⁴ 12MfLs1-17

¹⁵ 06Md-55, 08MdL-44, 08Me-44, 09Le-38, 09Les1-38, 09MdL-38, 09Me-38, 09Mes1-38

¹⁶ 08MdL-44, 08Me-44, 09Le-38, 09Les1-38, 09MdL-38, 09Me-38, 09Mes1-38

¹⁷ 08MdL-44, 08Me-44, 09MdL-38, 09Me-38, 11LfL-23, 11MfL-23, 12LfL-17, 12LfLs1-17, 12MfL-17, 12MfLs1-17

¹⁷ 08MdL-44, 08Me-44, 09MdL-38, 09Me-38, 10Mf-30, 11LfL-23, 11MfL-23, 12LfL-17, 12LfLs1-17, 12MfL-17, 12MfLs1-17

líneas de porcicultura de ciclo completo, papa R12 y curuba con porcentajes de aptitud de 100%, 99,2% y 98,7% respectivamente.

Las UFH que presentaron aptitud para todas las líneas productivas validadas fueron 06Md-55, 08Me-44, 09MdL-38, 09Me-38 y 09Mes1-38. Estas UFH se caracterizan por “Suelos ubicados en clima frío seco con régimen de humedad údico y ústico con pendientes que oscilan entre 12% y 50%. La temperatura media oscila entre 12 y 18 °C y se encuentran ubicados entre 2.000 y 3.000 metros de altitud. Presentan texturas variables (franco arcillo arenosa, franco arcillosa y franca); el nivel de profundidad va de moderadamente profundo a profundo, y presentan un nivel de drenaje bueno (MADR – ANT, 2021). En general, estas condiciones edafoclimáticas favorecen el desarrollo de la mayoría de las líneas productivas del municipio; no obstante, presentan algunas limitantes como susceptibilidad a la pérdida de suelos moderada y acidez intercambiable (AI) > 60%, las cuales pueden ser manejadas mediante la implementación de buenas prácticas agrícolas y pecuarias, permitiendo así el aprovechamiento sostenible de estas unidades.

Estas características edafoclimáticas comunes crean un ambiente propicio para el desarrollo de diversas actividades agropecuarias, incluyendo cultivos (papa, manzana, ciruela, frijol, curuba, manzana y tomate) y actividades pecuarias como la ganadería doble propósito y sistemas de pequeñas especies. La combinación de clima favorable, junto con texturas francas, buen drenaje y profundidad adecuada, permite una producción eficiente y diversificada, siempre que se implementen prácticas de manejo para mitigar las limitantes identificadas.

Por su parte, las líneas pecuarias de especies menores porcicultura de ciclo completo y ovinos doble propósito presentan una amplia adaptabilidad a condiciones edafoclimáticas diversas, siendo muy apropiadas en arreglos de sistemas productivos agropecuarios a pequeña escala con rápido retorno económico para las familias, además, sus requerimientos en extensiones de tierra menores facilitan su implementación.

3.3. Nivel de desarrollo tecnológico en las líneas agropecuarias validadas

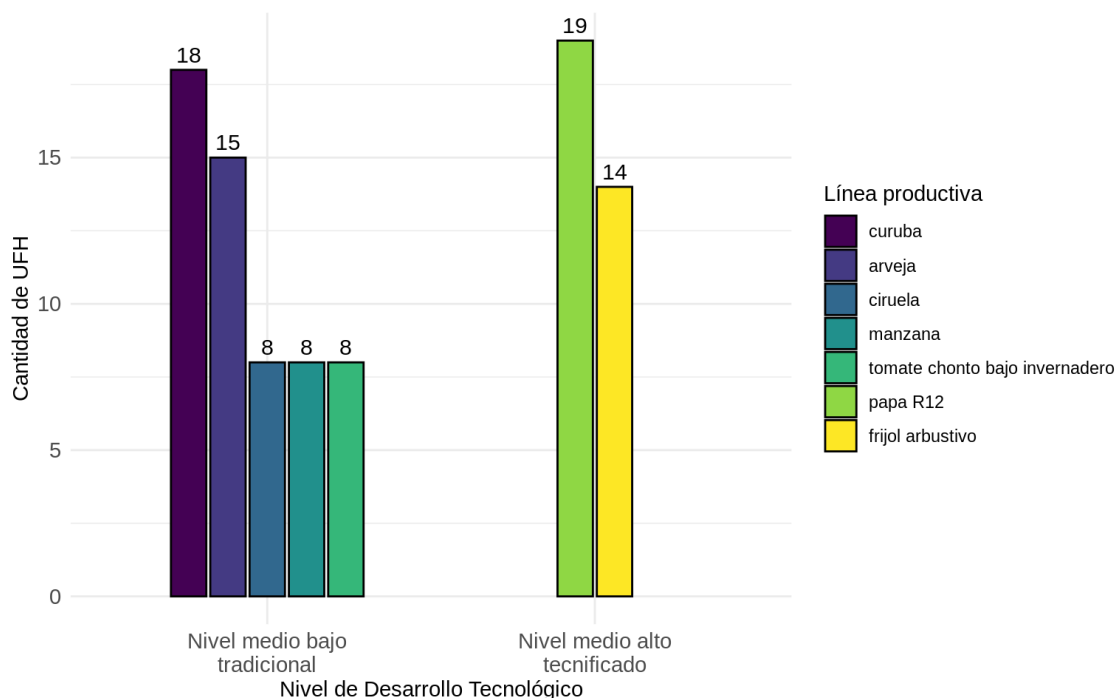
El nivel de desarrollo tecnológico se relaciona con el acompañamiento técnico, la disponibilidad de insumos y recursos de capital, al igual que un rendimiento productivo (líneas agrícolas) o indicadores de desempeño productivo (líneas pecuarias) y la innovación (MADR - ANT, 2021)¹⁸.

De acuerdo con los resultados del análisis del nivel de desarrollo tecnológico por línea agropecuaria en las UFH aplicables en el municipio, se establecieron dos niveles de desarrollo tecnológico para las líneas agrícolas validadas: nivel medio bajo tradicional y nivel medio alto tecnificado.

El nivel de desarrollo tecnológico de las líneas agrícolas y su frecuencia por UFH se pueden observar en la Figura 6.

¹⁸ Es importante aclarar que, el análisis del Nivel de Desarrollo Tecnológico (NDT) y la Trayectoria Tecnológica (TT) expuestos en el presente documento, fue realizado de acuerdo con las herramientas proporcionadas por la metodología para el cálculo de la UAF por UFH (UPRA, 2021), para tal fin y hace referencia sólo a las líneas que los productores asistentes a los encuentros territoriales informan (guías de campo y canastas de costos) durante el desarrollo de los mismos, y no a la información del municipio en general.

Figura 6. Nivel de desarrollo tecnológico por línea agrícola validada para el municipio de Turmequé (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

Para las líneas agrícolas de arveja, ciruela, curuba, manzana y tomate chonto bajo invernadero el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional” ya que, según los productores en la plenaria, no cuentan con suficiente acompañamiento técnico. Además, los productores cuentan con limitados recursos físicos y económicos para el establecimiento y sostenimiento de los cultivos; los productores de curuba cuentan con centros de acopio o bodegas internas en sus predios, en general en todas las líneas cuentan con guadaña propia lo que les permite optimizar procesos y reducir costos en mano de obra. La producción de tomate chonto se realiza en invernaderos con estructura en madera y cubiertas plásticas, adicionalmente y en algunos casos pueden contar con sistemas de riego para los cultivos frutales perennes lo que les permite optimizar el recurso hídrico y obtener mayor calidad de los frutos. Por otro lado, manifiestan que tienen acceso a créditos para el desarrollo de estas líneas productivas, sin embargo, estos únicamente cubren algunos de los requerimientos para el establecimiento y sostenimiento.

¹⁹ ²⁰²² son cercanos a los reportes históricos para el municipio. La ausencia de innovación a nivel general restringe el crecimiento de estas líneas, que adicionalmente, cuentan con avances en las cadenas de comercialización.

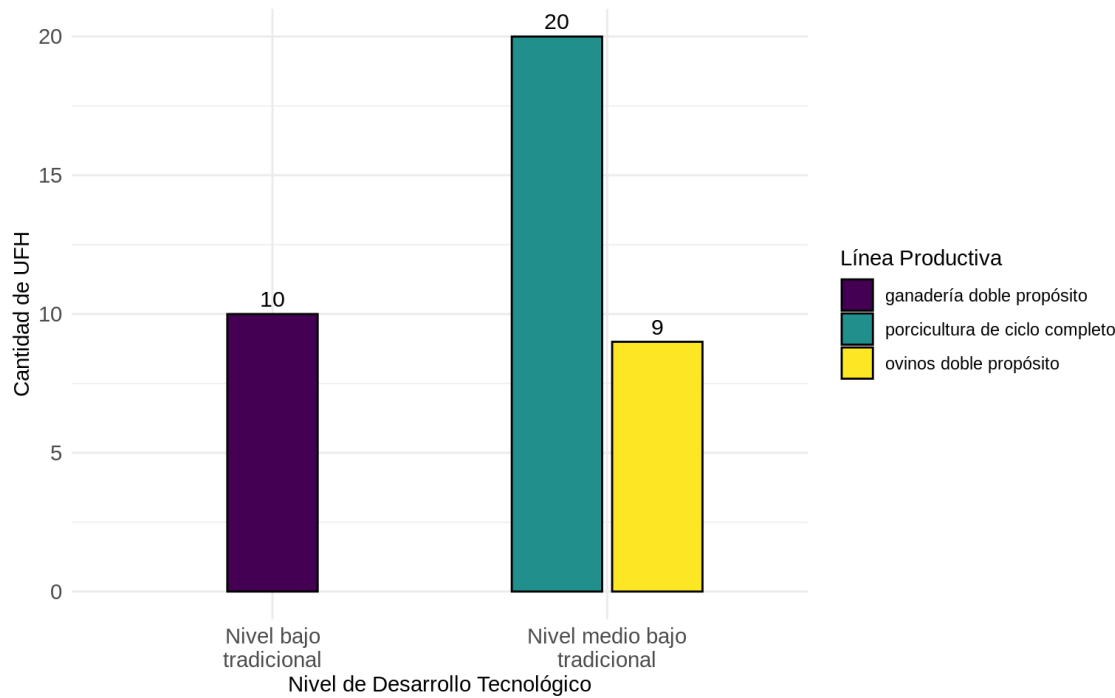
Para las líneas agrícolas de frijol arbustivo y papa R12 el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio alto tecnificado” ya que, aunque no cuentan con suficiente asistencia técnica y únicamente cuentan con limitados recursos para el establecimiento y

¹⁹ 2,82 toneladas de arveja por ha/año reportados durante los encuentros territoriales VS 2,34 toneladas por ha reportados en las EVAs. 9,2 ton/ha de ciruela VS 11 ton/ha en EVAs. 13,1 ton/ha de curuba VS 18 ton/ha en EVAs. 8,5 ton/ha de manzana VS 9 ton/ha en EVAs.

sostenimiento de las líneas productivas, manifiestan que los insumos, herramientas, equipos y maquinaria son suficientes para el desarrollo de sus cultivos. Los productores de frijol utilizan tutorados con postes de madera y alambre para el sostenimiento de las plantas. En general tienen acceso a crédito, lo que les permite cubrir algunos costos de establecimiento y sostenimiento. Los ²⁰₀₀₀ se encuentran por encima de los reportes históricos en EVAs para la zona en el periodo 2020 – 2024. Pueden presentar procesos de innovación durante como la utilización de material genético certificado con resistencia a plagas y enfermedades y generación de valor agregado al producto final. Por último, los canales de comercialización para papa son desarrollados mientras que para frijol presentan algunos avances.

El nivel de desarrollo tecnológico de las líneas pecuarias y su frecuencia por UFH se pueden observar en la Figura 7.

Figura 7. Nivel de desarrollo tecnológico por línea pecuaria validada para el municipio de Turmequé (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

Para las líneas pecuarias de ganadería doble propósito el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “bajo tradicional”.

Para la línea de ganadería doble propósito, el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) se clasifica como bajo tradicional, considerando que los sistemas productivos del municipio se basan principalmente en modelos extensivos con manejo tradicional del ganado. De acuerdo con los hallazgos de la canasta de costos, la alimentación se fundamenta en el uso

²⁰ 2,16 toneladas de frijol por ha/año reportados durante los encuentros territoriales VS 2 toneladas por ha reportados en las EVAs.
22,15 ton/ha de papa VS 22 ton/ha en EVAs

de pasturas naturales o establecidas dentro de la unidad productiva, con un uso limitado de suplementos alimenticios y baja inversión en tecnologías de manejo del forraje o mejoramiento genético. La asistencia técnica especializada es limitada y las decisiones productivas se apoyan principalmente en la experiencia del productor. Asimismo, el uso predominante de mano de obra familiar y la limitada adopción de prácticas de tecnificación reflejan un nivel de inversión bajo y un desempeño productivo bajo comparado al promedio municipal, lo cual justifica su clasificación dentro del nivel bajo tradicional.

Para las líneas pecuarias de ovinos doble propósito y porcicultura de ciclo completo, el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”.

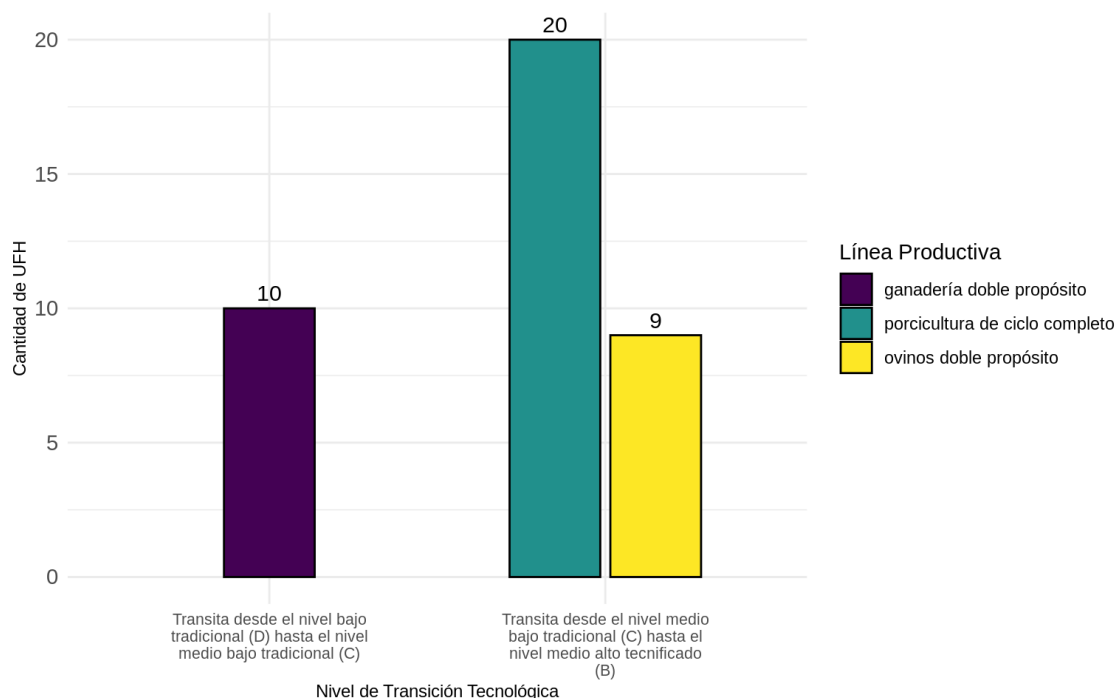
La línea de porcicultura de ciclo completo presenta un nivel de desarrollo tecnológico (NDT) medio bajo tradicional, caracterizado por sistemas productivos de pequeña y mediana escala con infraestructura básica y baja tecnificación. De acuerdo con la canasta de costos, la producción se desarrolla en corrales construidos con materiales convencionales y con alimentación basada principalmente en concentrado comercial, lo que representa uno de los principales componentes del costo de producción. La asistencia técnica es esporádica y la planeación productiva se encuentra de manera empírica entre los productores. Además, el uso predominante de mano de obra familiar y la limitada inversión en equipamiento o tecnologías especializadas evidencian un nivel bajo de incorporación tecnológica, lo cual se refleja en indicadores productivos cercanos al promedio municipal y respalda su clasificación dentro del nivel medio bajo tradicional.

Finalmente, para la línea de ovinos de doble propósito, el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) se clasifica como medio bajo tradicional, de acuerdo con los hallazgos obtenidos en la construcción de la canasta de costos. En este sentido, se evidencia que los productores realizan inversiones básicas en infraestructura como apriscos, cercas y mejoramiento de pasturas, así como en suplementos, genética y equipos de manejo, incluyendo herramientas para la esquila de la lana. Estos elementos, aunque funcionales, son de carácter limitado, lo que refleja una baja incorporación de tecnología y capital en el sistema productivo. Asimismo, se identificó la presencia de asistencia técnica de manera esporádica y la aplicación de prácticas básicas de planificación productiva, lo que incide en el desempeño del sistema. A pesar de estas limitaciones, la actividad se apoya en el uso eficiente de los recursos naturales disponibles en el territorio, manteniendo una lógica productiva acorde con las condiciones locales.

En conjunto, estos factores determinan niveles de productividad acordes al promedio municipal y sustentan su clasificación dentro de un nivel de desarrollo tecnológico medio bajo tradicional, característico de sistemas pecuarios de base campesina con baja tecnificación.

Con respecto a la trayectoria tecnológica, coincide con el NDT presentado anteriormente como se observa en la Figura 8.

Figura 8. Nivel de trayectoria tecnológica por línea pecuaria validada para el municipio de Turmequé (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

Para más información de las líneas productivas y su desarrollo tecnológico por UFH revisar el Anexo 7. Nivel de desarrollo tecnológico.

En la línea de ganadería de doble propósito, se evidencia una transición tecnológica desde un nivel bajo tradicional hacia un nivel medio bajo tradicional. Por su parte, la porcicultura de ciclo completo y la ovinocultura de doble propósito presentan avances desde un nivel medio bajo tradicional hacia un nivel medio tecnificado, lo que refleja un proceso gradual de fortalecimiento en las capacidades productivas. Esta evolución implica que las actividades deben orientarse hacia la optimización del uso de los recursos locales y la superación progresiva de las limitaciones estructurales que inciden en el desempeño de los sistemas productivos.

Este proceso de transición requiere el fortalecimiento de las capacidades sociales, económicas y técnicas de los productores, con el fin de garantizar que los incrementos en productividad sean sostenibles en el tiempo. En este sentido, es necesario consolidar procesos organizativos, mejorar el acceso a información técnica y promover prácticas productivas más eficientes y adaptadas a las condiciones del territorio.

En este contexto, resulta fundamental facilitar el acceso a mecanismos de financiación que respalden la inversión en infraestructura, insumos y tecnología, así como promover procesos efectivos de transferencia tecnológica que impulsen la innovación a lo largo de la cadena productiva, desde la producción primaria hasta la transformación y comercialización. De igual manera, el acompañamiento técnico permanente y especializado se constituye en un elemento clave para orientar la toma de decisiones y responder a las necesidades específicas de cada línea pecuaria.

En el municipio de Turmequé y en el departamento de Boyacá, estos avances han sido respaldados por diversas iniciativas institucionales y articulaciones con gremios productivos. La Alcaldía ha promovido programas de fortalecimiento agropecuario a través de su Plan de Desarrollo “Turmequé es más” (2024–2027), priorizando el mejoramiento de capacidades técnicas, la asistencia a pequeños y medianos productores y la articulación con organizaciones. A nivel departamental, la Gobernación de Boyacá, en coordinación con gremios como Fedegán, y Porkcolombia, ha impulsado proyectos de sanidad animal, mejoramiento genético, capacitación en buenas prácticas pecuarias y acceso a insumos estratégicos para sistemas de ganadería y porcicultura. Estas acciones han contribuido a fortalecer las cadenas productivas locales, mejorar la competitividad y facilitar la adopción de tecnologías que soportan la transición hacia niveles superiores de desarrollo productivo

3.4. Análisis y definición de los sistemas productivos por UFH - Estructura productiva por UFH

Tomando como base las líneas agrícolas y pecuarias con aptitud por UFH, se determinaron 2.211 sistemas productivos en 19 de las 20 UFH analizadas²¹, para su posterior modelación financiera y económica.

Las UFH 06Md-55, 08Me-44, 09MdL-38, 09Me-38, 09Mes1-38 presentaron el mayor número de sistemas productivos, con 259 sistemas productivos validados técnicamente cada una. Esta alta concentración se explica por las características edafoclimáticas favorables que presentan estas unidades y por las evidencias recolectadas durante los encuentros territoriales mostrando su importancia para la economía de los pequeños productores del municipio.

Las líneas agrícolas que componen estos portafolios incluyen todas las líneas validadas técnicamente, las cuales benefician su desarrollo y producción con temperaturas entre los 12 y 18 °C, alturas entre los 2000 y 3000 metros sobre el nivel del mar, texturas francas, suelos moderadamente profundos, bien drenados, que favorecen el desarrollo radicular de los cultivos transitorios y permanentes como los frutales de clima frío. Cuentan con buena disponibilidad hídrica con regímenes de humedad údico y ústico, lo que favorece la diversificación de actividades agropecuarias. Estas UFH no presentan salinidad ni pedregosidad. Dichas condiciones edafoclimáticas favorecen la implementación de líneas pecuarias, como la ganadería doble propósito, porcicultura de ciclo completo y ovinos doble propósito, todas compatibles con la capacidad económica y la disponibilidad de mano de obra familiar.

Por su parte, en la UFH 12MgL-17 se presentó la menor cantidad de portafolios con tres portafolios productivos. Esta UFH se caracteriza por presentar suelos franco arcillo arenosos, superficiales que presentan limitaciones en el establecimiento y sostenimiento de líneas productivas en pendientes superiores al 75. Estas características limitan la aptitud de las líneas validadas siendo viable para el establecimiento de únicamente tres de las 10 líneas productivas del total validado para el municipio: papa R12, porcicultura de ciclo completo y ovinos doble propósito.

La tendencia del número de sistemas productivos por UFH fue de 43. Esta tendencia

²¹ Las UFH donde no se pudieron conformar portafolios presentaron solo aptitud para pequeñas especies o no presentaron aptitud para ninguna línea agropecuaria, lo que imposibilitó la conformación de portafolios productivos viables técnicamente.

evidencia un número bajo de portafolios modelados a nivel general en el municipio; en algunos casos se explica por la presencia de factores limitantes como la susceptibilidad a la pérdida de suelos moderada y la saturación de aluminio superior al 60%; factores que tienen un impacto crucial en la ganadería al reducir el rendimiento y calidad de los pastos y forrajes con lo cual se hace necesario incorporar suplementos minerales y concentrados balanceados o reducir la carga animal para equilibrar el potencial productivo frente a la rentabilidad de la línea. En otros casos pendientes superiores al 75% no permiten la mecanización y conllevan una mayor planificación técnica y de inversión para alcanzar los rendimientos deseados por los productores. La configuración de los sistemas productivos para el municipio, aunque muestran algunas limitaciones edafológicas mantienen una amplia diversidad en la oferta productiva con la combinación de líneas agrícolas en donde persiste la producción de papa R12, curuba y frijol arbustivo, y en el componente pecuario la producción de ganadería doble propósito y ovinos doble propósito.

El resumen de los sistemas productivos por UFH se encuentra en la siguiente tabla. La información completa se encuentra detallada en el Anexo 8. Sistemas productivos modelados.

Tabla 15. Resumen de número de sistemas productivos por UFH para el municipio de Turmequé (Boyacá)

UFH	Líneas agrícolas	Líneas pecuarias	# Sistemas Productivos
06Hd-55	papa r12, curuba	ganadería doble propósito, porcicultura de ciclo completo	13
06Md-55	papa r12, curuba, ciruela, manzana, frijol arbustivo, arveja, tomate chonto bajo invernadero	ganadería doble propósito, porcicultura de ciclo completo, ovinos doble propósito	259
08MdL-44	papa r12, curuba, ciruela, manzana, frijol arbustivo, arveja, tomate chonto bajo invernadero	ganadería doble propósito, porcicultura de ciclo completo	217
08Me-44	papa r12, curuba, ciruela, manzana, frijol arbustivo, arveja, tomate chonto bajo invernadero	ganadería doble propósito, porcicultura de ciclo completo, ovinos doble propósito	259
09HdL-38	papa r12, curuba	ganadería doble propósito, porcicultura de ciclo completo	13
09Le-38	papa r12, curuba, ciruela, manzana, frijol arbustivo, arveja, tomate chonto bajo invernadero	ganadería doble propósito, porcicultura de ciclo completo	217
09Les1-38	papa r12, curuba, ciruela, manzana, frijol arbustivo, arveja, tomate chonto bajo invernadero	ganadería doble propósito, porcicultura de ciclo completo	217
09MdL-38	papa r12, curuba, ciruela, manzana, frijol arbustivo, arveja, tomate chonto bajo invernadero	ganadería doble propósito, porcicultura de ciclo completo, ovinos doble propósito	259
09Me-38	papa r12, curuba, ciruela, manzana, frijol arbustivo,	ganadería doble propósito, porcicultura de ciclo	259

UFH	Líneas agrícolas	Líneas pecuarias	# Sistemas Productivos
	arveja, tomate chonto bajo invernadero	completo, ovinos doble propósito	
09Mes1-38	papa r12, curuba, ciruela, manzana, frijol arbustivo, arveja, tomate chonto bajo invernadero	ganadería doble propósito, porcicultura de ciclo completo, ovinos doble propósito	259
10Mf-30	papa r12, curuba, arveja	porcicultura de ciclo completo	14
11HfL-23	papa r12, curuba	porcicultura de ciclo completo	6
11LfL-23	papa r12, curuba, frijol arbustivo, arveja	porcicultura de ciclo completo	29
11MfL-23	papa r12, curuba, frijol arbustivo, arveja	porcicultura de ciclo completo, ovinos doble propósito	43
12LfL-17	papa r12, curuba, frijol arbustivo, arveja	porcicultura de ciclo completo, ovinos doble propósito	43
12LfLs1-17	papa r12, curuba, frijol arbustivo, arveja	porcicultura de ciclo completo	29
12MfL-17	papa r12, curuba, frijol arbustivo, arveja	porcicultura de ciclo completo	29
12MfLs1-17	papa r12, curuba, frijol arbustivo, arveja	porcicultura de ciclo completo, ovinos doble propósito	43
12MgL-17	papa r12	porcicultura de ciclo completo, ovinos doble propósito	3
TOTAL PORTAFOLIOS			2.211

Fuente: ANT (2026).

Durante los encuentros territoriales realizados con productores en Turmequé, se levantaron un total de 10 canastas de costos para 10 líneas productivas validadas. Para el componente agrícola se estructuraron siete canastas de costos y para el componente pecuario tres canastas; en ambos casos se estructuró una modelación económica por línea validada. Los resultados del número de estructuras de costos recopiladas en la fase de campo se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 16. Estructuras de costos de producción de las líneas agrícolas y pecuarias recolectadas para el municipio de Turmequé (Boyacá)

Línea agrícola	# de estructura de costos (Agrícola)	Línea pecuaria	# de estructura de costos (Pecuario)
Papa r12	1	Ganadería doble propósito	1
Curuba	1	Porcicultura de ciclo completo	1
Ciruela	1	Ovinos doble propósito	1
Tomate chonto bajo invernadero	1		
Manzana	1		
Frijol arbustivo	1		
Arveja	1		
Total	7	Total	3

Fuente: ANT (2026).

3.5. Líneas productivas por UFH líder

3.5.1. Concepto UFH líder

La UFH líder se define como “la unidad física en el municipio que tiene el valor potencial productivo más alto para una alternativa productiva en particular”. Bajo las condiciones edafoclimáticas y agrológicas en la unidad espacial, puede estar ubicada en múltiples polígonos y en diferentes locaciones del territorio municipal” (MADR – ANT, 2021).

3.5.2 Resultado de las líneas productivas por UFH líder

Tabla 17. UFH líder para líneas agrícolas y pecuarias para el municipio de Turmequé (Boyacá)

UFH Líder	Líneas Agropecuarias
08MdL-44	ganadería doble propósito y porcicultura de ciclo completo
08Me-44	ovinos doble propósito, papa r12, curuba, ciruela, tomate chonto bajo invernadero, manzana, frijol arbustivo y arveja

Fuente: ANT (2026).

La UFH 08MdL-44 fue identificada como líder para las líneas productivas de ganadería doble propósito y porcicultura de ciclo completo debido a que esta UFH presenta las mejores características edafoclimáticas para su desarrollo y se caracteriza por:

“Suelos ubicados en clima frío seco con régimen de humedad údico con pendientes entre 12% y 25%. La temperatura media oscila entre 12 y 18 °C y se encuentran ubicados entre 2.000 y 3.000 metros de altitud. Su textura es franca; el nivel de profundidad es moderadamente profundo; y, presentan un nivel de drenaje bueno. Presenta limitantes específicas como L: Acidez intercambiable (AI) > 60%.” (MADR – ANT, 2021).

La UFH 08Me-44 fue identificada como líder para las líneas productivas de ovinos doble propósito, papa r12, curuba, ciruela, tomate chonto bajo invernadero, manzana y frijol arbustivo y arveja debido a que esta UFH presenta las mejores características edafoclimáticas para su desarrollo y se caracteriza por:

“Suelos ubicados en clima frío seco con régimen de humedad údico con pendientes entre 25% y 50%. La temperatura media oscila entre 12 y 18 °C y se encuentran ubicados entre 2.000 y 3.000 metros de altitud. Su textura es franco arcillosa; el nivel de profundidad es moderadamente profundo; y, presentan un nivel de drenaje bueno. No presenta limitantes.” (MADR – ANT, 2021).

En conclusión, se validaron 10 líneas productivas que corresponden al mismo número de estructura de costos. para el municipio de Turmequé: ganadería doble propósito, porcicultura de ciclo completo, ovinos doble propósito, papa r12, curuba, ciruela, tomate chonto bajo invernadero, manzana, frijol arbustivo y arveja. A partir de estas líneas se modelaron 2.211 sistemas productivos para 19 UFH.

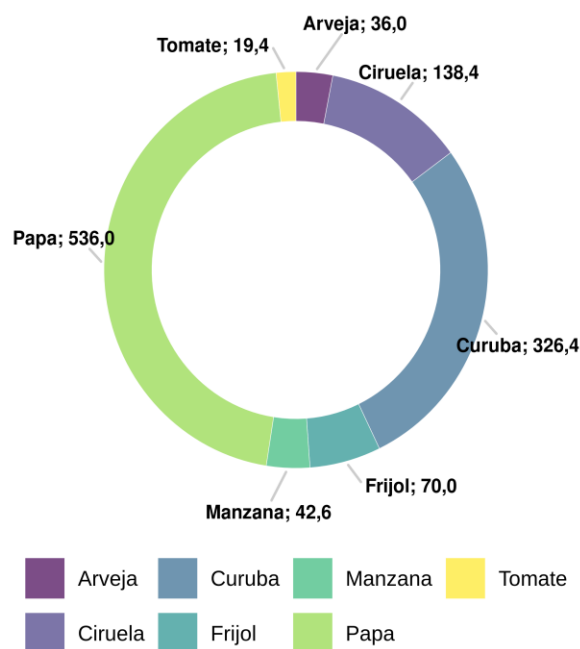
4. ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS.

Los resultados del análisis de mercados, junto con las condiciones de aptitud biofísica de los suelos y la estructuración de costos, constituyen insumos técnicos fundamentales para determinar los factores espaciales y evaluar la viabilidad económica de las líneas productivas validadas. En este sentido, la presente sección describe el comportamiento de los mercados agropecuarios (oferta y demanda), inicialmente caracterizados a partir de fuentes secundarias y posteriormente contrastados y complementados con la información proporcionada por agentes comerciales, productores y asociaciones de productores rurales del municipio. Se indagó sobre los precios de los productos, sus presentaciones, los mercados de destino, los costos de flete y otras condiciones que influyen en la comercialización.

4.1. Análisis de la oferta agropecuaria

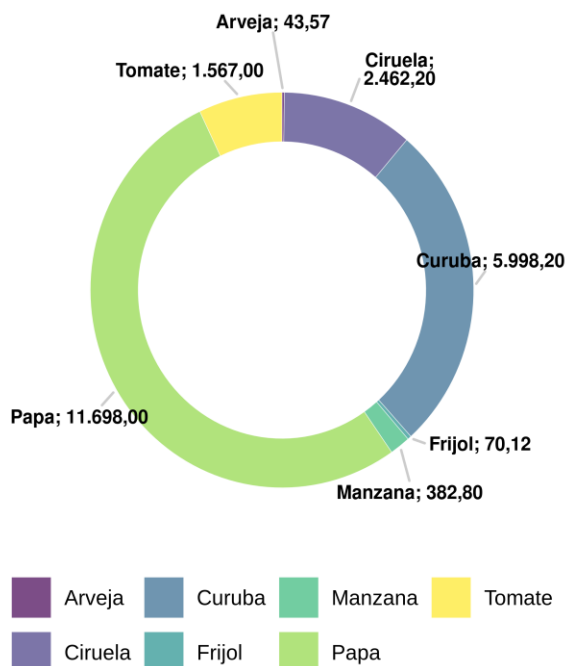
El análisis de la oferta agropecuaria de Turmequé correspondiente a las líneas productivas validadas en los encuentros territoriales se presenta a partir del área cosechada en hectáreas (ha) y la producción promedio en toneladas (t). El área cosechada promedio del periodo de análisis 2020-2024 para el municipio de Turmequé para las líneas validadas son las siguientes: papa con 536 (ha), curuba con 326,4 (ha), ciruela con 138,4 (ha), frijol con 70 (ha), manzana con 42,6 (ha), arveja con 36 (ha) y tomate con 19,4 (ha). Los volúmenes de producción promedio para el periodo de análisis 2020-2024 son: papa con 11.698 (t), curuba con 5.998,2 (t), ciruela con 2.462,2 (t), tomate con 1.567 (t), manzana con 382,8 (t), frijol con 70,12 (t) y arveja con 43,57 (t).

Figura 9. Área cosechada promedio (ha) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Turmequé (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en UPRA - EVA (2020-2024)

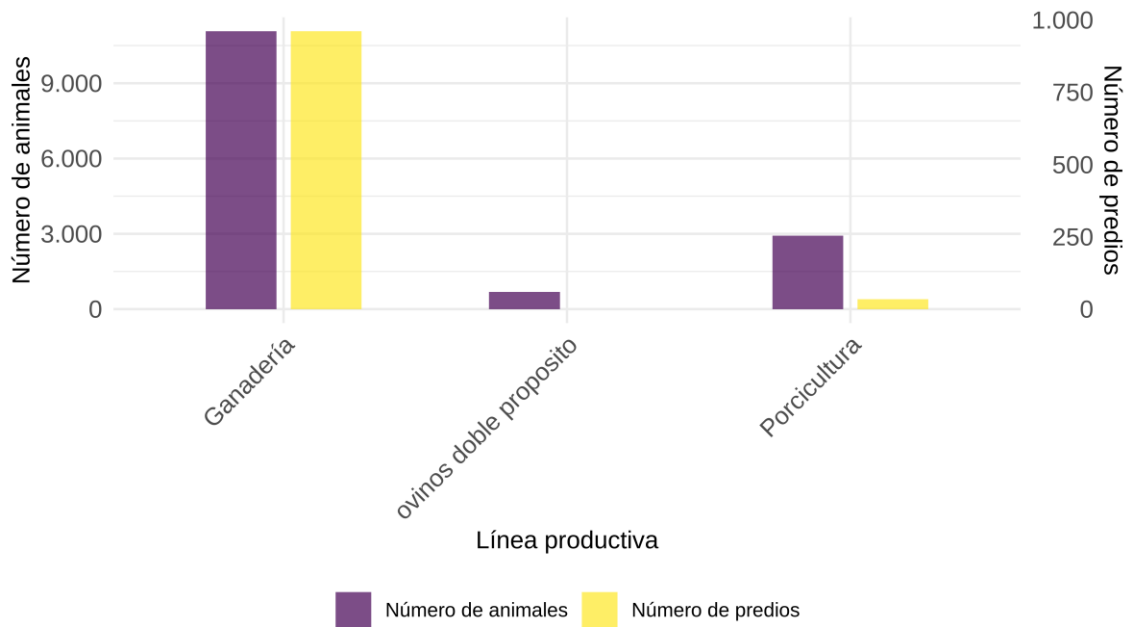
Figura 10. Producción promedio (t) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Turmequé (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en UPRA - EVA (2020-2024)

Por su parte, la oferta pecuaria del municipio está representada por 3 líneas (ganadería, porcicultura y ovinos doble propósito), que corresponden a los sistemas productivos de: ganadería doble propósito, porcicultura de ciclo completo y ovinos doble propósito, respectivamente. Para 2024, el inventario animal y el número de predios por línea productiva se distribuía de la siguiente manera: para la línea de ganadería correspondía a 11.071 animales distribuidos en 961 predios, para la línea de porcicultura correspondía a 2.923 animales distribuidos en 34 predios y para la línea de ovinos doble propósito correspondía a 691 animales, pero no se registró información del número de predios.

Figura 11. Inventario animal de las líneas pecuarias validadas del municipio de Turmequé (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en ICA - Censo Nacional (2024)

A partir de la información primaria obtenida en los encuentros territoriales en Turmequé, se contó con la participación de tres (3) Organizaciones de Agricultura Familiar (OAF) que representan las líneas de papa, ganadería doble propósito (bovino en pie, ganadería doble propósito (leche). Estas OAF agrupan 91 familias. Las principales características de las OAF se presentan en la siguiente tabla.

Para las líneas de arveja, ciruela, frijol, manzana, tomate, curuba, ovinos (carne-lana) y porcicultura (cerdo kg en pie), no se cuenta con información primaria sobre el componente de oferta, ya que no se contó con participación de formas asociativas.

Tabla 18. Organizaciones de la Agricultura Familiar (OAF) participantes de los encuentros territoriales en el municipio de Turmequé (Boyacá)

Nombre y sigla asociación	Principales productos comercializados	No. de familias asociadas	Servicios que presta la OAF
Asociación a Mano Vuelta- A MANO VUELTA	Papa	30	Mercadeo de productos agropecuarios
Asociación y Agroindustrial y Pecuaria Pozo Negro- ASOAGROIMPO	Papa	27	Comercialización colectiva
Asociación Dignidad Agropecuaria	Res kg en pie	34	Capacitación y mercadeo de productos agrícolas
	Leche		

Fuente: ANT (2026)

El 100% de las Organizaciones de Agricultura Familiar (OAF) identificadas ofrecen servicios de comercialización y mercadeo de productos agropecuarios, evidenciando una estructura asociativa orientada principalmente a facilitar la salida de la producción. En este contexto, se observa que las asociaciones priorizan la articulación básica entre producción y mercado, especialmente en productos como papa, ganado bovino en pie y leche, los cuales representan líneas estratégicas dentro de la economía local. Este enfoque permite dinamizar la oferta agropecuaria y garantizar su rotación en mercados locales y regionales, principalmente a través de intermediarios y circuitos cortos de comercialización. No obstante, la prestación de servicios presenta una limitada diversificación, concentrándose en actividades de mercadeo y comercialización colectiva, con una menor participación de componentes como asistencia técnica especializada, innovación productiva o transformación agroindustrial. Solo una de las asociaciones incorpora de manera complementaria procesos de capacitación, lo que evidencia una baja oferta de servicios orientados al fortalecimiento empresarial y técnico de los productores. Esta situación refleja una oportunidad importante para ampliar el portafolio de servicios hacia áreas como formación organizativa, acceso a tecnología, agregación de valor, uso de maquinaria y desarrollo de estrategias comerciales más estructuradas, que permitan mejorar la competitividad del sistema productivo local.

En la oferta asociativa, se identifican organizaciones con enfoques productivos específicos que aportan al desempeño comercial del municipio. La Asociación a Mano Vuelta – A MANO VUELTA y la Asociación Agroindustrial y Pecuaria Pozo Negro – ASOAGROIMPO se destacan por su enfoque en la comercialización de papa, consolidando volúmenes que facilitan su inserción en mercados locales. Por su parte, la Asociación Dignidad Agropecuaria presenta una orientación hacia el sector pecuario, con la comercialización de ganado bovino en pie y leche, complementada con procesos de capacitación y mercadeo, lo que le otorga un alcance ligeramente más integral dentro del esquema organizativo.

En conjunto, estas organizaciones evidencian una base asociativa funcional que contribuye a la organización de la oferta y al flujo comercial del municipio; sin embargo, aún operan bajo esquemas tradicionales, con baja agregación de valor y limitada diferenciación de productos. Este escenario plantea la necesidad de avanzar hacia modelos asociativos más robustos, que integren servicios técnicos, empresariales y de transformación, permitiendo fortalecer la estandarización de la producción, mejorar las condiciones de negociación y facilitar la inserción en mercados más formales y de mayor valor agregado.

La siguiente tabla presenta, según información del encuentro territorial, las condiciones comerciales establecidas entre las OAF y los agentes comerciales (tipo de cliente).

Tabla 19. Condiciones comerciales de las OAF identificadas en el municipio de Turmequé (Boyacá)

Nombre y sigla asociación	Producto(s)	Presentación	Clientes	Contrato y/o acuerdo comercial establecido	Forma de pago	Primer punto de comercialización
			(%)			(%)
Asociación a Mano Vuelta-	Papa	Bulto X 50 kg	Intermediarios 90% Plaza de	No	Contado	Finca 90% Cabecera municipal 10%

Nombre y sigla asociación	Producto(s)	Presentación	Clientes	Contrato y/o acuerdo comercial establecido	Forma de pago	Primer punto de comercialización
			(%)			(%)
A MANO VUELTA			mercado 10%			
Asociación y Agroindustrial y Pecuaria Pozo Negro-ASOAGROIMPO	Papa	Bulto X 50 kg	Intermediarios 90% Plaza de mercado 10%	No	Contado	Finca 90% Cabecera municipal 10%
Asociación Dignidad Agropecuaria	Res kg en pie	Res kg en pie	Intermediarios 70% Minorista 30%	No	Contado	Bogotá 70% Cabecera municipal 30%
	Leche	Litro	Intermediarios 80% Plaza de mercado 20%			Finca 80% Cabecera municipal 20%

Fuente: ANT (2026).

El 100% de la oferta asociativa refleja un modelo comercial con bajo nivel de formalización, dado que ninguna de las asociaciones cuenta con contratos o acuerdos comerciales establecidos. Esto indica que las transacciones se desarrollan bajo esquemas directos, flexibles y de corto plazo, sin compromisos formales en términos de precios, volúmenes o frecuencia de compra. Esta dinámica comercial presenta una alta intermediación, la cual concentra altos porcentajes de participación en productos estratégicos como la papa, el ganado bovino en pie y la leche, complementada por la participación de la plaza de mercado local a través de compradores minoristas en menor proporción. En términos comerciales, esta estructura permite una rotación ágil de la producción y facilita la salida inmediata de los productos, especialmente desde la finca como principal punto de origen de la comercialización, seguido por la cabecera municipal. En el caso de la papa, comercializada por asociaciones como A MANO VUELTA y ASOAGROIMPO, se evidencia una fuerte dependencia de intermediarios, lo que garantiza flujo constante de ventas, pero limita la capacidad de negociación y la captura de valor por parte del productor. Por su parte, en la línea pecuaria, la Asociación Dignidad Agropecuaria presenta una dinámica diferenciada, con comercialización de ganado en pie orientada en un 70% hacia mercados de mayor escala como Bogotá y un 30% a nivel local, lo que evidencia una incipiente articulación por fuera del municipio. En leche, la comercialización se mantiene mayoritariamente en finca (80%), con alta participación de intermediarios (80%), lo que refuerza el carácter tradicional del sistema.

Desde el punto de vista financiero, el modelo comercial se caracteriza por un esquema de pago de contado en el 100% de las transacciones, lo que garantiza liquidez inmediata para los productores y permite sostener la operación continua de las actividades agropecuarias. Esta condición configura un sistema ágil y funcional, adaptado a mercados locales y de cercanía, facilitando la rápida circulación de productos. Sin embargo, también refleja una estructura conservadora, sin presencia de mecanismos de financiamiento o ventas a

crédito, lo que limita la posibilidad de establecer relaciones comerciales más estables y de mayor alcance.

En cuanto al nivel de transformación, la oferta asociativa se concentra principalmente en productos primarios sin mayor valor agregado. La papa se comercializa en presentación de bulto de 50 kg, mientras que el ganado se vende en pie y la leche en estado fresco, sin procesos significativos de transformación o diferenciación. Esto evidencia una limitada incorporación de valor en la cadena productiva, lo que restringe el acceso a mercados más especializados y la obtención de mejores precios.

En conjunto, el sistema comercial de Turmequé opera como un mercado dinámico de transacciones directas, con alta participación de intermediarios, predominio del pago de contado y fuerte orientación hacia circuitos cortos de comercialización. Si bien esta estructura permite eficiencia en la rotación y salida de productos, también evidencia oportunidades de fortalecimiento en la formalización de relaciones comerciales, diversificación de canales, implementación de procesos de transformación y desarrollo de estrategias que permitan mejorar la competitividad, estabilidad y posicionamiento de la oferta agropecuaria del municipio.

4.2. Análisis de la demanda agropecuaria

El análisis de la demanda agropecuaria se realiza a partir de fuentes de información secundaria, complementadas con información primaria obtenida en los encuentros territoriales mediante entrevistas con agentes comerciales (compradores, intermediarios, agroindustria, etc.). Este análisis busca identificar los principales mercados de destino, los volúmenes y precios, las tendencias de consumo, y las características y requisitos de los compradores, con el fin de detectar oportunidades para los productores locales, sea a través de mercados mayoristas, institucionales o circuitos cortos de comercialización.

El componente de abastecimiento del Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del Sector Agropecuario (SIPSA) reporta el volumen de abastecimiento de productos que ingresan a las principales plazas mayoristas del país. Para el municipio de Turmequé, se registraron transacciones de volúmenes para 7 productos asociados a las líneas productivas validadas en el municipio. Estas transacciones se registraron en 6 plazas mayoristas a nivel nacional. La siguiente tabla presenta los mercados reportados.

Tabla 20. Principales mercados mayoristas que demandan productos provenientes del municipio de Turmequé (Boyacá)

Plaza mayorista	Volúmenes transados		Productos
	(kg)	(%)	
Bogotá, D.C., Corabastos	4.269.988	65,3	Arveja verde en vaina, Ciruela nacional, Curuba, Frijol, Manzana nacional, Papa R-12, Tomate chonto
Medellín, Central Mayorista de Antioquia	2.159.100	33,0	Papa R-12
Tunja, Complejo de Servicios del Sur	71.348	1,1	Ciruela nacional, Curuba, Tomate chonto, Arveja verde en vaina, Manzana nacional
Bucaramanga, Centroabastos	22.500	0,3	Papa R-12, Tomate chonto

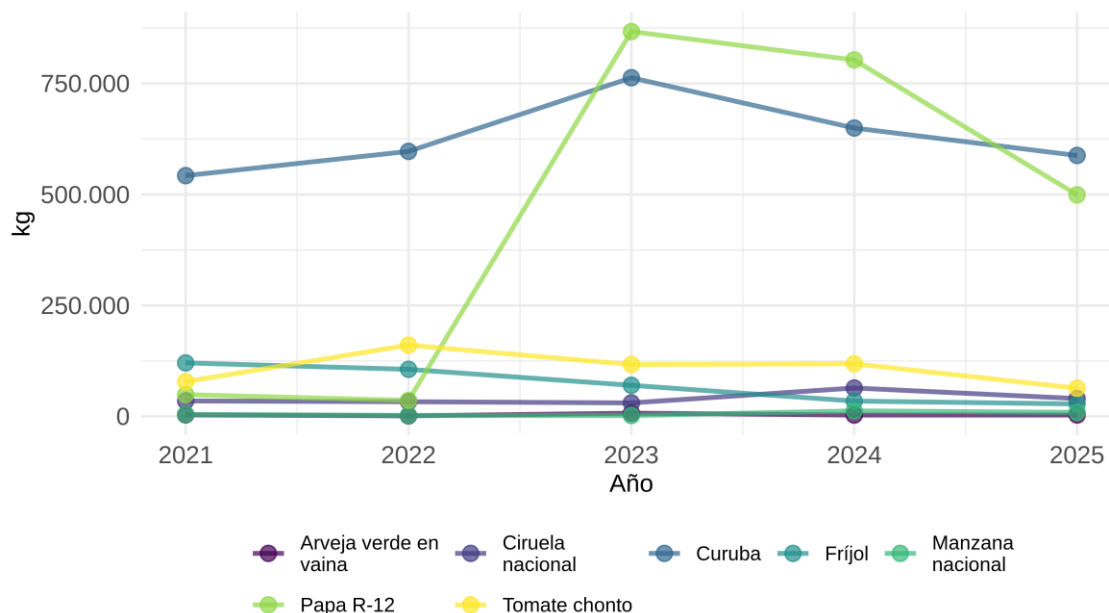
Plaza mayorista	Volúmenes transados		Productos
	(kg)	(%)	
Bogotá, D.C., Paloquemao	14.380	0,2	Curuba, Papa R-12, Ciruela nacional, Tomate chonto
Cali, Santa Helena	4.000	0,1	Ciruela nacional

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en DANE - SIPSA (2021-2025).

Entre 2021 y 2025, los volúmenes reportados por SIPSA para los productos de las líneas agropecuarias validadas del municipio llegaron a cinco (5) de las principales ciudades del país. El mercado predominante fue la plaza mayorista de Bogotá, D.C., Corabastos, con un 65,3% de los volúmenes transados. Le sigue la plaza de Medellín, Central Mayorista de Antioquia, con el 33,0% del volumen transado. En tercer lugar, la plaza de Tunja, Complejo de Servicios del Sur, con el 1,1%. Otras plazas mayoristas a donde también se destinó la producción, pero con menor incidencia fueron: Bucaramanga, Centroabastos, Bogotá, D.C., Paloquemao y Cali, Santa Helena.

Los volúmenes demandados por año para cada una de las líneas reportadas se presentan en la siguiente figura.

Figura 12. Comportamiento histórico de la demanda en kilogramos (kg) de las principales líneas productivas validadas en las plazas mayoristas (2021-2025)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en SIPSA (2021-2025).

El análisis de la demanda a partir de la información de SIPSA se basa en la variabilidad relativa promedio. Esta se calcula promediando las magnitudes (valores absolutos) de todas las variaciones porcentuales interanuales individuales, sean aumentos o reducciones, para cada producto. Adicionalmente, se destaca la mayor fluctuación anual puntual de los productos analizados, que corresponde al cambio anual con el mayor volumen absoluto en kilogramos. Todos los productos con datos en el periodo cumplieron los criterios para este análisis de variación anual.

Durante el periodo 2021-2025, papa r-12 presentó la mayor variabilidad relativa promedio anual, con una tasa de aproximadamente 595,0%. Esta alta variabilidad promedio indica que, en general, sus volúmenes anuales experimentaron cambios porcentuales considerables a lo largo del periodo analizado. Su mayor fluctuación anual puntual en términos de volumen absoluto fue un aumento de 831.000 kg, lo que representó una variación de aproximadamente 2.308,3%, ocurrido entre 2022 y 2023. Otros productos que también mostraron una alta variabilidad relativa promedio anual incluyen arveja verde en vaina (con un promedio de 158,9%) y manzana nacional (con un promedio de 151,4%).

En contraste, curuba se destacó como el producto más estable (o con menor volatilidad), mostrando la menor variabilidad relativa promedio anual, de aproximadamente 15,6%. Esta estabilidad promedio se refleja en que sus cambios porcentuales anuales fueron generalmente más contenidos en comparación con los productos más volátiles. Su mayor fluctuación anual puntual en términos de volumen absoluto fue un aumento de 165.888 kg, representando una variación de aproximadamente 27,8% (entre 2022 y 2023).

Es importante precisar que los datos, obtenidos del componente de abastecimiento de SIPSA, reflejan únicamente los volúmenes de productos con origen en Turmequé cuyo abastecimiento fue registrado en las principales plazas mayoristas monitoreadas por el sistema. Por lo tanto, no representan la totalidad de la producción comercializada por el municipio, ya que excluyen ventas locales, directas a la industria y a otros mercados no monitoreados.

A partir de la información primaria recolectada, se incluyen los resultados de la encuesta semiestructurada aplicada a compradores y comercializadores. La siguiente tabla muestra los seis (6) principales agentes comercializadores participantes en los encuentros territoriales quienes compran, acopian y venden generando ganancias en la economía local.

La siguiente tabla también permite observar que se presentan agentes comercializadores para diez (10) de las diez (10) líneas validadas.

Tabla 21. Información general de los agentes comercializadores de Turmequé (Boyacá)

Nombre de la empresa y/o comerciante	Tipo de comercializador	Producto demandado	Ubicación de la empresa y/o comerciante	Principal ubicación de los proveedores
Asociación Dignidad Agropecuaria Turmequé	Procesador agroindustrial	Lana de ovino	Cabecera municipal	Productores del municipio 100%
Míster Broaster	HORECA	Res kg en pie	Cabecera municipal	Productores del municipio 70% Productores de Tunja 30%
		Ovino kg en pie		Productores del municipio 100%
Restaurante Casa de los Abuelos	HORECA	Curuba	Cabecera municipal	Productores del municipio 70% Comerciantes plaza de mercado local 30%
Restaurante Casa Granadina	HORECA	Manzana	Cabecera municipal	Productores del municipio 100%
		Leche		Productores del municipio 80%
		Cerdo kg en pie		

Nombre de la empresa y/o comerciante	Tipo de comercializador	Producto demandado	Ubicación de la empresa y/o comerciante	Principal ubicación de los proveedores
				Productores Tunja 20%
Supermercado El Imperio	Supermercado	Arveja	Cabecera municipal	Productores del municipio 20% Productores municipio de Úmbita 10% Comerciantes Corabastos Bogotá 70%
Supermercado El Manantial	Supermercado	Papa	Cabecera municipal	Productores del municipio 90% Cabecera municipal 10%
		Ciruela		Productores del municipio 60% Productores fuera del municipio 40%
		Tomate		Productores del municipio 70% Productores Tunja 30%
		Frijol		Productores del municipio 80% Productores Tunja 20%

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de ANT-SUEJE (2025).

La siguiente tabla presenta las principales características de los agentes comerciales, incluye el principal producto comprado, presentación, frecuencia de compra, modalidad de pago y sitio de compra del producto.

Tabla 22. Descripción de los agentes comerciales participantes de los encuentros territoriales del municipio de Turmequé (Boyacá)

Nombre de la empresa	Principal producto comprado	Presentación producto	Frecuencia compra	Modalidad de pago	Sitio de compra del producto
Asociación Dignidad Agropecuaria Turmequé	Lana de ovino	Kilogramo	Mensual	Contado	Finca 100%
Míster Broaster	Res kg en pie	Res kg en pie	Mensual	Contado	Finca 100%
	Ovino kg en pie	Ovino kg en pie			
Restaurante Casa de los Abuelos	Curuba	Kilogramo	Mensual	Contado	Finca 100%
	Manzana	Caja X 25 kg	Mensual	Contado	Finca 100%
	Leche	Litro			

Nombre de la empresa	Principal producto comprado	Presentación producto	Frecuencia compra	Modalidad de pago	Sitio de compra del producto
Restaurante Casa Granadina	Cerdo kg en pie	Kilogramo			
Supermercado El Imperio	Arveja	Kilogramo	Mensual	Contado	Centro de acopio 100%
Supermercado El Manantial	Papa	Bulto X 50 kg	Mensual	Contado	Cabecera Municipal 100%
	Ciruela	Caja X 25 kg			
	Tomate	Canastilla X 20 kg			
	Frijol	Bulto X 50 kg			

Fuente: ANT (2026).

El análisis de la demanda agropecuaria del municipio evidencia que la frecuencia de compra mensual es la predominante, concentrando el 100% de las empresas comercializadoras. Este comportamiento se presenta en productos como curuba, manzana, arveja, papa, ciruela, tomate, frijol, lana de ovino, ganado bovino, ovino en pie, leche y cerdo en pie, lo que refleja una dinámica de abastecimiento planificado y de menor frecuencia, orientada a optimizar costos logísticos, consolidar volúmenes de compra y mantener inventarios estables. Esta estructura responde a un mercado con menor presión de consumo inmediato y mayor previsión en reabastecimiento de productos, especialmente en líneas agrícolas y pecuarias de ciclo productivo más amplio.

En términos de modalidades de pago, el 100% de los agentes comercializadores opera bajo la modalidad de contado, lo que evidencia una dinámica comercial basada en la liquidez inmediata, la reducción del riesgo financiero y la facilidad en la ejecución de transacciones. Este esquema favorece la operación continua de los actores del mercado, permitiendo una relación directa entre oferta y demanda; sin embargo, también refleja una estructura comercial de corto plazo, con limitada incorporación de mecanismos financieros más complejos que faciliten la expansión hacia mercados de mayor escala o contratos de suministro más estables. Desde el enfoque logístico, el 60% de las compras se realiza directamente en finca, principalmente en productos como lana de ovino, ganado bovino y ovino en pie, curuba, manzana, leche y cerdo en pie, lo que indica una alta dependencia del abastecimiento en origen. Este modelo permite a los compradores asegurar calidad, negociar directamente con el productor y reducir intermediación, siendo especialmente funcional en productos primarios y pecuarios. Por su parte, el 20% de las compras se efectúa en centros de acopio, particularmente en productos como arveja, lo que evidencia una incipiente organización de la oferta en puntos de concentración. Finalmente, el 20% restante se desarrolla en la cabecera municipal, en productos como papa, ciruela, tomate y frijol, consolidando un canal tradicional de comercialización para productos agrícolas de alta rotación.

En términos comerciales, esta estructura de la demanda configura un sistema de abastecimiento concentrado y planificado, con fuerte orientación hacia la compra directa en finca y una menor participación de canales intermedios estructurados. Si bien este modelo permite eficiencia operativa y control en la adquisición de productos, también limita la dinamización del mercado y la articulación con redes de suministro más amplias. En este

contexto, Turmequé presenta un mercado funcional y organizado en torno a la previsión y la liquidez, pero con oportunidades de fortalecimiento en la diversificación de frecuencias de compra, consolidación de centros de acopio y desarrollo de esquemas comerciales más dinámicos que permitan ampliar su alcance y competitividad.

4.3. Análisis de mercados agropecuarios por UFH de referencia

Con relación a las UFH de referencia, se identificaron siete (7) UFH donde se recolectaron las estructuras de costos de producción en los talleres territoriales para todas las líneas productivas validadas.

Las líneas productivas están asociadas con unidades físicas homogéneas (UFH) específicas donde se recolectó la información. Cada UFH mencionada indica, específicamente, la ubicación geográfica donde se recopiló la información para cada línea productiva. En el Capítulo 5 se puede consultar el detalle del polígono y vereda asociados a las canastas de costos que se parametrizaron para el cálculo de la UAF.

Con la información de los encuentros territoriales se ratifica la información de fuentes secundarias, ya que mercados como el de Turmequé hacen parte de los principales destinos de comercialización el cual se ha mantenido a lo largo del tiempo.

Como se observa en la siguiente tabla, las líneas agrícolas y pecuarias validadas en el municipio de Turmequé, Papa R12, tomate chonto bajo invernadero y manzana presentan la mayor participación del valor del flete respecto al precio del producto con un 25,13%, 7,92% y 7,15%, respectivamente. En cambio, los productos donde el peso de los fletes respecto al precio es menor son curuba, arveja y frijol arbustivo, con participaciones de 3,75%, 2,86% y 2,51%, en el orden correspondiente. La línea de ganadería doble propósito (leche) presenta participación del flete del 0% en el valor del producto ya que es asumido por el comprador.

Tabla 23. Principales destinos y valor del flete por UFH de referencia y producto del municipio de Turmequé (Boyacá)

UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Principales compradores		Primer punto de comercialización	Precio promedio flete	Precio actual
			Tipo de cliente	%		(\$/kg)	(\$/kg)
09Me-38	Arveja	Bulto X 50 kg	Intermedios Mercados campesinos	90% 10%	Finca 90% Cabecera municipal 10%	\$ 200	\$ 6.994
	Ciruela	Caja X 25 kg	Intermedios Mercados campesinos	90% 10%	Finca 90% Cabecera municipal 10%	\$ 120	\$ 2.394
09Mes1-38	Frijol arbustivo	Bulto X 50 kg	Intermedios Plaza mercado local	90% 10%	Finca 90% Cabecera municipal 10%	\$ 100	\$ 3.980

UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Principales compradores		Primer punto de comercialización	Precio promedio flete	Precio actual
			Tipo de cliente	%		(\$/kg)	(\$/kg)
09Le-38	Manzana	Caja X 25 kg	Intermedios Plaza mercado local	90 % 10 %	Finca 90% Cabecera municipal 10%	\$ 200	\$ 2.798
	Ganadería DP Bovino en Pie	Res kg en pie	Intermedios Mayorista Minorista	70 % 10 % 20 %	Chía 70% Medellín 10% Turmequé 20%	\$ 338	\$ 7.500
	Ganadería DP Leche	Litro	Intermedios	100 %	Finca 100%	\$ -	\$ 1.800
12LfL-17	Papa R12	Bulto X 50 kg	Intermedios Minorista	90 % 10 %	Finca 90% Cabecera municipal 10%	\$ 100	\$ 398
	Ovinos Carne	Ovino carne en pie	Intermedios Minorista	70 % 30 %	Tunja 70% Cabecera municipal 30%	\$ 800	\$ 14.000
	Ovinos Lana	Ovino Lana	Intermedios Minorista	90 % 10 %	Tunja 90% Cabecera municipal 10%	\$ 5.555	\$ 100.000
09Les1-38	Tomate chonto bajo invernadero	Caja X 20 kg	Intermedios Plaza mercado local	90 % 10 %	Finca 90% Cabecera municipal 10%	\$ 200	\$ 2.525
06Md-55	Curuba	Canastilla X 25 kg	Intermedios Plaza mercado local	90 % 10 %	Finca 90% Cabecera municipal 10%	\$ 120	\$ 3.198
11LfL-23	Porcicultura ciclo completo	Cerdo kg en pie	Intermedios Minorista	80 % 20 %	Tunja 80% Cabecera municipal 20%	\$ 800	\$ 14.000

Fuente: ANT (2026)

En la siguiente tabla se presenta la información sobre los precios suministrados por los productores en los encuentros territoriales, con la que se analiza la variación entre el precio mínimo y máximo pagado en los últimos cinco (5) años (2021-2025). Frijol arbustivo, manzana y tomate chonto bajo invernadero presentan la mayor variación con un 166,67%, 166,67% y 125,00%, respectivamente. En cambio, los productos donde esta diferencia porcentual entre el precio máximo y mínimo es menor son Curuba, ovinos (ovino kg en pie) y arveja, con diferencias de 50%, 50% y 33,33%, en el orden correspondiente.

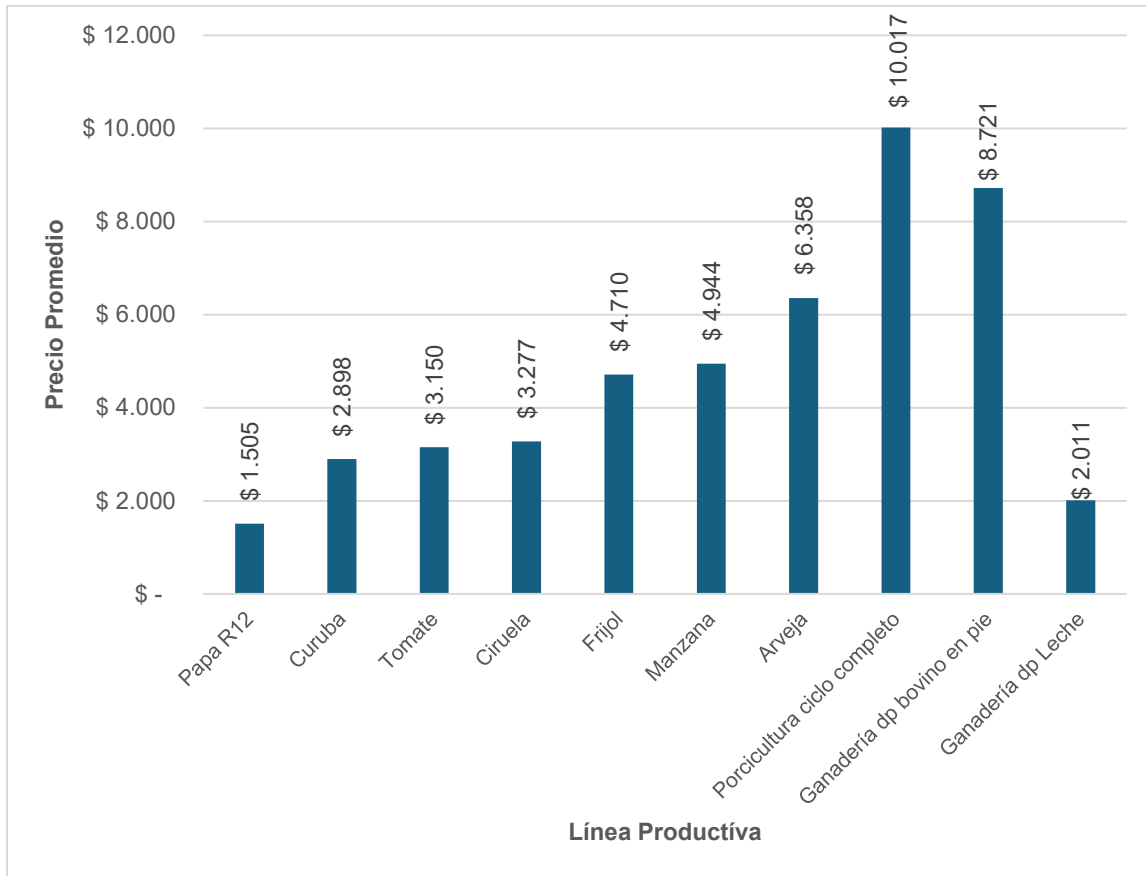
Tabla 24. Precios pagados al productor reportados en las UFH de referencia en el municipio de Turmequé (Boyacá)

UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Precio mínimo	Precio máximo	Precio actual
			(\$/kg)	(\$/kg)	(\$/kg)
09Me-38	Arveja	Bulto X 50 kg	\$ 6.000	\$ 8.000	\$ 6.994
	Ciruela	Caja X 25 kg	\$ 2.200	\$ 4.000	\$ 2.394
09Mes1-38	Frijol arbustivo	Bulto X 50 kg	\$ 2.400	\$ 6.400	\$ 3.980
09Le-38	Manzana	Caja X 25 kg	\$ 1.200	\$ 3.200	\$ 2.798
	Ganadería DP Bovino en Pie	Res kg en pie	\$ 4.000	\$ 8.500	\$ 7.500
	Ganadería DP Leche	Litro	\$ 1.200	\$ 1.900	\$ 1.800
12LfL-17	Papa R12	Bulto X 50 kg	\$ 398	\$ 600	\$ 398
	Ovinos Carne	Ovino carne en pie	\$ 12.000	\$ 18.000	\$ 14.000
	Ovinos Lana	Ovino Lana	\$ 83.000	\$ 111.000	\$ 100.000
09Les1-38	Tomate chonto bajo invernadero	Caja X 20 kg	\$ 2.000	\$ 4.500	\$ 2.525
06Md-55	Curuba	Canastilla X 25 kg	\$ 2.400	\$ 3.600	\$ 3.198
11LfL-23	Porcicultura ciclo completo	Cerdo kg en pie	\$ 8.000	\$ 14.000	\$ 14.000

Fuente: ANT (2026).

El precio promedio para el periodo 2021 - 2025 en las plazas mayoristas, según SIPSA, por línea agrícola y pecuaria se presenta en la siguiente figura. En general, se observa que los precios para las líneas validadas en el municipio oscilaron entre papa R12, que alcanzó un valor promedio de \$1.505/kilogramo, y porcicultura (Cerdo kg en pie), con un promedio de \$10.017/kg en pie. Para la línea de ganadería doble propósito (leche) se presentan los precios a escala departamental, debido a la información limitada a nivel departamental. Adicionalmente, para las líneas productivas de ganadería doble propósito (bovino kg en pie) y porcicultura ciclo completo (cerdo kg en pie) se reportan precios nacionales, complementando la información de SIPSA con los precios reportados por las principales agremiaciones Fedegan y Porkcolombia. Para la línea productiva de Ovinos (carne-lana) el SIPSA no reporta información de precios.

Figura 13. Precios promedio en plazas mayoristas para líneas validadas del municipio de Turmequé (Boyacá) (2021 - 2025)



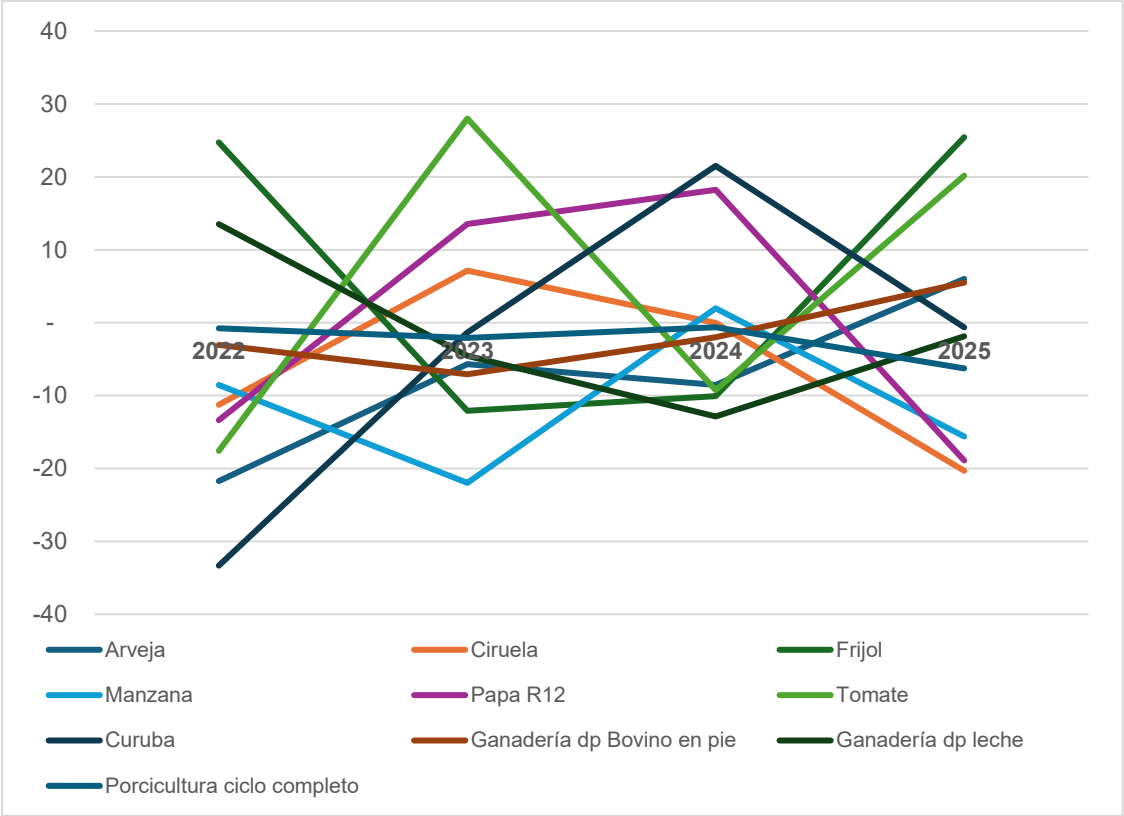
Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en DANE-SIPSA (2021-2025).

En la siguiente figura se presenta la variación interanual (2021-2025) de precios de las líneas productivas validadas en el municipio. Un análisis de la volatilidad general, medida a través del promedio de las variaciones absolutas interanuales para cada producto, indica que tomate (con una variación absoluta promedio del 18,75%), frijol (18,09%) y papa R12 (16,01%) fueron las líneas que experimentaron la mayor inestabilidad en sus precios durante el periodo. La volatilidad de los precios agropecuarios obedece a una combinación de factores interconectados: las condiciones climáticas, la estacionalidad inherente a la producción, la variabilidad en los costos de insumos y transporte, y la frecuente dependencia de intermediarios, lo cual puede limitar la capacidad de negociación de los productores. A estos se añaden las fluctuaciones en la demanda, las deficiencias en infraestructura y una planificación comercial limitada, factores que obstaculizan una gestión eficaz de la oferta. Adicionalmente, las políticas económicas y comerciales —incluyendo aranceles, subsidios y acuerdos internacionales— inciden de manera significativa en la formación de precios, pudiendo tanto exacerbar como atenuar dicha volatilidad. En su conjunto, estos elementos generan inestabilidad en el mercado, afectando directamente la rentabilidad del productor.

En contraste, las líneas productivas que demostraron una mayor estabilidad en sus precios, reflejada en un menor promedio de variación absoluta interanual, fueron ganadería doble propósito (leche) (con 8,20%), ganadería doble propósito (bovino kg en pie) (4,41%) y

porcicultura ciclo completo (cerdo kg en pie) (2,44%).

Figura 14. Variación anual de los precios en plazas mayoristas en el municipio de Turmequé (Boyacá) (2021-2025)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) con base en DANE-SIPSA (2021-2025).

5. ÁREA MÍNIMA RENTABLE POR SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA UFH

El cálculo del Área Mínima Rentable (AMR) es esencial para determinar la UAF, dado que representa la extensión neta productiva, obtenida al combinar líneas productivas del sistema o arreglo productivo propuesto para la asignación de tierras, bajo la caracterización de las actividades existentes en el territorio y las prácticas culturales identificadas (MADR – ANT, 2021). El presente capítulo presenta los resultados del análisis de espacialidad de las UFH de referencia para cada línea o sistema productivo, proyectando el AMR para cada uno, según la UFH correspondiente. El AMR es fundamental en el cálculo de la UAF, dado que define su capacidad productiva, garantizando la seguridad alimentaria de las familias. A esta área se suman los estándares territoriales que se describen en el capítulo seis.

5.1 Unidad Física Homogénea de referencia para cada línea productiva

5.1.1 Unidad física homogénea de referencia para cada línea productiva

Las Unidades Físicas Homogéneas de referencia para las líneas productivas identificadas y priorizadas en el municipio están descritas en la siguiente tabla. Este resultado se obtuvo siguiendo la metodología según la cual la UFH de referencia es aquella donde se recolectaron los datos para la canasta de costos de la línea productiva. Cuando sea posible, en las ocasiones en que los datos de la canasta se recolecten en el lugar de mayor valor potencial edafoclimático para la línea productiva, esta UFH hará referencia a la UFH líder. Tal como se verá en el próximo apartado, la definición de las UFH de referencia es un insumo fundamental para el cálculo de los factores espaciales, puesto que permite espacializar los resultados de la modelación financiera y el cálculo del AMR a todo el municipio.

Tabla 25. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) de referencia por línea productiva validada en el municipio de Turmequé (Boyacá)

Línea productiva	UFH	Polígono	Corregimiento o vereda
Curuba	06Md-55	156428	JOYAGUA
Ganadería Doble Propósito	09Le-38	156415	SIGUINIQUE
Manzana	09Le-38	156415	CHIRATA
	09Les1-38	156416	POZO NEGRO
Arveja	09Me-38	156441	RINCHOQUE
Ciruela	09Me-38	156441	RINCHOQUE
Frijol Arbustivo	09Mes1-38	156442	JURATA
Porcicultura De Ciclo Completo	11LfL-23	156412	POZO NEGRO
Ovinos Doble Propósito	12LfL-17	156410	POZO NEGRO
	12LfL-17	156409	SIGUINIQUE

Fuente: ANT (2026)

5.1.2 Viabilidad financiera de las líneas productivas a través de la TIR

Una vez recolectadas las canastas de costos en la UFH de referencia por línea productiva, se procede a evaluar la viabilidad económica de las canastas de costos construidas a través de los talleres realizados en el operativo en campo. Esta evaluación de las canastas se hace a través de la Tasa Interna de Retorno (TIR), que es una medida financiera utilizada para evaluar la rentabilidad de un proyecto o inversión. La evaluación debe hacerse buscando que todas las canastas productivas sean rentables y que, al combinarse en un mismo proyecto productivo, garanticen al productor, además de su sostenimiento, alcanzar

el excedente capitalizable suficiente para pagar el crédito de inversión, según lo establece la nueva metodología para el cálculo de la UAF por UFH guía de este estudio. La siguiente tabla presenta la rentabilidad económica de las canastas construidas en Turmequé.

Tabla 26. Resultados de la Tasa Interna de Retorno (TIR) por línea productiva validada en el municipio de Turmequé (Boyacá)

Línea productiva	UFH	TIR (%)
Curuba	06Md-55	21,3
Ganadería Doble Propósito	09Le-38	18,5
Manzana	09Le-38	16,2
	09Les1-38	18,7
Arveja	09Me-38	19,1
Ciruela	09Me-38	16,9
Frijol Arbustivo	09Mes1-38	20,9
Porcicultura De Ciclo Completo	11LfL-23	19,4
Ovinos Doble Propósito	12LfL-17	16,3
	12LfL-17	11,0

Fuente: ANT (2026)

Se evidencia que las TIR varían ampliamente entre las diferentes líneas productivas. De acuerdo con las canastas de costos recogidas en campo, las líneas de curuba (21,3%) y frijol arbustivo (20,9%) tienen las TIR relativamente más altas, lo que implica una alta probabilidad de obtener AMR con portafolios que contengan estas líneas productivas. En contraparte, las líneas de NA (11,0%) y manzana (16,2%) tienen las tasas más bajas, implicando la posibilidad de encontrar menos portafolios viables que contengan estas líneas productivas. Al final, solo las combinaciones de líneas productivas que garanticen un ingreso igual o mayor a 1,91 SMLMV serán utilizadas para el cálculo de AMR.

Es importante establecer que el resultado de la Tasa Interna de Retorno en las líneas productivas y en sus combinaciones no garantiza la viabilidad de un proyecto agropecuario. Alcanzar el umbral de 1,91 SMLMV dependerá también de la calidad del suelo y de las distancias en el comercio de los productos. Para lo anterior, la metodología UAF por UFH introduce factores espaciales que enriquecen el análisis económico del proyecto productivo, capturando variables acerca de las condiciones edafoclimáticas y de accesibilidad para los polígonos de cada UFH. Estos factores transforman la información recolectada en la canasta de costos para cada línea y estiman canastas nuevas que se ajusten a las condiciones específicas de cada UFH, espacializando así la información recolectada en los talleres a todo el municipio. En la siguiente sección se expondrán los factores utilizados para el municipio de Turmequé.

5.2 Determinación y análisis de factores espaciales

En este apartado se presentan los factores de accesibilidad, mercados y productivo promedio, según lo mencionado en el párrafo anterior. Los dos primeros afectan el cálculo del área mínima rentable al espacializar los costos de transporte de mercancías y fletes, mientras que el factor productivo tiene en cuenta los factores edafoclimáticos y el costo de adecuación y uso de la tierra.

A continuación, en la siguiente tabla, se presentan los factores de accesibilidad, mercado y productivo promedio para cada una de las UFH del municipio, que incluyen las cabeceras municipales y centros poblados. Los valores más altos en el factor de accesibilidad y de

mercado indican una mayor distancia y tiempo para acceder a los lugares de comercialización de las líneas productivas comparadas con sus UFH de referencia. Por otro lado, un factor productivo mayor a 1 indica una mayor aptitud productiva de la UFH, en comparación con la UFH de referencia, mientras que un factor menor a 1 indica lo contrario.

Tabla 27. Factores espaciales promedio por UFH en el municipio de Turmequé (Boyacá)

UFH	Factor mercado	Factor accesibilidad	Factor productivo
06Hd-55	2,0	2,0	1,9
06Md-55	1,6	1,4	1,9
08MdL-44	1,2	1,2	1,5
08Me-44	2,2	1,4	1,5
09HdL-38	1,8	1,8	1,3
09Le-38	1,5	1,5	1,3
09Les1-38	0,9	0,8	1,3
09MdL-38	1,4	1,4	1,3
09Me-38	1,4	0,9	1,3
09Mes1-38	0,6	0,4	1,3
10Mf-30	1,9	1,9	1,0
11HfL-23	2,2	2,2	0,8
11LfL-23	1,3	1,3	0,8
11MfL-23	1,3	1,0	0,8
12HgL-17	2,7	2,5	0,6
12LfL-17	2,0	2,0	0,6
12LfLs1-17	1,0	0,9	0,6
12MfL-17	1,7	1,7	0,6
12MfLs1-17	1,3	1,1	0,6
12MgL-17	2,1	1,7	0,6

Fuente: ANT (2026)

5.3 Resultados de área mínima rentable por UFH (especialización de resultados)

La finalidad del cálculo del Área Mínima Rentable por UFH es que, mediante una combinación específica de sistemas o alternativas, el productor esté en capacidad de generar un ingreso que le permita remunerar el trabajo familiar y obtener un excedente capitalizable. La UPRA, tras analizar la canasta de gastos promedio en hogares rurales, en centros poblados y áreas rurales dispersas, ha determinado que el valor de dicha canasta asciende a 1,53 salarios mínimos mensuales legales vigentes (MADR-ANT, 2021). Además, utilizando una tasa de ahorro referente del 20,1% ²² para áreas rurales, se ha establecido que el beneficio esperado para el productor debe situarse en 1,91 salarios mínimos mensuales legales vigentes (MADR-ANT, 2021).

Para el cálculo del Área Mínima Rentable (AMR), se asumió una inversión máxima inicial

²² Iregui-Bohórquez et al. (2016) utilizaron la Encuesta Longitudinal Colombiana de la Universidad de los Andes de 2013 para estimar que la mediana de la tasa de ahorro de los hogares rurales en Colombia es del 20,1% de sus ingresos. Esta tasa de ahorro se calcula restando todos los gastos en bienes y servicios del ingreso disponible del hogar, y dividiendo el resultado por el ingreso disponible. Es importante destacar que dentro de esta definición se incluyen los ingresos asociados a las actividades productivas secundarias del hogar en la zona rural, y que los hogares suelen ahorrar a través de la compra de bienes que podrían considerarse como inversión. En concordancia con la (MADR-ANT, 2021) y con Iregui-Bohórquez et al. (2016), para este ejercicio se tomó la mediana de la tasa de ahorro, ya que esto limita el efecto de las tasas de ahorro extremas, especialmente las tasas negativas.

de \$78.194.368 a precios de 2025. Esta cifra se define a partir de la capacidad de pago del pequeño productor de ingresos bajos perteneciente a la agricultura campesina, familiar y comunitaria, conforme a los parámetros establecidos en la Circular 48 de 2022 de FINAGRO, utilizados como referencia metodológica para el presente ejercicio. Bajo esta definición, el productor presenta ingresos brutos anuales de hasta 1.250 UVT, equivalentes para el año 2025 a \$62.248.750.

Dado que la tasa de ahorro rural se sitúa en 20,1%, el excedente mensual máximo ahorrable por parte del productor asciende aproximadamente a \$1,04 millones. Con base en este flujo, y considerando una tasa efectiva anual de 13,05% y un plazo de 144 meses, se estima una capacidad de financiamiento del orden de \$78,19 millones, consistente con la inversión máxima adoptada en el modelo.

Finalmente, se asumió un tope de referencia de 2.000 jornales anuales, correspondiente a la capacidad de trabajo que una familia productora campesina puede aportar en un año. Este supuesto orienta la estructuración del sistema productivo y asegura la coherencia entre la inversión propuesta y la capacidad operativa del hogar rural, sin perjuicio de que, en función de las condiciones productivas específicas, pueda requerirse la incorporación de mano de obra adicional.

Los resultados del cálculo de Área Mínima Rentable (AMR) por Unidad Física Homogénea (UFH) para el municipio de Turmequé se presentan en la siguiente tabla. El municipio está conformado por 22 UFH. De estas, 20 UFH contaban con área aplicable, logrando un cálculo efectivo del AMR para 19 de ellas a través de la modelación económica. Las UFH con área aplicable donde no se pudo calcular rango de AMR se distribuyen de la siguiente forma:

- 1 UFH (12HgL-17) porque no fue posible conformar portafolios válidos con las líneas con aptitud.

Tabla 28. Resultados del cálculo de rangos de AMR por UFH para el municipio de Turmequé (Boyacá)

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Observaciones
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	
06	Mediana	06Hd-55	2,2667	4,6224	
		06Md-55	1,6445	5,0675	
08	Regular	08HbL-44			NO APLICABLE
		08MdL-44	1,7420	5,1564	
		08Me-44	1,7509	5,1662	
09	Regular a mala	09HdL-38	2,4233	4,8756	
		09HeL-38			NO APLICABLE
		09Le-38	1,6978	5,4261	
		09Les1-38	1,7100	5,2013	
		09MdL-38	1,7761	5,2518	
		09Me-38	1,6446	5,4338	
		09Mes1-38	1,5585	5,1993	
10	Mala	10Mf-30	2,5312	4,9539	
11	Mala a muy mala	11HfL-23	2,6014	4,8777	
		11LfL-23	2,4571	4,9671	

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Observaciones
Unid ad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	
		11MfL-23	2,2942	5,2798	
12	Muy mala	12HgL-17			IMPOSIBILIDAD PARA CONFORMAR PORTAFOLIOS
		12LfL-17	2,8225	5,5127	
		12LfLs1-17	2,6977	4,9620	
		12MfL-17	2,8080	4,9787	
		12MfLs1-17	2,6169	5,4703	
		12MgL-17	2,9429	5,1448	
		Valor mínimo y máximo		1,5585	5,5127
Promedio mínimo y máximo		2.2098	5.1341		

Fuente: ANT (2026)

Es importante mencionar que cada UFH está compuesta por varios polígonos, y el valor mínimo y máximo de área indicado es el mínimo y máximo que se puede encontrar dentro de los polígonos de la UFH. El rango mínimo es de 1,5585 ha y el máximo de 5,5127 ha, con un promedio de 2,2098 ha y 5,1341 ha, respectivamente. En el *Anexo 9, Resultados de AMR y UAF por UFH Turmequé*, el lector puede encontrar el detalle de los resultados del cálculo del AMR por polígono, vereda o corregimiento y UFH del municipio. En el resto del documento técnico solo se presentarán en las tablas con los resultados de los cálculos de las AMR o UAF las UFH con cálculo efectivo.

En el siguiente mapa se observan las AMR por valores mínimos. Este análisis se visualiza mediante una gradación de colores, que representa los siguientes rangos: desde 1,5585 hasta 2,9429 hectáreas.

Las áreas de menor rango en los mínimos AMR, es decir, entre 1,5585 y 1,6446 hectáreas, están representadas en amarillo claro. Estas zonas se concentran principalmente en el centro y nororiente del municipio, alrededor de la cabecera municipal. Se trata de sectores que, dentro del contexto municipal, presentan condiciones relativamente favorables para alcanzar la rentabilidad con menores extensiones de tierra.

En cuanto a los rangos medios, que van de 1,6447 a 2,5312 hectáreas, representados en verde claro, verde y tonos aqua, predominan en la franja occidental y buena parte del centro-sur del municipio, conformando la mayor continuidad territorial.

Por su parte, las áreas de mayor rango en mínimos, que corresponden al intervalo 2,5313 a 2,9429 hectáreas, se identifican con tonos púrpura oscuro. Estas se encuentran dispersas principalmente en el norte y sur del municipio. En estos sectores se requieren superficies ligeramente mayores para que la actividad agropecuaria resulte rentable bajo el escenario mínimo considerado.

A diferencia del mapa anterior, en el siguiente se observan las AMR por valores máximos. Este análisis se visualiza mediante una gradación de colores, que representa los siguientes rangos: desde 4,6224 hasta 5,5127 hectáreas.

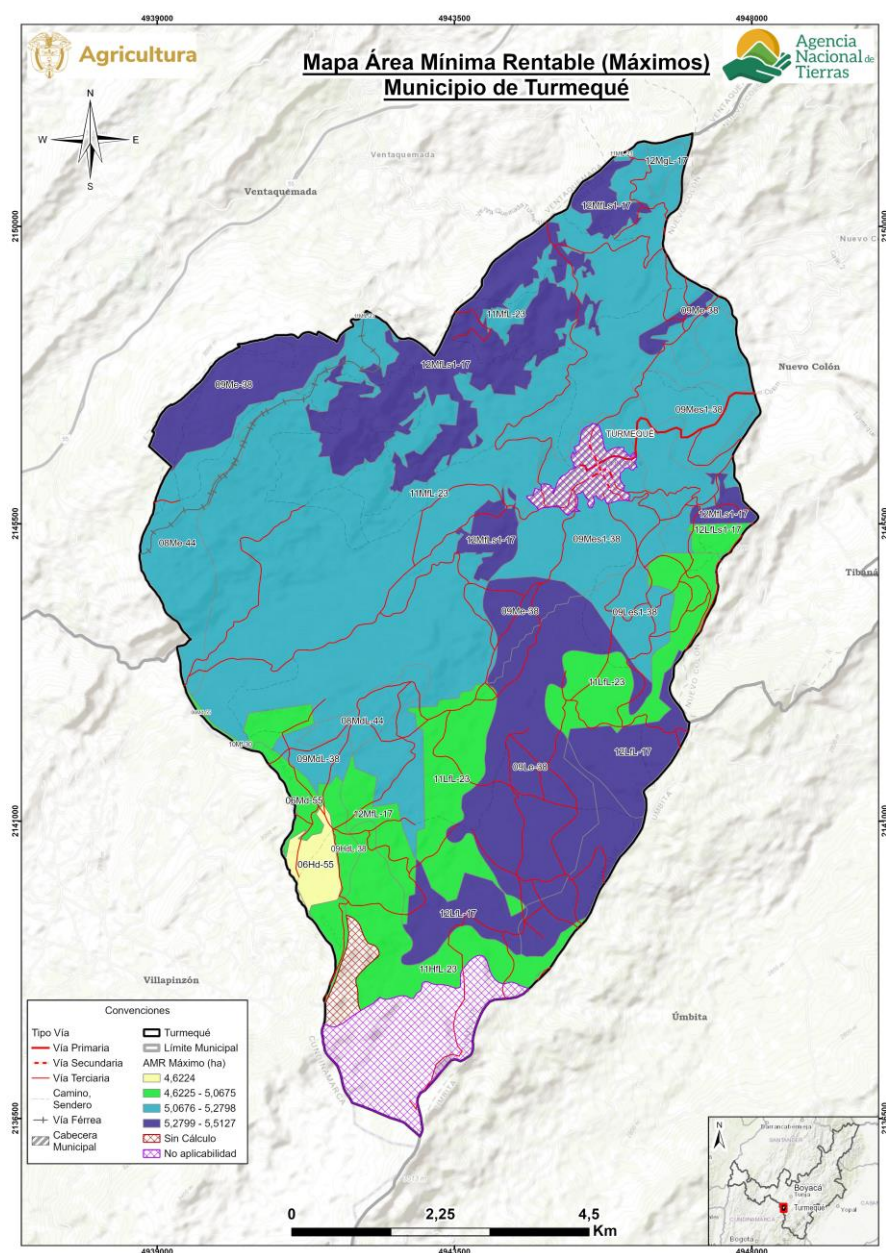
74

UFH, aún no demandan extensiones de tierra excesivamente grandes, lo que sugiere que las condiciones generales siguen siendo relativamente manejables.

Los rangos intermedios, que van de 4,6225 a 5,2798 hectáreas y se representan en tonos verde y verde aqua, predominan en la zona central y sur del municipio, extendiéndose también hacia el occidente.

Finalmente, las áreas que requieren la mayor extensión de tierra para ser rentables, con un AMR máximo en el intervalo de 5,2799 a 5,5127 hectáreas, se visualizan en tonos púrpuras. Estas se ubican en el norte y noroccidente del municipio, así como en algunos sectores del oriente. Un AMR máximo elevado en estas UFH indica que se requiere una superficie significativamente mayor para compensar condiciones edafoclimáticas menos favorables, mayores costos de acceso a mercados, o la implementación de sistemas productivos con menores márgenes de rentabilidad, requiriendo las mayores extensiones en área para que una familia productora garantice la rentabilidad esperada.

Mapa 6. Área Mínima Rentable (AMR) - valores máximos (ha) para el municipio de Turmequé (Boyacá)



Fuente: ANT (2026)

5.4 Interpretación de resultados AMR de los sistemas productivos

El AMR, determinada a partir de los sistemas productivos validados con productores y otros actores en el municipio de Turmequé (Boyacá) oscila entre un mínimo de 1,5585 ha y un máximo de 5,5127 ha (Ver Tabla 29). Para las UFH que presentaron cálculo efectivo de UAF, se realizaron 11.390 modelaciones de portafolios productivos totales, y 10.421 modelaciones de portafolios productivos efectivos para las 19 UFH que cumplieron con los requerimientos técnicos, edafoclimáticos y económicos para establecer las líneas productivas analizadas y validadas.

Los portafolios agropecuarios efectivos estuvieron conformados por todas las líneas productivas validadas, los cuales determinaron el cálculo del AMR. Las líneas agrícolas incluidas son: arveja, ciruela, tomate chonto en invernadero, curuba, frijol arbustivo, papa y manzana. Las líneas pecuarias incluidas son: Ganadería doble propósito, porcicultura de ciclo completo y ovinos doble propósito.

La UFH que presentó mayor número de portafolios efectivos fue la 09Mes1-38 con 2.420. Este resultado se explica por su alta aptitud edafoclimática para el desarrollo de actividades agropecuarias, además de que representa el 6,9 % del área total aplicable del municipio, con una extensión de 520,84 hectáreas. Asimismo, este alto número de portafolios permite aprovechar de manera más eficiente su potencial productivo, lo que la posiciona como un área estratégica para el desarrollo agropecuario del territorio.

En contraste, la UFH 06Hd-55 registró el menor número de portafolios efectivos, con un total de nueve. Esta situación se explica por tener suelos ubicados en clima muy frío húmedo con régimen de humedad údico con pendientes entre 12% y 25%. La temperatura media oscila entre 8 y 12 °C y se encuentran ubicados entre 3.000 y 3.600 metros de altitud, siendo la temperatura, la pendiente y la altura la principal limitante. En este contexto, el portafolio mínimo del AMR para esta unidad está conformado por las líneas de porcicultura de ciclo completo, papa y curuba, mientras que el portafolio máximo incluye ganadería doble propósito y papa.

Estas combinaciones responden a las dinámicas productivas identificadas por los productores en los encuentros territoriales, así como a la presencia de actividades agrícolas y pecuarias en el territorio, las cuales fueron validadas por su capacidad de generar ingresos, contar con canales de comercialización y aportar a la generación de empleo, consolidándose como relevantes para la economía familiar y el desarrollo económico del municipio.

Por otro lado, el portafolio con mayor presencia en el rango inferior del AMR corresponde a la combinación de las líneas de porcicultura de ciclo completo, papa y curuba, identificada en nueve UFH, con una representatividad del 29,4 % del área aplicable. Le sigue el portafolio compuesto por porcicultura de ciclo completo y ciruela, presente en siete UFH que equivalen al 29,9 % del área total aplicable del municipio. En tercer lugar, se ubica el portafolio integrado por porcicultura de ciclo completo, curuba y frijol arbustivo, registrado en una UFH y que cubre el 38,2 % del área total aplicable.

Este comportamiento se explica por la capacidad de adaptación de los pequeños productores frente a las limitaciones del territorio. En este sentido, la articulación de actividades pecuarias de ciclo corto, como la porcicultura, con cultivos de alta importancia comercial y tradición productiva, como la papa, la curuba y el frijol, permite optimizar la productividad en predios de reducida extensión. Esta estrategia facilita la generación de ingresos continuos y liquidez durante las diferentes fases del ciclo productivo, complementados con ingresos estacionales, lo que contribuye al fortalecimiento de la sostenibilidad económica y social de las unidades productivas, así como a un uso más eficiente del suelo.

Los portafolios con mayor presencia en el rango superior del análisis de AMR está representado, en primer lugar, por la combinación de las líneas ganadería doble propósito y arveja, identificada en cinco UFH, con una representatividad del 14,5 % del área aplicable. Le sigue el portafolio compuesto por ovinos doble propósito, curuba y frijol arbustivo,

presente en tres UFH que equivalen al 52,5 % del área total aplicable del municipio. En tercer lugar, se ubica el portafolio integrado por ganadería doble propósito, curaba, tomate chonto bajo invernadero y frijol arbustivo, registrado en tres UFH que representan el 16,1% del área total aplicable.

Se destaca la baja diversidad de líneas pecuarias en los portafolios efectivos aplicables al rango inferior de análisis de AMR. Estos sistemas productivos fueron validados en los encuentros territoriales mediante la matriz de combinaciones, en la cual se evidenció la integración de sistemas agrícolas y pecuarios como base para la generación de ingresos, empleo y seguridad alimentaria en los hogares del municipio. Esta articulación fortalece la dinámica económica local y contribuye de manera significativa al desarrollo del territorio.

La siguiente tabla muestra las áreas mínimas y máximas requeridas por un productor para obtener el nivel de los 1,91 SMMLV, con lo que cubre la remuneración de la mano de obra familiar y genera un excedente capitalizable, a partir de los portafolios productivos mínimos y máximos que pueda establecer en cada UFH del municipio.

Tabla 29. Cálculo de AMR y oferta de portafolios del municipio de Turmequé (Boyacá)

UFH	AMR mínim a del rango	Portafolio asociado a AMR (mín.)	AMR máxim a del rango	Portafolio asociado a AMR (máx.)	Portafolios Modelados Efectivos
06Hd-55	2,2667	porcicultura de ciclo completo, curuba	4,6224	ganadería doble propósito,	9
06Md-55	1,6445	porcicultura de ciclo completo, manzana	5,0675	ganadería doble propósito, arveja	484
08MdL-44	1,7420	porcicultura de ciclo completo, ciruela	5,1564	ganadería doble propósito, arveja	203
08Me-44	1,7509	porcicultura de ciclo completo, ciruela	5,1662	ganadería doble propósito, arveja	1.452
09HdL-38	2,4233	porcicultura de ciclo completo, curuba	4,8756	ganadería doble propósito	18
09Le-38	1,6978	porcicultura de ciclo completo, ciruela	5,4261	ganadería doble propósito, curuba, frijol arbustivo	1.827
09Les1-38	1,7100	porcicultura de ciclo completo, ciruela	5,2013	ganadería doble propósito, arveja	203
09MdL-38	1,7761	porcicultura de ciclo completo, ciruela	5,2518	ganadería doble propósito, curuba, frijol arbustivo	242
09Me-38	1,6446	porcicultura de ciclo completo, ciruela	5,4338	ganadería doble propósito, curuba, frijol arbustivo	1.936
09Mes1-38	1,5585	porcicultura de ciclo completo, ciruela	5,1993	ganadería doble propósito, arveja	2.420
10Mf-30	2,5312	porcicultura de ciclo completo, curuba	4,9539	arveja	12
11HfL-23	2,6014	porcicultura de ciclo completo, curuba	4,8777		32
11LfL-23	2,4571	porcicultura de ciclo completo, curuba	4,9671	arveja	264

UFH	AMR mínim a del rango	Portafolio asociado a AMR (mín.)	AMR máxim a del rango	Portafolio asociado a AMR (máx.)	Portafolios Modelados Efectivos
11MfL-23	2,2942	porcicultura de ciclo completo, curuba, frijol arbustivo	5,2798	ovinos doble propósito, curuba, frijol arbustivo	756
12LfL-17	2,8225	porcicultura de ciclo completo, curuba	5,5127	ovinos doble propósito, curuba, frijol arbustivo	175
12LfLs1-17	2,6977	porcicultura de ciclo completo, curuba	4,9620	arveja	24
12MfL-17	2,8080	porcicultura de ciclo completo, curuba	4,9787	frijol arbustivo, arveja	69
12MfLs1-17	2,6169	porcicultura de ciclo completo, curuba	5,4703	ovinos doble propósito, curuba, frijol arbustivo	283
12MgL-17	2,9429	porcicultura de ciclo completo	5,1448	ovinos doble propósito,	12
AMR mínima del municipio	1,5585	AMR máxima del municipio	5,5127	Total, portafolios efectivos	10.421
Total, portafolios modelados					11.390

Fuente: ANT (2026)

6. ÁREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, LA INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA, LA VIVIENDA RURAL, LA ECONOMÍA DEL CUIDADO Y LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS.

En este capítulo se describen las áreas complementarias al Área Mínima Rentable -AMR- que corresponden a la aplicación de estándares territoriales -con un impacto en el aumento del tamaño del rango- destinado a promover la garantía de derechos que faciliten la sostenibilidad de la Unidad Agrícola Familiar y una vida digna para las familias productoras del municipio. Es así como, desde la comprensión de empresa básica de producción, las áreas adicionales tienen como destino reconocer el espacio para la vivienda rural, la infraestructura productiva, la conservación de los ecosistemas, la seguridad alimentaria y la visibilización de la economía del cuidado.

Ahora bien, el cálculo de cada una de las áreas que se han medido a partir del AMR (ver capítulo 5), obedece a los parámetros, fuentes y herramientas que determina la metodología (MADR - ANT, 2021). Estas categorías en conjunto impulsan la integridad con la que debe reconocerse la UAF como instrumento de planeación territorial multipropósito, promoviendo los distintos elementos que facilitarán un desarrollo eficiente y sostenible de la actividad productiva en un ordenamiento del territorio alrededor del agua y el bienestar de sus protagonistas.

En la tabla a continuación se presentan los resultados de las áreas complementarias modeladas para cada rango de AMR calculado.

Tabla 30. Áreas complementarias por estándares territoriales (ha) infraestructura productiva, economía del cuidado y conservación de ecosistemas del municipio de Turmequé (Boyacá)

Unidad Física Homogénea			Infraestructura Productiva (ha)		Economía del Cuidado (ha)		Conservación de Ecosistemas (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
06	Mediana	06Hd-55	0,0281	0,1069	0,6704	1,3671	0,3593	0,7327
		06Md-55	0,0245	0,1167	0,4864	1,4987	0,2907	0,8959
08	Regular	08MdL-44	0,0245	0,1167	0,5152	1,5250	0,2761	0,8173
		08Me-44	0,0245	0,1167	0,5178	1,5279	0,6240	1,8411
09	Regular a mala	09HdL-38	0,0281	0,1069	0,7167	1,4420	0,3841	0,7728
		09Le-38	0,0245	0,1167	0,5021	1,6048	0,2692	0,8603
		09Les1-38	0,0245	0,1167	0,5057	1,5383	0,2710	0,8244
		09MdL-38	0,0245	0,1167	0,5253	1,5532	0,2815	0,8324
		09Me-38	0,0245	0,1167	0,4864	1,6070	0,5606	1,8523
		09Mes1-38	0,0245	0,1167	0,4609	1,5377	0,4436	1,4798
10	Mala	10Mf-30	0,0245	0,0988	0,7486	1,4651	0,4012	0,7852
11	Mala a muy mala	11HfL-23	0,0281	0,0743	0,7694	1,4426	1,0169	1,9067
		11LfL-23	0,0245	0,1087	0,7267	1,4690	0,8100	1,6374
		11MfL-23	0,0245	0,1112	0,6785	1,5615	0,8107	1,8657
12	Muy mala	12LfL-17	0,0245	0,1112	0,8348	1,6304	1,0055	1,9639
		12LfLs1-17	0,0245	0,1087	0,7978	1,4675	0,9617	1,7690
		12MfL-17	0,0245	0,1087	0,8305	1,4725	1,3953	2,4740

Unidad Física Homogénea			Infraestructura Productiva (ha)		Economía del Cuidado (ha)		Conservación de Ecosistemas (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
		12MfLs1-17	0,0245	0,1112	0,7740	1,6178	0,4422	0,9244
		12MgL-17	0,0281	0,0551	0,8704	1,5216	1,1175	1,9537
Valor mínimo y máximo			0,0245	0,1167	0,4609	1,6304	0,2692	2,4740
Promedio mínimo y máximo			0,0253	0,1071	0,6536	1,5184	0,6169	1,3784

Fuente: ANT (2026).

A continuación, se detallan las áreas destinadas a cada estándar, el sentido particular y los elementos centrales que se tuvieron en cuenta para su medición, con el fin de simplificar no solo su visibilización sino el uso por parte de los actores del ordenamiento social en el territorio:

Área complementaria para la seguridad alimentaria: cuyo cálculo se realizó sobre los datos para el año 2017 y es equivalente a 0,394 SMMLV (este estándar se encuentra implícito en el cálculo del AMR, ya que se encuentra incluido dentro del beneficio esperado de 1,91 SMMLV).

Área complementaria para la vivienda rural: Corresponde a 55 metros cuadrados que pueden destinarse como área mínima para vivienda por unidad UAF de acuerdo con el anexo 13 de la metodología MADR-ANT (2021). Por otro lado, la reglamentación municipal del suelo rural, contenida en el Proyecto de acuerdo del 1999 del EOT, no establece normas urbanísticas de tamaño u otras características para la vivienda rural en el suelo rural ordinario (Concejo municipal, 1999).

Por su parte, las disposiciones sobre las densidades de ocupación del suelo rural señalada por la autoridad ambiental Corpochivor indica que para el suelo rural es una vivienda por cada unidad agrícola familiar (UAF), determinada en hectáreas por la Entidad Territorial respectiva (Corpochivor, 2020).

Por lo tanto, esta área complementaria no contraviene disposiciones municipales o regionales.

Áreas complementarias para la infraestructura productiva: El estándar de áreas complementarias para la infraestructura productiva hace referencia al área adicional necesaria de acuerdo con la tecnificación de las líneas productivas implementadas por UFH. Esta infraestructura juega un papel importante en la rentabilidad y tecnificación de la actividad productiva, que se traduce en mejoras de la productividad e innovación en los productos comercializados.

Dentro de la infraestructura pública contemplada para la mejora de la productividad, se encuentran la adecuación de tierras con sistemas de riego y drenaje, las vías, los centros de acopio y comercialización, las cadenas de frío, entre otros. Sin embargo, a nivel familiar se hace necesario contar con un área destinada a la infraestructura productiva que desempeñe la misma función de la infraestructura pública. Esta infraestructura varía de acuerdo con el nivel de tecnificación de los sistemas implementados, pero actualmente no se cuenta con un criterio único que establezca estas áreas. Pero la metodología contempla áreas mínimas para las alternativas agrícolas y pecuarias validadas, considerando la

inocuidad de los productos agrícolas y el bienestar animal de las diferentes especies. Estas áreas son muy importantes para acceder a programas de financiamiento y crédito, ya que contribuyen a la inocuidad y la calidad de los productos comercializados.

Las inversiones en infraestructura productiva, tanto en las líneas agrícolas como pecuarias, están relacionadas directamente con su nivel de desarrollo tecnológico (NDT). En los sistemas productivos de curuba, ciruela, tomate chonto bajo invernadero, manzana y arveja, cuyo NDT es medio bajo tradicional, los pequeños productores cuentan con herramientas básicas como pala, palín, azadón, machete, barretón, ahoyadora, tijeras de poda y fumigadora de espalda. En el caso de los frutales perennes pueden contar con fumigadoras a motor y con guadañas, lo que les permite optimizar algunos procesos del establecimiento y sostenimiento y ahorrar en mano de obra, adicionalmente, pueden tener acceso a sistemas de riego lo que les permite optimizar el recurso hídrico y frutos de mayor calidad; en el caso de la curuba, según los asistentes a los encuentros territoriales, es común que los productores utilicen pequeños centros de acopio con materiales como madera y zinc para la selección y empaque de la producción.

En el caso del tomate chonto bajo invernadero, la producción de los pequeños cultivadores se realiza bajo invernaderos sencillos con estructuras, limatones y cerchas en madera y cubiertas de plástico, pueden contar con tanques elevados y sistemas de riego que les permiten implementar fertirriego en sus cultivos. Por otro lado, pueden contar con estacionarias a gasolina para fumigar sus cultivos. Adicionalmente, para el sostenimiento de las líneas de tomate chonto y arveja, es común el uso de tutorados mediante estantillo de madera y alambre, los cuales pueden tener una vida útil superior a los diez años.

Las líneas productivas de papa R12 y frijol arbustivo cuenta con un NDT medio alto tecnificado. Según la plenaria, los productores pueden contar con herramientas básicas como pala, barretón, machete, palín, bomba de espalda y equipo de protección personal. Pueden contar con guadaña propia, lo que les permite optimizar algunos procesos. Cuentan con sistemas de riego que les permite optimizar el uso del agua y obtener mejores rendimientos y mayor calidad de productos. No cuentan con bodegas de insumos o herramientas o centros de acopio propios, la preparación del suelo, la pueden realizar de manera manual o mediante con maquinaria agrícola especializada, aunque esta es alquilada por horas o por pases.

En cuanto a las líneas pecuarias, el sistema de ganadería doble propósito en el municipio de Turmequé, con un nivel de desarrollo tecnológico (NDT) bajo tradicional, se desarrolla mayoritariamente con indicadores de desempeño productivo por debajo del promedio municipal. Entre las áreas complementarias necesarias se incluyen corrales de manejo, mangas y espacios destinados al almacenamiento de insumos como sal mineralizada y herramientas de trabajo. Asimismo, se identifican áreas orientadas al manejo de potreros, cercas y reservorios de agua para el abastecimiento del ganado. En general, la infraestructura complementaria es funcional pero limitada en términos de tecnificación, predominando estructuras construidas con materiales disponibles en la finca y orientadas principalmente al manejo sanitario, la movilización del ganado y el apoyo a las labores de ordeño.

Dentro de estas áreas complementarias también se destacan los corrales de manejo, bebederos, saladeros y zonas de sombra en los potreros, los cuales contribuyen a mejorar el bienestar animal, reducir el estrés del ganado y facilitar las labores de manejo sanitario. Considerando que la producción se orienta principalmente a la comercialización local y presenta una limitada transformación agroindustrial, se requiere además infraestructura

básica como corrales, bretes, caseta de ordeño y embarcaderos para el manejo y movilización del ganado, contruidos comúnmente con materiales disponibles en la zona y con pisos de tierra o, en algunos casos, de concreto, que facilitan las labores operativas y favorecen la implementación de Buenas prácticas de ordeño BPO y bienestar animal.

El sistema productivo también demanda comederos y herramientas menores indispensables para el sostenimiento diario del hato. Para las actividades de desparasitación, baños y vitaminización del ganado, resulta necesario contar con un área específica que facilite estas labores y garantice condiciones adecuadas de seguridad y bienestar animal, complementada con un reservorio de agua que asegure el suministro continuo para los animales. Finalmente, se requiere una bodega de almacenamiento con espacio suficiente para resguardar insumos veterinarios, medicamentos, maquinaria y equipos, adaptada a las necesidades operativas del sistema productivo.

Ya en la línea de porcicultura de ciclo completo, las áreas complementarias de la infraestructura productiva están asociadas al soporte de las diferentes etapas del proceso productivo, incluyendo zonas para el almacenamiento de alimento, bodegas destinadas a insumos veterinarios y espacios para el manejo de residuos orgánicos. De acuerdo con el operativo de campo, estas áreas suelen ser de tamaño reducido y construidas con materiales convencionales, lo cual refleja el nivel de desarrollo tecnológico medio bajo tradicional. Asimismo, se identifican espacios destinados a la preparación y suministro de alimento, áreas para el lavado y desinfección de equipos, así como zonas para el manejo de estiércol, el cual en algunos casos es aprovechado como abono en otras actividades productivas de la finca.

En estos sistemas productivos se observa un uso mixto de concentrado comercial y subproductos disponibles en la finca para la alimentación de los cerdos, acompañado de prácticas de limpieza periódica y manejo zoonosanitario acorde con los requerimientos básicos de la explotación. Como áreas complementarias sugeridas, se plantea la ampliación de corrales diferenciados por etapas productivas, la implementación de áreas de compostaje para el manejo adecuado de excretas, la construcción de bodegas para el almacenamiento de alimento balanceado y la adecuación de lavaderos y pediluvios que contribuyan a fortalecer las condiciones de bioseguridad del sistema.

Entre las principales prioridades de mejora se identifican la implementación de sistemas de drenaje y manejo de lixiviados, el fortalecimiento de las condiciones de iluminación y ventilación de las instalaciones, así como la instalación de una zona de cuarentena destinada al manejo sanitario de animales de ingreso o con posibles afecciones, con el fin de mejorar las condiciones productivas y sanitarias de la explotación.

Finalmente, en la línea de ovinos de doble propósito, la disponibilidad y adecuación de áreas complementarias para la infraestructura productiva se sitúa cerca del promedio municipal, constituyéndose en un factor determinante para mejorar la rentabilidad y avanzar en el nivel de tecnificación de la actividad. Actualmente, la mayoría de los productores manejan apriscos de pequeña escala, con unidades entre 5 y 18 animales, orientadas a la producción de carne, lana y cría. No obstante, la limitada existencia de espacios especializados restringe un manejo eficiente del sistema y dificulta la adopción de buenas prácticas ovinas, especialmente en materia de bienestar animal, como la provisión de áreas adecuadas de descanso, refugio, acceso permanente a agua limpia y suficiente espacio para evitar estrés y comportamientos anormales. Asimismo, se evidencian posibilidades de mejora en aspectos estructurales como la ventilación, la orientación de las instalaciones

(preferiblemente este-oeste) y el manejo de drenajes que permitan mantener superficies secas.

En este contexto, se identifican como prioritarias infraestructuras como corrales funcionales con divisiones internas para manejo individual o por lotes, bodegas destinadas al almacenamiento de insumos veterinarios y alimentos concentrados, áreas de cuarentena para el aislamiento de animales recién ingresados o enfermos, y espacios adecuados para la esquila con condiciones higiénicas y protección climática. De igual manera, se requieren bodegas o sistemas de almacenamiento de forrajes y suplementos que garanticen la disponibilidad y calidad de la alimentación.

La implementación progresiva de estas áreas, ajustadas a las condiciones específicas de cada unidad productiva, permitirá optimizar el manejo sanitario y nutricional, reducir pérdidas productivas, asegurar la calidad del producto final y ampliar las oportunidades de comercialización. En conjunto, estas mejoras contribuyen al fortalecimiento económico y a la modernización del sistema productivo ovino en el territorio.

A modo general cada línea cuenta con las herramientas y equipos básicos para el manejo y la atención de las labores que requiere cada sistema para ser funcional.

De acuerdo con los resultados obtenidos para Turmequé, el área complementaria mínima de infraestructura productiva fue 0,0245 ha y el área máxima fue de 0,1167 ha; y en promedio para el total de UFH corresponde a un rango mínimo de 0,0253 ha y máximo de 0,1071 ha.

Área complementaria de economía del cuidado: La UAF promueve la generación de empresa básica de producción agropecuaria, parte del reconocimiento del empleo de la mano de obra familiar y, por lo tanto, de las actividades domésticas y de cuidado no remuneradas que no solo sostienen la economía agrícola familiar, sino que sustraen a las mujeres de participar de todo el ciclo productivo o de acceder a trabajos remunerados.

A partir de la medición que el DANE hizo de las horas dedicadas a este tipo de actividades en cada región del país y la brecha entre la participación de mujeres y hombres (DANE, 2018), se ha calculado para la región Oriental del país un beneficio de 0,56 SMMLV. Esta generación de ingresos que debe reconocerse de manera concreta en un estándar territorial que impacte la asignación de tierra. Para el municipio de Turmequé, se ha calculado en un área complementaria mínima de 0,4609 ha y máxima de 1,6304 ha, con un promedio de 0,6536 ha en el mínimo y 1,5184 ha en el máximo. La variación de los rangos por UFH está asociada a la rentabilidad del sistema productivo particular que debe compensar el valor y tiempo dedicado a la economía del cuidado.

Área complementaria para la conservación de ecosistemas: Las áreas destinadas a la producción agropecuaria y forestal cuentan con áreas de coberturas naturales o transformadas que le aportan servicios ecosistémicos como la polinización, regulación del ciclo hídrico o de nutrientes, hábitat para la biodiversidad, entre otros, a sistemas productivos. Este estándar estima un área adicional al AMR que es requerida para mantener el estado de conservación de los ecosistemas en cada polígono de la UFH. Esta área se determina para cada rango de AMR modelado, indicando el rango de área complementaria necesaria para la conservación de los ecosistemas en relación con el o los sistemas productivos por desarrollar.

Esta área complementaria tiene un valor mínimo de 0,2692 ha y máximo de 2,4740 ha y un

promedio de 0,6169 ha mínimo y 1,3784 ha máxima, la variación de los rangos está asociado al nivel de conservación de los ecosistemas donde se ubica cada UFH y a la dispersión de los rangos de tamaño de AMR.

Es importante destacar que el peso de esta área complementaria respecto a la AMR varía entre 15,85% y 49,69%, destacando que la UFH 12MfL-17 alcanza el valor máximo de área complementaria adicional al tamaño promedio de la AMR. Esta UFH se ubica en principalmente en zonas del distrito de manejo integrado del páramo Cristales y Castillejo o Guacheneque. Sin contar esta UFH, el promedio del peso del estándar en las AMR promedio para el municipio es del 25,58%.

El municipio de Turmequé se destaca por la presencia de ecosistemas como las zonas de paramo y subparamo, bosques naturales, y rondas de cuerpos de agua las cuales dan soporte, especialmente, al desarrollo de actividades productivas. La reglamentación municipal del suelo rural el proyecto de acuerdo de 1999 EOT define en sus artículos 35,54,57,69,70 y 74 las condiciones de desarrollo de las actividades agropecuarias en relación con el cuidado ambiental en las que destacan la protección de rondas de cuerpos de agua, relictos de bosques naturales, zonas de páramo y subpáramo, así como zonas de amortiguación ambiental. Por otra parte, promueve la agricultura con tecnología apropiada, técnicas como la labranza mínima y prácticas de bajo impacto que favorecen la conservación del suelo. Adicionalmente, se fomenta el control de la expansión de la frontera agrícola sobre zonas de protección, lo cual refuerza la necesidad de implementar sistemas productivos compatibles con la conservación, como enfoques agroforestales o silvopastoriles (Concejo municipal, 1999)

Por su parte, la autoridad ambiental en sus disposiciones de determinantes de ordenamiento ambiental, en sus fichas técnicas de determinantes ambientales que también recopilan instrumentos de planeación y gestión ambiental que deben ser tenidos en cuenta por el municipio para el desarrollo sostenible de las actividades productivas como lo señala que uno de los instrumentos más relevantes es el POMCA del río Garagoa, adoptado por CORPOCHIVOR, el cual es directamente aplicable al municipio, especialmente en sus líneas estratégicas de gestión, mitigación y adaptación al cambio climático, orientando el uso del suelo y las actividades productivas bajo un enfoque ecosistémico (Corpochivor, 2020).

En consecuencia, esta área complementaria contribuye al cumplimiento de la regulación municipal y ambiental. Asimismo, fomenta el reconocimiento del cuidado ambiental como un soporte esencial para las actividades productivas.

En los siguientes mapas, se muestra una representación sintética de esta área complementaria, a través de segmentos de área que agrupan los diferentes valores mínimos y máximos indicados obtenidos por UFH.

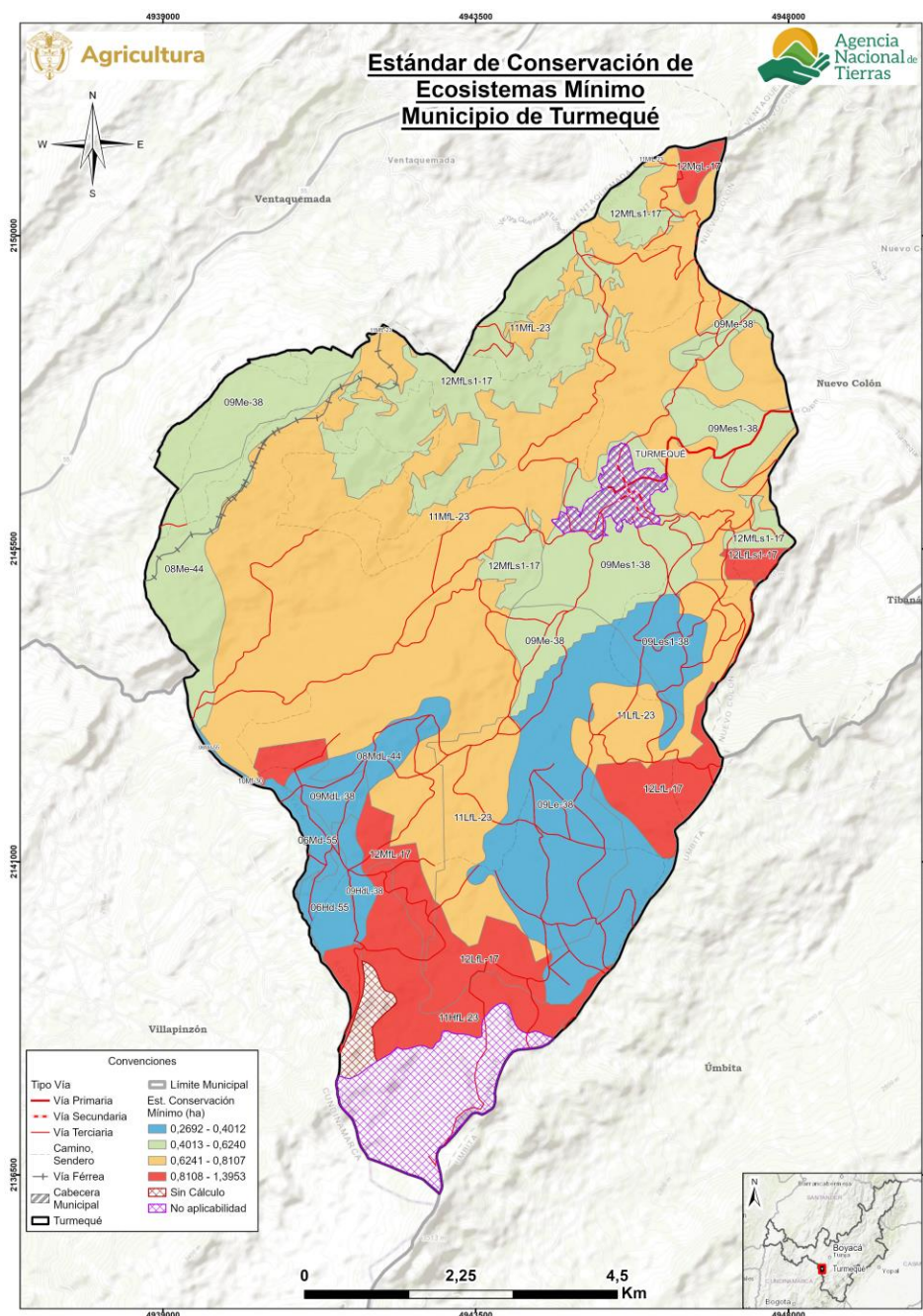
En el siguiente mapa de valores mínimos del área complementaria por estándar de conservación se identifican 4 segmentos de área. El primer segmento de color azul corresponde entre 0,2692 a 0,4012 ha los cuales pertenecen a los valores más bajos del estándar de conservación y se localiza principalmente en la zona sur y suroriental del municipio de Turmequé, en cercanía con los límites hacia Úmbita y Villapinzón. Se distribuye a lo largo de fondos de valle y zonas asociadas a drenajes hídricos secundarios, evidenciando una fuerte relación con áreas intervenidas por actividades agropecuarias.

El segundo segmento identificado con el color verde entre de 0,4013 a 0,6240 ha, se ubica principalmente en la zona occidental y noroccidental del municipio, en dirección hacia

Ventaquemada, así como en áreas intermedias alrededor del casco urbano. Se presenta en laderas medias y zonas de transición entre áreas productivas y coberturas naturales, muchas veces cercanas a vías secundarias. El tercer segmento de color amarillo corresponde entre el 0,6241 a 0,8107 ha, el cual se evidencia con más extensión en el municipio, ocupando gran parte de la zona central de Turmequé y áreas circundantes al centro poblado. Se distribuye en sectores atravesados por la red vial principal y secundaria. Y por último el segmento de color rojo entre 0,8108 a 1,3953 ha pertenece a los valores más altos de conservación, se localizan principalmente en la zona sur y suroriental del municipio, así como en algunos sectores del extremo norte. Se asocia a zonas con mayor complejidad orográfica, menor accesibilidad y alejadas de centros poblados y vías principales. Estas áreas presentan ecosistemas mejor conservados y alta conectividad ecológica, como el distrito de manejo integrado de los páramos de Cristales y Castillejo o Guacheneque.

En términos generales, los valores mínimos del estándar de conservación se corresponden con las Áreas Mínimas Rentables (AMR), lo que refleja una baja diversidad en los portafolios productivos. Esta condición se relaciona a una menor superficie destinada a la conservación, y al alto nivel de transformación que han sufrido los ecosistemas en el territorio.

Mapa 7. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores mínimos (ha) para el municipio de Turmequé (Boyacá)



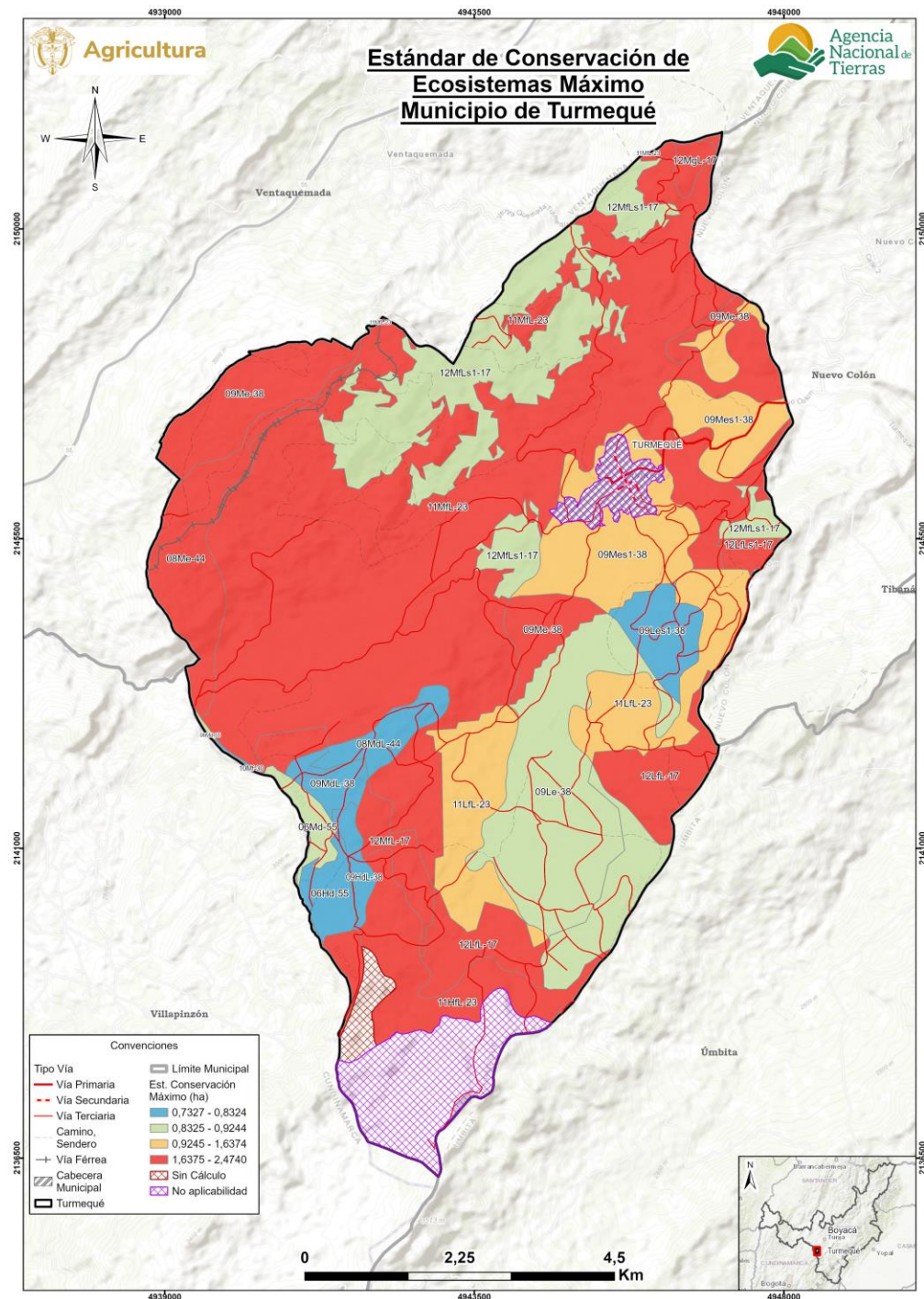
Fuente: ANT (2026)

En el siguiente mapa de valores máximos del área complementaria por estándar de conservación se identifican cuatro segmentos de área. En el primer segmento representado bajo el color azul con valores entre 0,7327 a 0,8324 ha, representa los valores más bajos dentro del escenario máximo y se localiza principalmente en la zona sur y suroriental del municipio de Turmequé, en cercanía con los límites hacia Úmbita y Villapinzón. Se distribuye en áreas asociadas a drenajes hídricos y fondos de valle, evidenciando sectores

con mayor intervención antrópica. El segundo segmento corresponde al color verde entre 0,8325 a 0,9244 ha el cual se distribuye en áreas intermedias del municipio, especialmente hacia la zona occidental en dirección a Ventaquemada y en sectores del suroriente. En color amarillo el segmento entre 0,9245 a 1,6374 ha, se concentra en zonas cercanas al casco urbano de Turmequé y en áreas centrales y surorientales del municipio. Por último, el segmento de color rojo corresponde a los valores entre 1,6375 a 2,4740 ha, valores más altos del estándar de conservación máximo y es el segmento predominante en gran parte del municipio. Se extiende ampliamente en la zona norte, occidental y sur, incluyendo áreas cercanas a límites con Ventaquemada, Úmbita y Villapinzón.

En términos generales, los valores máximos del estándar reflejan una mayor diversidad en los portafolios productivos, lo que implica la necesidad de contar con áreas más extensas destinadas a la conservación conforme aumentan las zonas productivas. Por tanto, el municipio presenta un escenario favorable para diversificar sus sistemas productivos, siempre que se garantice simultáneamente la disponibilidad de áreas adicionales para la conservación de los ecosistemas en los que dichas actividades se desarrollan.

Mapa 8. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores máximos (ha) para el municipio de Turmequé (Boyacá)



Fuente: ANT (2026)

7. UNIDAD AGRÍCOLA FAMILIAR POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS

En este capítulo se encuentran los resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio de Turmequé (Boyacá) indicando las áreas en donde se obtuvo el cálculo y el tamaño UAF desde los estimados de AMR y estándares territoriales. A partir de estos resultados, se realiza una interpretación del resultado del cálculo UAF por UFH para el municipio.

7.1 Resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio

El cálculo de UAF por UFH a nivel municipal dio resultados para un área total de 7.440,87 ha, que representa 99,20% del total de área de Turmequé con aplicabilidad y un 93,50% del total de la extensión municipal en UFH. En la siguiente tabla se resumen los resultados de aplicación del cálculo. Las áreas sin cálculo corresponden a las UFH que no alcanzaron viabilidad económica (descritas en el capítulo 5), y a UFH menores a 1 ha y otras áreas de las UFH de cuerpos de agua y zonas urbanas descritas en el numeral 2.2.

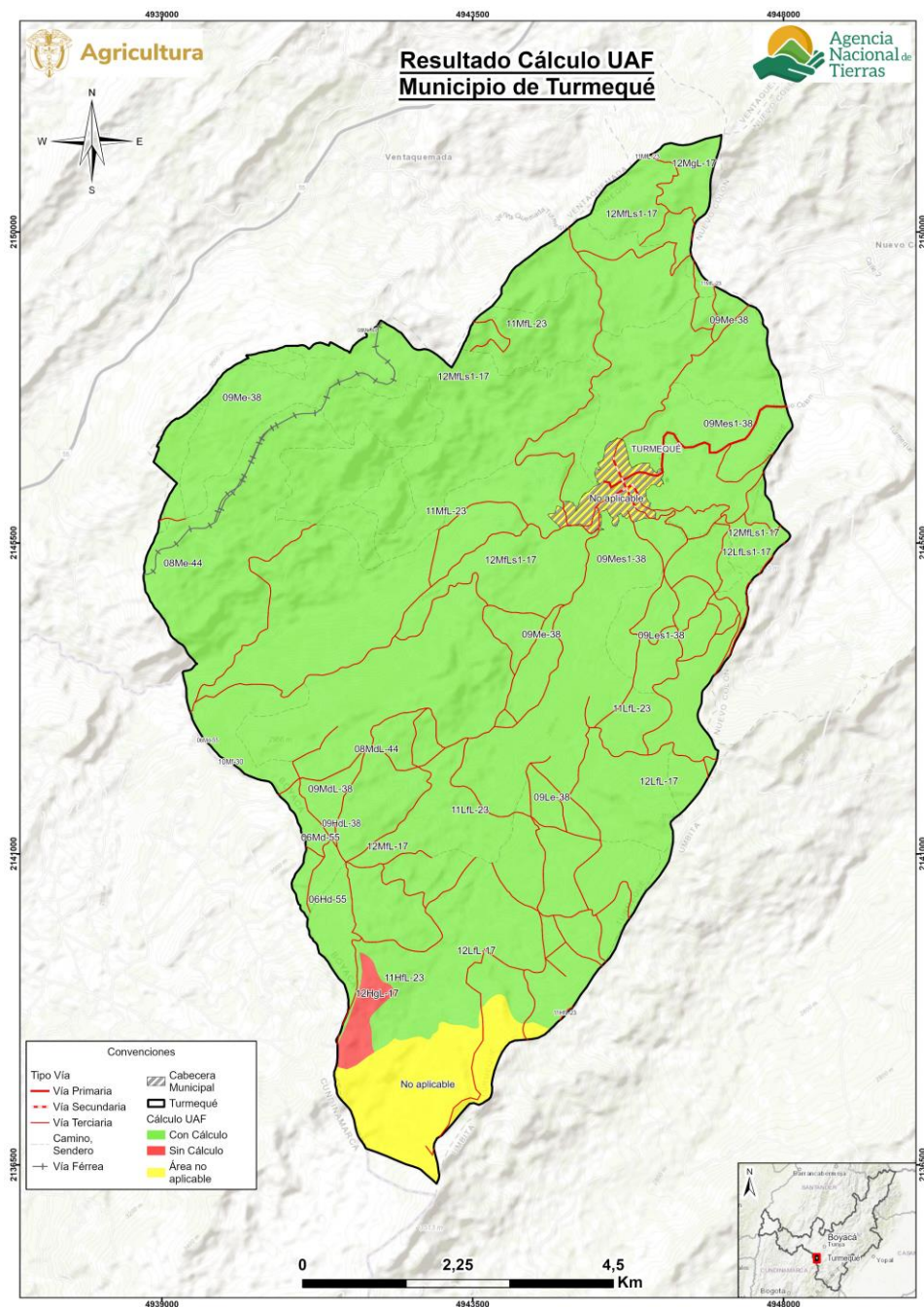
Tabla 31. Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH para el municipio de Turmequé (Boyacá)

Descripción	Área (ha)	Área (%)
Aplicabilidad	7.500,88	94,26
No aplicabilidad	456,88	5,74
Total área municipal en UFH	7.957,76	100,00
Cálculo efectivo		
Descripción	Área (ha)	Área (%)
Área con cálculo UAF por UFH	7.440,87	99,20
Área sin cálculo UAF por UFH	60,01	0,80
Total área de aplicabilidad	7.500,88	100,00

Fuente: ANT (2026).

En el siguiente mapa se muestra su localización en el municipio, en color verde el área aplicada en donde se obtuvo cálculo para la UFH, en rojo para las cuales no se obtuvo y en amarillo en área de no aplicabilidad.

Mapa 9. Resultado del cálculo UAF por UFH a escala municipal del municipio de Turmequé (Boyacá)



Fuente: ANT (2026).

Los rangos estimados de área UAF mínimos y máximos por UFH se presentan en la siguiente, en donde se muestra tanto el AMR con el tamaño del área UAF calculada, ya que la UAF por UFH se compone de un AMR y unas áreas complementarias. Aproximadamente el 63,0% de la UAF calculada corresponde al AMR y el resto a los estándares territoriales, descritos en el capítulo anterior.

Tabla 32. Tabla de resultado de cálculo UAF por UFH para el municipio de Turmequé (Boyacá)

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Unidad Agrícola Familiar - UAF (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
06	Mediana	06Hd-55	2,2667	4,6224	3,3762	6,7883
		06Md-55	1,6445	5,0675	2,4734	7,5247
08	Regular	08MdL-44	1,7420	5,1564	2,5851	7,5613
		08Me-44	1,7509	5,1662	2,9445	8,5978
09	Regular a mala	09HdL-38	2,4233	4,8756	3,6039	7,1565
		09Le-38	1,6978	5,4261	2,5209	8,0134
		09Les1-38	1,7100	5,2013	2,5385	7,6266
		09MdL-38	1,7761	5,2518	2,6347	7,7597
		09Me-38	1,6446	5,4338	2,7433	9,0153
		09Mes1-38	1,5585	5,1993	2,5147	8,2793
10	Mala	10Mf-30	2,5312	4,9539	3,7608	7,2342
11	Mala a muy mala	11HfL-23	2,6014	4,8777	4,4675	8,2605
		11LfL-23	2,4571	4,9671	4,0737	8,1035
		11MfL-23	2,2942	5,2798	3,8632	8,7957
12	Muy mala	12LfL-17	2,8225	5,5127	4,7426	9,1957
		12LfLs1-17	2,6977	4,9620	4,5371	8,2468
		12MfL-17	2,8080	4,9787	5,1136	8,9842
		12MfLs1-17	2,6169	5,4703	3,9129	8,1012
		12MgL-17	2,9429	5,1448	4,9826	8,6806
Valor mínimo y máximo			1,5585	5,5127	2,4734	9,1957
Promedio mínimo y máximo			2,2098	5,1341	3,5468	8,1013

Fuente: ANT (2026).

El cálculo UAF se encuentra en rango de 2,4734 ha de mínimo y 9,1957 ha de máximo; y el promedio del rango es de 3,5468 ha de mínimo, 8,1013 ha de máximo. La variación entre máximos y mínimos obedece a los requerimientos de rentabilidad asociados a los factores espaciales de accesibilidad vial, acceso a mercados y desempeño productivo de las alternativas de producción y a la combinación de sistemas productivos modelados que se comportan directamente, esto es, una mayor cantidad de alternativas de producción refleja una mayor dispersión entre mínimo y máximo. En general, los rangos de UAF presentan una diferencia promedio de 4,5545 ha, los menos variables están en las unidades 06Hd-55, 10Mf-30, 09HdL-38 y 12MgL-17; mientras los más variables en las unidades 09Me-38, 09Mes1-38, 08Me-44 y 09Le-38. En el *Anexo 10, Ficha de Resultados del municipio de Turmequé*, el lector puede encontrar el detalle de los resultados del cálculo de la UAF compuesta por el AMR y los estándares territoriales a nivel de polígono, vereda o corregimiento y UFH del municipio.

En relación con la extensión de la Unidad Agrícola Familiar (UAF) por Zonas Relativamente Homogéneas (ZRH), establecidas por la Resolución 041 de 1996 del INCORA para la Regional Boyacá este municipio se encuentra en la ZRH No. 9 cuyo rango oscila entre 5 a 7 ha. En comparación con los resultados del cálculo de UAF por UFH según el Acuerdo 167

de 2021, se destacan los siguientes aspectos, los cuales se pueden observar en la siguiente tabla:

- La cantidad de rangos se amplía de 1 a 19 en el área aplicable con cálculo de UAF en el municipio, proporcionando una ubicación geográfica más detallada.
- Los nuevos rangos mantienen y promueven la diversidad agropecuaria.
- El nuevo rango mínimo es un 51% más pequeño que el valor mínimo mencionado en la Resolución y un 24% más elevado que el rango más alto de la mencionada resolución, lo anterior refleja una mayor precisión adaptada a las condiciones locales.
- La variación entre el valor mínimo y máximo de la UAF por UFH es de 6,7 ha, en contraste con la Resolución 041 de 1996, donde la diferencia es de 2 ha.

Tabla 33. Comparación del rango UAF metodologías ZRH y UHF a nivel municipal para el municipio de Turmequé (Boyacá)

Municipio (Departamento)	Metodología	Modelo Cartográfico	Cantidad de rangos	Rango Tamaño en (ha) Valores mínimo y máximo
Turmequé (Boyacá)	Resolución 041 de 1996	ZRH - Zona Relativamente Homogénea Regional Boyacá	1	ZRH No. 9 De 5 a 7 ha
	Acuerdo 167 de 2021	UFH - Unidades Físicas Homogéneas	19	De 2,5 a 9,2 ha ²³

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de INCORA (1996).

Es importante señalar que el objetivo del cálculo es optimizar el uso del suelo, considerando sus características entre ellas, naturaleza limitada, las condiciones edafoclimáticas y los ecosistemas a los que pertenece. Por ende, el nuevo rango, puede diferir, de lo establecido en la Resolución 041 de 1996. El cálculo actual incorpora la determinación de un área mínima rentable, basada en un análisis estandarizado que considera aspectos de comercialización, accesibilidad y desempeño productivo de diversos sistemas de producción, elementos que anteriormente no eran evaluados. Asimismo, se contemplan áreas complementarias que integran la función social y ecológica de la propiedad, con el fin de promover la sostenibilidad territorial a largo plazo y mejorar el bienestar de los productores agropecuarios y sus familias.

Se destaca la incidencia de los estándares territoriales en la determinación del tamaño de la UAF, donde el área complementaria por economía del cuidado representa, en promedio, un 18,72% y el área por conservación de ecosistemas un 16,54%.

Las áreas no aplicables o sin cálculo no fueron sometidas a un análisis de aptitud productiva ni cumplieron con los parámetros técnicos, económicos y financieros establecidos por la metodología; por lo tanto, no tiene resultado de rango UAF. Sin embargo, dado que la

²³ En el desarrollo del Documento Técnico para la determinación de la AMR y UAF, la unidad de medida corresponde al metro cuadrado, los cuales son expresados en cuatro cifras decimales. Lo anterior, se efectúa con el fin de precisar para los casos que en el marco de procesos de acceso a tierras o de ordenamiento territorial se requiera información detallada en esta unidad de medida, esta estará disponible en el presente documento técnico y en los anexos correspondientes al estudio de cálculo de la UAF por UFH.

autoridad de tierras, en el marco de sus procedimientos, puede determinar que para estas áreas (no aplicables y/o sin cálculo) se cumplen los criterios para implementar programas de ordenamiento social de la propiedad rural (OSPR), en estos casos se utilizará como valor de referencia el valor mínimo y máximo obtenido para la totalidad del área con cálculo de UAF, el cual también estará sujeto a las regulaciones de las autoridades ambientales, así como, las disposiciones del ordenamiento territorial municipal, en conformidad con las restricciones al desarrollo de actividades productivas agropecuarias que resulte necesario considerar.

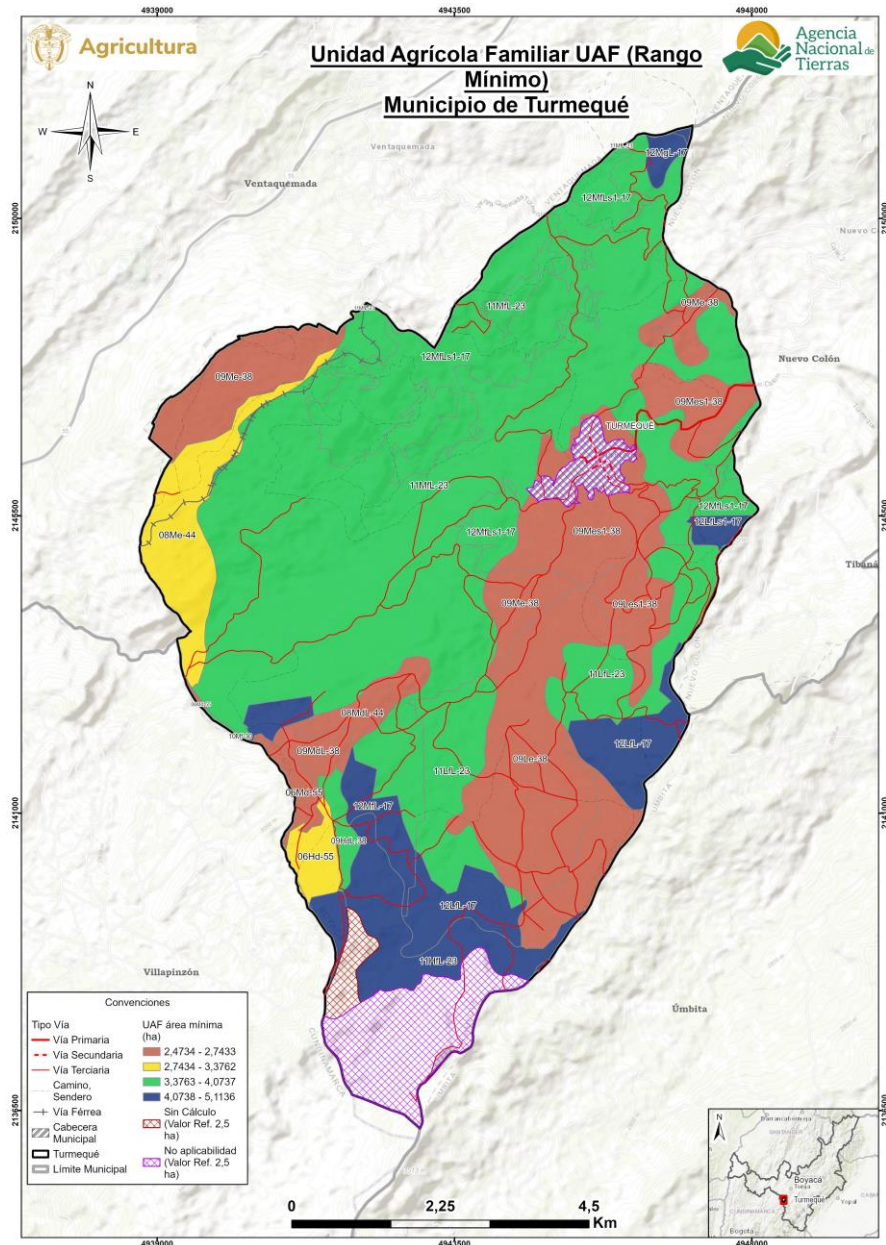
El valor de referencia no garantiza el propósito de la UAF como unidad básica agropecuaria orientada a generar ingresos y excedente capitalizable para una familia, mediante sistemas productivos adecuados al contexto geográfico y tecnológico; no obstante, sirve como referencia para que la familia campesina que disponga de tierra insuficiente pueda contar con estos parámetros para acceder a la UAF.

Los mapas que se presentan a continuación ilustran de forma sintética la distribución gráfica de los rangos UAF que comprenden la sumatoria del área de AMR (descritas en el capítulo 5) y de áreas complementarias (descritas en el capítulo 6); representando las UFH con colores en segmentos de área que agrupan los valores mínimos y máximos obtenidos del rango en el municipio y los valores de referencia para OSPR de áreas no aplicables y sin cálculo.

El siguiente mapa presentan los valores del rango mínimo de la UAF en el municipio en el cual se identifican 4 segmentos de área. El primer segmento representado con el color marrón entre 2,4734 a 2,7433 ha, se localiza principalmente en la zona occidental del municipio de Turmequé, en cercanía con el límite hacia Ventaquemada. El segmento amarillo de 2,7434 a 3,3762 ha, ubicado principalmente en el occidente y suroccidente del municipio, extendiéndose en franjas cercanas a drenajes y zonas de transición entre áreas planas y laderas. El tercer segmento representado por el color verde de 3,3763 a 4,0737 ha es el más predominante en el municipio, ocupando gran parte de la zona central, norte y nororiental de Turmequé. Y por último el segmento de color azul entre 4,0738 a 5,1136 ha, valores más altos del rango mínimo de UAF se localizan principalmente en la zona sur y suroriental del municipio, en límites con Úmbita y Villapinzón.

En términos generales, el rango mínimo de la UAF refleja los valores más bajos de las Áreas Mínimas Rentables (AMR) y de sus áreas complementarias, definiendo los portafolios productivos básicos necesarios para garantizar el ingreso esperado de las familias campesinas. Estas áreas complementarias integran factores esenciales para la sostenibilidad de los hogares rurales y de sus sistemas productivos, al incorporar dimensiones como la conservación ambiental y la economía del cuidado.

Mapa 10. Cálculo UAF por UFH – valores mínimos (ha) para el municipio de Turmequé (Boyacá)

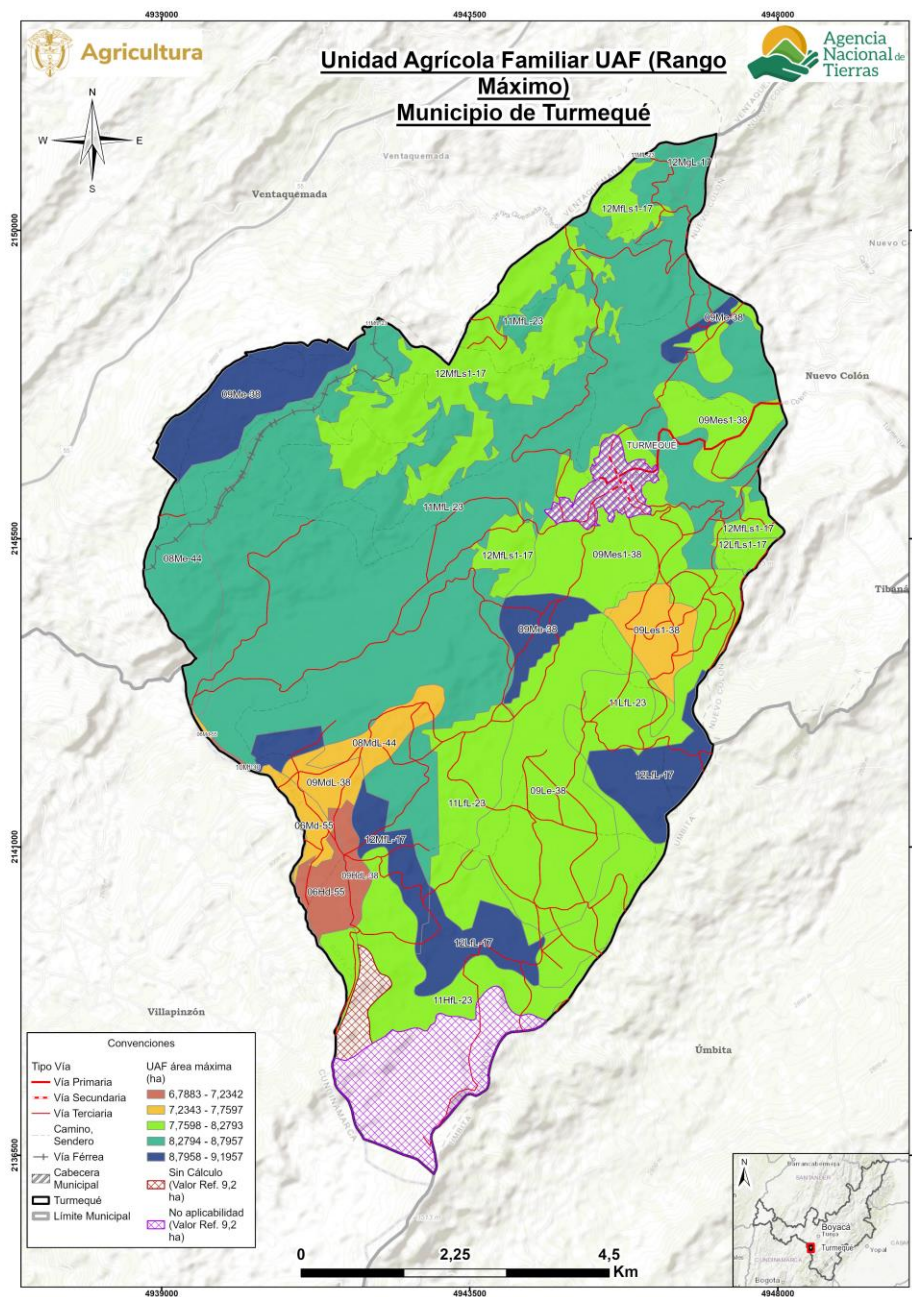


Fuente: ANT (2026)

El siguiente mapa presentan los valores del rango máximo de la UAF en el municipio en el cual se identifican cuatro segmentos de área. El primer segmento color marrón entre 6,7883 a 7,2342 ha y se localiza en inmediaciones de la Loma el Picacho en dirección con el límite a Villapinzón. El segundo segmento de color amarillo entre 7,2343 a 7,7597 ha, se ubica en franjas del suroccidente y sectores puntuales del centro-sur del municipio. Se asocia a zonas cercanas a drenajes y a la red vial secundaria. El tercer segmento de color verde entre 7,7598 a 8,2793 ha y se distribuye ampliamente en la zona central y suroriental del municipio, incluyendo áreas rurales cercanas al casco urbano de Turmequé. Y por último

el segmento de color azul entre 8,2794 a 8,7957 ha estos se localizan principalmente en la zona occidental, central y norte del municipio, extendiéndose hacia áreas cercanas al límite con Ventaquemada. En general, los valores máximos de la UAF reflejan una mayor diversidad de líneas productivas por UFH, asociadas a la calidad de las tierras, a sus áreas complementarias y a Áreas Mínimas Rentables (AMR) más amplias. Esto evidencia que en el municipio existe un alto potencial para diversificar los sistemas productivos, siempre que dicha expansión se acompañe de la disponibilidad de áreas destinadas a la conservación de los ecosistemas y al fortalecimiento de la economía del cuidado en la ACFC.

Mapa 11. Cálculo UAF por UFH – valores máximos (ha) para el municipio de Turmequé (Boyacá)



Fuente: ANT (2026)

7.2 Análisis e interpretación de los rangos de UAF para el municipio.

Los resultados obtenidos de UAF por UFH a escala municipal abarcan la perspectiva de las alternativas productivas agropecuarias y forestales que reconocen y potencian la especificidad geográfica y la diversidad biológica y cultural, con una mirada del área rural más allá de lo agropecuario, que da prioridad a la agricultura familiar, campesina o comunitaria (AFCC), a la producción de alimentos y la conservación de ecosistemas soporte de las actividades sociales y económicas de la población del municipio Turmequé (Boyacá).

Es importante, precisar que el resultado del cálculo UAF por UFH no modifican en sí mismos la zonificación, categorías o regímenes de uso del suelo establecidos por el ente territorial o por la autoridad ambiental. No obstante, este se considera un aporte esencial en la revisión e implementación del ordenamiento territorial municipal y los instrumentos que lo desarrollan, así como de las determinantes de ordenamiento territorial, principalmente, en:

- La definición de las infraestructuras de apoyo a la actividad agropecuaria y el desarrollo rural, con datos sobre la aptitud productiva de los suelos de diferentes sectores del municipio, ventajas comparativas en infraestructura y mercados, y los niveles tecnológicos de la agricultura campesina, familiar y comunitaria que se desarrolla allí.
- Revisión y actualización de la norma urbanística sobre la vivienda rural y la densidad de ocupación del suelo rural.
- Los análisis territoriales para la definición de las Áreas de Protección para la Producción de Alimentos (APPA) que corresponden a una determinante de ordenamiento del sector agropecuario, cuya autoridad competente es el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR).
- Análisis sobre los vínculos urbano-rurales y procesos de transformación del suelo rural.

El municipio de Turmequé (Boyacá) no cuenta con Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural (POSPR) formulado por la Agencia Nacional de Tierras (ANT). Sin embargo, este municipio es uno de los municipios focalizados por la Agencia dentro del programa "Formalice a la Medida". Esta condición representa una oportunidad para los propietarios que se encuentran en situación de informalidad, en el marco de la Estrategia Territorial para la Gestión de la Regularización de la Propiedad Rural de Boyacá formulada por la UPR y el MinAgricultura. El municipio enfrenta restricciones ambientales relevantes derivadas de su relación con el Páramo Rabanal y Río Bogotá, ecosistema que impone cerca de 278 hectáreas en zona de exclusión total y aproximadamente 117 hectáreas en zona condicionada, limitando así el uso agropecuario y las transacciones sobre cerca de 395 hectáreas del territorio municipal.

Por lo tanto, la ANT y el municipio disponen de un recurso esencial para promover procesos de acceso y formalización de la propiedad rural en el marco de la política de ordenamiento social de la propiedad rural, así como para la implementación de instrumentos de planificación de sector agropecuario.

De otra parte, el concepto de fraccionamiento antieconómico incorpora de manera implícita un principio geográfico orientado al uso sostenible de la tierra. Para cada sistema de producción agropecuaria, dadas ciertas condiciones agroecológicas y técnicas, existe un tamaño mínimo de superficie requerido para asegurar un ingreso familiar digno, lo cual se

refleja geográficamente en la dimensión de la Unidad Agrícola Familiar (UAF).

El municipio, registra alrededor de 3.861 Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) (DANE-CNA, 2014), de las cuales un 84,81% son de extensiones menores a 3 ha, estando por debajo del promedio de valor mínimo de UAF aquí calculado de 3,5468 ha. También, más de un aproximadamente un 15,14% de las UPA mayores a 10 ha, tienen extensiones mayores al promedio del valor máximo de la UAF aquí calculado de 8,1013ha.

Según información de Datos Abiertos del IGAC (2024), el municipio de Turmequé cuenta con 6.511 predios rurales dentro de su límite municipal, de los cuales el 92,06 % (5.994 predios) tienen una extensión menor a 3 ha, situándose por debajo del promedio mínimo de UAF por UFH acá calculado y, por otra parte 0,41 % (31 predios) mayores a 10 ha supera el promedio del valor máximo de la UAF por UFH acá estimada.

En consecuencia, el cálculo del UAF contribuye al análisis del tamaño de la propiedad capaz de garantizar un ingreso adecuado para los productores agropecuarios, así como a evaluar la distribución equitativa de la tierra.

Los resultados del cálculo de la UAF pueden facilitar la toma de decisiones más ajustadas a las condiciones biofísicas y socioeconómicas del territorio, lo que contribuye a mejorar la planificación del uso del suelo y a reducir tensiones sobre la propiedad rural, articulando iniciativas de desarrollo rural con enfoques de sostenibilidad ambiental y estabilización social y económica de los territorios rurales.

Finalmente, es importante mencionar que las implicaciones aquí señaladas no abarcan la totalidad de la extensión municipal, por las restricciones de aplicación de la metodología en particular por asuntos legales o restricciones al uso agropecuario de una parte del territorio y, por lo que se deben considerar otras funciones de soporte a la biodiversidad y las funciones ecosistémicas, que también deben privilegiarse en el suelo rural.

8. CONDICIÓN DE ADJUDICABILIDAD DE LA UAF POR UFH

Este capítulo presenta los resultados de la fase 7 de la metodología, recogiendo el análisis *indicativo* a nivel municipal del cálculo realizado UAF por UFH con fines de adjudicación de tierras como factor productivo según el modelo geográfico de análisis de adjudicabilidad descrito en el capítulo 11 de la mencionada metodología (MADR-ANT, 2021).

Para el municipio de Turmequé, se han identificado las siguientes categorías de adjudicabilidad: exclusión con 482,85 ha (6,1%), adjudicable no condicionada con 3.732,31 ha (46,9%) y adjudicable condicionada con 3.742,59 ha (47,0%). Las últimas dos categorías representan un 93,9% del área potencialmente adjudicable.

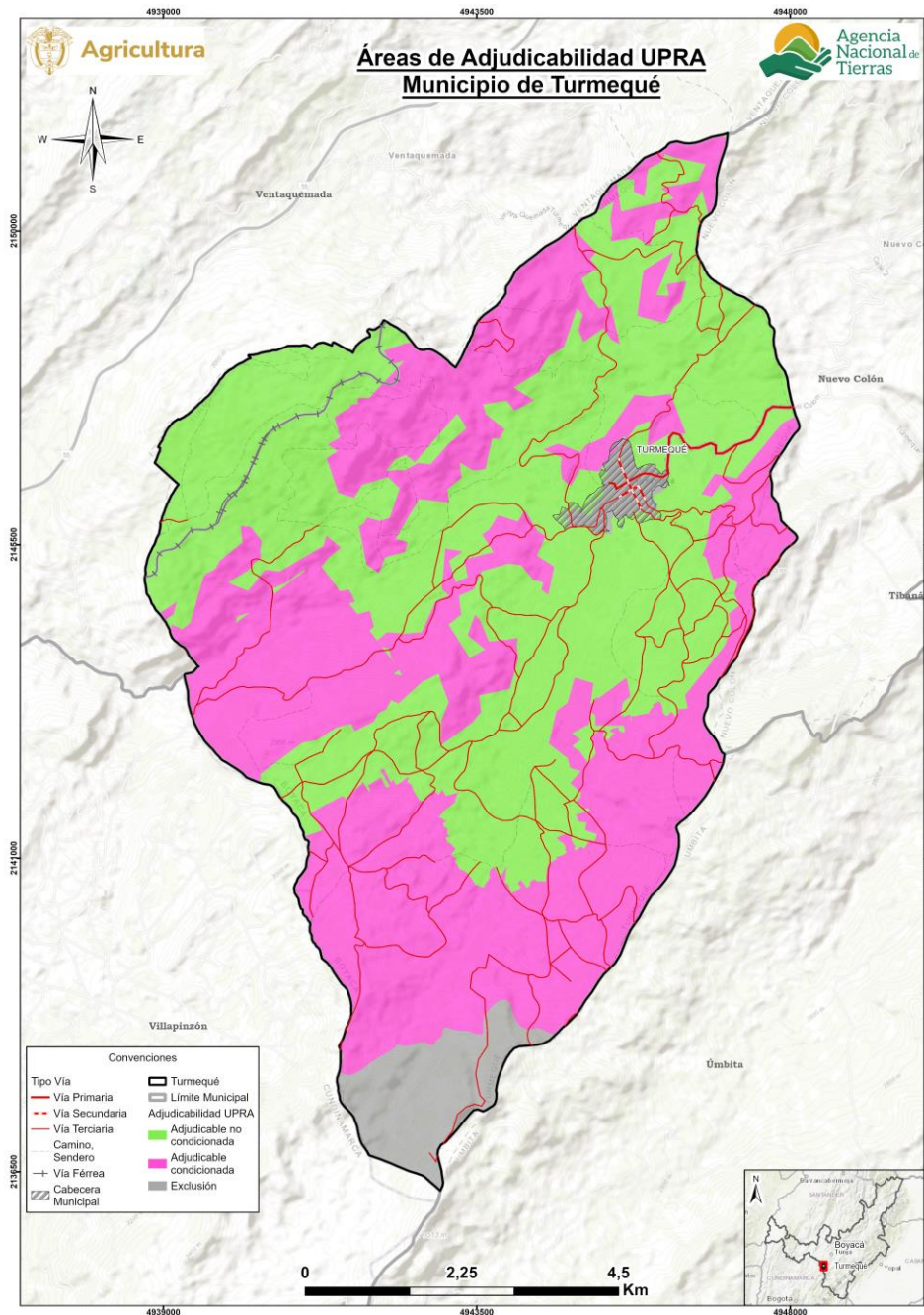
Tabla 34. Categoría de adjudicabilidad para el municipio de Turmequé (Boyacá)

Categoría adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)	Extensión municipal (ha)	Extensión municipal (%)
Exclusión	482,85	6,1%
Adjudicable no condicionada	3.732,31	46,9%
Adjudicable condicionada	3.742,59	47,0%
Total área municipal en UFH	7.957,76	100,0%

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021)

En el siguiente mapa se visualizan estas categorías: el gris representa la categoría de exclusión, el color fucsia la categoría de adjudicable condicionada y en verde la adjudicabilidad no condicionada.

Mapa 12. Área de adjudicabilidad de UAF por UFH del municipio de Turmequé (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021).

Las áreas de categoría de exclusión obedecen a restricciones legales en cuanto al uso agropecuario en estas áreas, otros derechos sobre el territorio o referentes a la competencia misional de la ANT, y comprenden los elementos de figuras de ordenamiento territorial descritos en el numeral 1.1.7 de este documento, junto con otras condiciones de exclusión como las fajas paralelas de protección de la Infraestructura vial, áreas de prevención del riesgo de niveles alto y muy alto, entre otras.

En total, el área de exclusión en el municipio asciende a 482,85 hectáreas, lo que representa un 5,7% más que el área de no aplicabilidad de la UAF por UFH, que corresponde a 456,88 hectáreas, según lo establecido en el numeral 2.2 de este documento, por cuanto se agregan y precisan elementos de exclusión analizados por la modelación de la capa MADR-ANT (2021).

Las áreas adjudicables se refieren normativamente a las que pertenecen al régimen de tenencia y uso explícito que supeditan elementos de la adjudicación o titulación, sin que ello represente un impedimento para realizarse (MADR-ANT, 2021).

Las áreas condicionadas corresponden a zonas sujetas a restricciones por factores de riesgo y manejo ambiental. En el municipio, estas incluyen principalmente áreas con susceptibilidad a fenómenos de remoción en masa, distribuidas en diferentes sectores del territorio, así como áreas bajo figuras de protección como los Distritos Regionales de Manejo Integrado, entre ellos el páramo de Cristales, Castillejo y Gauchaneque.

En la siguiente tabla se presentan las áreas UFH que obtuvieron cálculo por UAF y que tienen superposición con exclusión y adjudicabilidad de MADR-ANT (2021); encontrando que:

- El 0,6% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en la categoría de exclusión
- El 49,9% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en área adjudicable no condicionada
- El 49,5% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en área adjudicable condicionada
- El área de no aplicabilidad se traslapa en un 95,2% con la categoría de exclusión

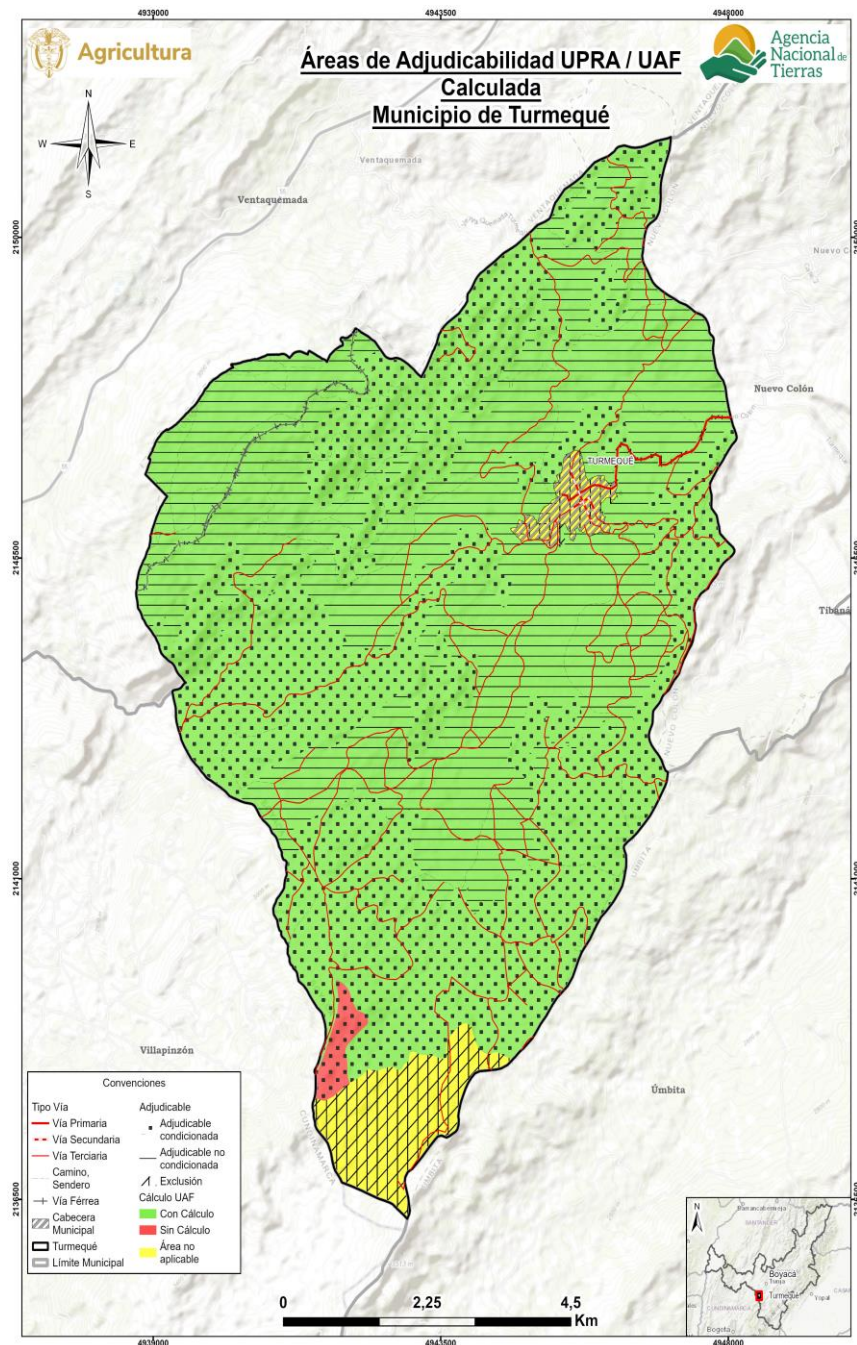
Tabla 35. Adjudicabilidad UFH con cálculo UAF para el municipio de Turmequé (Boyacá)

Tipo	Categoría adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)	Área municipal	
		(ha)	(%)
Área de UFH con Cálculo UAF	Adjudicable condicionada	3.681,75	49,5%
	Adjudicable no condicionada	3.711,36	49,9%
	Exclusión	47,76	0,6%
	Subtotal (1)	7.440,87	100,0%
Área de UFH sin Cálculo UAF	Adjudicable condicionada	59,55	99,2%
	Adjudicable no condicionada	0,46	0,8%
	Subtotal (2)	60,01	100,0%
Área de UFH en No aplicabilidad	Adjudicable condicionada	1,29	0,3%
	Adjudicable no condicionada	20,49	4,5%
	Exclusión	435,09	95,2%
	Subtotal (3)	456,88	100,0%
Total área municipal (1+2+3)		7.957,76	

Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021).

En el siguiente mapa se observa la distribución de estas sobreposiciones. El color verde con achurado de malla muestra el área de UFH con UAF calculada en la categoría de exclusión; el color verde con achurado de líneas horizontales, las UFH con UAF calculada en la categoría de adjudicabilidad no condicionada; y el color verde con achurado de puntos, las UFH con UAF calculada en la categoría de adjudicabilidad condicionada. En el *Anexo 10* se encuentra el detalle por cada UFH, con y sin cálculo UAF.

Mapa 13. Adjudicabilidad MADR-ANT (2021) – UFH con cálculo UAF del municipio de Turmequé (Boyacá)



Fuente: Elaboración propia ANT (2026) a partir de MADR-ANT (2021).

Es importante destacar que este análisis de adjudicabilidad es indicativo, ya que para estos procesos se deberán revisar los ajustes en cuanto a elementos de exclusión o en áreas condicionadas que se generen por actualización de estudios o expedición de normas, entre otras, además de la verificación de los terrenos en campo y, sobre las características biofísicas sociales y económicas, que en este análisis no se detallan.

9. CONCLUSIONES GENERALES

Los resultados del cálculo UAF por UFH no alteran por sí mismos la clasificación, categorización o zonificación ni los regímenes de uso del suelo establecidos por la entidad territorial o la autoridad ambiental. Sin embargo, constituyen un insumo fundamental para la revisión e implementación del instrumento de Ordenamiento Territorial municipal y sus instrumentos derivados, así como para las determinantes de ordenamiento territorial aplicables al municipio.

El cálculo de la UAF por UFH comprende siete fases metodológicas, las cuales son efectuadas en diferentes momentos, iniciando por una fase de alistamiento y culminando con el proceso de socialización ante la administración municipal, lo cual implica que cada fase se efectúa con la información disponible al momento de su ejecución.

Esta secuencia temporal no infringe ni desconoce el ámbito de aplicación de la metodología, sin embargo, podrían surgir traslapes en la información espacial, considerando el carácter dinámico del ordenamiento social de la propiedad rural, las determinantes de ordenamiento territorial y el reconocimiento de derechos territoriales de comunidades étnicas y campesinas. En consecuencia, conforme lo establecido en el Acuerdo 167 de 2021, las excepciones previstas en la metodología de cálculo de la UAF por UFH que ocurran durante o después de los periodos de corte temporal en el que se efectúan las fases previamente referidas, estarán excluidos de la aplicación de los resultados del rango UAF por UFH en caso de presentarse superposición (para mayor detalle revisar capítulo 11 de la guía metodológica del Acuerdo 167 del 2021).

El cálculo de la UAF a partir de las UFH descritas en el capítulo 2 “Unidades Físicas Homogéneas obtenidas en el territorio”, se inició con la identificación de las áreas aplicables y no aplicables de la metodología adoptada por el Acuerdo 167 del 2021. En las áreas aplicables se determinaron aquellas con cálculo y, para el presente municipio se encontraron áreas sin cálculo que corresponden a inviabilidad económica, falta de aptitud, imposibilidad de conformar portafolios y restricción por optimización.

En tal sentido, para las áreas aplicables con cálculo, los rangos de UAF por UFH se encuentran en el numeral 7.1 “Resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio”, además, el detalle del análisis que compone este cálculo se encuentra en el presente documento soportado por sus anexos. Dado que la autoridad de tierras en el marco de sus procedimientos y por la escala en la que se efectúa la estimación del cálculo UAF por UFH puede encontrar que las áreas que corresponden a la no aplicabilidad o se encuentren sin cálculo, cumplen los criterios para efectuar programas de ordenamiento social de la propiedad rural, en estos casos se adoptará como referencia el rango UAF municipal (valor mínimo y valor máximo) obtenido para la totalidad del área con cálculo de UAF, de conformidad con las siguientes consideraciones:

- Las áreas no aplicables o sin cálculo no contaron con análisis de aptitud productiva o no alcanzaron los parámetros técnicos, económicos y financieros definidos por la metodología, por lo tanto, el valor de referencia no asegura al propósito de la UAF como empresa básica agropecuaria orientada a la generación de ingresos y excedente capitalizable para una familia, mediante sistemas productivos pertinentes al contexto geográfico y tecnológico, no obstante, son referencia para que la familia campesina que se encuentre con tierra insuficiente pueda tener estos parámetros con el fin de poder acceder a la UAF.

- No se podrá aplicar el valor de referencia en áreas no aplicables correspondientes a elementos restrictivos de territorios de comunidades étnicas o figuras de ordenamiento social de la propiedad rural, como zonas de reserva campesina analizados en este municipio, dado que están exceptuados de esta metodología.
- En áreas sin cálculo en el municipio, el uso del valor de referencia deberá orientarse a fortalecer los programas de asistencia técnica y extensión rural que faciliten el cumplimiento del propósito de la UAF.

El presente documento constituye el respaldo técnico para el cumplimiento del desarrollo metodológico orientado a la determinación de la AMR (Área Mínima Rentable) y la UAF (Unidad Agrícola Familiar) por UFH (Unidad Física Homogénea) en el municipio objeto de estudio. En su elaboración se aplicó la metodología aprobada conforme al Acuerdo 167 de 2021, abordando cada una de las fases contempladas y alcanzando un nivel de precisión a la unidad de medida que corresponde al metro cuadrado, los cuales son expresados en cuatro cifras decimales. Lo anterior, se efectúa con el fin de precisar para los casos que en el marco de procesos de acceso a tierras o de ordenamiento territorial se requiera información detallada en esta unidad de medida, esta estará disponible en el presente documento técnico y en los anexos correspondientes al estudio de cálculo de la UAF por UFH.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES TÉCNICAS

A continuación, se presentan las conclusiones y recomendaciones técnicas sobre los siguientes aspectos: i) económico, ii) de ordenamiento territorial, iii) técnico - productivo y iv) de mercados.

10.1 Aspecto económico

El municipio de Turmequé se compone de 22 UFH de los tipos 06, 08, 09, 10, 11 y 12. De este total de UFH, 20 UFH cumplían los criterios de aplicabilidad, logrando un cálculo efectivo del rango de AMR y UAF para 19 de las 20 UFH donde se aplicó la modelación. Estas UFH con modelación efectiva representan el 99,2% del área aplicable de las UFH productivas del municipio.

En total se realizaron 11.390 modelaciones económicas, las cuales corresponden a la combinación de las 10 líneas productivas validadas dentro del municipio en sistemas productivos de máximo cuatro líneas productivas. De estas 11.390 modelaciones, resultaron efectivas 10.421. Estos sistemas se modelaron financiera y económicamente a nivel de los polígonos dentro de las UFH que conforman el municipio, afectando las variables financieras de las canastas de costos por los factores espaciales de acuerdo con lo establecido en la metodología.

El rango de AMR obtenido a partir de la modelación económica tuvo un valor mínimo de 1,5585 ha y un valor máximo de 5,5127 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 2,2098 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 5,1341 ha.

El rango de UAF obtenido a partir de la modelación económica y la adición de los estándares territoriales tuvo un valor mínimo de 2,4734 ha y un valor máximo de 9,1957 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 3,5468 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 8,1013 ha.

Para el municipio de Turmequé el estándar de conservación ambiental fue el área complementaria que más hectáreas aportó a los resultados finales de la UAF, presentando un rango de 0,2692 ha a 2,4740 ha, siendo la UFH 12MfL-17 la de mayor área destinada a la preservación.

10.2 Aspecto ordenamiento Territorial

Con respecto a los resultados de la aplicación de la metodología UAF por UFH a escala municipal en el municipio de Turmequé (Boyacá) se concluye:

Los resultados del cálculo UAF por UFH no modifican en sí mismos la zonificación, categorización o regímenes de uso del suelo establecidos por el ente territorial o por la autoridad ambiental. No obstante, estos se consideran un aporte esencial en la revisión e implementación del instrumento de Ordenamiento territorial del municipio y los instrumentos que lo desarrollan, así como de las determinantes de ordenamiento territorial que sean aplicables a este municipio.

El ejercicio realizado se basó en un área municipal de 7.957,76 ha, estableciendo un área de aplicación de la metodología de 7.500,88 ha, equivalentes al 94,26% del total del área municipal.

El área de no aplicabilidad es de 456,88 ha, el cual obedece a restricciones para el desarrollo de actividades productivas, tanto normativas asociadas con figuras de

ordenamiento ambiental y territorial, como específicas relacionadas con la misionalidad de la ANT y casos de excepción de la aplicación de esta metodología. Para el municipio se identifican el páramo delimitado de Rabanal y río Bogotá y la cabecera urbana.

El ejercicio metodológico utilizó como fuente de información veredal, centros poblados y cabeceras municipales la capa disponible del DANE, por lo tanto, se requerirá compatibilizar con los datos que maneje la administración municipal; teniendo en cuenta que la unidad de análisis del ejercicio es la UFH y no la vereda o corregimiento o sector.

El municipio de Turmequé (Boyacá) no cuenta con Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural (POSPR) formulado por la Agencia Nacional de Tierras (ANT). Sin embargo, este municipio es uno de los municipios focalizados por la Agencia dentro del programa "Formalice a la Medida", Esta condición representa una oportunidad para los propietarios que se encuentran en situación de informalidad, en el marco de la Estrategia Territorial para la Gestión de la Regularización de la Propiedad Rural de Boyacá formulada por la UPRA y el MinAgricultura. Por lo tanto, la ANT y el municipio disponen de un recurso esencial para promover procesos de acceso y formalización de la propiedad rural en el marco de la política de ordenamiento social de la propiedad rural, así como para la implementación de instrumentos de planificación de sector agropecuario.

El ejercicio de cálculo UAF por UFH generó rangos en un total de 7.440,87 ha, equivalentes a un 99,20% del total de área de con aplicabilidad y equivalente a un 93,50% del total de la extensión municipal en UFH. En total se obtuvieron 19 rangos de UFH, el cual la representación espacial e interpretación de estos rangos presenta un desafío para la comprensión de estas extensiones de tierra establecidas.

Respecto a la Resolución 041 de 1996 del INCORA el municipio pasará de tener 1 a 19 rangos de acuerdo con la UFH, los nuevos rangos mantienen diversidad agropecuaria con una ubicación geográfica más precisa. La variación entre el mínimo y el máximo pasó de 2 a 6,7223 ha.

Según la información sobre adjudicabilidad del MADR-ANT (2021), del total del área de UFH's con cálculo UAF 7.440,87, se ubican en la categoría de exclusión 47,76 ha equivalentes a 0,6% y 7.393,11 ha de las áreas en adjudicabilidad condicionada y no condicionada y su equivalente en 99,4% en áreas potencialmente adjudicables.

En cuanto a las recomendaciones:

Aprovechar las ventajas funcionales de la conexión regional y la red de asentamientos para modernizar la infraestructura productiva y de comercialización rural, beneficiando la AFCC y pequeña escala. Promoviendo la producción de alimentos cerca de los centros de consumo, fortaleciendo la vitalidad rural y seguridad alimentaria municipal.

Promover la producción de alimentos cerca de los centros de consumo, es necesario que estas acciones se fundamenten en las líneas productivas viables económicamente identificadas en el municipio. Las políticas deben enfocarse en sectores productivos que ya han demostrado su capacidad de generar retorno económico y sostenible, optimizando así los recursos y la infraestructura disponible

Incluir el pago por servicios ambientales, acuerdos de conservación e incentivos tributarios en los instrumentos de gestión y financiación del ordenamiento territorial.

Utilizar los resultados obtenidos de UAF por UFH para fortalecer la planificación y programas de acceso a tierras, priorizando la agricultura familiar, campesina y comunitaria.

Realizar estudios de gestión del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad de la actividad agropecuaria.

Implementar proyectos alineados con el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático del departamento, considerando medidas como Soluciones Basadas en la Naturaleza y Adaptación basada en Ecosistemas y Comunidades.

10.3 Aspecto técnico productivo

El municipio de Turmequé cuenta con 20 UFH con un amplio rango de unidades tipo que van desde la 06 hasta la 12 que cumplen con los criterios de aplicabilidad para el cálculo de la UAF. Fue posible validar aptitud productiva en la totalidad de las UFH con aplicabilidad.

En el municipio de Turmequé, se validaron un total de 10 líneas productivas agropecuarias. Siete corresponden a líneas agrícolas: papa R12, curuba, ciruela, tomate chonto de invernadero, manzana, frijol arbustivo y arveja; mientras que las tres restantes corresponden a líneas pecuarias, abarcando los sistemas productivos de ganadería doble propósito, porcicultura de ciclo completo y ovinos doble propósito. Es significativo señalar que las líneas de ganadería doble propósito, curuba y papa tienen preponderancia sobre las otras, ya que son fundamentales para la economía local de los pequeños productores debido a su vocación y tradición. Esta importancia se puede observar tanto en su aptitud en las diferentes UFH como en portafolios productivos y sus canales de comercialización más avanzados.

Dentro del municipio se encontraron dos niveles de desarrollo tecnológico para las líneas agrícolas. Las líneas de curuba, arveja, ciruela, manzana y tomate chonto bajo invernadero presentan un (NDT) medio bajo tradicional, por último, las líneas de papa R12 y frijol arbustivo destacan con un (NDT) medio alto tecnificado, caracterizando por contar con recursos físicos y económicos suficientes para el desarrollo de los ciclos productivos, acceso a crédito, procesos de innovación, altos rendimientos y cadenas de comercialización desarrolladas en la línea de papa mientras presentan algunos avances en la línea de frijol.

En el componente pecuario, una línea validada muestra un nivel bajo tradicional ganadería doble propósito, y dos líneas cuentan con nivel medio bajo tradicional porcicultura de ciclo completo y ovinos doble propósito, impulsado por prácticas de manejo más estandarizadas, inversiones en insumos y acompañamiento técnico esporádico. Esta trayectoria tecnológica refleja un avance progresivo hacia sistemas más eficientes, aunque aún limitados por acceso a asistencia técnica, infraestructura, capital y mecanismos asociativos.

Las líneas pecuarias de ganadería, porcicultura y ovinos de doble propósito representan actividades de gran importancia económica y social para el municipio, con un fuerte arraigo cultural y un papel clave en la seguridad alimentaria local y generación de ingresos adicionales para la familia. Esta condición se refleja en infraestructura básica, asistencia técnica esporádica, acceso limitado a tecnologías y aprovechamiento de herramientas de gestión productiva, sanitaria y reproductiva.

Se determinaron 2.211 sistemas productivos en 19 de las 20 UFH analizadas, teniendo como base las líneas agrícolas y pecuarias con aptitud, para su posterior modelación financiera y económica. Durante los encuentros territoriales, se determinó que, aunque algunas de estas UFH tienen limitantes específicas como susceptibilidad a pérdida de suelos moderada y saturación de aluminio mayor al 60% y pendientes superiores al 75%,

los sistemas encontrados son diversos, siendo en su mayoría sistemas productivos mixtos.

La UFH 08MdL-44 fue identificada como líder para las líneas productivas de ganadería doble propósito y porcicultura de ciclo completo ya que esta UFH presenta las mejores características edafoclimáticas para su desarrollo y representa un porcentaje de área aplicable del 1,2% equivalente a 91,15 hectáreas.

La UFH 08Me-44 fue identificada como líder para las líneas productivas de ovinos doble propósito, papa r12, curuba, ciruela, tomate chonto bajo invernadero, manzana, frijol arbustivo y arveja debido ya que esta UFH presenta las mejores características edafoclimáticas para su desarrollo y representa un área aplicable de 3,9% equivalente a 291,95 hectáreas.

En cuanto a las recomendaciones:

A nivel general, se requiere ampliar el apoyo institucional a través de programas de extensión agropecuaria, fortalecimiento de la asociatividad y fomento de la pequeña agro empresa con el fin de coadyuvar el crecimiento de la agricultura campesina, familiar y comunitaria de manera sostenible. Así mismo, promover programas y proyectos locales y territoriales de apoyo a la infraestructura productiva como la construcción de centros de acopio, bodegas, mercados locales y vías terciarias.

Realizar los respectivos trámites de registro de predio pecuario / agrícola ante la autoridad competente. Esto trae beneficios tales como acceso a programas del estado de financiamiento y proyectos productivos, reconocimiento por parte de compradores que buscan alimentos inocuos, así como contribuir a la sanidad y calidad de los productos agropecuarios.

En las UFH que presentan susceptibilidad a la pérdida de suelos moderada (09Les1-38, 09Mes1-38, 12LfLs1-17, 12MfLs1-17), las cuales adicionalmente presentan pendientes entre 25% - 75% se recomienda la labranza mínima, adecuación de drenajes, coberturas vegetales, barreras vivas, implementación de cultivos asociados y en general las buenas prácticas agrícolas enfocadas en producción sostenible.

En las UFH que presentan limitaciones de acidez intercambiable (AI) > 60% (08MdL-44, 09HdL-38, 09MdL-38, 11HfL-23, 11LfL-23, 11MfL-23, 12LfL-17, 12LfLs1-17, 12MfL-17, 12MfLs1-17 y 12MgL-17). Se recomienda la aplicación de enmiendas y un plan de fertilización de acuerdo recomendaciones técnicas de un ingeniero agrónomo con base en análisis de suelos. Adicionalmente, se recomienda seleccionar variedades con mayor tolerancia al aluminio (Al).

Realizar drenajes adecuados de agua, controlar la escorrentía mediante zanjas de ladera, siembra en curvas a nivel y siembra de cultivos asociados que garanticen la cobertura de los suelos con cobertura vegetal y residuos de cultivos y la implementación de un plan de manejo Integrado de arvenses, restringiendo el desarrollo de líneas productivas en suelos desnudos. La adopción de estas prácticas contribuirá a reducir la degradación del suelo, mejorar la sostenibilidad de las actividades agrícolas, fortalecer la viabilidad productiva en las zonas de mayor vulnerabilidad del municipio y mitigar la degradación del suelo por erosión y remoción en masa.

En las líneas productivas pecuarias algunas de las recomendaciones generales están dirigidas al fortalecimiento e implementación de mejoras en infraestructura, evitando así hacinamiento o subutilización de los espacios; esto permitirá un incremento de los

parámetros de rendimiento en el sistema productivo. Se hace necesario implementar un programa de acompañamiento técnico pecuario que, sumado a la inversión y desarrollo de mercados, contribuya al avance tecnológico de las líneas y por ende al aumento de los rendimientos productivos.

Se recomienda no promover el sacrificio de animales en predios que no cumplan con la normatividad técnica y los espacios adecuados para llevar a cabo dicha actividad, debido a que el producto queda expuesto a la contaminación cruzada por microorganismos presentes en el ambiente y superficies sin procesos de limpieza y desinfección por prácticas de manipulación inadecuadas, por lo que se sugiere hacerlo en sitios autorizados.

Se recomienda adelantar los trámites correspondientes para el registro del predio ante la entidad competente, dado que este proceso permite acceder a programas de financiamiento y proyectos productivos, además de otorgar reconocimiento ante compradores interesados en alimentos inocuos.

Para la línea pecuaria ganadería doble propósito, se recomienda continuar y fortalecer el uso de razas con genética mejorada y mantener la capacidad de carga baja, usar pasturas y/o asociaciones que sean resistentes y de buenas características nutricionales, con adaptabilidad a las condiciones del municipio para evitar sistemas de pastoreo extensivos que generen impactos negativos económicos y/o ambientales. Para las UFH con pendientes superiores a 50% y/o con limitantes de pérdidas de suelo o erosión, se recomienda limitar el desarrollo de la ganadería.

Es importante fortalecer a los productores pecuarios en el manejo de indicadores productivos y reproductivos, el adecuado cálculo y suministro de alimentos y suplementos de las diferentes especies, logrando así cumplir con los requerimientos nutricionales de los animales, en lo posible con materias primas de fácil consecución en el municipio, que reflejen una mayor optimización de los recursos existentes y permitan obtener resultados productivos que generen ingresos económicos para la unidad familiar.

10.4 Aspecto de mercados

El sistema agropecuario del municipio de Turmequé se caracteriza por una oferta productiva diversificada con predominio de líneas agrícolas de clima frío como papa, arveja, frijol, tomate, curuba, manzana y ciruela, complementadas con actividades pecuarias como ganadería bovina (carne y leche), producción ovina (lana y animales en pie) y porcicultura. Esta configuración productiva le otorga al territorio una base sólida de abastecimiento, con capacidad de atender la demanda local y sostener flujos comerciales hacia mercados cercanos, principalmente en productos primarios de alta rotación.

No obstante, la dinámica comercial evidencia una estructura tradicional, donde la mayor parte de la oferta asociativa se comercializa sin procesos significativos de transformación, con alta dependencia de intermediarios y un nivel de formalización inexistente. Las transacciones se desarrollan bajo esquemas directos y de corto plazo, sin contratos ni acuerdos comerciales establecidos, lo que limita la planificación productiva, la consolidación de volúmenes y la posibilidad de acceder a mercados más exigentes. Esta condición reduce la capacidad de captura de valor por parte de los productores y mantiene la comercialización sujeta a condiciones externas de precio y demanda.

Desde el lado de la demanda, el municipio presenta un comportamiento comercial planificado, caracterizado por ciclos de compra predominantemente mensuales, que

abarcan el 100% de los agentes comercializadores. Este patrón se observa en productos como papa, arveja, frijol, frutas, leche, lana de ovino y animales en pie, lo que refleja una dinámica de abastecimiento basada en la previsión, la optimización de costos logísticos y la consolidación de volúmenes. A diferencia de mercados con alta frecuencia de reposición, en Turmequé predomina una menor presión de consumo inmediato, con esquemas de compra más estructurados en el tiempo.

En términos financieros, el sistema comercial se sustenta completamente en el pago de contado, lo que garantiza liquidez inmediata, facilita la rotación de capital y reduce el riesgo de cartera para los actores del mercado. Si bien este modelo es funcional para la operación local, también evidencia una estructura comercial de corto alcance, con limitada integración a esquemas de financiamiento o relaciones comerciales de mediano y largo plazo que permitan mayor estabilidad y escalabilidad.

Desde el enfoque logístico, el sistema se articula principalmente a través de la finca como principal punto de comercialización, seguido por centros de acopio y la cabecera municipal en su orden. Este modelo refleja una alta dependencia del abastecimiento en origen, especialmente en productos pecuarios y agrícolas primarios, permitiendo negociaciones directas y reducción de intermediación en algunos casos. Sin embargo, la limitada consolidación de centros de acopio y canales estructurados restringe la eficiencia logística y la proyección hacia mercados de mayor escala.

A nivel organizativo, las Organizaciones de Agricultura Familiar (OAF) concentran su accionar en la comercialización y mercadeo de productos agropecuarios, facilitando la agregación de volúmenes y la salida de la producción. No obstante, la oferta de servicios complementarios como asistencia técnica especializada, transformación agroindustrial, fortalecimiento empresarial e innovación es reducida, lo que limita la estandarización productiva y la consolidación de modelos de negocio más competitivos. Asimismo, la oferta asociativa se mantiene enfocada en productos primarios como papa en bulto, ganado en pie y leche fresca, con baja incorporación de valor agregado y diferenciación.

En este contexto, el sistema agropecuario de Turmequé presenta una base productiva estable y una demanda funcional; sin embargo, persisten brechas estructurales en términos de formalización comercial, diversificación de canales, desarrollo tecnológico, acceso a financiamiento y fortalecimiento logístico. Estas condiciones configuran un sistema comercial eficiente en la rotación local, pero limitado en su capacidad de expansión y posicionamiento competitivo.

En conclusión, Turmequé cuenta con condiciones favorables para consolidar su desarrollo agropecuario, sustentadas en su diversidad productiva y en una demanda organizada; no obstante, su dinámica comercial continúa siendo tradicional, con predominio de intermediación, baja agregación de valor y relaciones comerciales de corto plazo. El principal desafío radica en la transición hacia un modelo más estructurado, que incorpore procesos de transformación, fortalecimiento organizativo, diversificación de mercados y formalización comercial, permitiendo mejorar la rentabilidad, estabilidad y competitividad del sistema agropecuario del municipio.

11. BIBLIOGRAFÍA

Agencia Nacional de Tierras (ANT) & Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2021). Manual técnico de Unidades Físicas Homogéneas (UFH). https://www.ant.gov.co/sites/default/files/2024-07/documentos/archivos/Nva.-Metodologia-Calculo-UAF-por-UFH_21092022.pdf

Alcaldía Municipal de Turmequé. (2024). Plan de desarrollo municipal 2024–2027: Turmequé es más. Turmequé, Boyacá, Colombia.

Corpochivor (2022). Resoluciones 923 de 2020 Por la cual se actualizan y compilan las determinantes ambientales para la formulación, revisión, ajustes y/o modificaciones de los planes básicos de ordenamiento territorial (PBOT) y de los esquemas de ordenamiento territorial (EOT) de los municipios del área de jurisdicción de la corporación autónoma regional de Chivor- Corpochivor.

Corpochivor, CAR, & Corpoboyacá. (2018). Resoluciones 817, 3808 y 4279 de 2018: Por medio de las cuales se adopta el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Garagoa (POMCA).

Corpochivor, CAR, & Corpoboyacá. (2018). Resoluciones 817, 3808 y 4279 de 2018: Por medio de las cuales se adopta el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Garagoa (POMCA).

DANE. (2014). Censo Nacional Agropecuario. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/censo-nacional-agropecuario-2014>

DANE. (2018). Censo Nacional de Población y Vivienda. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivienda-2018>

DANE. (2020). Boletín mensual insumos y factores asociados a la producción agropecuaria (N.º 93). Autor.

DANE. (2022). Índice de pobreza multidimensional. Censo Nacional de Población y Vivienda 2018.

DANE. (2025). Cuentas nacionales departamentales: Valor agregado por municipio. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales>

DANE. (2025). Proyecciones y retroproyecciones de población municipal para el periodo 1985–2019 y 2020–2035 con base en el CNPV 2018. <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/proyecciones-de-poblacion/Municipal/DCD-area-sexo-edad-proypoblacion-Mun-2020-2035-ActPostCOVID-19.xlsx>

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2023). Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (CONPES 113). Bogotá D.C., Colombia.

DNP. (2014). Misión para la transformación del campo: Definición de categorías de ruralidad.

DNP. (2018). Índice de riesgo de desastres ajustado por capacidades. <https://portalterritorial.dnp.gov.co/AdmGesRiesgo/iGesRiesgoIndice>

DNP. (2025). Tipologías departamentales y municipales: Una propuesta para comprender las entidades territoriales colombianas.

Gobernación del Boyacá. (2024). Plan Departamental de Desarrollo 2024–2027. Tunja, Boyacá, Colombia.

Gobernación del Boyacá. (2024). Plan Departamental de Extensión Agropecuaria 2024–2027. Tunja, Boyacá, Colombia.

ICA. (2024). Censo Nacional Bovino.

IDEAM. (2015). Nuevos escenarios de cambio climático para Colombia 2011–2100. Tercera comunicación. PNUD.

<https://www.andi.com.co/Uploads/NUEVOS%20ESCENARIOS%20DE%20CAMBIO%20CLIM%C3%81TICO%20COLOMBIA%202011%20-%202100.pdf>

IGAC (2024). Datos abiertos de catastro. Reporte predial elaborado por la ANT (2026).

IGAC. (2022). Base de datos vectorial básica: Colombia escala 1:500.000 (Año 2014). <http://www.colombiaenmapas.gov.co>

IGAC. (2024). [Diccionario.igac.gov.co/informes/85001.pdf](https://diccionario.igac.gov.co/informes/85001.pdf) [Blog].

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2024). Censo pecuario nacional 2024: Inventario de especies y predios pecuarios. <https://www.ica.gov.co>

Iregui-Bohórquez, A. M., Melo-Becerra, L. A., Ramírez-Giraldo, M. T., & Tribín-Uribe, A. M. (2016). Ahorro de los hogares de ingresos medios y bajos de las zonas urbana y rural en Colombia. Borradores de Economía. Banco de la República de Colombia.

Iregui-Bohórquez, A. M., Melo-Becerra, L. A., Ramírez-Giraldo, M. T., y Tribín-Uribe, A. M. (2016). Ahorro de los hogares de ingresos medios y bajos de las zonas urbana y rural en Colombia. Bogotá: Borradores de Economía - Banco de la República de Colombia.

MADR–ANT. (2021). Acuerdo 167 del 2021: Por medio del cual se adopta la guía metodológica para el cálculo de la Unidad Agrícola Familiar por unidades físicas homogéneas a escala municipal.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR). (2020). Estrategia nacional de ganadería bovina sostenible 2020–2030. Bogotá D.C., Colombia.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR). (2022). Política pública para el desarrollo rural con enfoque territorial. <https://www.minagricultura.gov.co>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Agencia Nacional de Tierras. (2021). Metodología para el cálculo de la unidad agrícola familiar en Colombia.

Neva N., Cortés P., Montes N., Tellez H. (2023). Estrategia Territorial para la Gestión de la Regularización de la Propiedad Rural Boyacá. Bogotá: UPRA. https://upra.gov.co/sites/default/files/2025-07/01_ETGRPRBOYACA.pdf

Sierra Herrera, J. P. (2019). Cambio climático y producción de papa en Zona Papera de Boyacá 1986–2017 (Tesis de maestría). Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Recuperado de: <http://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/3676>

Sistema Universitario del Eje Cafetero (SUEJE). (2025). Informe operativo de campo: Municipio de Turmequé, Boyacá. Convenio con la Agencia Nacional de Tierras (ANT). Documento interno.

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2024). Evaluaciones agropecuarias municipales (EVA) 2024: Oferta agrícola y pecuaria. <https://www.upra.gov.co>

UPRA. (2020). Índice de informalidad. https://upra.gov.co/es-co/Publicaciones/indice_de_informalidad.pdf

UPRA. (2023). Análisis de la distribución de la propiedad rural en Colombia: Boletín 2019—Frontera Agrícola 2021.

UPRA. (2025). Evaluaciones agropecuarias municipales (EVA). Unidad de Planeación Rural y Agropecuaria.

12. REFERENCIAS DEL COMPONENTE GEOGRÁFICO DE LA CARACTERIZACIÓN, ANÁLISIS DE LAS UFH Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DEL CÁLCULO UAF POR UFH A ESCALA MUNICIPAL

La siguiente tabla presenta el detalle de los elementos geográficos que comprenden la compilación de la información geográfica disponible, utilizando la plataforma MIGO de la entidad. MIGO es el «Módulo de Información Geográfica para el Ordenamiento», una herramienta de la Agencia Nacional de Tierras (ANT) de Colombia diseñada para gestionar y analizar información territorial, y constituye un componente fundamental del Sistema Integrado de Tierras (SIT). Es el sistema geográfico oficial que deben emplear las distintas dependencias de la entidad. Esta compilación se emplea para el desarrollo de la caracterización municipal y el análisis de la UFH del municipio, así como para la presentación de los resultados finales del ejercicio metodológico de cálculo UAF por UFH.

Referencias componente geográfico cálculo UAF por UFH Versión: Enero de 2026							
Categoría	Condición	Elemento	Fuente oficial	Versión MIGO_ddmmaaaa	Descarga equipo UAF_ddmmaaaa	Observación	Dataset_GDB
Ecosistemas y áreas ambientales	Restringido	Cuerpos de agua: Lagos y lagunas, ciénagas, embalses, madre vieja	IGAC_100K	01/04/2022	27/01/2026	No se incluyen humedales generales solo humedales sitios RAMSAR	Ambiental
Ecosistemas y áreas ambientales	Restringido	Páramo delimitados	IAvH y MADS	05/09/2025	27/01/2026	Compilado equipo UAF-SATN de junio 2025	Ambiental
Ecosistemas y áreas ambientales	Restringido	Parque Nacional Natural	RUNAP	05/09/2025	27/01/2026		Ambiental
Ecosistemas y áreas ambientales	Restringido	Parque Nacional Regional	RUNAP	05/09/2025	27/01/2026		Ambiental
Ecosistemas y áreas	Restringido	Reservas forestales	RUNAP	05/09/2025	27/01/2026		Ambiental

Referencias componente geográfico cálculo UAF por UFH Versión: Enero de 2026							
Categoría	Condición	Elemento	Fuente_oficial	Versión MIGO_ddmmaaaa	Descarga equipo UAF_ddmmaaaa	Observación	Dataset_GDB
ambientales		protectoras Nacional					
Ecosistemas y áreas ambientales	Restringido	Reservas forestales protectoras Regional	RUNAP	05/09/2025	27/01/2026		Ambiental
Ecosistemas y áreas ambientales	Restringido	Reserva Natural Nacional	RUNAP	05/09/2025	27/01/2026		Ambiental
Ecosistemas y áreas ambientales	Condicionante	Reservas naturales de la sociedad civil	RUNAP	05/09/2025	27/01/2026		Ambiental
Prevención del riesgo	Condicionante	Zona de remoción en masa (ALTA, MUY ALTA)	SGC	01/01/2015	06/10/2025	Compilado equipo UAF-SATN de junio 2025	Amenaza
Cartografía base	N/A	Construcción_P_1	IGAC_100k		06/10/2025	Compilado equipo UAF-SATN de junio 2025	Carto_100K
Cartografía base	N/A	Orografía_1	IGAC_100k		06/10/2025	Compilado equipo UAF-SATN de junio 2025	Carto_100K
Áreas Urbanas E Infraestructura	Restringido	Cabeceras urbanas y centros poblados (100k)	DANE	26/09/2025	27/01/2026		Cartografía

Referencias componente geográfico cálculo UAF por UFH Versión: Enero de 2026							
Categoría	Condición	Elemento	Fuente_oficial	Versión MIGO_ddmmaaaa	Descarga equipo UAF_ddmmaaaa	Observación	Dataset_GDB
Áreas Urbanas E Infraestructura	Restringido	Drenaje doble, drenaje sencillo	IGAC_100k	01/04/2022	27/01/2026		Cartografía
Áreas Urbanas E Infraestructura	N/A	Límite Departamental, Límite Municipal	IGAC_100k	28/08/2025	27/01/2026		Cartografía
Áreas Urbanas E Infraestructura	N/A	Veredas	IGAC_100k	28/03/2025	27/01/2026		Cartografía
Áreas Urbanas E Infraestructura	N/A	Red vial principal y secundaria	IGAC_100k	27/12/2024	06/10/2025	Compilado equipo UAF-SATN de junio 2025	Cartografía
Áreas Urbanas E Infraestructura	N/A	Infraestructura vía férrea	Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras (SINC)	27/12/2024	27/01/2026		Cartografía
Unidad Agrícola Familiar - UAF	N/A	Unidades_UFH_Oct2021	UPRA	01/10/2021	27/01/2026		Temático

Fuente: ANT, 2026