

Resultados del cálculo de la Unidad Agrícola Familiar UAF por Unidades Físicas Homogéneas: Tocaima – Cundinamarca

Octubre de 2024

Natalia Clavijo Sánchez

COORDINADORA TÉCNICA

Camilo Andrés Albarracín - Equipo económico y mercados

John Fredy Jiménez Viasus – SIG

María Fernanda Romero Aguirre - SIG - Ordenamiento Territorial

María Antonia Forero Perdomo - Equipo agrícola

Hugo Andrés Isaza Vega - Equipo pecuario

LÍDERES

Martha Cortazar – Equipo económico y mercados

Camila Hernández – SIG

Ana Milena Nemocón – SIG

Cristian Mancera - SIG

Ana María González – SIG – Ordenamiento Territorial

Vanessa Carolina Gutiérrez – Equipo agrícola

Sara Carrero – Equipo pecuario

Isabel Laiseca – Equipo pecuario

PROFESIONALES AUTORES

Lista de siglas y acrónimos

AFCC Agricultura Familiar, Campesina 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	CM Catastro Multipropósito
AUC Autodefensas Unidas de Colombia	PMTR Pacto Municipal para la Transformación Regional
CM: Catastro Multipropósito	PNACC Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático
CNA: Censo Nacional Agropecuario	POSPR Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural
CNPV Censo Nacional de Población y Vivienda	RUNAP Registro Único Nacional de Áreas Protegidas
DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística	SIMCO Sistema de Información Minero Colombiano
DNP Departamento Nacional de Planeación	SINAP Sistema Nacional de áreas Protegidas
EEP Estructura Ecológica Principal	SIPRA Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria
EOT Esquema de Ordenamiento Territorial	SIPSA Sistema de Información de Precios
EVA Evaluaciones Agropecuarias Municipales	
FAO Organización de las Naciones Unidas de la Alimentación y la Agricultura	SMMMLV Salarios Mínimos Mensuales Legales Vigentes
FINAGRO Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario	TIR Tasa Interna de Retorno
ha Hectárea	Ton: Tonelada
IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales	TT: Trayectoria tecnológica
IGAC Instituto Geográfico Agustín Codazzi	TUT: Tipos de Utilización de la Tierra
IP Índice de participación del cultivo	UAF: Unidad Agrícola Familiar
IPM: índice de pobreza multidimensional	UFH: Unidad Física Homogénea

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

INDICE DE CONTENIDO

1. CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL.	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.	16
1.1.4. Gobernanza del agua: cuencas hidrográficas, acueductos veredales y distritos de riego.	17
1.1.5. Análisis de riesgos y cambio climático.	17
1.1.6. Análisis de relaciones y conflictos territoriales presentes en el territorio.	19
1.1.7. Análisis de la aplicación de los criterios de ordenamiento territorial y ambiental.	20
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 de 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 no aplicabilidad de la UAF por UFH - Unidades Físicas Homogéneas a escala municipal.	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.	37
3.2.1. Determinación de líneas productivas por UFH y análisis de resultados de la validación de aptitud territorial.	37
3.3. Nivel de desarrollo tecnológico en las líneas agropecuarias validadas.	39
3.4. Análisis y definición de los sistemas productivos por UFH - estructura productiva por UFH.	42
3.5. Líneas productivas por UFH líder.	46
3.5.1. Concepto UFH líder.	46
3.5.2. Resultado de las líneas productivas por UFH líder.	46
4. ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS.	48
4.1. Análisis de la oferta agropecuaria.	48
4.2. Análisis de la demanda agropecuaria.	52

4.3.	Análisis de mercados agropecuarios por UFH de referencia.	55
5.	ÁREA MÍNIMA RENTABLE POR SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA UFH.....	60
5.1.	Unidad física homogénea de referencia para cada línea productiva.	60
5.1.1.	Unidad física homogénea líder para cada línea productiva.....	60
5.1.2.	Viabilidad financiera de las líneas productivas a través de la TIR.	60
5.2.	Determinación y análisis de factores espaciales.....	62
5.3.	Resultados de área mínima rentable por UFH (especialización de resultados)..	63
5.4.	Interpretación de resultados AMR de los sistemas productivos.	67
6.	ÁREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, LA INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA, LA VIVIENDA RURAL, LA ECONOMÍA DEL CUIDADO Y LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS.....	70
7.	UNIDAD AGRÍCOLA FAMILIAR POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS.	74
7.1.	Resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio.	74
7.2.	Análisis e interpretación de los rangos de UAF para el municipio.	79
8.	ADJUDICABILIDAD DE LA UAF POR UFH.	82
9.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	86
9.1.	Aspecto económico.	86
9.2.	Aspecto Territorial.....	86
9.3.	Aspecto Técnico – Productivo.....	87
9.4.	Aspecto de Mercados.	90
10.	BIBLIOGRAFÍA.	92

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación del municipio de Tocaima, Cundinamarca.	14
Mapa 2. Principales Elementos del ordenamiento ambiental y territorial - municipio de Tocaima.....	23
Mapa 3. Unidades Físicas Homogéneas de Tocaima (Cundinamarca).....	30
Mapa 4. Área de aplicabilidad – municipio de Tocaima	33
Mapa 5. AMR - valores mínimos (ha) para el municipio de Tocaima, Cundinamarca.....	66
Mapa 6. AMR - valores máximos (ha) para el municipio de Tocaima, Cundinamarca.....	67
Mapa 7. Resultado del cálculo UAF por UFH a escala municipal – municipio de Tocaima (Cundinamarca)	75
Mapa 8. Cálculo UAF por UFH – valores mínimos (ha)	78
Mapa 9. Cálculo UAF por UFH – valores máximos (ha).....	79
Mapa 10. Área de adjudicabilidad de UAF por UFH – municipio de Tocaima-Cundinamarca	83
Mapa 11. Adjudicabilidad MADR-AT (2021) – UFH con cálculo UAF.....	85

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Línea de tiempo configuración territorial y poblamiento.....	15
Figura 2. Pirámide poblacional Tocaima, Cundinamarca (2013-2023)	24
Figura 3. Composición del valor agregado por tipo de actividades.....	26
Figura 4. Nomenclatura de Unidades Físicas Homogéneas 1.....	28
Figura 5. Aptitud final línea agropecuaria validada para el municipio de Tocaima – Cundinamarca.	38
Figura 6. Nivel de desarrollo tecnológico por línea agrícola validada para el municipio de Tocaima, Cundinamarca.....	40
Figura 7. Nivel de desarrollo tecnológico por línea pecuaria validada para el municipio de Tocaima, Cundinamarca.....	41
Figura 8. Nivel de Trayectoria tecnológica por línea pecuaria validada para el municipio de Tocaima - Cundinamarca.....	42
Figura 9. Área cosechada promedio (ha) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Tocaima 2018 – 2022.....	48
Figura 10. Producción promedio (t) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Tocaima 2018 – 2022.	49
Figura 11. Inventario animal de las líneas pecuarias validadas del municipio de Tocaima 2020-2023.	49
Figura 12. Comportamiento histórico de la demanda en kilogramos (kg) de las principales líneas productivas validadas en las centrales mayoristas 2019-2023.	53
Figura 13. Precios promedio en plazas mayoristas para líneas validadas del municipio de Tocaima (2019-2023).....	58
Figura 14. Variación anual de los precios en plazas mayoristas (2019-2023).	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Incidencia de Pobreza Multidimensional	16
Tabla 2. Indicadores sobre la distribución de la propiedad rural	17
Tabla 3. Distribución de UPA según extensión de acuerdo con el CNA 2014.....	17
Tabla 4. Descripción de relaciones y conflictos territoriales en Tocaima, Cundinamarca. 19	
Tabla 5. Principales Elementos del ordenamiento ambiental y territorial - municipio de Tocaima.....	21
Tabla 6. Elementos del ordenamiento ambiental y territorial municipio de Tocaima	24
Tabla 7. Porcentaje de informalidad a nivel nacional y municipal	26
Tabla 8. Porcentaje de informalidad municipal por género	27
Tabla 9. Descripción de Unidades tipo para el municipio de Tocaima (Cundinamarca). ..	29
Tabla 10. Unidades Físicas Homogéneas para el municipio de Tocaima (Cundinamarca).	30
Tabla 11. Área de aplicabilidad	32
Tabla 12. UFH en área de aplicabilidad.....	32
Tabla 13. Descripción de las líneas productivas agrícolas priorizadas en Tocaima Cundinamarca *	34
Tabla 14. Descripción de las líneas productivas pecuarias priorizadas en Tocaima - Cundinamarca	36
Tabla 15. Resumen de número de sistemas productivos por UFH para el municipio de Tocaima, Cundinamarca.	43
Tabla 16. Estructuras de costos de producción de las líneas agrícolas y pecuarias recolectadas.	46
Tabla 17. UFH líder para líneas agrícolas y pecuarias.	46
Tabla 18. Organizaciones de la Agricultura Familiar (OAF) participantes de los encuentros territoriales en el municipio de Tocaima.	50
Tabla 19. Condiciones comerciales de las asociaciones.	51
Tabla 20. Primer Punto de comercialización de los productos validados.	51
Tabla 21. Principales mercados mayoristas que demandan productos provenientes del municipio de Tocaima.	52
Tabla 22. Información general de los agentes comercializadores.....	53
Tabla 23. Descripción de los agentes comerciales participantes de los encuentros territoriales del municipio de Tocaima.	54
Tabla 24. Principales destinos y valor flete por producto – UFH de referencia.	55
Tabla 25. Precios pagados al productor reportados en las UFH de referencia.	57
Tabla 26. Unidades físicas homogéneas de referencia para líneas productivas priorizadas en Tocaima.....	60
Tabla 27. Resultados de la Tasa interna de retorno por UFH de referencia	61
Tabla 28. Resultados de la Tasa interna de retorno por UFH de referencia Tocaima.....	62
Tabla 29. Resultados del cálculo de rangos de AMR por UFH para el municipio de Tocaima.....	64
Tabla 30. Cálculo de AMR y oferta de portafolios.....	68
Tabla 31. Áreas complementarias por estándares territoriales (ha) infraestructura productiva, economía del cuidado y conservación de ecosistemas – municipio de Tocaima (Cundinamarca)	73
Tabla 32. Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH	74
Tabla 33. Tabla de resultado de cálculo UAF por UFH.....	76
Tabla 34. Comparación del rango UAF metodologías ZRH y UHF a nivel municipal	77
Tabla 35. Categoría de adjudicabilidad MADR-ANT, 2021	82
Tabla 36. Adjudicabilidad MADR-ANT (2021) – UFH con cálculo UAF	84

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. En el municipio de Tocaima en Cundinamarca, 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 cálculo de la UAF por UFH en Tocaima, 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. Los resultados de ese ejercicio arrojaron que el área de aplicación de la metodología de cálculo UAF por UFH a escala municipal fue de 23.959,40 ha, equivalentes al 97,6% del total de la extensión municipal. El municipio de Tocaima se compone de 36 UFH de los tipos 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11 y 13. De este total de UFH, 34 UFH cumplían los criterios de aplicabilidad, logrando un cálculo efectivo del rango de AMR y UAF para 24 de las 34 UFH donde se aplicó la modelación. Estas UFH representan el 84,5% del área con aplicabilidad que existe en el municipio, con un valor mínimo de 5,6615 ha y un valor máximo de 19,1853 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 7,7099 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 11,7785 ha. El 52,5% de la extensión municipal (12.891,86 ha) se encuentra bajo las condiciones de exclusión para adjudicación, de acuerdo con lo dispuesto en la normatividad.

Abstract

Agreement 167 of 2021, issued by the National Land Agency (NLA), approved the methodology for calculating the Family Agricultural Unit (hereinafter FAU) by Homogeneous Physical Units (hereinafter HPU) at the municipal level. The purpose is to estimate the basic agricultural, livestock, aquaculture, or forestry production enterprise that allows the family to compensate its labor and generate a capitalizable surplus, in accordance with Colombian legal regulations. In the municipality of Tocaima, Cundinamarca, the FAU calculation by HPU was implemented considering the progress in the formulation and approval of the Rural Property Social Organization Plan.

The FAU calculation by HPU in Tocaima was carried out by an interdisciplinary team of professionals, who identified the biophysical, socioeconomic, and cultural potential as technical input for the FAU context in this jurisdiction. The results of this exercise showed that the area where the FAU calculation methodology was applied by HPU at the municipal level covered 23,959.40 hectares, equivalent to 97.6% of the municipality's total area. The municipality of Tocaima is composed of 36 HPU of types 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, and 13. Of this total, 34 HPU met the applicability criteria, achieving an effective calculation of the AMR and FAU range for 24 of the 34 HPU where modeling was applied. These HPU represent 84.5% of the applicable area within the municipality, with a minimum value of 5.6615 hectares and a maximum value of 19.1853 hectares. Additionally, the average lower range was 7.7099 hectares, while the average upper range was 11.7785 hectares. Furthermore, 52.5% of the municipal area (12,891.86 hectares) falls under exclusion conditions for land adjudication, as established by the regulations.

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

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.

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 TERRITORIAL.

1.1. Caracterización territorial.

Tocaima forma parte de la provincia del Alto Magdalena, en el suroeste del Departamento de Cundinamarca. Está situada en la parte media de la Región Andina, a 102 km de Bogotá. Limita con los municipios de: Girardot por el occidente, Nariño y Jerusalén por el noroeste, Apulo por el oriente y norte, Viotá por el oriente, Nilo y Agua de Dios por el sur. (Alcaldía Municipal, 2020). El área municipal tomada para este ejercicio es de 24.558,10ha (IGAC,2024).

El Municipio se encuentra a una altura sobre el nivel del mar altura de 287 metros de altitud de la parte baja de Pubenza, límite con el vecino municipio de Girardot y a los 1.568 metros de altitud en el Alto del Trigo, extremo norte de Copó, Tiene dos pisos térmicos, templado y cálido, con una temperatura promedio de 28 grados ° C y una precipitación promedio anual de 1.051,1 mm (Alcaldía Municipal,2020).

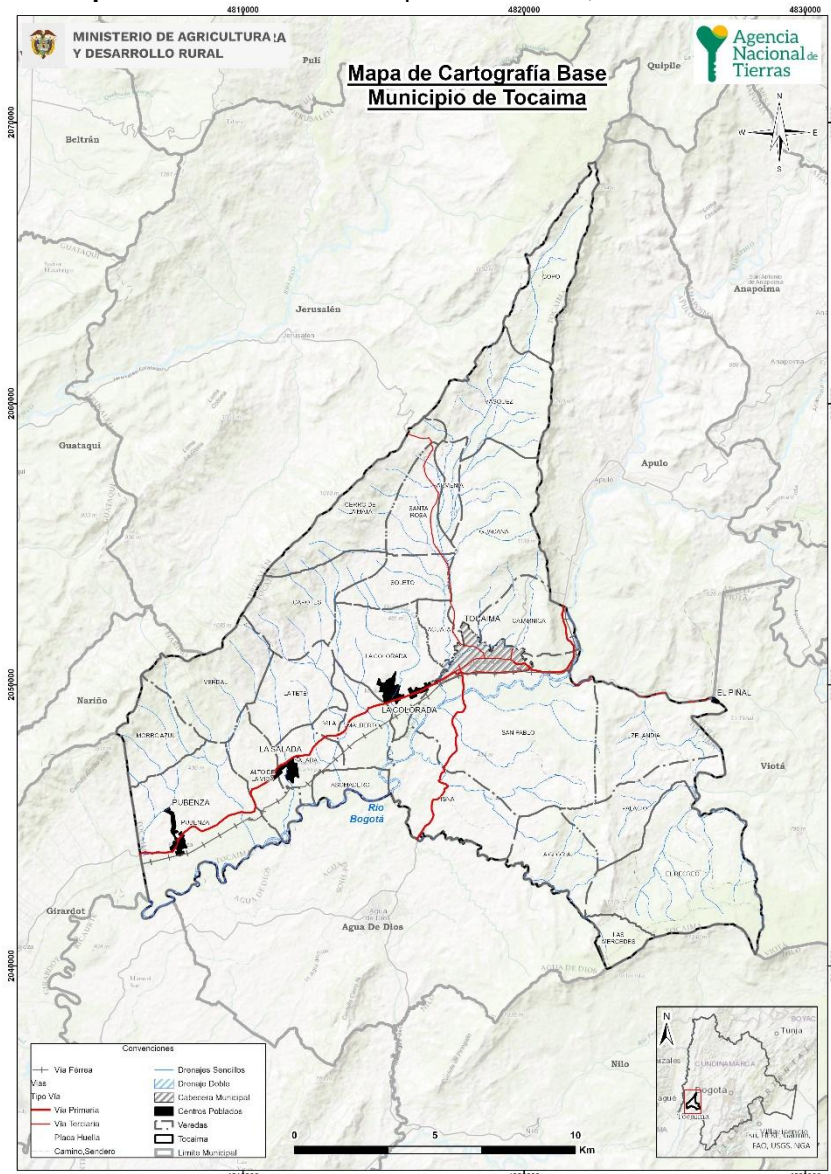
La población municipal proyectada para el año 2023 alcanza 18.320 habitantes, de los cuales 12.175 (66,46%) se localizan en el área urbana, 6.145 (33,54%) viven en el área rural y, 3 personas del total de habitantes el 0.02 % para el año 2018 indican pertenencia indígena, 22 el 0,14% pertenencia afrocolombiana (DANE, 2023).

Según información de la administración municipal el área rural está integrada por 36 veredas (Alcaldía Municipal,2020). Este municipio no se encuentra incluido dentro de los programas de desarrollo con enfoque territorial (PDET) y no hace parte de los municipios ZOMAC (Decreto 1650, 2017).

El Esquema de Ordenamiento Territorial establece que el suelo rural esta zonificado o se ordena así: suelos de protección, áreas de conservación y protección ambiental, áreas de protección del sistema hídrico, protección de áreas de importancia estratégica, identificación de fuentes hídricas, humedales, áreas de identificación de nacimientos, zonas de protección de POMCAS, áreas de protección forestal, áreas para la producción agrícola y ganadera, áreas de patrimonio cultural y áreas del sistema vial nacional (Alcaldía Municipal, 2020).

En el siguiente mapa se observa la localización general del municipio, con una importante red de drenajes tributarios del río Bogotá, la cabecera municipal ubicada en la parte centro-oriental del municipio y los centros poblados ubicados a lo largo de la vía principal que comunica con la cabecera municipal.

Mapa 1. Ubicación del municipio de Tocaima, Cundinamarca.



Fuente: Datos tomados con base en cartografía IGAC, 2022 y DANE 2020.
Agencia Nacional de Tierras

1.1.1. Configuración territorial y poblamiento.

Las tierras de Tocaima en la época prehispánica fueron habitadas por los indígenas Panches, quienes tras la llegada de los españoles fueron sometidos y obligados a convertirse en esclavos para la explotación minera y el cultivo de la tierra. La fundación colonial de este poblado data de marzo de 1544, sin embargo, en 1581 el río Pati, ahora Bogotá, inundó el pueblo causando una semidestrucción que persistió por 40 años con inundaciones frecuentes. En 1621 el pueblo fue trasladado a su ubicación actual siendo nuevamente fundado el 18 de marzo. Tocaima fue el epicentro de gobierno, comercio, cultura, servicios y producción de la provincia (Alcaldía municipal de Tocaima, 2004), se

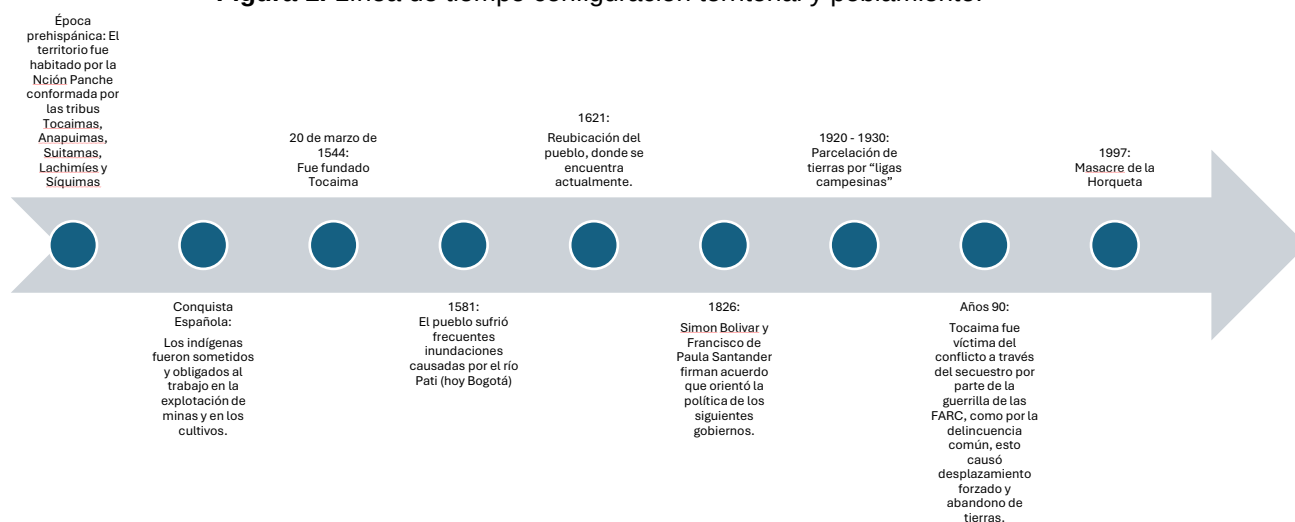
convirtió en un punto estratégico de los españoles para avanzar en la conquista de las tierras occidentales del río grande de la magdalena (Tolima y Huila) (Historypin, 2016)

En 1826 y con el fin de evitar un total rompimiento con el Libertador General Simón Bolívar y la proclamación de independencia, el vicepresidente Francisco de Paula Santander recibe al general en Tocaima y firman un histórico acuerdo que sirvió de norma orientadora de la política seguida por los dos gobernantes (Historypin, 2016). Por otro lado, en 1919 se comenzaron a organizar las denominas “Ligas campesinas” las cuales agudizaron la lucha agraria entre 1920 y 1930. Los grandes latifundios fueron invadidos a finales de los años treinta y comienzos de los años cuarenta por campesinos sin tierra, siendo liderados por el dirigente comunista Jacinto Romero. Como consecuencia, fueron parceladas, generando el nacimiento de las pequeñas fincas que persisten en la actualidad (Historypin, 2016). En 1951, el censo registro un total de 15.607 habitantes en el municipio (Historypin, 2016).

Durante los años noventa, se extendió en el municipio el secuestro, tanto por parte de la guerrilla de las FARC como por la delincuencia común, El frente 42 de las FARC hizo presencia en el municipio hostigando a la población mediante extorsiones, homicidios y desapariciones, causando el desplazamiento forzado y el abandono de tierras en la región (Centro de Memoria Histórica Viva del departamento de Cundinamarca, 2016). En 1997, ocurrió la masacre de la Horqueta, cuando un grupo de más de 30 paramilitares asesinaron a 15 campesinos por órdenes de los hermanos Castaño. (Rutas del conflicto, 2019)

Por otro lado, Tocaima ha sido reconocida nacionalmente como la *ciudad de la salud*, debido a que sus aguas azufradas son utilizadas para tratamientos terapéuticos y medicinales; característica que se encuentra vinculada a las practicas tradicionales, culturales y económicas el municipio (Alcaldía municipal de Tocaima, 2004). De igual manera, este territorio cuenta con una amplia tradición agropecuaria, relacionada con la ganadería, la agricultura de frutales y el cultivo de maíz. (Alcaldía municipal de Tocaima, 2004)

Figura 1. Línea de tiempo configuración territorial y poblamiento.



1.1.2. Ruralidad y desarrollo.

Tocaima se encuentra en un entorno de desarrollo intermedio de tipología D (DNP, 2015), y está categorizado como intermedio (DNP, 2014). Este municipio presenta una incidencia de pobreza multidimensional (IPM) en el 24,4% de los hogares, estando 5 puntos por encima de la cifra nacional y 13 de la departamental. Para el caso de las zonas rurales, el IPM es de 33,4%, 5 puntos por debajo de la cifra nacional y 14 por encima del dato disponible a nivel departamental (CNPV-DANE, 2018). Entre las principales condiciones de pobreza que enfrenta la población rural del municipio están: el bajo logro educativo (73,4%) y el trabajo informal (83,8%) (CNPV-DANE, 2018).

Tabla 1. Incidencia de Pobreza Multidimensional

Área	Total	Cabeceras	Centros poblados y rural disperso
Tocaima	24,4%	19,2%	33,4%
Cundinamarca	11,5%	7,7%	19,8%
Colombia	19,1%	13,2%	38,6%
Fuente: ANT con información del CNPV-DANE, 2018			

Fuente: Agencia Nacional de Tierras con información del CNPV-DANE, 2018.

Por otra parte, se encuentra que el 22,28% son UPA con extensiones entre 0 a 1 ha, lo que indica que aproximadamente el 47% de las UPAs tienen extensiones que se encuentran por debajo de las 3 ha. Para la alcaldía de Tocaima, dicha situación dificulta el punto de equilibrio del cultivo y por consiguiente los procesos de comercialización. Así mismo, la alcaldía identifica que el 12,46% de las UPA poseen entre 3 a 5 ha, el 16,29% de 5 a 10 ha, el 7,66% entre 10 a 15 ha, el 4,23% entre 15 a 20 ha y el 4,94% poseen más de 20 ha y son utilizadas principalmente al pastoreo (Alcaldía de Tocaima, 2020).

Con respecto a la infraestructura vial, en el casco urbano se distinguen corredores interconectados en su interior. La cabecera municipal se encuentra dividida físicamente por la vía regional (Alcaldía de Tocaima, 2020). Por su parte, la malla vial rural está conformada por 514,94 km, de los cuales 390,14 km se encuentran en buen estado y 124,80 km se encuentran en regular estado (Alcaldía de Tocaima, 2020).

1.1.3. Formalidad y distribución de la tierra.

Tocaima posee una tasa de informalidad en la tenencia de la tierra de 37,84, inferior respecto al 41,49 % que posee el departamento de Cundinamarca, y al 52,7% del nivel nacional (UPRA, 2019).

Los principales indicadores sobre la distribución de la propiedad de la tierra rural evidencian una alta concentración y baja heterogeneidad. El índice de Gini en el municipio es de 0,79 calificado como un valor alto, pero menor al departamental y al nacional.

El índice de Theil del municipio es de 0,18 calificado como nivel alto, mayor respecto al valor 0,12 del departamento y menor al 0,20 del total nacional (UPRA, 2016). En cuanto a los índices de disparidad, se puede ver que el decil más bajo de los propietarios; el 10% de los propietarios que tienen menos tierra tienen una participación del 0,08% en la propiedad total de la tierra, mientras que el decil más alto, el 10 % de los propietarios que tienen más tierra, poseen el 69,53 %.

Tabla 2. Indicadores sobre la distribución de la propiedad rural

Indicador	Valor municipal	Calificación	Valor departamental	Valor Nacional
Informalidad de la tenencia de la tierra	37,84%	Inferior al departamental y nacional	41,49%	52,70%
Índice de Gini	0,793	Alto	0,802	0,870
Índice de Theil	0,189	Alto	0,139	0,200
Índice de disparidad inferior	0,008	Bajo	0,009	0,002
Índice de disparidad superior	6,953	Alto	7,113	8,180

Fuente: ANT con información de UPRA, 2019.

Tabla 3. Distribución de UPA según extensión de acuerdo con el CNA 2014

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
Tocaima (Cundinamarca)	1.252	279	304	156	204	96	53	98	36	26
	%	22,28	24,28	12,46	16,29	7,66	4,23	7,82	2,87	2,07

Fuente: ANT con información de CNA-2014

De acuerdo con el Censo Nacional Agropecuario de 2014, se registraron un total de 1.696 unidades de producción agropecuaria- UPA de las cuales, entre 0 y 1 ha, 1 y 3 ha y entre 3 y 5 ha, representan el 22,28 %, 24,28 % y 16,29%, indicando que más de un 60 % de la producción se realiza en explotaciones entre 0 y 5 Ha.

1.1.4. Gobernanza del agua: cuencas hidrográficas, acueductos veredales y distritos de riego.

Tocaima hace parte de la cuenca del Río Bogotá, el cual cuenta con Plan de Manejo y Ordenación de la cuenca hidrográfica POMCA (Res.001 del 29 de septiembre de 2014) con excepción de las quebradas Grande y el Tabaco y sus afluentes al norte en Copó, que vierten sus aguas por medio del Río Seco al río Magdalena. El territorio municipal de Tocaima presenta gran número de fuentes hídricas superficiales, los cuales son utilizados para el suministro de agua a las comunidades, abrevaderos, recreación y por su tradición como ciudad salud en tratamientos terapéuticos. (Alcaldía Municipal,2020).

De acuerdo con el registro único de servicios públicos la empresa Regional de Servicios Públicos de Tocaima y Agua de Dios E.S.P. presta el servicio del área urbana (Superservicios, 2022). La Alcaldía no cuenta con un inventario de acueductos rurales (Alcaldía, 2020). La cobertura del servicio de acueducto en el municipio es del 86,23 %, un 98,92 % en el área urbana y un 68,25 % en el área rural (DANE, 2018). El municipio no cuenta con distritos de riego (ADR, 2022).

1.1.5. Análisis de riesgos y cambio climático.

En el PMD del municipio de Tocaima, en el programa de Ordenamiento Ambiental Territorial, se identifican como amenazas las inundaciones, eventos de remoción en masa y las avenidas torrenciales (Alcaldía de Tocaima, 2020). Las inundaciones, según lo observado en el anexo 1, son ocasionadas por el desbordamiento del río Apulo, afectando principalmente a las veredas Leticia y Zelandia. Frente a eventos de remoción en masa, el anexo 2 muestra que la parte norte de Tocaima cuenta con una amenaza alta y el resto con una amenaza media; sin embargo, no se conoce a qué atienden dichas amenazas. El municipio también cuenta con amenazas de erosión moderada y severa como se observa en el anexo 3.

Por su parte, el Índice Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres reporta que el área al que han llegado las cotas máximas en periodos de fenómeno Niña es de 184,08 ha, a su vez, 6.654,17 ha que presentan una alta susceptibilidad y 0,58 ha una muy alta susceptibilidad por movimientos en masa. Asociado a esto se reporta que, 8.652,93 ha tienen una muy alta susceptibilidad ante eventos de avenidas torrenciales. Por ello, el índice calculado es del 50,5%, siendo menor al promedio nacional (DNP, 2018). Por otro lado, en la base de datos DesInventar, se reportan 32 eventos de inundación que han llegado a afectar hasta a 325 personas, también se han presentado 8 eventos de remoción en masa, pero no se reportan afectados. Finalmente, hay reportados 3 eventos de avenidas torrenciales que han dejado a 23 personas afectadas (UNDRR, s.f.).

En términos de cambio climático, para el municipio se proyecta un aumento de temperatura de entre 2,01 °C a 2,6 °C, y una variación en la precipitación de entre -9% y 10%, ambos para final de siglo (MADS, s.f.). Cuenta con una vulnerabilidad media y un riesgo muy bajo ante el cambio climático. Frente a las dimensiones que presentan un riesgo en términos de cambio climático, las dimensiones que mayor riesgo presentan son el recurso hídrico y la biodiversidad. Hay que mencionar que la materialización de estos escenarios puede incrementar la frecuencia y magnitud de los eventos de origen hidroclimático ya identificados (IDEAM et al., 2017).

Ahora bien, parte de las políticas de cambio climático en el país son:

- Contribución Nacionalmente Determinada – NDC
- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático – PNACC
- Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Sectorial – PIGCC Agropecuario

Alineado con estas políticas, el departamento de Cundinamarca construyó, de forma conjunta con Bogotá, el PIGCC regional en el cual plantea unas medidas de adaptación para la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, así como el fortalecimiento de cadenas productivas como la papa y la caña panelera. También se cuenta con una estrategia de fortalecimiento de los instrumentos de ordenamiento y planificación territorial, de forma tal que se incorporen medidas de adaptación al cambio climático en el territorio (IDEAM et al., 2014).

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 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, ampliar la variedad 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 (República de Colombia, 2020; Sinning et al., 2021).

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

En Tocaima se identificaron los siguientes conflictos o tensiones que pueden incidir en la aplicación de la UAF y el ordenamiento de la propiedad rural del municipio.

Tabla 4. Descripción de relaciones y conflictos territoriales en Tocaima, Cundinamarca.

Conflicto	Ubicación	Actores
Baja disponibilidad de agua para actividades agropecuarias y consumo humano debido a variabilidad climática. El municipio se ubica en una zona de con poca disponibilidad de agua, presentando excedentes en los meses de abril, mayo y octubre y alcanzando un déficit de hasta 620 mm al año. Durante la época de verano, los suelos de tipo desértico se presentan en la mayoría de las veredas, excepto aquellas ubicadas en la parte alta donde se utilizan afloramientos de agua para el riego de cultivos transitorios y pastos. Tocaima se caracteriza por su tradición agropecuaria, sin embargo, en los últimos años ha registrado grandes pérdidas productiva por cuenta de la extensión de los veranos. Por ello, la alcaldía busca implementar estrategias para mitigar estas pérdidas, aumentar la productividad y mejorar la calidad de vida; entre las medidas contempladas se encuentra la compra de predios con importancia hídrica para su conservación (Concejo Municipal de Tocaima, 2020).	Alcance municipal	Alcaldía municipal Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR Productores agropecuarios
Contaminación del río Bogotá que impacta la producción agropecuaria. El río Bogotá ingresa al territorio de Tocaima ya contaminado, por tal razón, la municipalidad requiere dar cumplimiento a la sentencia del río Bogotá y la Ley 99 de 1993 para la adquisición y mantenimiento de áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos. Como consecuencia de las aguas contaminadas, en épocas de lluvia, el río Bogotá presenta infestación de caracol africano en todas las veredas a su alrededor, causando perdida de la producción agrícola ya que este animal se alimenta del material vegetal. Además, se registra infestación de mosca de fruta que daña los cultivos frutícolas (Concejo Municipal de Tocaima, 2020).	Veredas colindantes con el río Bogotá	Alcaldía municipal Distrito Capital CAR Productores agropecuarios
Contaminación de fuentes hídricas por agroquímicos y vertimiento de aguas residuales. Las fuentes hídricas del municipio son contaminadas “por la aplicación de toda clase de agroquímicos (plaguicidas y fungicidas) que los agricultores utilizan. Además, se realizan vertimientos de aguas residuales de las diferentes veredas que no cuentan con sistema de alcantarillado y su disposición final se realiza directamente a los cuerpos de agua y arrojando de residuos sólidos” (Concejo Municipal	Alcance municipal	Alcaldía municipal CAR Productores agropecuarios

Conflicto	Ubicación	Actores
de Tocaima, 2020); destacando que, de 37 veredas, solo 21 cuentan con sistema de alcantarillado.		
Oposición de comunidades a desarrollo de minería de gran escala en el municipio. En Tocaima se realiza extracción de materiales de cantera, minas a cielo abierto y de plaza, que se ubican principalmente en las veredas Armenia y Vásquez –sector Quebrada Seca-; así como extracción de piedra en el río Bogotá, producción de ladrillo en pequeños chircales en cerro Guacana y extracción de yeso en Pubenza, Cucharo y Las Lomas. Además, aunque históricamente se extrajo carbón, actualmente no hay yacimientos de este tipo (Concejo Municipal de Tocaima, 2020); sobre este mineral, en 2019, la CAR dio cierre a una mina ilegal que en funcionamiento desde 2013 (CAR, 21 de febrero de 2019). En este contexto, para 2016, en Tocaima se registró una manifestación ciudadana en oposición a la posible explotación minera en el sector de La Colorada, debido al temor por la contaminación y secamiento de fuentes hídricas (No a la minería, 19 de marzo de 2016).	Alcance municipal	Alcaldía municipal ANM Ciudadanía
Conflictos de uso del suelo. De acuerdo con TerriData, el 66,39% del suelo de Tocaima presenta uso del suelo en conflicto, lo cual significa que ha sido destinado para sobreutilización, subutilización, obras civiles entre otros, esta última relacionada con el avance de proyectos para atraer residentes y turistas que tienen una segunda vivienda en el municipio (Concejo Municipal de Tocaima, 2020).	Alcance municipal	Alcaldía municipal CAR Constructoras Productores agropecuarios
Baja asociatividad de productores agropecuarios y dificultades de comercialización por intermediarios. En el municipio, la comercialización agropecuaria en época de cosecha depende de la intermediación que, a su vez, depende del tipo de producto, del tipo de cultivado (pequeño, mediano o grande) y del mercado al cual se destine la cosecha). Tocaima se caracteriza por tener esquemas asociativos con baja capacidad organizacional y operativa, con bajo acceso a servicios de extensión; en este contexto, la mayoría son pequeños productores no asociados los cuales venden sus cosechas de manera individual obteniendo un precio muy bajo por sus productos, ya que la cadena más larga se encuentra en seis intermediarios. Ante ello, la administración ha contemplado la construcción de un centro de acopio para ayudar a disminuir esos intermediarios y poder obtener mayores ganancias para los pequeños y medianos productores (Concejo Municipal de Tocaima, 2020).	Alcance municipal	Alcaldía municipal Productores agropecuarios Intermediarios comerciales

1.1.7. Análisis de la aplicación de los criterios de 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 Tocaima se encuentra en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, y según el acuerdo “Por medio del cual se definen y actualizan las determinantes ambientales para el ordenamiento territorial en el área de jurisdicción de la CAR y se toman otras determinaciones”, el municipio hace parte de la subzona hidrográfica del Río Bogotá, así como del río seco y otros directos al Magdalena, por cuanto destaca su carácter de determinante ambiental de los POMCA de estos ríos.

Por otro lado, el Acuerdo 09 de 2020 en el esquema de ordenamiento territorial de Tocaima (Concejo Municipal, 2020), se reconocen los elementos de la estructura ecológica principal y las áreas de espacio público natural como suelo de protección. Dentro de la categoría se describen las áreas de protección hídrica, lagunas o reservorios, relictos de bosque, humedales, zonas para la fauna y las zonas de protección de los POMCAS previamente mencionados.

A partir de la cartografía disponible este ejercicio, y en la tabla No. 5, se identifican las áreas que corresponde a los ecosistemas estratégicos: humedales, y de los ríos principales y se señalan áreas urbanas tanto de la cabecera municipal como los diferentes centros poblados del municipio. Estos elementos se agrupan en elementos restrictivos a la actividad productiva o a la aplicación de este ejercicio. En total ocupan **598,7** ha un 2,44% del territorio municipal.

De otra parte, se señalan elementos condicionantes como los ecosistemas de bosque seco, así como, las zonas amenazas relacionadas con amenaza severa por erosión y zonas susceptibles a inundación, las cuales en total ocupan un **20.114,49** ha un 81,91% del territorio municipal. Es importante, resaltar que se identifican en total de 48,98 km de red vial primaria y secundaria.

En la Tabla 5 se observan los diferentes elementos, su extensión y participación en el total del tamaño municipal.

Tabla 5. Principales Elementos del ordenamiento ambiental y territorial - municipio de Tocaima

Elementos restrictivos				
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (ha)	(%) Extensión municipal	Fuente
Ambiental	Rio Bogotá	130,97	0,53	IGAC, 2022
Áreas urbanas	Cabecera municipal	315,61	1,29	DANE, 2022
	La Colorada, Pubenza, La Salada y El Piñal	152,06	0,62	
Total área de elementos sin sobreposiciones		598,66	2,44	
Total Área del municipio (ha)		24.558,1	100	
Elementos condicionantes				

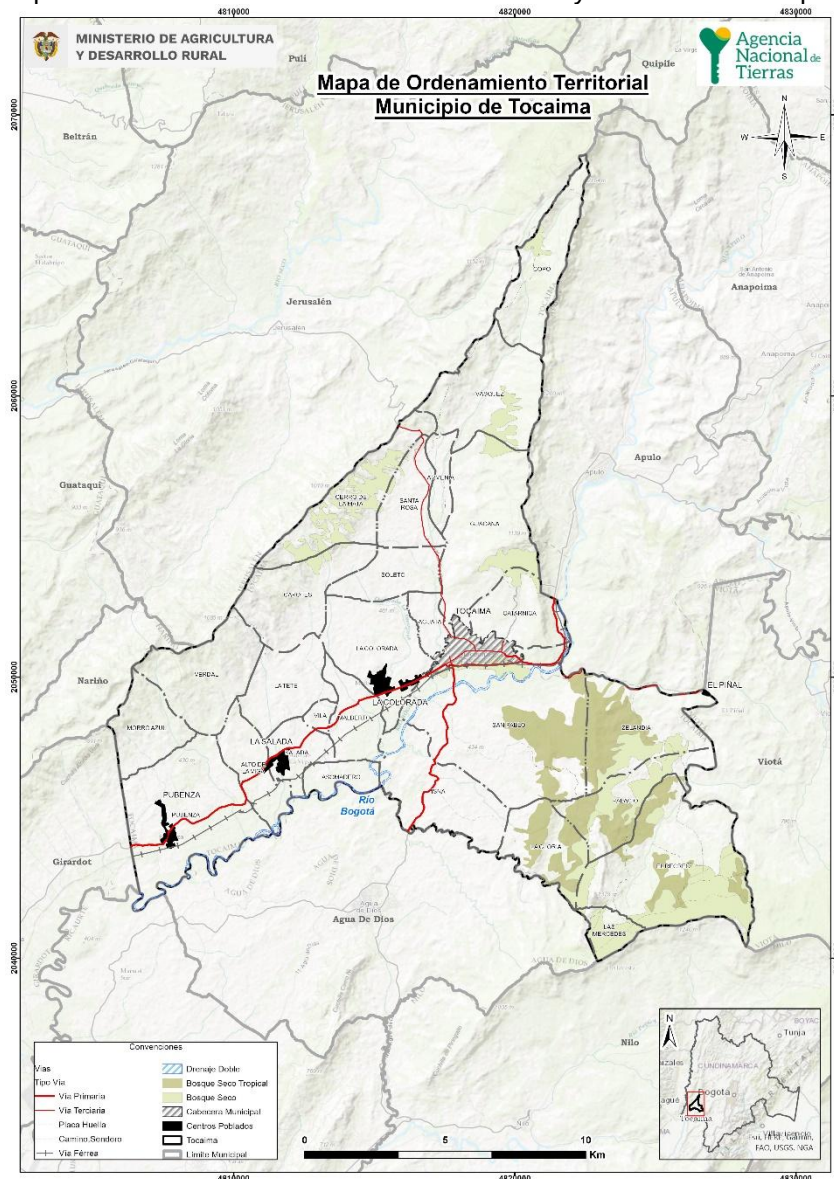
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (ha)	(%) Extensión municipal	Fuente
Ambiental	Bosque seco	2.386,82	9,72	INSTITUTO HUMBOLDT, 2021
	Bosque Seco tropical	2.647,86	10,78	INSTITUTO HUMBOLDT, 2021
Ambiental	Zonificación degradación Suelo erosión, severa y muy severa	9.317,28	37,94	MADS, 2021
Prevención del riesgo	Zona Susceptible de Inundación	2.922,05	11,9	IDEAM,2021
	Remoción en masa (alta, Muy Severa)	13.171,70	53,63	
Total Área sin superposición con otros elementos		20.114,49	81,91	
Total Área del municipio (ha)		24.558,1	100	

Otros elementos de ordenamiento			
Categoría	Elemento	Longitud (KM)	Fuente
Infraestructura	Red vial primaria y secundaria	28,49	IGAC,2022
	IRed férrea	20,49	
Total		48,98	

Fuente: ANT, 2024 con base en las fuentes citadas

En el siguiente mapa se observan los elementos ambientales anteriormente descritos, resaltando el área que corresponde a degradación del suelo severa y muy severa. También se pueden identificar las zonas de bosque seco, en área de influencia directa al río Bogotá.

Mapa 2. Principales Elementos del ordenamiento ambiental y territorial - municipio de Tocaima



Fuente: Elaboración propia

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.

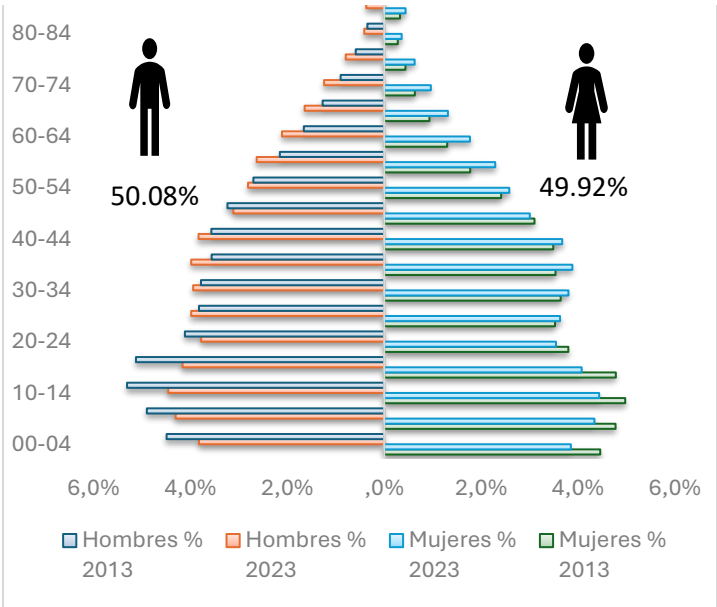
Tocaima es un municipio con una población de 18.304 habitantes, compuesta por 9.167 hombres (50,08%) y 9.137 mujeres (49,92%) (DANE, 2023). Al analizar la pirámide poblacional, se evidencia un aumento de la población entre los 55 y 80 años, mientras que

los grupos de población de los 0 a los 25 años muestra un descenso en sus porcentajes de población al igual que la población de los 45 a los 55 años para ambos géneros. Estos cambios porcentuales en los diferentes grupos de edad apuntan a una población envejecida y a una posible disminución en la cantidad de habitantes jóvenes en el municipio. De persistir esta tendencia, podría tener repercusiones en la fuerza laboral, poniendo en riesgo la sostenibilidad de la estructura productiva de las familias campesinas y las unidades productoras agrícolas.

En el municipio, la población rural es un 32,9% menor que la población urbana registrada. Se ha observado una disminución del 8,67% en la población rural del municipio durante la última década, pasando de 42,21% en 2013 a 33,54% en 2023. Mientras que, la población urbana ha aumentado de 57,79% en 2013 a 66,46% en 2023.

Según a los datos del DANE, en el año 2018, la población étnica dentro Tocaima se establece en un 0.2%. Dada la escasa representatividad de la población étnica en este contexto, resulta poco probable que surjan demandas colectivas para procesos de ordenamiento social de la tierra. Asimismo, es poco probable que se manifiesten circunstancias étnicas singulares que condicionen la aplicabilidad de la Unidad Agrícola Familiar (UAF), tales como la formalización de territorios colectivos indígenas o consejos comunitarios.

Figura 2. Pirámide poblacional Tocaima, Cundinamarca (2013-2023)



Fuente: ANT, 2023 con información de Ministerio del Interior (2020), ANT (2023), DANE (2023) y DNP (2023).

Tabla 6. Elementos del ordenamiento ambiental y territorial municipio de Tocaima

Índice	Año 2013	Año 2023
Porcentaje de Población Urbana	57,79%	66,46%

Porcentaje de población rural	42,21%	33,54%
índice	Año 2018	
Porcentaje de población étnica total	0,2%	
índice	Año 2018	Año 2022
Numero de resguardos indígenas	0	0

Fuente: ANT, 2023 con información de Ministerio del Interior (2020), ANT (2023), DANE (2023) y DNP (2023).

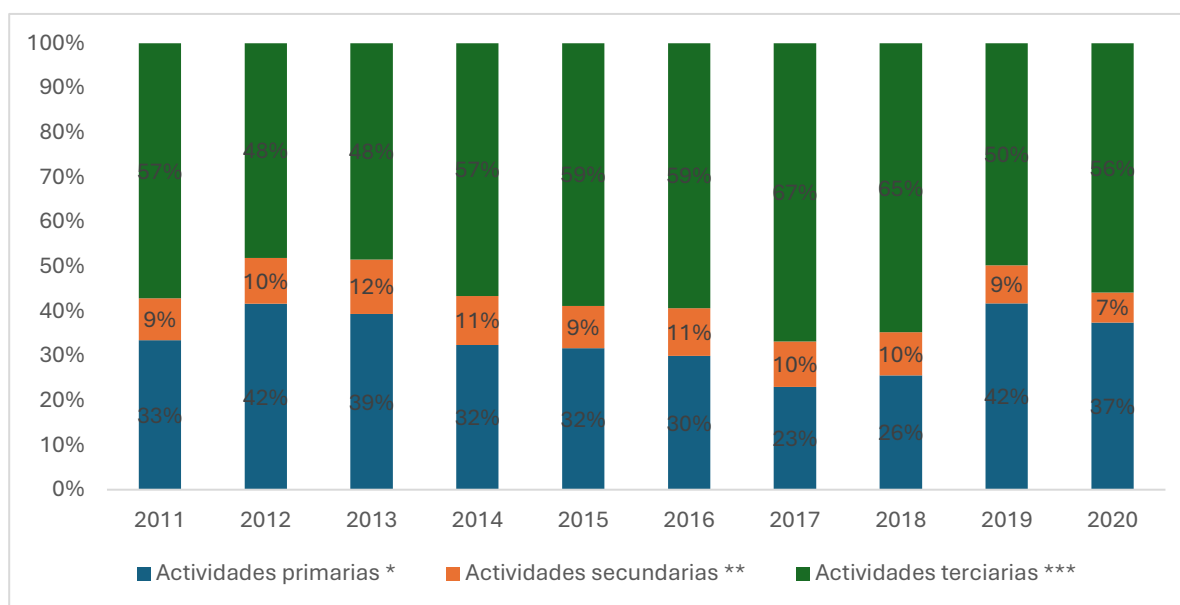
1.2.2. Estructura Económica del municipio.

Tocaima se caracteriza por una diversidad de actividades que contribuyen a su desarrollo. En la actualidad las actividades relacionadas con la prestación de servicios, como el turismo ya que es un municipio cuenta con atractivos naturales, históricos y culturales al igual que actividades de ecoturismo y la promoción de eventos culturales que contribuyen a la economía local.

A pesar de que las actividades terciarias han experimentado una leve disminución de 1,28 puntos porcentuales desde el año 2011, mantienen un peso considerable en la economía. Para el año 2020, estas actividades representaron el 55,82% del valor agregado del municipio, equivalente a 242,81 mil millones de pesos corrientes. (DANE2023). En contraste, las actividades secundarias, que engloban principalmente la industria y la construcción, ocuparon un espacio más restringido en el panorama económico local, aportando solo un 6,76% durante el mismo período.

La presencia de pequeñas empresas manufactureras y de construcción contribuye a la infraestructura local y al empleo, aunque en menor medida. Mientras tanto, las actividades primarias experimentaron un aumento de 3,95 puntos porcentuales, representando para el año 2020 el 37,42% del valor agregado del municipio. La agricultura y la ganadería siguen siendo fundamentales para la subsistencia de muchas familias en Tocaima.

Figura 3. Composición del valor agregado por tipo de actividades



Fuente: ANT con datos de Cuentas Nacionales Departamentales – DANE (2023)

En Tocaïma, la actividad agrícola más destacada es la producción de mango, abarcando un área de 1.311 hectáreas, le sigue en importancia el cultivo de Caña Panelera con una estación de 181 hectáreas en el año 2021. En cuanto a la ganadería, en el año 2022 se contabilizaron 14.801 cabezas de ganado en el Hato Ganadero, lo que representa aproximadamente el 1,01% del total de ganado en el departamento de Cundinamarca, según datos proporcionados por la UPRa en 2021 y el ICA en 2022.

En este municipio, la extracción de materiales de construcción cuenta con 71 títulos disponibles y con 8 títulos registrados para la explotación de carbón. Para el 2022 se extrajeron 83.266 m³ de Arena (SIMCO 2023). En cuanto al petróleo, es importante señalar que el municipio no cuenta con títulos registrados para su explotación (DNP 2023).

1.2.3. Análisis de empeno a nivel municipal.

Para el año 2018, la tasa de trabajo informal en Tocaïma fue de 82,1%, cifra mayor que la tasa nacional de 72,7%. En los centros poblados y áreas rurales dispersas del municipio, se observó una tasa de trabajo informal de 83,8%, menor que la media nacional de 90,5% para esas áreas. Dentro del municipio, la tasa de trabajo informal en los centros poblados y áreas rurales dispersas supera en un 2,9% a la tasa de trabajo informal en la cabecera (DANE, 2023), lo que muestra que los habitantes de estas zonas tienen una mayor privación en esta variable de bienestar (Ver Tabla 7).

Tabla 7. Porcentaje de informalidad a nivel nacional y municipal

Población	% de hogares donde hay al menos un ocupado informal			
	Nacional			Tocaïma
	2018	2019	2020	2018

Centros poblados y rural disperso	90,5	90,6	90,4	83,8
Cabeceras	67,5	67,7	69,5	80,9
Total	72,7	72,9	74,2	82,1

Fuente: DANE (2023) Pobreza y Desigualdad.

Desde el enfoque étnico, en las zonas rurales se registra una brecha mayor que en las zonas urbanas de la tasa de ocupación entre mujeres y hombres, “la brecha de la tasa de ocupación en las zonas rurales ha sido en promedio de 38,4 puntos porcentuales durante la última década, mientras que en las zonas urbanas ha sido de 18,1 puntos porcentuales en el mismo periodo” (DANE, 2020). Así mismo, en la última década la tasa de desempleo de las mujeres en las zonas rurales ha sido mayor a la de los hombres en aproximadamente 6,5 puntos porcentuales, donde la mayoría de las mujeres inactivas en el mercado laboral se dedican a actividades de trabajo no remunerado (DANE, 2020).

A nivel del municipio, se observó una diferencia por sexo en la tasa de trabajo informal: en la cabecera municipal de un total de 4057 hombres, el 83,53% trabajan de manera informal, mientras en el caso de las mujeres, este porcentaje es similar, con un 84,67%. En cuanto a los centros poblados y las áreas rurales dispersas, tanto hombres como mujeres muestran una alta tasa de trabajo informal; así, el 83,48% de los hombres reportan trabajar de manera informal y para las mujeres este porcentaje es del 86,73%. En general, se puede concluir que tanto en zonas rurales como en la cabecera municipal existe una alta afectación por informalidad laboral, con porcentajes muy cercanos entre ambos grupos.

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	3.389	668	4.057	2.213	438	2.651
	83,53%	16,47%		83,48%	16,52%	
Mujeres	3.784	685	4.469	1.967	301	2.268
	84,67%	15,33%		86,73%	13,27%	

Fuente: ANT, 2023 con información DANE (2018).

2. UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS OBTENIDAS EN EL TERRITORIO.

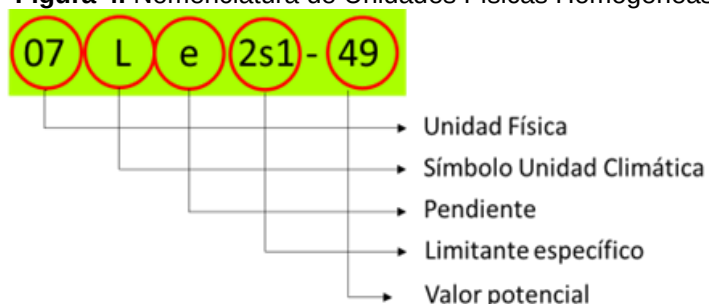
En este capítulo se realiza la aproximación al concepto de las Unidades Físicas Homogéneas - UFH con el fin de determinar la oferta edafoclimática y de relieve, a partir de las UFH presentes en el municipio para, posteriormente, identificar en cuáles de ellas se puede aplicar la UAF. Allí, se describen 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”* (MADR – ANT, 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*.

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.

Figura 4. Nomenclatura de Unidades Físicas Homogéneas 1



Fuente: MADR-ANT, 2021.

Para mayor detalle sobre la nomenclatura y las variables para definir las UFH consultar el Anexo 2. Nomenclatura de UFH del presente documento.

Las UFH identificadas para el municipio de Tocaima - Cundinamarca son 38 en total, dos unidades cartográficas no agropecuarias correspondiente a Zonas Urbanas (ZU) y Cuerpos de Agua (CA), las UFH agropecuarias se distribuyen en 152 polígonos. El tipo de UFH se establece en orden descendente, de mayor a menor valor potencial de cada UFH. El municipio presenta unidades tipo 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11 y 13. En la Tabla 9, se describen las UFH definidas dentro del municipio.

Tabla 9. Descripción de Unidades tipo para el municipio de Tocaima (Cundinamarca).

Unidad Tipo	Cantidad UFH	N° de Polígonos	Área Municipal (ha)	Área Municipal (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación*
4	2	6	4727,25	19,25	67	Moderadamente buena
5	1	4	1177,65	4,80	61	Moderadamente buena a mediana
6	3	16	3260,68	13,28	55	Mediana
7	4	16	4581,36	18,66	49	Mediana a regular
8	6	36	3183,96	12,96	44	Regular
9	4	16	1143,67	4,66	38	Regular a mala
10	4	19	2487,50	10,13	30	Mala
11	9	35	3302,19	13,45	23	Mala a muy mala
13	3	4	417,37	1,70	6	Improductiva
Total	36	152	24281,62	98,87		
CA			218,08	0,89		
ZU			58,39	0,24		
Total			24558,10	100		

Fuente: ANT, 2024.

Respecto a la Tabla 9, de acuerdo con la distribución porcentual de las UFH para el municipio de Tocaima - Cundinamarca, el 68,94% de estas (16930,90 ha) se encuentran en unidades tipo 4, 5, 6, 7 y 8, las cuales concentran las tierras mejor adaptadas para actividades de uso agropecuario, desde la concepción del valor potencial de las mismas, presentándose porcentajes de participación en área municipal de 19,25%, 4,80%, 13,28%, 18,66% y 12,96% respectivamente. La apreciación para éstas UFH se enmarcan en tierras “*moderadamente buenas*” hasta “*regulares*”, con presencia en algunas zonas de limitantes como inundaciones ocasionales de corta duración y susceptibilidad a la pérdida de suelo en clase moderada.

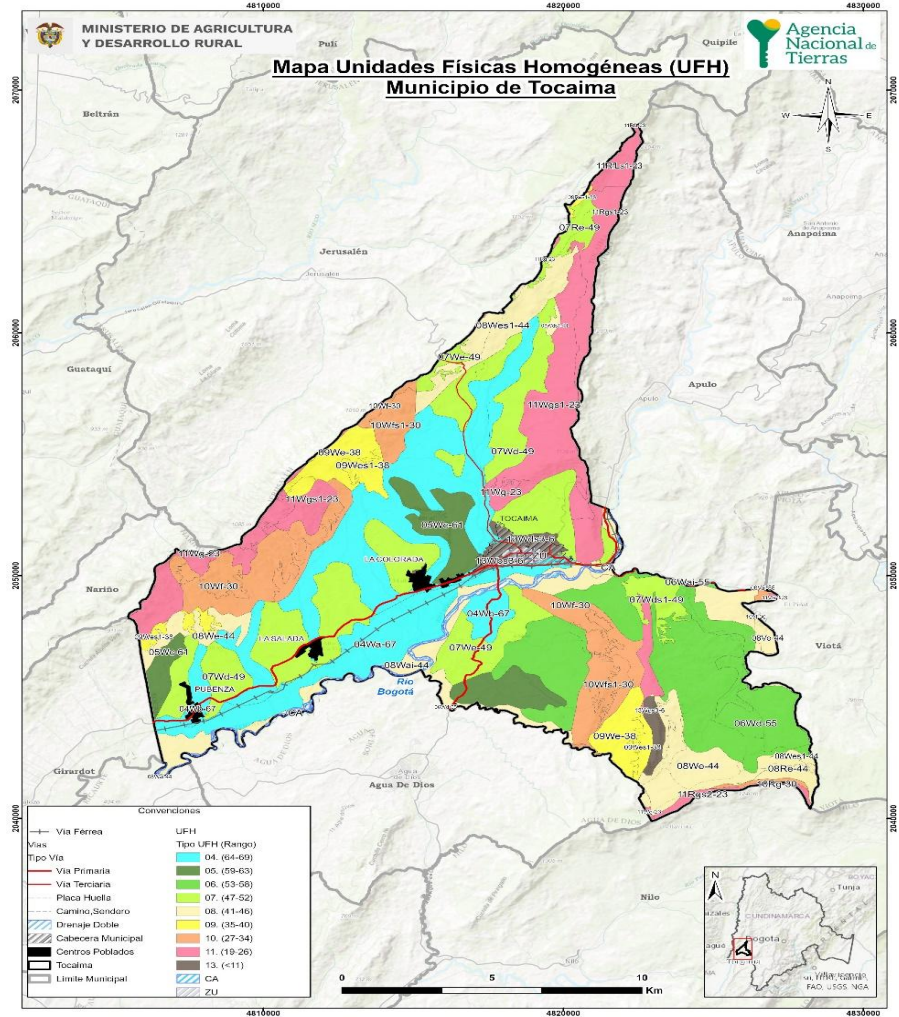
De otra parte, se observa que el 28,23% de las UFH está representado por las unidades tipo 9, 10 y 11, las cuales se caracterizan por presentar tierras de condiciones productivas con apreciaciones “*regular a mala, mala y mala a muy mala*”, en un área total de 6933,35 ha. Algunas de las UFH presentan la limitante de susceptibilidad a la pérdida de suelo en clase moderada, igualmente las UFH de las unidades tipo 10 y 11 presentan pendientes mayores a 50% y 75%, relieve que restringe varias actividades y labores de tipo agrícola y pecuario en el territorio.

También dentro de este municipio, se presentan UFH de tipo 13, categorizadas como “*tierras improductivas*”, las cuales muestran limitaciones de tipo fisiográfico como susceptibilidad a la pérdida de suelos muy fuerte, igualmente en una UFH se presenta pendiente >75%; todo ello conlleva a que sean áreas restringidas parcialmente para actividades de tipo agrícola y pecuario.

Es importante mencionar que existen áreas que no pertenecen a UFH específicas, que en la metodología se establecen como áreas de cuerpos de agua y zonas urbanas. Para el caso del municipio de Tocaima (Cundinamarca), se presentan las unidades CA y ZU, que

no hacen parte del cálculo de UAF por UFH. En el Mapa 3, se observa la representación de las diferentes UFH pertenecientes al municipio de Tocaima (Cundinamarca). En él se puede observar como las UFH tipo 10 y 11 se concentran en los límites municipales que colindan con los municipios de Jerusalén y Apulo.

Mapa 3. Unidades Físicas Homogéneas de Tocaima (Cundinamarca).



Fuente: ANT, 2024.

En la Tabla 10 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 Tocaima (Cundinamarca).

Tabla 10. Unidades Físicas Homogéneas para el municipio de Tocaima (Cundinamarca).

Unidad Tipo	UFH	Nº de Polígonos	Área (ha)	Porcentaje municipal (%)
4	04Wa-67	2	1406,51	5,73
	04Wb-67	4	3320,74	13,52
5	05Wc-61	4	1177,65	4,80

Unidad Tipo	UFH	N° de Polígonos	Área (ha)	Porcentaje municipal (%)
6	06Vai-55	2	1,64	0,01
	06Wai-55	3	363,92	1,48
	06Wd-55	11	2895,12	11,79
7	07Re-49	1	186,51	0,76
	07Wd-49	8	3345,75	13,62
	07Wds1-49	2	319,92	1,30
	07We-49	5	729,17	2,97
8	08Re-44	3	112,54	0,46
	08Ve-44	2	72,73	0,30
	08Wai-44	16	927,00	3,77
	08Wds1-44	1	30,12	0,12
	08We-44	10	1301,14	5,30
	08Wes1-44	4	740,43	3,02
9	09Res1-38	4	26,68	0,11
	09Wais1-38	1	3,17	0,01
	09We-38	5	693,90	2,83
	09Wes1-38	6	419,92	1,71
10	10Rg-30	1	46,76	0,19
	10Vf-30	3	25,51	0,10
	10Wf-30	10	1122,56	4,57
	10Wfs1-30	5	1292,67	5,26
11	11RfL-23	1	0,97	0,00
	11RfLs1-23	3	204,23	0,83
	11Rg-23	2	9,41	0,04
	11Rgs1-23	2	449,27	1,83
	11Rgs2-23	5	96,10	0,39
	11Vfs1-23	3	7,02	0,03
	11Wfs1-23	1	0,04	0,0002
	11Wg-23	10	543,38	2,21
	11Wgs1-23	8	1991,75	8,11
13	13Wbs3-6	1	141,16	0,57
	13Wds3-6	2	141,68	0,58
	13Wgs3-6	1	134,53	0,55

Fuente: ANT, 2024.

Para mayor detalle sobre las características de las UFH presentes en el municipio de Tocaima, Cundinamarca, en el Anexo 3 Descripción UFH del presente documento, se podrá consultar la información sobre la descripción de cada una de ellas, al igual que su respectiva ubicación geográfica.

2.2. Áreas de no aplicabilidad de la UAF por UFH - Unidades Físicas Homogéneas a escala municipal.

Las áreas de aplicación de la UAF por UFH a escala municipal, corresponden a aquellas en donde es favorable el desarrollo de actividades productivas y de ocupación, mientras que las áreas de no aplicabilidad comprenden aquellas áreas con restricciones generales para el desarrollo de éstas, 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. 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.

Para el municipio de Tocaima el análisis de áreas de no aplicabilidad de la metodología UAF por UFH a escala municipal, corresponde a los elementos restrictivos a indicados en el numeral 1.1.7 de este documento a la cual se le suma una UFH menor a una ha (11Wfs1-23) y que será no aplicable ya que su extensión es una restricción de optimización; la sumatoria total es de 598,70 ha un 2,4% de la extensión del municipio. Mientras que el área de aplicabilidad comprende una extensión 23.959,40 ha un 97,6 % de la extensión municipal.

Tabla 11. Área de aplicabilidad

Descripción	Área (ha)	Participación (%)
Área no aplicable	598,70	2,4
Área aplicable	23.959,40	97,6
Total	24.558,10	100%

Fuente: Elaboración propia

Los tipos de UFH sobre las cuales se aplicará la metodología de cálculo UAF por UFH corresponden a la las mostradas en la siguiente tabla. Las UFH productivas son 34 y comprenden 23.851,01 ha sobre las que se realizará el cálculo UAF. Se observa que la mayor representatividad es de las unidades tipo 6 y 7 con el 32 % de área de aplicación efectiva.

La UFH 11RfL-23 con un área menor a 1 ha y otras UFH como CA y ZU (1.201,92 ha) ubicadas en el área aplicable, no serán objeto de modelación y en los resultados aparecerán como sin cálculo.

Tabla 12. UFH en área de aplicabilidad

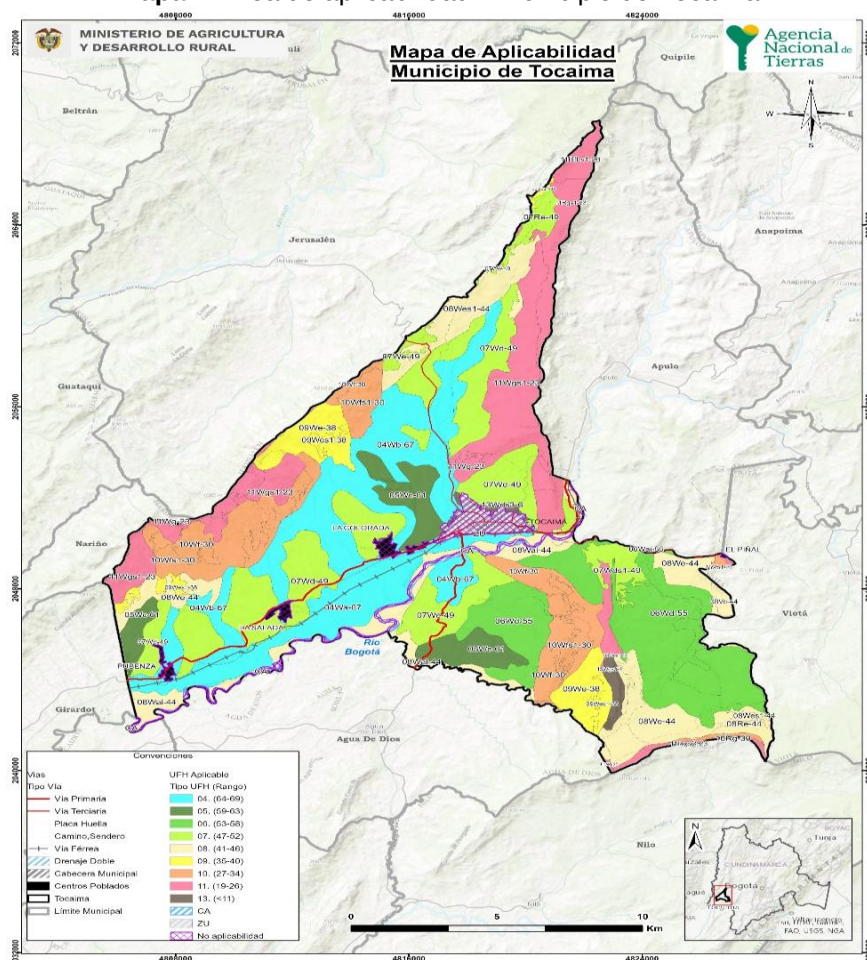
Unidad Físicas Homogénea (UFH)				
Tipo	Apreciación	Cantidad	Área (ha)	Participación (%)
4	Moderadamente buena	2	4.580,94	19,2%
5	Moderadamente buena a mediana	1	1.170,09	4,9%
6	Mediana	3	3260,17	13,7%
7	Mediana a regular	4	4.538,63	19,0%
8	Regular	6	3.168,75	13,3%

Unidad Físicas Homogénea (UFH)				
Tipo	Apreciación	Cantidad	Área (ha)	Participación (%)
9	Regular a mala	4	1.143,67	4,8%
10	Mala	4	2.484,97	10,4%
11	Mala a muy mala	7	3.301,17	13,8%
13	Improductiva	3	202,63	0,8%
(1) Total UFH productivas para cálculo		34	23.851,01	100%
(2) Total UFH productivas menores a 1 ha: 11RfL-23		1	0,974755	
CA	Cuerpo de agua	1	107,08	
ZU	Zonas urbanas	1	0,33	
(3) Total otras UFH		2	107,41	
Total área aplicable (1+2+3)		37	23.959,40	

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente mapa se observa su localización, en donde, el área de achurado morado representa el área de no aplicación y en colores las UFH en área de aplicabilidad.

Mapa 4. Área de aplicabilidad – municipio de Tocaima



Fuente: ANT, 2024

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 Tocaima, Cundinamarca. 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 priorizada presenta el mayor valor productivo para el municipio.

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

Este apartado presenta los resultados arrojados tras la aplicación de los instrumentos de recolección de información contemplados por la metodología¹. 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 mercados² 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, no en el marco del operativo de campo, se realizaron Encuentros Territoriales³ con productores para validar la información rastreada e incluir nuevas alternativas de importancia identificadas por los mismos como dinamizadoras de la economía familiar y comunitaria rural de Tocaima, Cundinamarca.

A partir del análisis de información de las fuentes secundarias y posterior a la fase de campo, se validaron 11 líneas productivas en Tocaima de las cuales siete pertenecen a líneas agrícolas: mango, caña panelera, limón tahití, naranja, mandarina, plátano y cacao (Tabla 13) y cuatro a líneas pecuarias: avicultura_ponedoras, ganadería ceba, porcicultura, y piscicultura tilapia (Tabla 14). (ver Anexo 5. Priorización y validación de líneas productivas).

Tabla 13. Descripción de las líneas productivas agrícolas priorizadas en Tocaima Cundinamarca *.

Nº	Línea Productiva	Promedio simple Área cosechada (ha)	IP Área cosechada (ha)	Promedio simple Producción (t)	IP Producción (t)	Promedio simple Rendimiento (t/ha)	IP Final
1	mango	1092,60	42,81	7578,89	31,55	10,80	37,18
2	caña panelera	225,40	8,83	7699,00	32,05	46,27	20,44

¹ 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

² Las fuentes documentales pueden ser consultadas en el expediente municipal.

³ Se realizaron cuatro encuentros territoriales con sus veredas asociadas así: **Nodo Copó**, veredas: Vásquez y Copo. **Nodo San Jacinto**, veredas Alto de la Viga, Asomadero, Isna, La Colorada, Malberto, Pubenza, Salada, Villa, Guacana, La Tete, La Colorada, Morro Azul. **Nodo Santa Rosa**: Veredas Acuata, Armenia, Capotes, Cerro de la Mata, Santa Rosa, Soletto, Verdal, Catarnica, **Nodo Zelandia**, veredas: San Pablo, La Gloria, Zelandia, El Recreo, Palacio, Las Mercedes.

N°	Línea Productiva	Promedio simple Área cosechada (ha)	IP Área cosechada (ha)	Promedio simple Producción (t)	IP Producción (t)	Promedio simple Rendimiento (t/ha)	IP Final
3	limón	360,40	14,12	2854,60	11,88	7,52	13,00
4	naranja	260,20	10,20	2491,80	10,37	9,40	10,28
5	mandarina	70,80	2,77	1262,40	5,26	16,26	4,01
6	plátano	115,20	4,51	707,28	2,94	6,18	3,73
7	cacao	112,60	4,41	72,06	0,30	0,66	2,36
TOTAL		2.237,2	87,7	22.666,0	94,4	97,1	91,0

Fuente: ANT, 2024 con base en información de EVAS (2018 – 2022).

*Color azul refleja líneas que fueron mapeadas con información secundaria y validadas en campo.

En el municipio de Tocaima, Cundinamarca, la actividad agrícola se caracteriza por una diversidad de cultivos que desempeñan un papel fundamental en la economía local (PMD – Tocaima, 2024). El mango se destaca como la línea agrícola de mayor representatividad, con el 37,18% del Índice de Participación (IP) municipal, presentando un promedio de 1,092.60 ha cosechadas en los últimos cinco años, y una producción promedio de 7,578.89 toneladas, lo que representa el 31.55% del IP de producción municipal. Durante los encuentros territoriales los productores destacaron las ventajas del cultivo de mango, resaltando su adaptabilidad climática y su naturaleza perenne, que contribuyen a la sostenibilidad y bajos costos de inversión inicial. Reconocieron que el mango no sólo genera ingresos significativos para la mayoría de los agricultores, sino que también fomenta la estabilidad económica local debido a su capacidad para generar recursos continuos.

En segundo lugar, tomando como referente el IP final de las líneas validadas, se encuentra la caña panelera, con un IP promedio de 20,44% y un área cosechada promedio en el período analizado de 225.40 ha. Durante los encuentros territoriales se definió la caña panelera como fundamental para la generación de ingresos y empleo local, siendo una fuente de trabajo constante para las familias agricultoras de la región. Los productores destacaron que el cultivo no sólo contribuye a la economía familiar, sino que también refuerza el tejido social al ofrecer oportunidades laborales en el municipio.

El limón se encuentra en el tercer lugar, con un IP final de 13% y una producción promedio de 2,854.60 toneladas. Durante los encuentros territoriales, los productores destacaron que el limón es un cultivo en crecimiento, que a menudo se alterna con el mango, lo que permite una diversificación en las fincas. Es un cultivo constante y resistente, ya que no se ve afectado por plagas como la hormiga, lo que lo hace más estable frente a otros cultivos. Además, el limón genera ingresos importantes para los agricultores, contribuyendo al desarrollo económico del municipio.

En el cuarto lugar, se encuentra la naranja, la cual cuenta con un IP de 10,28% y una producción de 2.491,80 toneladas. Durante los encuentros territoriales, los productores manifestaron que la naranja, aunque no todos los agricultores la consideran representativa, es un cultivo importante para el autoconsumo y que a menudo se alterna con el mango, lo que permite un uso eficiente de la tierra. También resaltaron que la naranja es un cultivo rentable, ya que genera ingresos cada 6 meses, lo que lo convierte en una opción constante y estable para las familias productoras.

Las otras líneas productivas agrícolas que siguen en índices de participación son la mandarina, el plátano y el cacao que corresponden al 4,01%, 3,73% y 2,36% respectivamente. Es importante mencionar que, aunque la ahuyama inicialmente fue priorizada por fuentes de información secundaria, no fue validada ya que los productores expresaron en los encuentros territoriales que esta línea productiva no es representativa en el municipio para generar retornos capitalizables ya que sólo se siembra para autoconsumo.

Tabla 14. Descripción de las líneas productivas pecuarias priorizadas en Tocaima - Cundinamarca

No	Línea productiva	Inventario animal	No predios (unidades)
8	Avicultura*	89.790	39
9	Ganadería Ceba**	Total: 17.416 Machos en etapa productiva: 5.973 Hembras en etapa productiva: 4.152	342
10	Porcicultura	1.058	52
11	Piscicultura Tilapia	***	160 estanques

Fuente: Elaboración propia Censos pecuarios - ICA, 2023

Color azul refleja líneas que fueron mapeadas con información secundaria y validadas en campo.

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

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

****Plan de Desarrollo Tocaima Futuro en Marcha 2020-2023, no se cuenta con inventario y el número de estanques es general del municipio y no exclusivos a tilapia.*

Para las líneas pecuarias priorizadas en el municipio de Tocaima (Cundinamarca), se identificaron cinco líneas por información secundaria de las cuales solo fueron validadas cuatro: Avicultura (Ponedoras), Ganadería Ceba, Porcicultura y Piscicultura Tilapia.

En las líneas validadas se identificó que la línea predominante es la línea de Avicultura donde se reporta según el Censo Nacional ICA 2023 un inventario de 89.790 aves en 39 predios, sin poder disgregar la cantidad de animales por línea productiva. La generación de ingresos, las condiciones climáticas favorables, el aporte fundamental en la seguridad alimentaria y la comercialización local de huevo son algunas de las razones por lo cual la actividad es significativa en las dinámicas de la economía familiar del municipio.

Así mismo, se validó la línea de Ganadería ceba, la línea de Bovinos cuenta con 17.416 animales, distribuidos en 342 predios. Aunque se tiene la información del Censo Nacional Bovino realizado en el 2023, no es posible cuantificar la cantidad de animales por línea productiva. Los participantes consideran importante la actividad ya que cuentan con factores climáticos favorables, la demanda del producto es constante y presenta canales de comercialización, así como facilidad en el manejo del sistema productivo.

Respecto a la línea de porcicultura se reconoce por la generación de ingresos en las diferentes etapas, un mercado local constante para la comercialización de los productos, una fuente de ingreso alternativa con otras producciones además de facilidades productivas debido a las condiciones climáticas de municipio fueron algunos de los argumentos expresados al momento de validar esta línea. Según el Censo Nacional ICA 2023 para Tocaima se estima un inventario de 1.058 animales distribuidos en 52 predios.

Finalmente, la línea de piscicultura tilapia fue validada durante los encuentros territoriales debido a que es considerada parte de la economía de los productores, con aportes en la seguridad alimentaria y disponibilidad del recurso hídrico; esta última razón es en algunas áreas del municipio una limitante para su explotación. Según el Plan de Desarrollo Tocaima Futuro en Marcha 2020-2023 se estima un total de 160 estanques en el municipio, pero no realizan distinción sobre si estos estanques se encuentran dedicados a la producción de Tilapia u otras especies.

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 apto⁴ 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 contemplaron 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 SIPRA⁵, y su respectivo cruce geográfico con las UFH presentes en el 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 los cultivos priorizados y validados 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 líneas priorizadas⁶, con el objetivo de contar con información previa que permita la correcta definición de las líneas productivas validadas, para la posterior conformación de los portafolios productivos.

Posteriormente con la información recolectada en campo, se realizó el análisis de aptitud para las líneas validadas en el municipio, estableciendo los criterios técnicos de manejo de las líneas productivas evidenciadas en el trabajo de campo, junto a las características edafoclimáticas ofertadas por cada una de las UFH. De esta forma, fue posible determinar

⁴ “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)

⁵ 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.

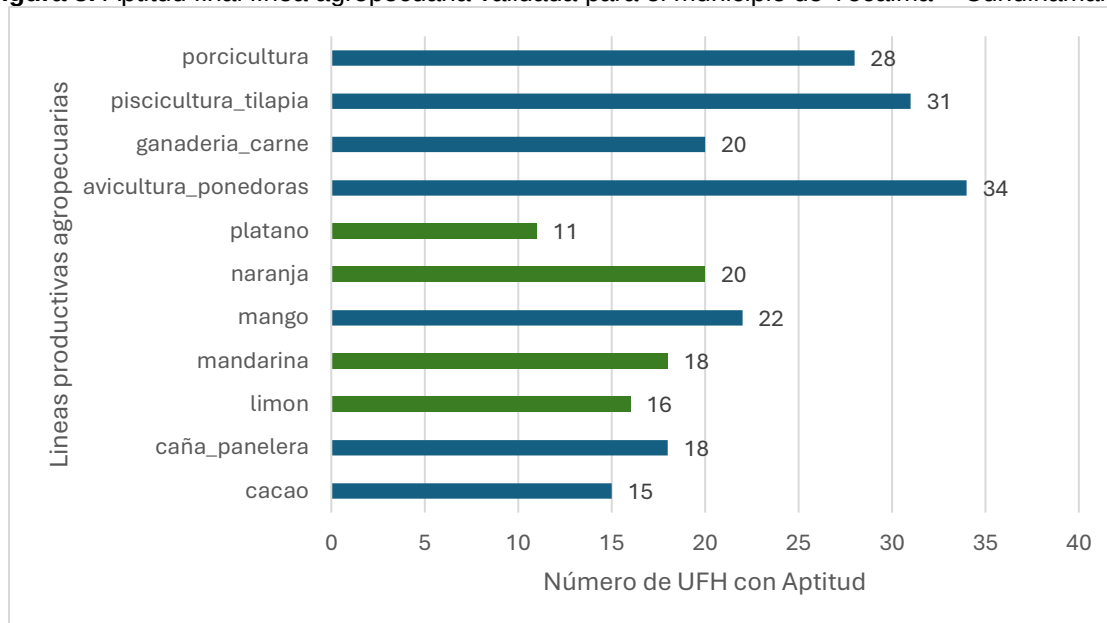
⁶ 13 líneas agropecuarias: 8 agrícolas y 5 pecuarias.

una aptitud territorial 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 11 líneas productivas validadas en el operativo de campo de la siguiente manera:

La aptitud de siete líneas se dio 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 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. Aptitud final línea agropecuaria validada para el municipio de Tocaima – Cundinamarca.



Fuente: ANT, 2024.

En la Figura 5, se presentan los resultados de la validación de aptitud territorial por línea productiva, aprobadas en la etapa de campo, que permiten concluir lo siguiente:

El área aplicable incluye 34 UFH, donde todas presentaron aptitud al menos para una línea productiva validada. En general, se observó que las líneas con mayor rango de aptitud en el municipio corresponden a las líneas pecuarias de menores especies. Se encontró aptitud para el 100% de las UFH en la línea de avicultura ponedoras, seguida de la línea de piscicultura tilapia con un 91.18% y un 82.35% para la línea de porcicultura. Así mismo las dos líneas agrícolas con mayor rango de aptitud en el municipio son la línea de mango y naranja correspondiendo al 64.71% y 58.82% respectivamente de las UFH. En contraste, las líneas con menores rangos de aptitud fueron el cacao y el plátano con aptitudes para el 41,18% y el 32,35% de las UFH.

Con respecto a las aptitudes que presentaron las diferentes UFH del municipio, siete de ellas que incluyen la 04Wa-67, 04Wb-67, 06Wd-55, 07Wds1-49, 08Re-44, 08Ve-44, 08Wai-44 y 08We-44, presentaron aptitud para las 11 líneas productivas mostrando un buen potencial y una amplia flexibilidad para el establecimiento de diferentes sistemas

productivos. Sin embargo, seis de las UFH, 10Rg-30, 11Rgs2-23, 11Rgs2-23, 11Wg-23, 11Wgs1-23 y 13Wgs3-6, presentaron aptitud sólo para líneas pecuarias de especies menores.

Por su parte, las líneas pecuarias de especies menores (avicultura ponedoras), piscicultura tilapia y porcicultura) 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 de que su requerimiento en extensiones de tierra menores facilita su implementación. Para la línea de ganadería carne que presento aptitud en el 58. 82% de las UFH, esta disminución se debe a que las UFH 09Wais1-38, 10Rg-30, 10Vf-30, 10Wf-30, 10Wfs1-30, 11RfLs1-23, 11Rgs1-23, 11Rgs2-23, 11Vfs1-23, 11Wg-23, 11Wgs1-23, 13Wbs3-6, 13Wds3-6 y 13Wgs3-6 limitan el desarrollo de la actividad por presentar limitantes como pendientes entre 50 – 75% y mayores al 75%, susceptibilidad de pérdida del suelo moderada a muy fuerte, Acidez intercambiable (AI) > 60% y/o inundación.

Es importante destacar que siete de las 34 UFH no mostraron aptitud en ninguna línea agrícola. Estas UFH son: 10Rg-30, 11Rg-23, 11Rgs1-23, 11Rgs2-23, 11Wg-23, 11Wgs1-23 y 13Wgs3-6. Estas UFH se encuentran en tierras de calidad baja a muy baja, e incluso improductivas, con relieves accidentados, pendientes superiores al 75% y algunas presentan susceptibilidad a la erosión del suelo. Estos factores dificultan el establecimiento de líneas productivas (Anexo 3. Descripción de las UFH municipales).

3.3. Nivel de desarrollo tecnológico en las líneas agropecuarias validadas.

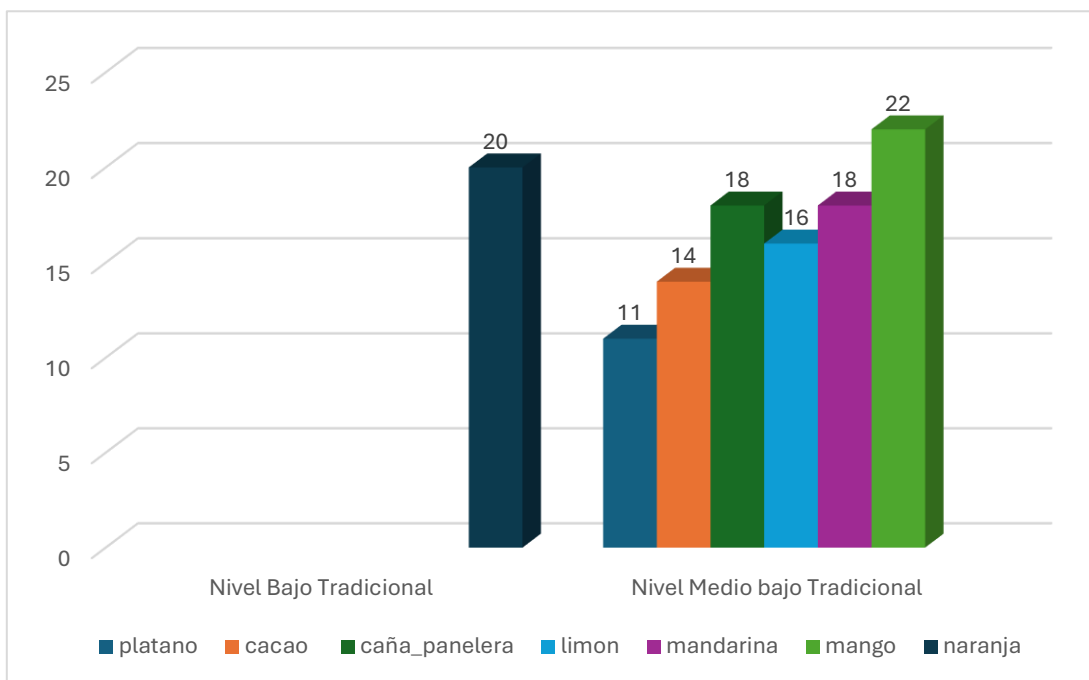
El nivel de desarrollo tecnológico se relaciona con el acompañamiento técnico, la disponibilidad de insumos y recursos de capital, al igual que un rendimiento productivo (líneas agrícolas) o indicadores de desempeño productivo (líneas pecuarias) y la innovación (MADR - ANT, 2021)⁷

De acuerdo con los resultados del análisis del nivel de desarrollo tecnológico por línea agropecuaria en las UFH identificadas en el municipio, se establecieron dos niveles de desarrollo tecnológico para las líneas agrícolas validadas a partir de los encuentros territoriales: “Nivel Bajo Tradicional” y “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.

⁷ Es importante aclarar, que el análisis del Nivel de Desarrollo Tecnológico-NDT y la Trayectoria Tecnológica TT en este municipio, hace referencia sólo a los sistemas de los productores asistentes a los encuentros territoriales y no al municipio en general.

Figura 6. Nivel de desarrollo tecnológico por línea agrícola validada para el municipio de Tocaima, Cundinamarca



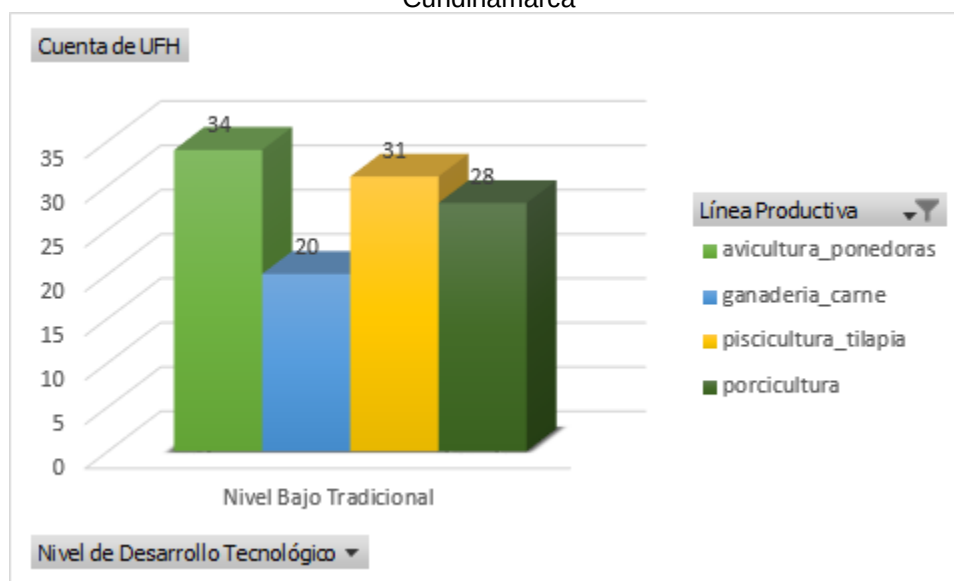
Fuente: ANT, 2024.

En Tocaima, se identificó a partir de los encuentros territoriales que la línea de producción de naranja presenta un nivel de desarrollo tecnológico (NDT) 'bajo tradicional'. Esta línea carece de asistencia técnica, predominando el conocimiento tradicional. Los recursos físicos, económicos y las herramientas necesarias para su establecimiento y desarrollo son limitados, y no se observan innovaciones ni avances en las cadenas de comercialización. Además, el uso de insumos y herramientas tecnológicas es escaso. La producción primaria se destina principalmente al autoconsumo, con ocasionales ventas a nivel regional y los rendimientos productivos reportados están por debajo de los obtenidos en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2018-2022).

El NDT "medio bajo tradicional" se identificó para las otras líneas agrícolas, es decir, para el plátano, el cacao, la caña panelera, el limón, la mandarina y el mango. Este nivel refleja un uso de técnicas tradicionales implementadas por productores con experiencia, que reciben asistencia técnica de forma ocasional y disponen de insumos y recursos de capital limitados. Los rendimientos suelen estar cercanos al promedio del municipio (EVAs, 2018-2022). Para la mayoría de estas líneas productivas, el acompañamiento técnico no cubre todas sus necesidades, y no se observan innovaciones ni en los procesos productivos ni en las cadenas de comercialización.

En las líneas productivas pecuarias, se observa como los cuatro sistemas productivos (aviculturas ponedoras, ganadería carne, piscicultura tilapia y porcicultura) presentan el mismo nivel de desarrollo tecnológico (NDT) bajo tradicional como se observa en la Figura 7.

Figura 7. Nivel de desarrollo tecnológico por línea pecuaria validada para el municipio de Tocaima, Cundinamarca

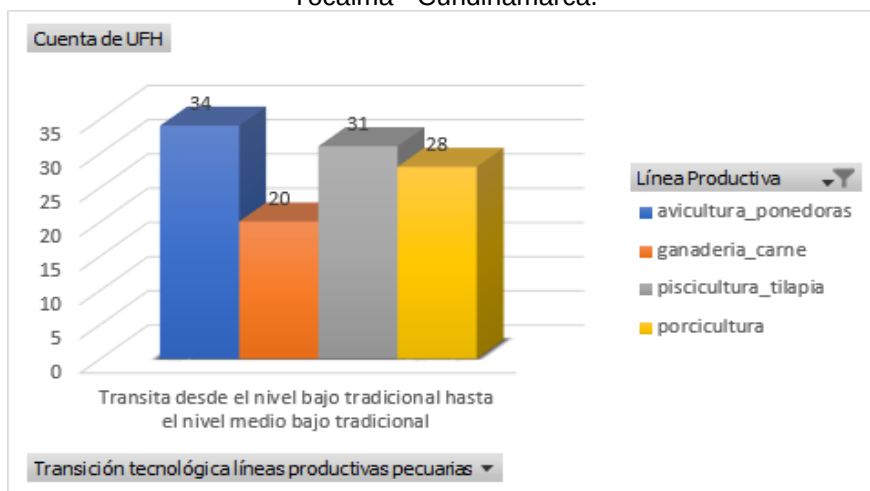


Fuente: ANT, 2024.

El NDT bajo tradicional de los sistemas pecuarios validados para el municipio se caracteriza por la ausencia de acompañamiento técnico y escasos recursos físicos y económicos para desarrollar la actividad productiva; la mayoría de los productores no tienen acceso a facilidades crediticias que cubran en su totalidad los requerimientos de la línea productiva, esto impacta así mismo en la ausencia de innovación en el proceso productivo de los sistemas pecuarios. Otro factor de relevancia en este nivel de desarrollo es la falta de control y conocimiento de los indicadores productivos, ya que en la mayoría de los casos no alcanzan efectividades acordes o superiores a las municipales; esto sumado a la mínima implementación de cálculos basados en requerimientos nutricionales, calidad nutricional de los alimentos y forrajes, densidades poblacionales y registros reproductivos. Finalmente se evidencian cadenas de comercialización con desarrollos incipientes en la mayoría de las líneas pecuarias.

Con respecto a la trayectoria tecnológica, coincide con el NDT presentado anteriormente se evidencia que transitan hacia el nivel medio bajo tradicional como se observa en la Figura 8.

Figura 8. Nivel de Trayectoria tecnológica por línea pecuaria validada para el municipio de Tocaima - Cundinamarca.



Fuente: ANT, 2024.

En la transición tecnológica desde el nivel bajo tradicional hasta el nivel medio bajo tradicional se refleja la necesidad de fortalecer aspectos sociales, económicos y productivos en las líneas pecuarias, permitiendo así mejoras constantes y progresivas que se reflejen en la productividad del sistema; algunos ejemplos de estas necesidades son el acompañamiento técnico adecuado y constante, los insumos y recursos de capital apropiados para el funcionamiento de las líneas productivas, la obtención de productos de valor con mayor proceso de innovación y actores comerciales que incentiven el desarrollo de las cadenas comerciales municipales, entre otros. Además, es importante fortalecer la conciencia de los productores en el uso de registros (Productivos, reproductivos, sanitarios, económicos) que permitan evaluar constantemente su sistema productivo y así mismo 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 Tocaima, Cundinamarca, del presente documento.

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 6.174 sistemas productivos de 28 UFH⁸, para su posterior modelación financiera. Para las UFH 04Wa-67, 04Wb-67, 06Wd-55, 07Wds1-49, 08Re-44, 08Ve-44, 08Wai-44 y 08We-44, se establecieron sistemas productivos conformados por las 11 líneas validadas para el municipio: cacao, caña panelera, limón, mandarina, mango, naranja, plátano, avicultura de postura, ganadería carne, porcicultura y piscicultura tilapia presentando el mayor número de portafolios técnicos viables (502 portafolios por cada UFH nombrada).

⁸ Si bien el municipio cuenta con 34 UFH aplicables que cumplen con los requisitos y han sido analizadas productivamente, las UFH 10Rg-30, 11Rgs2-23, 11Rgs2-23, 11Wg-23, 11Wgs1-23 y 13Wgs3-6 presentan aptitud para especies menores pecuarias, por lo que no es viable la conformación de portafolios productivos técnicamente viables.

La UFH 11Rg-23 presentó el menor número de portafolios, ya que no tiene líneas agrícolas y solo cuenta con la línea de ganadería carne. La UFH 13Wds3-6 presenta una situación similar debido a que sólo cuenta con conformación de 3 portafolios a partir de la combinación de las líneas naranja, avicultura ponedoras y piscicultura tilapia.

El resumen de los sistemas productivos de los portafolios por UFH se encuentra en la tabla 15 y los resultados completos de los portafolios productivos por cada UFH se presentan en el Anexo 8. Portafolios productivos modelados.

Tabla 15. Resumen de número de sistemas productivos por UFH para el municipio de Tocaima, Cundinamarca.

UFH	Líneas Agrícolas	Líneas Pecuarias	# Sistemas Productivos
04Wa-67	Cacao, caña panelera, limón, mandarina, mango, naranja y plátano.	Avicultura ponedoras, ganadería carne, piscicultura tilapia y porcicultura.	502
04Wb-67	Cacao, caña panelera, limón, mandarina, mango, naranja y plátano.	Avicultura ponedoras, ganadería carne, piscicultura tilapia y porcicultura.	502
05Wc-61	Cacao, caña panelera, mandarina, mango y naranja.	Avicultura ponedoras, ganadería carne, piscicultura tilapia y porcicultura.	214
06Vai-55	caña panelera	Avicultura ponedoras, ganadería carne, piscicultura tilapia y porcicultura.	13
06Wai-55	caña panelera	Avicultura ponedoras, ganadería carne, piscicultura tilapia y porcicultura.	13
06Wd-55	Cacao, caña panelera, limón, mandarina, mango, naranja y plátano.	Avicultura ponedoras, ganadería carne, piscicultura tilapia y porcicultura.	502
07Re-49	mandarina, mango y naranja.	Avicultura ponedoras, ganadería carne, piscicultura tilapia y porcicultura.	127

UFH	Líneas Agrícolas	Líneas Pecuarias	# Sistemas Productivos
07Wd-49	caña panelera, mandarina, naranja y plátano.	Avicultura ponedoras, ganadería carne, piscicultura tilapia y porcicultura.	128
07Wds1-49	Cacao, caña panelera, limón, mandarina, mango, naranja y plátano.	Avicultura ponedoras, ganadería carne, piscicultura tilapia y porcicultura.	502
07We-49	mandarina, mango y naranja	Avicultura ponedoras, ganadería carne, piscicultura tilapia y porcicultura.	127
08Re-44	Cacao, caña panelera, limón, mandarina, mango, naranja y plátano.	Avicultura ponedoras, ganadería carne, piscicultura tilapia y porcicultura.	502
08Ve-44	Cacao, caña panelera, limón, mandarina, mango, naranja y plátano.	Avicultura ponedoras, ganadería carne, piscicultura tilapia y porcicultura.	502
08Wai-44	Cacao, caña panelera, limón, mandarina, mango, naranja y plátano.	Avicultura ponedoras, ganadería carne, piscicultura tilapia y porcicultura.	502
08Wds1-44	Cacao, caña panelera, limón, mandarina, mango y naranja.	Avicultura ponedoras, ganadería carne, piscicultura tilapia y porcicultura.	335
08We-44	Cacao, caña panelera, limón, mandarina, mango, naranja y plátano.	Avicultura ponedoras, ganadería carne, piscicultura tilapia y porcicultura.	502
08Wes1-44	mandarina, mango y naranja.	Avicultura ponedoras, ganadería carne, piscicultura tilapia y porcicultura.	127

UFH	Líneas Agrícolas	Líneas Pecuarias	# Sistemas Productivos
09Res1-38	caña panelera y naranja.	Avicultura ponedoras, ganadería carne, piscicultura tilapia y porcicultura.	34
09Wais1-38	Cacao, limón, mandarina, mango, naranja y plátano.	Avicultura ponedoras y piscicultura tilapia.	156
09We-38	Cacao, caña panelera, limón, mandarina, mango y naranja.	Avicultura ponedoras, ganadería carne, piscicultura tilapia y porcicultura.	335
09Wes1-38	Cacao, caña panelera, limón, mandarina, mango y naranja.	Avicultura ponedoras, ganadería carne, piscicultura tilapia y porcicultura.	335
10Vf-30	caña panelera y mango.	Avicultura ponedoras, piscicultura tilapia y porcicultura.	18
10Wf-30	mango.	Avicultura ponedoras, piscicultura tilapia y porcicultura.	6
10Wfs1-30	mango.	Avicultura ponedoras, piscicultura tilapia y porcicultura.	6
11RfLs1-23	mango.	Avicultura ponedoras, piscicultura tilapia y porcicultura.	6
11Rg-23		ganadería carne	1
11Vfs1-23	caña panelera y mango.	Avicultura ponedoras, piscicultura tilapia y porcicultura.	18
13Wbs3-6	Cacao, limón, mandarina, mango, naranja y plátano.	Avicultura ponedoras y piscicultura tilapia.	156
13Wds3-6		Avicultura ponedoras y piscicultura tilapia.	3
TOTAL SISTEMAS PRODUCTIVOS TOCAIMA			6174

Fuente: ANT, 2024.

Durante los encuentros territoriales realizados con productores en Tocaima, se levantaron un total de 11 canastas de costos para 11 líneas productivas validadas. Para el componente agrícola se levantaron siete canastas de costos y para el componente pecuario cuatro

canastas⁹; en ambos casos se estructuró una canasta de costos por línea validada. Los resultados del número de estructuras de costos recopiladas en la fase de campo se muestran en la tabla 16.

Posterior a los encuentros territoriales mencionados, se realizó la estructuración, sistematización, revisión y ajuste de los costos de producción de las líneas agrícolas y pecuarias validadas para el municipio, de acuerdo con los criterios de análisis contemplados en la metodología de cálculo de UAF por UFH (MADR – ANT, 2021).

Tabla 16. Estructuras de costos de producción de las líneas agrícolas y pecuarias recolectadas.

Línea agrícola	# de estructura de costos	Línea pecuaria	# de estructura de costos
Mango	1	Avicultura Ponedoras	1
Caña panelera	1	Bovinos Ceba	1
Limón	1	Porcicultura	1
Naranja	1	Piscicultura Tilapia	1
Mandarina	1		
Plátano	1		
Cacao	1		
TOTAL	7	TOTAL	4

Fuente: ANT, 2024.

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.

Para la totalidad de líneas productivas agropecuarias validadas en el municipio¹⁰, se identificó como UFH líder, la 04Wa-67.

Tabla 17. UFH líder para líneas agrícolas y pecuarias.

UFH Líder	Líneas Agropecuarias
04Wa-67	Cacao, caña panelera, limón, mandarina, mango, naranja, plátano, avicultura_ponedoras, ganadería carne, piscicultura tilapia, porcicultura.

Fuente: ANT, 2024.

⁹ Costos y guía de campo para cada una de ellas.

¹⁰ 11 líneas agropecuarias: 7 agrícolas y 4 pecuarias.

La UFH 04Wa-67 fue identificada como líder, debido a que esta UFH presentó aptitud para la totalidad de las líneas sin presentar limitantes y, además, presenta las mejores características edafoclimáticas para todas ellas; esta se caracteriza por presentar:

“Tierras de clima cálido seco, localizadas en las terrazas del valle, de relieve ligeramente plano, con pendientes menores al 3%. Los suelos se han desarrollado a partir de depósitos clásticos hidrogénicos; se caracterizan por ser de texturas finas (ArA, ArL), medianamente finas (FArA, FArL), medias (F, FL), moderadamente gruesas (FA) y gruesas (A, AF), bien a moderadamente bien drenados, profundos. Fertilidad química natural moderada a alta.”

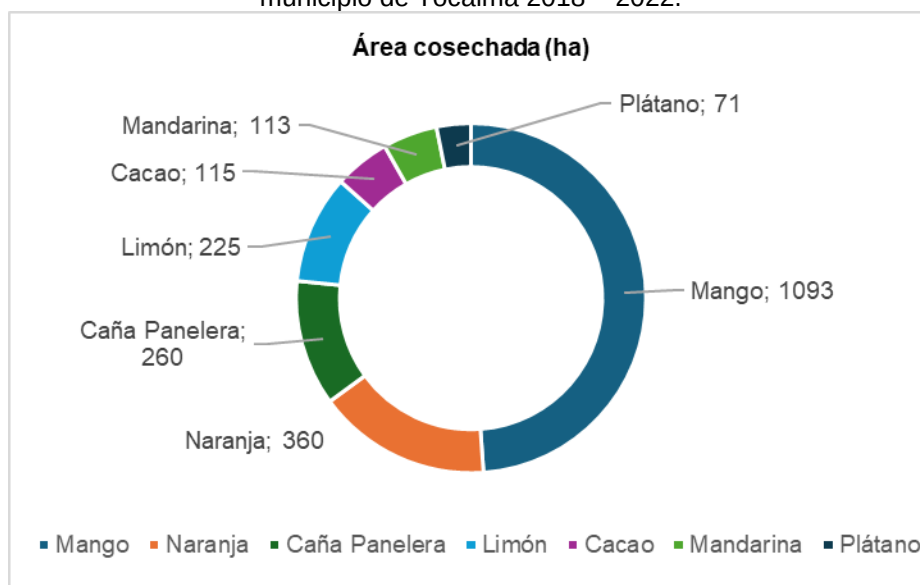
4. ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS.

Los resultados del análisis de mercados, combinados con las condiciones de aptitud biofísica de los suelos y la estructuración de costos, se convierten en insumos técnicos para determinar los factores espaciales y considerar la viabilidad económica de las líneas productivas validadas. Así entendido, esta sección describe el comportamiento de los mercados agropecuarios (oferta y demanda), inicialmente caracterizados a partir de fuentes secundarias y luego contrastados y complementados con la información brindada por los agentes comerciales, los productores y las asociaciones de productores rurales del municipio, indagando sobre precios de los productos, su presentación, los mercados de destino, los fletes y otras condiciones que inciden en la comercialización.

4.1. Análisis de la oferta agropecuaria.

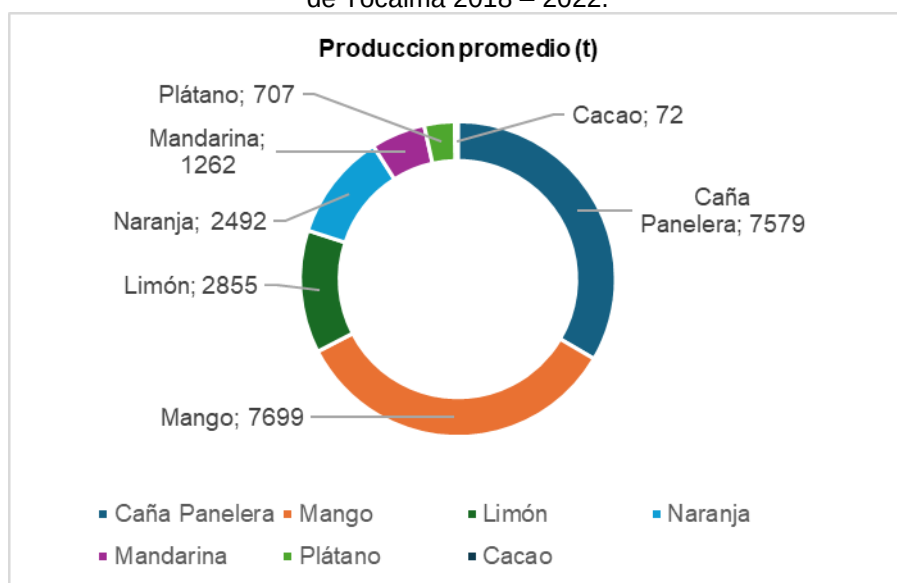
El análisis de la oferta agropecuaria de Tocaima para las líneas productivas validadas en los encuentros territoriales se representa según el área cosechada (ha) y la producción promedio (t). El área cosechada por hectárea en Tocaima de las líneas validadas es la siguiente: el mango con 1.093 (ha), naranja con 360 (ha), caña panelera con 260 (ha), limón con 225 (ha), cacao con 115 (ha), mandarina con 113 (ha) y plátano con 71 (ha). Los volúmenes de producción en toneladas son: Caña panelera con 7.579 (t), mango con 7.699 (t), limón con 2.855 (t), naranja con 2.492 (t), mandarina con 1.262 (t), plátano con 707 (t) y cacao con 72 (t).

Figura 9. Área cosechada promedio (ha) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Tocaima 2018 – 2022.



Fuente: EVA 2018 – 2022

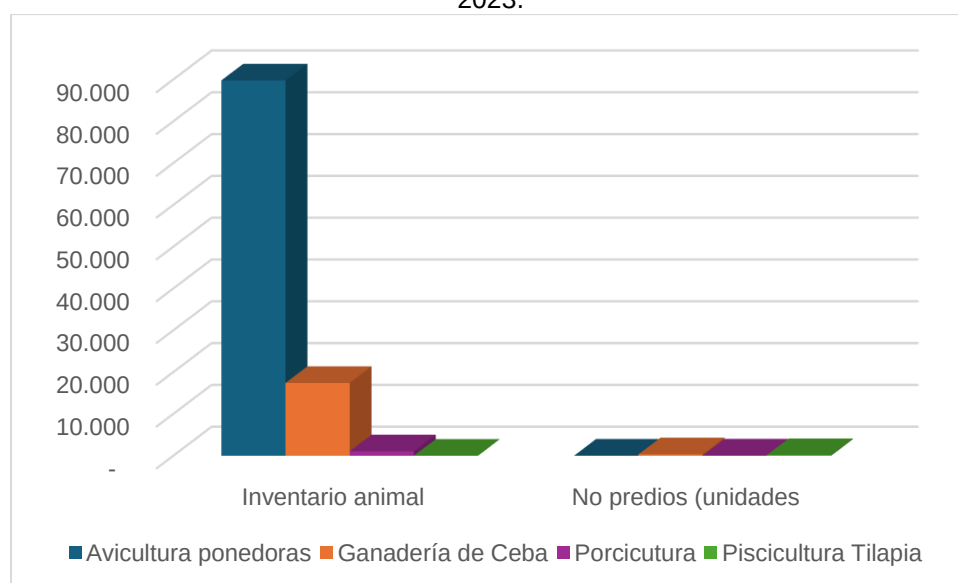
Figura 10. Producción promedio (t) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Tocaima 2018 – 2022.



Fuente: EVA 2018 – 2022

Por su parte, la oferta pecuaria del municipio está representada por ganadería de ceba, avicultura (ponedoras), porcicultura y piscicultura tilapia. En el año 2023 el inventario de ganadería de ceba correspondía a 17.416 animales distribuidos en 342 predios, la avicultura (ponedoras) con 89.790 aves, distribuidas en 39 predios, la porcicultura con 1.058 animales, distribuidos en 52 predios. Para la línea de piscicultura tilapia, no se cuenta con inventario y el número de estanques suministrados corresponde a un dato general del municipio y no exclusivos a tilapia.

Figura 11. Inventario animal de las líneas pecuarias validadas del municipio de Tocaima 2020-2023.



Fuente: ICA, 2023

A partir de la información primaria obtenida en los encuentros territoriales en Tocaima, se contó con la participación de cinco (5) Organizaciones de Agricultura Familiar (OAF) que

representan las líneas de caña panelera, mango, cacao y carne de res. Cabe resaltar que, para las líneas validadas limón, mandarina, naranja, plátano, avicultura (ponedoras), porcicultura y piscicultura tilapia, no se contó con la participación de formas asociativas en los encuentros territoriales. Estas organizaciones agrupan 21 familias.

Tabla 18. Organizaciones de la Agricultura Familiar (OAF) participantes de los encuentros territoriales en el municipio de Tocaima.

Nombre y sigla asociación	Principales productos comercializados	Corregimientos de influencia	No. De familias asociadas	Servicios que presta la OAF
COPOPANELA	Caña panelera	Vereda Copo	21	Convocatorias inscripción a programas gubernamentales
Asociación Agropecuaria y Ambiental Santa Rosa - ASAGRAT	Mango	Vereda Santa Rosa	74	Asistencia técnica, banco de maquinaria y herramientas
Asociación de Cacaoteros del bajo Tequendama y alto Magdalena - ASCABATE	Cacao	Municipio de Viotá	48	Banco de maquinaria y herramientas
Asociación de Fruticultores de Tocaima - ASOFRUT	Mango	Vereda Santo Domingo	46	Asistencia técnica
Asociación de Ganaderos de Municipios - ASOGAMUUN	Carne de res	Cabecera municipal	25	Asistencia técnica, capacitación y formación

Fuente: ANT, 2023

En el 80% de las asociaciones que ofrecen líneas agrícolas y pecuarias, hay experiencias organizativas con portafolio de asistencia técnica, capacitación o formación, banco de maquinaria y herramientas. Ninguna de las OAF participantes en los encuentros territoriales ofrece servicios de comercialización con lo cual evidencian la falta de fortalecimiento en sus procesos asociativos.

La economía de Tocaima, gira alrededor de tres ejes principales: turístico, agropecuario y comercial. El sector agropecuario explota principalmente el mango, la caña panelera para elaborar panela, naranja, mandarina y limón. El sector pecuario cuenta con numerosas explotaciones de ganado de carne, granjas avícolas y porcícolas. También existen pequeñas explotaciones piscícolas.

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

Tabla 19. Condiciones comerciales de las asociaciones.

Nombre asociación	Producto	Cliente	Contrato y/o acuerdo comercial establecido	Forma de pago	Primer punto de comercialización
COPOPANELA	Caña panelera	Intermediario 70% Minorista 30%	No	Contado	Tocaima 100%
Asociación Agropecuaria y Ambiental Santa Rosa - ASAGRAT	Mango	Intermediario 100%	No	Contado	Bogotá 100%
Asociación de Cacaoteros del bajo Tequendama y alto Magdalena - ASCABATE	Cacao	Intermediario 100%	No	Contado	Girardot 100%
Asociación de Fruticultores de Tocaima - ASOFRUT	Mango	Intermediario 100%	No	Contado	Bogotá 100%
Asociación de Ganaderos de Municipios - ASOGAMUUN	Carne de res	Intermediario 100%	No	Contado	Tocaima 100%

Fuente: ANT, 2023

Las asociaciones participantes en los encuentros territoriales no han establecido acuerdos y/o contratos comerciales, sin embargo, si han establecido vínculos importantes de comercialización segura de sus productos mediante la intermediación y minoristas de la región. Todas las organizaciones realizan la comercialización de sus productos con forma de pago al contado, con lo cual obtienen liquidez inmediata.

El análisis de la oferta agropecuaria del municipio incluye la caracterización de las OAF. A continuación, se presenta información para cada una de las líneas productivas validadas, describiendo la presentación de los productos, el tipo de cliente y el primer punto de comercialización.

Los principales destinos para la comercialización de los productos agrícolas y pecuarios son el municipio de Tocaima en su cabecera municipal y sus veredas (es decir, los productos se destinan en una gran proporción para su consumo interno), como también el municipio cercano de Girardot para el caso de la comercialización de cacao. Los productos cuentan con alta intermediación en su cadena de comercialización.

En la tabla 20 se describen los puntos de comercialización de las líneas productivas.

Tabla 20. Primer Punto de comercialización de los productos validados.

Producto venta	Presentación	Tipo de Cliente	Primer Punto de Comercialización
Caña panelera	Bulto 30 Kg	Intermediario 70% Minorista 30%	Tocaima 100%

Mango	Canastilla 25 Kg	Intermediario 100%	Bogotá 100%
Cacao	Bulto 50 Kg	Intermediario 100%	Girardot 100%
Carne de res	Kg en pie	Intermediario 100%	Tocaima 100%

Fuente: ANT, 2023

Se concluye que la mayoría de los productos del municipio no cuentan con un valor agregado adicional a su proceso de siembra y recolección, ni cuentan con acuerdos comerciales establecidos, presentando una alta intermediación.

4.2. Análisis de la demanda agropecuaria.

El análisis de la demanda agropecuaria se realizó a partir de fuentes de información secundaria, complementadas con información obtenida en los encuentros territoriales, mediante entrevistas con agentes comerciales. Este análisis permitió conocer, además, la posibilidad de cubrir demandas no satisfechas y otras oportunidades para los productores, mediante el establecimiento de acuerdos comerciales o avanzando en los circuitos cortos de comercialización. Para Tocaima es relevante su ubicación, aproximadamente a 3 horas de la ciudad de Bogotá y poblaciones turísticas cercanas como lo son La Mesa, Apulo, Anapoima y Girardot, que pueden llegar a generar una demanda importante de las líneas productivas validadas.

Se registraron transacciones de volúmenes para seis (6) de las nueve (9) líneas validadas, limón, mandarina, mango, naranja, plátano y huevo, en cuatro (4) plazas mayoristas a nivel nacional. La siguiente tabla presenta los mercados reportados.

Tabla 21. Principales mercados mayoristas que demandan productos provenientes del municipio de Tocaima.

País	Ciudad	Porcentaje	Principales Productos
Colombia	Bogotá, Corabastos - Las Flores - Paloquemao	97%	Limón, mandarina, mango, naranja, plátano, huevo.
Colombia	Medellín, Central Mayorista de Antioquia - Plaza Minorista "José María Villa".	2%	Limón, mango.
Colombia	Bucaramanga, Centroabastos	0%	Limón, mandarina, mango.
Colombia	Villavicencio, CAV	0%	Mango.

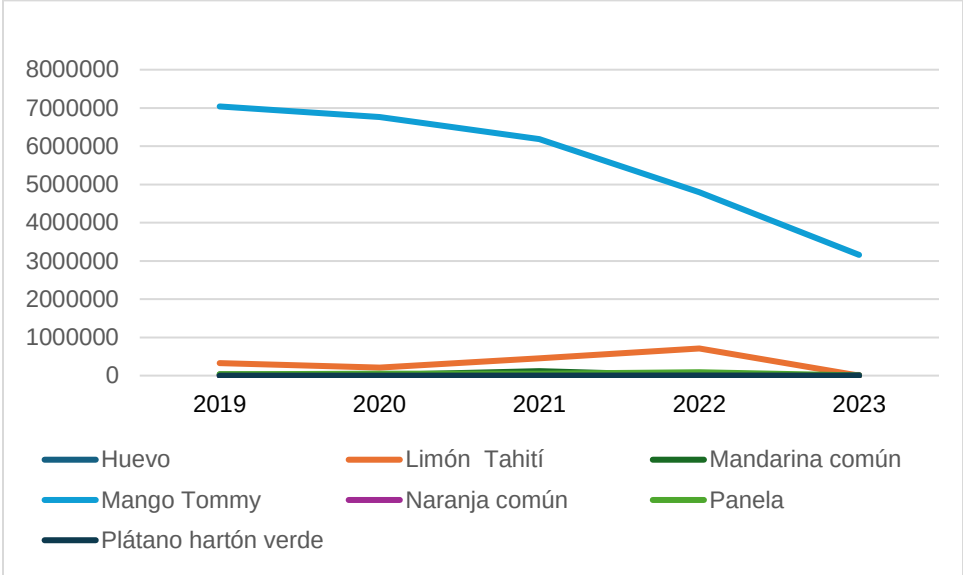
Fuente: SIPSA 2019-2023

Entre 2019 y 2023, algunos de los productos de origen agrícola, producidos en Tocaima llegaron a cuatro (4) de las principales ciudades del país, siendo Bogotá el principal mercado destino final con un 97%, del total de los volúmenes transados. Esta producción también se destinó a mercados como el de Medellín con sus centrales de abastos Central Mayorista de Antioquia y plaza minorista "José María Villa", con un 2% de participación.

De acuerdo con DANE (2020) entre 2019 y 2020 la demanda de algunos productos de origen agrícola y pecuario de Tocaima como la naranja, el plátano y el huevo, no es tan significativa puesto que presentan información para un solo año, esto en comparación con la demanda del mango, limón y mandarina, también en parte asociado a los efectos inflacionarios de la pandemia que se presentó en el 2020. La demanda de mango disminuyó, mientras que la demanda de panela aumentó en ese mismo período.

Para los años 2021-2022-2023: El limón muestra una demanda en aumento del 2021 al 2022 y tiene su demanda más significativa en 2022. La mandarina presenta disminución en la demanda en 2022 y 2023 en comparación con 2021, con un descenso del 99% en 2022. La panela también tiene su demanda más significativa en 2022. El mango muestra picos de demanda altos en 2019, pero registra una disminución constante, con 709.632 kilogramos demandados en 2022. Es importante tener en cuenta que la información de 2023 para todos los productos solo abarca el primer semestre. Los datos sugieren tendencias en la demanda de estos productos en el municipio y la región. Ver anexo mercados, plazas mayoristas.

Figura 12. Comportamiento histórico de la demanda en kilogramos (kg) de las principales líneas productivas validadas en las centrales mayoristas 2019-2023.



Fuente: ANT, 2023 con información de SIPSA

Dentro de los mercados destino para los productos de orden agrícola del municipio, algunos de los más representativos son: el mercado Bogotá Corabastos con el 100% de huevo, y 99% de panela, el 98% de limón Tahití, 96% de mango Tommy, 95% de naranja común, y 92% de mandarina común. Otros mercados destino importantes son Bogotá Paloquemao y Bogotá Plaza Las Flores con 42% y 58% del plátano Hartón Verde. Ver anexo mercados % de participación.

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 cinco (5) principales agentes comercializadores participantes en los encuentros territoriales en la cual se destaca la participación de minoristas, mercado institucional y supermercados ubicados principalmente en la cabecera municipal de Tocaima y el municipio cercano de Viotá, quienes a su vez compran, acopian y venden generando ganancias en la economía local.

Tabla 22. Información general de los agentes comercializadores.

Nombre de la empresa y/o comerciante	Tipo de comercializador	Producto que demanda	Ubicación de la empresa y/o	Principal ubicación de los proveedores

			comerciante	
Carnicería	Minorista	Carne de cerdo	Cabecera Municipal	Productores de todo el municipio
Carnicería Hato Grande	Minorista	Carne de cerdo	Cabecera Municipal	Veredas aledañas al casco urbano 100%
	Minorista	Huevos	Cabecera Municipal	Agua de Dios 100%
Comercializadora Paty PPC SAS (Carne-Pollo-Pescado)	Minorista	Tilapia	Cabecera Municipal	Girardot 100%
	Minorista	Carne de res	Cabecera Municipal	Tocaima 100%
Compra de Café Duarte	Institucional	Cacao	Viotá	Acuata 50% - Viotá 50%
FRUCAMPO	Supermercado	Naranja valencia	Cabecera Municipal	Productores Zelandia 100%
		Limón Tahití		Productores Zelandia 30% - Bogotá Corabastos 70%
		Mango Tommy		Productores Santa Rosa 100%
		Mandarina arrayana		Productores Zelandia 25% - Productores Viotá/Apulo 25% - Bogotá Corabastos 50%
		Panela		Productores vereda Copo 100%

Fuente: ANT, 2023

De la tabla anterior se puede observar que se presentan agentes comercializadores para todas las líneas validadas. Se destacan la carne de cerdo que presenta dos (2) agentes comercializadores. Las demás líneas presentan al menos un (1) agente comercial.

La siguiente tabla presenta las principales características de los agentes comerciales, incluye el principal producto comprado, presentación, frecuencia de compra, modalidad de pago, acuerdos comerciales y sitio de compra del producto. La frecuencia de compra es 100% mensual. Para todos los productos la forma de pago es de contado. La mayoría de los productos son comercializados en finca y para el caso de la carne de cerdo este es comercializado por la Carnicería Hato Grande directamente en su local comercial.

Tabla 23. Descripción de los agentes comerciales participantes de los encuentros territoriales del municipio de Tocaima.

Nombre de la empresa	Principal producto compra	Presentación producto	Frecuencia compra	Modalidad de pago	Sitio de compra del producto
Carnicería	Porcicultura (Cerdo en pie)	Arroba	Mensual	Contado	Finca
Carnicería Hato Grande	Porcicultura (Cerdo en pie)	Cerdo en canal Kilogramo	Mensual	Contado	Local comercial
	Avicultura (Huevo)	Cubeta 30 unidades	Mensual	Contado	Finca
Comercializadora Paty PPC	Piscicultura (Tilapia)	Kilogramo	Mensual	Contado	Finca

Nombre de la empresa	Principal producto compra	Presentación producto	Frecuencia compra	Modalidad de pago	Sitio de compra del producto
SAS (Carne-Pollo-Pescado)	Ganadería (Res en pie)	Kilogramo en canal	Mensual	Contado	Finca
Compra de Café Duarte	Cacao	Bulto 50 Kg	Mensual	Contado	Finca
FRUCAMPO	Naranja valencia	Canastilla 20 Kg	Mensual	Contado	Finca
	Limón Tahití	Bulto 50 Kg	Mensual	Contado	Finca
	Mango Tommy	Canastilla 25 Kg	Mensual	Contado	Finca
	Mandarina arrayana	Canastilla 20 Kg	Mensual	Contado	Finca
	Panela	Caja 30 Kg	Mensual	Contado	Finca

Fuente: ANT, 2023

4.3. Análisis de mercados agropecuarios por UFH de referencia.

Con relación a las UFH de referencia, se identificaron cinco (5) UFH donde se recolectaron las canastas de costos en los talleres territoriales para desarrollar todas las líneas productivas validadas.

Las líneas productivas están asociadas con unidades físicas homogéneas (UFH) específicas donde se recolectó la información. El cacao, mandarina, mango, naranja y porcicultura relacionadas con la UFH 04Wb-67, ubicadas en las veredas Acuata y Santa Rosa. La piscicultura tilapia ubicada en la vereda El Recreo pertenece a la UFH 06Wd-55. El plátano, avicultura (ponedoras) y ganadería de carne ubicados en las veredas Salada y Pubenza pertenecen a la UFH 07Wd-49. El limón ubicado en la vereda Zelandia, pertenece a la UFH 08Wa-67. Finalmente, la caña panelera de la vereda el Copó pertenece a la UFH 08Wds1-44 ubicada en la vereda Vásquez.

Cada UFH mencionada indica específicamente la ubicación geográfica donde se recopiló la información para cada línea productiva correspondiente

Con la información de los encuentros territoriales se ratifica la información de fuentes secundarias, ya que mercados como los de Bogotá y Girardot hacen parte de los principales destinos de comercialización junto con el municipio de Tocaima, prevaleciendo el mercado local. (Tabla 24).

Tabla 24. Principales destinos y valor flete por producto – UFH de referencia.

Símbolo UFH de referencia	Línea Productiva	Presentación del producto	Principales compradores		Primer mercado destino	Precio promedio flete	Precio actual por Kg
			Tipo Cliente	%			
04Wb-67 Acuata Santa Rosa	Cacao	Bulto 50 Kg	Institucional	100 %	Girardot 100%	\$ 140	\$ 11.000
	Mandarina	Canastilla 25 Kg	Intermediario	100 %	Bogotá 100%	\$ 400	\$ 2.400
	Mango	Canastilla 20 Kg	Intermediario	100 %	Bogotá 100%	\$ 400	\$ 4.000

Símbol o UFH de referen cia	Línea Productiva	Presentac ión del producto	Principales compradores		Primer merca do destin o	Precio promedi o flete	Precio actual por Kg
			Tipo Cliente	%			
	Naranja	Canastilla 25 Kg	Intermedi ario	100 %	Bogotá 100%	\$ 400	\$ -
	Porcicultura (Cerdo en pie)	Kilogramo	Intermedi ario	100 %	Tocai ma 100%	\$ -	\$ 24.000
06Wd- 55 El Recreo	Piscicultura (Tilapia)	Libra	Intermedi ario Consumid or final	50 % 50 %	Tocai ma 100%	\$ -	\$ 16.000
07Wd- 49 Salada Pubenz a	Plátano	Canastilla 20 Kg	Intermedi ario Consumid or final	30 % 70 %	Tocai ma 100%	\$ 100	\$ 750
	Avicultura ponedoras (huevo)	Cubeta 30 unidades	Consumid or final	100 %	Tocai ma 100%	\$ -	\$ 800
	Ganadería (Res en pie)	Kg en pie	Intermedi ario	100 %	Tocai ma 100%	\$ -	\$ 16.400
08We- 44 Zelandi a	Limón	Canastilla 20 Kg	Intermedi ario	100 %	Bogotá 100%	\$ 500	\$ 1.000
08Wds 1-44 Vásque z	Caña panelera	Bloque 2 Kg	Intermedi ario	100 %	Tocai ma 100%	\$ 1.350	\$ 2.350

Fuente: ANT, 2023

Para las líneas agrícolas y pecuarias validadas en el municipio de Tocaima, la caña panelera y el limón presentan una mayor participación del valor del flete en el precio del producto con un 57% y 50% respectivamente. Le siguen en orden la mandarina, el plátano y el mango con 17%, 13% y 10% respectivamente. Por otro lado, el cacao registra una participación más baja encontrándose en el 1%. La naranja, porcicultura, piscicultura tilapia, avicultura (ponedoras) y ganadería carne, presentan participación del flete en 0% sobre el valor del producto ya que es asumido por el comprador.

En cuanto al análisis de precios, se muestra una variación significativa en los últimos cinco (5) años, especialmente en el caso de la mandarina, cacao y porcicultura que se encuentran entre 100% y 50%. En el caso de la caña panelera y el mango muestran una variación de 49% y 35% respectivamente. Por otro lado, la porcicultura, cacao y caña panelera presentan variaciones más bajas que se encuentran entre el 67% y 49%. Finalmente, la piscicultura tilapia y la naranja registran la variación más baja con 7% y 0% respectivamente, lo cual resalta la inestabilidad en los precios en el municipio.

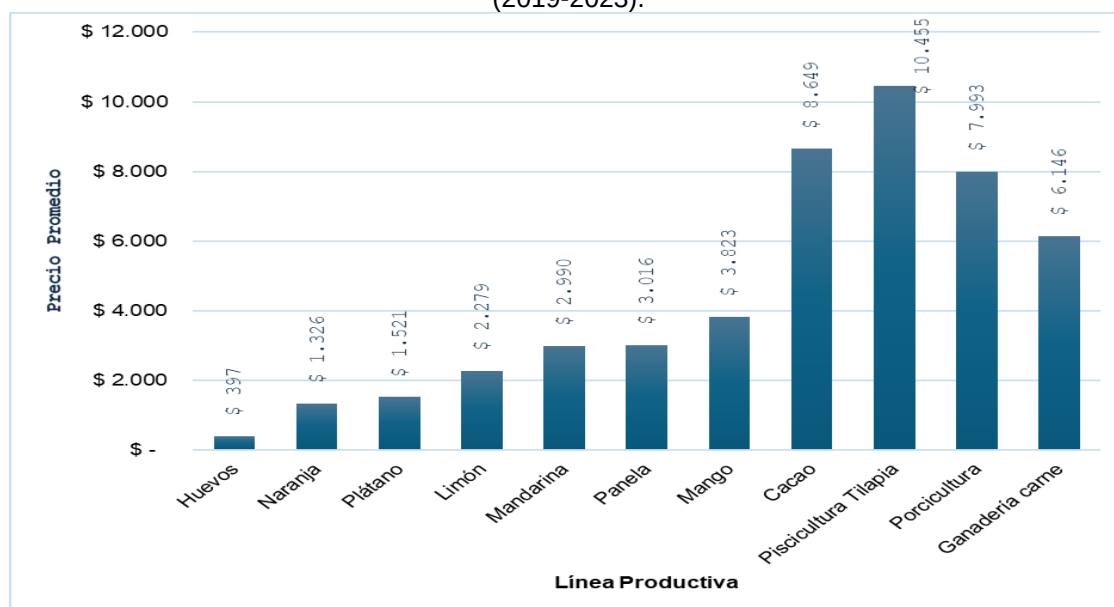
Tabla 25. Precios pagados al productor reportados en las UFH de referencia.

Símbolo UFH de referencia	Línea Productiva	Presentación del producto	Precio mínimo (pesos)	Precio máximo (pesos)	Precio actual por Kg
04Wb-67 Acuata Santa Rosa	Cacao	Bulto 50 Kg	\$ 9.000	\$ 15.000	\$ 11.500
	Mandarina	Canastilla 25 Kg	\$ 1.200	\$ 2.400	\$ 2.400
	Mango	Canastilla 20 Kg	\$ 4.409	\$ 6.000	\$ 4.000
	Naranja	Canastilla 25 Kg	\$ 2.000	\$ 2.000	\$ 2.000
	Porcicultura (Cerdo en pie)	Kilogramo	\$ 10.000	\$ 15.000	\$ 12.000
06Wd-55 El Recreo	Piscicultura (Tilapia)	Libra	\$ 7.500	\$ 8.000	\$ 8.000
07Wd-49 Salada Pubenza	Plátano	Kilogramo	\$ 950	\$ 1.250	\$ 1.318
	Avicultura ponedoras (huevo)	Cubeta 30 unidades	\$ 600	\$ 800	\$ 800
	Ganadería (Carne de res)	Kg en pie	\$ 13.800	\$ 18.600	\$ 16.400
08We-44 Zelandia	Limón	Canastilla 20 Kg	\$ 2.000	\$ 2.500	\$ 3.034
08Wds1-44 Vásquez	Caña panelera	Kilogramo	\$ 2.350	\$ 3.500	\$ 2.350

Fuente: ANT, 2023

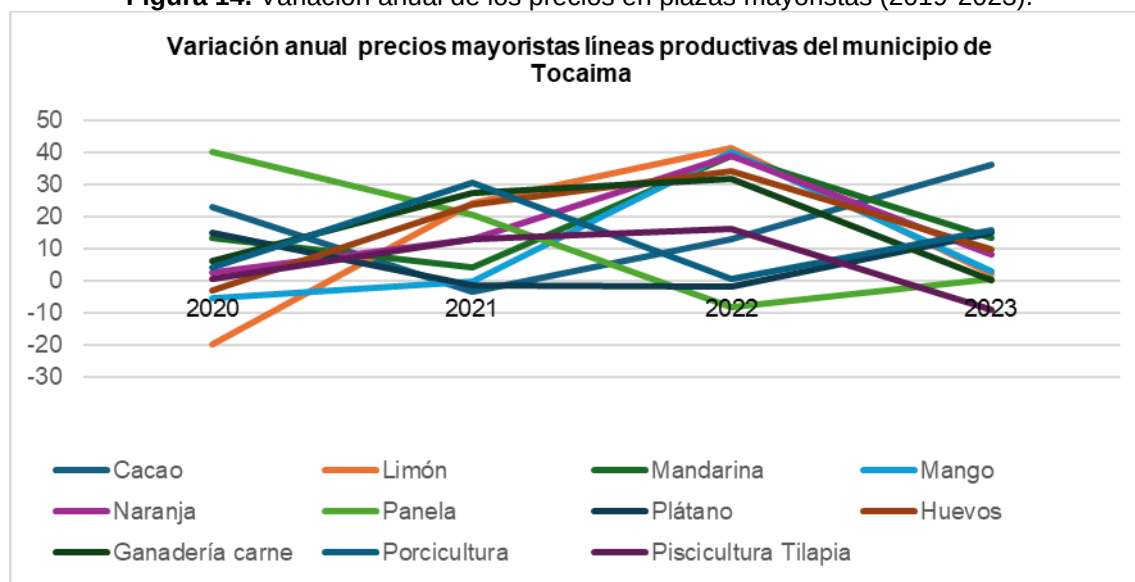
El precio promedio para el periodo 2019 -2023 en las plazas mayoristas, según SIPSA por línea agrícola y pecuaria se presenta en la siguiente figura. Además, la variación anual de los precios en plazas mayoristas de los productos agropecuarios validados en este mismo periodo se presenta en la figura 13. Cabe resaltar que los precios para las líneas agrícolas de limón, mandarina, mango, naranja, panela, plátano y huevos son tomados a escala departamental, ya que no hay información a escala municipal. Para las líneas de Ganadería de Carne se toma información de precios a nivel nacional de FEDEGAN (Res en pie), porcicultura a nivel nacional de PORKOLOMBIA (Cerdo en pie) y la piscicultura tilapia con referente al mercado de Bogotá del SIPSA. Ver anexo mercados precios promedio.

Figura 13. Precios promedio en plazas mayoristas para líneas validadas del municipio de Tocaima (2019-2023).



Fuente: ANT, 2023 con información de SIPSA - 2019-2023.

Figura 14. Variación anual de los precios en plazas mayoristas (2019-2023).



Fuente: ANT, 2023 con información de SIPSA - 2019-2023.

En la gráfica anterior puede observar que las variaciones más altas en los precios mayoristas de las líneas productivas de Tocaima se presentan en los años 2021 y 2022 donde crecieron en promedio un 14% y 22% respectivamente. Esto pudo deberse a la movilización social del año 2021, el deterioro de las cadenas de suministro de insumos y productos debido a la pandemia del COVID-19, entre otros. En específico, las variaciones más altas las presentaron la porcicultura, ganadería carne, limón y huevos con 31%, 28%, 24% y 24%, respectivamente en el 2021.

Para el año 2022, el crecimiento más significativo lo presentaron el limón, el mango y la mandarina con 42%, 40% y 39% respectivamente. Finalmente, en el 2023 el cacao con 36%. Las variaciones negativas más significativas ocurrieron en el año 2020 con el precio del limón, mango y huevos que cayeron un -20%, -6% y -3%. Por último, los incrementos del precio de cacao, limón, mandarina y mango en 2022 y 2023 pueden explicarse como el efecto base de las disminuciones de sus precios en el 2020.

Con respecto a la infraestructura vial, el municipio cuenta con 180 kilómetros lineales de vías urbanas y rurales mantenidas y mejoradas, 3.500 metros lineales de placa huella construida en vías terciarias y vías urbanas pavimentadas. El sistema vial en la zona urbana carece de un manejo y diseño adecuado de espacio público donde se identifican corredores viales interconectados en su interior. Adicionalmente la cabecera municipal se encuentra dividida físicamente por la vía regional denominada “La Gran Vía”, viéndose afectado su tránsito en épocas de puentes festivos o alta movilidad vehicular dada la importancia turística de la región. En cuanto a la malla vial rural la conforman 514,94 km de los cuales 390,14 km se encuentran en buen estado y 124,80 km se encuentran en regular estado

En conclusión, la economía del municipio se basa en el autoconsumo con expansión a las ciudades de Bogotá y Girardot y los municipios cercanos de La Mesa, Apulo y Anapoima. Los productos se comercializan en fresco y no cuentan con valor agregado que genere competitividad a los productores. Cultivos como el cacao, la panela, mandarina, limón y naranja son relevantes en el municipio, al igual que la producción ganadera de carne, avicultura (postura) y algunos cultivos menores de piscicultura tilapia. Los productos se comercializan generalmente en la cabecera municipal a través de agentes comercializadores minoristas y supermercados, convirtiéndose en un importante corredor comercial en la localidad.

Es necesario el desarrollo y fortalecimiento de nuevas asociaciones con el fin de abrir nuevos mercados que practiquen la comercialización colectiva y con líneas productivas competitivas y sostenibles por medio del uso de buenas prácticas ambientales. Es necesario que instituciones bancarias implementen el apalancamiento financiero y el acceso a créditos que les permita a los productores adquirir insumos que aseguren producciones limpias y libres de plagas. Se deben implementar estrategias tecnificadas con articulación de mercados enfocadas al desarrollo agroindustrial. Finalmente, se debería fortalecer las cadenas productivas de transformación industrial de algunas de las líneas productivas importantes y significativas del municipio como la caña panelera y los frutales cítricos.

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 Tabla 26. 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 26. Unidades físicas homogéneas de referencia para líneas productivas priorizadas en Tocaima

Línea productiva	Símbolo UFH	Polígono	Vereda o corregimiento
Cacao	04Wb-67	ACUATA	152588
Caña Panelera	08Wds1-44	VÁSQUEZ	152609
Limón	08We-44	ZELANDIA	152551
Mandarina	04Wb-67	SANTA ROSA	152588
Mango	04Wb-67	SANTA ROSA	152588
Naranja	04Wb-67	SANTA ROSA	152588
Plátano	07Wd-49	SALADA	152557
Avicultura ponedoras	07Wd-49	PUBENZA	152556
Ganadería Carne	07Wd-49	PUBENZA	152556
Piscicultura Tilapia	06Wd-55	EL RECREO	152545
Porcicultura	04Wb-67	SANTA ROSA	152588

Fuente: ANT con fuentes de información primaria

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 Tocaima.

Tabla 27. Resultados de la Tasa interna de retorno por UFH de referencia

Símbolo UFH	Línea Productiva	TIR
07Wd-49	Ganadería Carne	17,5
07Wd-49	Plátano	15,9
04Wb-67	Porcicultura	15,2
04Wb-67	Naranja	14,8
04Wb-67	Mandarina	13,1
06Wd-55	Piscicultura Tilapia	12,5
08We-44	Limón	12,5
07Wd-49	Avicultura Ponedoras	11,7
08Wds1-44	Caña Panelera	11
04Wb-67	Mango	10,2
04Wb-67	Cacao	7,2

Fuente: ANT con fuentes de información primaria

Al observar la Tabla 27, se evidencia que las TIR varían ampliamente entre las diferentes UFH y líneas productivas. De acuerdo con las canastas de costos recogidas en campo, las líneas de ganadería carne (17,5%) y plátano (15,9%) 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 cacao (7,2%) y mango (10,2%) 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 Tocaima.

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, se presentan los factores de accesibilidad, mercado y productivo promedio para cada una de las UFH del municipio (ver Tabla 28), 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 28. Resultados de la Tasa interna de retorno por UFH de referencia Tocaima

Símbolo UFH	Factor mercado	Factor accesibilidad	Factor productivo
04Wa-67	1,18	1,78	1,22
04Wb-67	1,12	1,71	1,22
05Wc-61	1,29	1,94	1,11
06Vai-55	0,79	0,32	1,00
06Wai-55	1,16	1,77	1,00
06Wd-55	1,45	2,66	1,00
07Re-49	3,49	8,32	0,89
07Wd-49	1,12	1,67	0,89
07Wds1-49	0,75	0,74	0,89
07We-49	1,60	2,99	0,89
08Re-44	2,92	5,90	0,80
08Ve-44	1,98	3,83	0,80
08Wai-44	1,46	2,58	0,80
08Wds1-44	2,24	4,92	0,80
08We-44	2,00	3,89	0,80
08Wes1-44	2,13	4,35	0,80
09Res1-38	3,57	7,99	0,69
09Wais1-38	0,68	0,57	0,69
09We-38	2,27	5,03	0,69
09Wes1-38	2,69	5,84	0,69
10Rg-30	2,70	5,76	0,54
10Vf-30	1,16	1,40	0,54
10Wf-30	1,99	4,22	0,54
10Wfs1-30	2,92	6,84	0,54
11RfL-23	3,04	5,45	0,42
11RfLs1-23	3,02	6,32	0,42

Símbolo UFH	Factor mercado	Factor accesibilidad	Factor productivo
11Rg-23	3,51	8,54	0,42
11Rgs1-23	2,55	5,63	0,42
11Rgs2-23	2,98	6,48	0,42
11Vfs1-23	1,11	1,16	0,42
11Wg-23	2,64	6,09	0,42
11Wgs1-23	2,70	6,07	0,42
13Wbs3-6	0,58	0,36	0,11
13Wds3-6	0,61	0,50	0,11
13Wgs3-6	2,83	6,64	0,11

Fuente: ANT con fuentes de información primaria

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 (UPRA, 2022). Además, utilizando una tasa de ahorro referente del 20,1% para áreas rurales, se ha establecido que el beneficio esperado para el productor debe situarse en 1,91 salarios mínimos mensuales legales vigentes (UPRA, 2022).

Para el cálculo del AMR, se asumió que la inversión máxima inicial sería de 50 millones de pesos correspondientes al año 2019. Esta cantidad se ajusta a la definición de FINAGRO de pequeño productor de bajos ingresos pertenecientes a la agricultura familiar y comunitaria, según lo establecido en la Circular 48 de 2022. De acuerdo con esta definición, un productor de estas características cuenta con unos ingresos brutos anuales de hasta 1.250 UVT, lo que equivale a ingresos brutos anuales de hasta \$42.837.500.

Dado que la tasa de ahorro rural se sitúa en el 20,1%, el excedente máximo que puede ahorrar un pequeño productor rural es de \$713.958. En este sentido, y utilizando una tasa efectiva anual del 13,9% a 144 meses (12 años), el pequeño productor podría obtener un crédito de hasta \$51.751.000. También se asumió un tope máximo de 2.000 jornales anuales, que podría implementar en un año una familia productora campesina sin incurrir en la contratación de personal adicional.

Las 11 UFH con área aplicable que no obtuvieron resultados se distribuyen de la siguiente manera: 6 UFH no entraron en la modelación por falta de portafolios válidos con aptitud productiva, 1 UFH se excluyó debido a la restricción por optimización y 4 UFH no alcanzaron los resultados por no cumplir con los parámetros de rentabilidad esperada del cálculo de AMR.

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 4,3000 ha y el máximo de 9,4054 ha,

con un promedio de 5,5109 ha y 6,6836 ha, respectivamente. En el *Anexo 9, Resultados de AMR y UAF por UFH Tocaima*, el lector puede encontrar el detalle de los resultados del cálculo del AMR por polígono, vereda o corregimiento y UFH del municipio.

Específicamente, las unidades 06Vai-55, 11Rg-23 y 06Wai-55 17 no cumplieron con los parámetros de rentabilidad esperada del cálculo de AMR. Las unidades 10Rg-30, 11Wgs1-23, 11Wg-23 y 13Wgs3-6 presentan falta de aptitud para las líneas validadas. En cuanto a la unidad 11RfL-23 no tuvo resultados por tener un área aplicable menor a 1 hectárea en el territorio (restricción por optimización). A partir de la Tabla 29, las 12 UFH sin cálculo efectivo del AMR no se incluirán en las tablas con los resultados de los cálculos de las AMR o UAF.

Tabla 29. Resultados del cálculo de rangos de AMR por UFH para el municipio de Tocaima

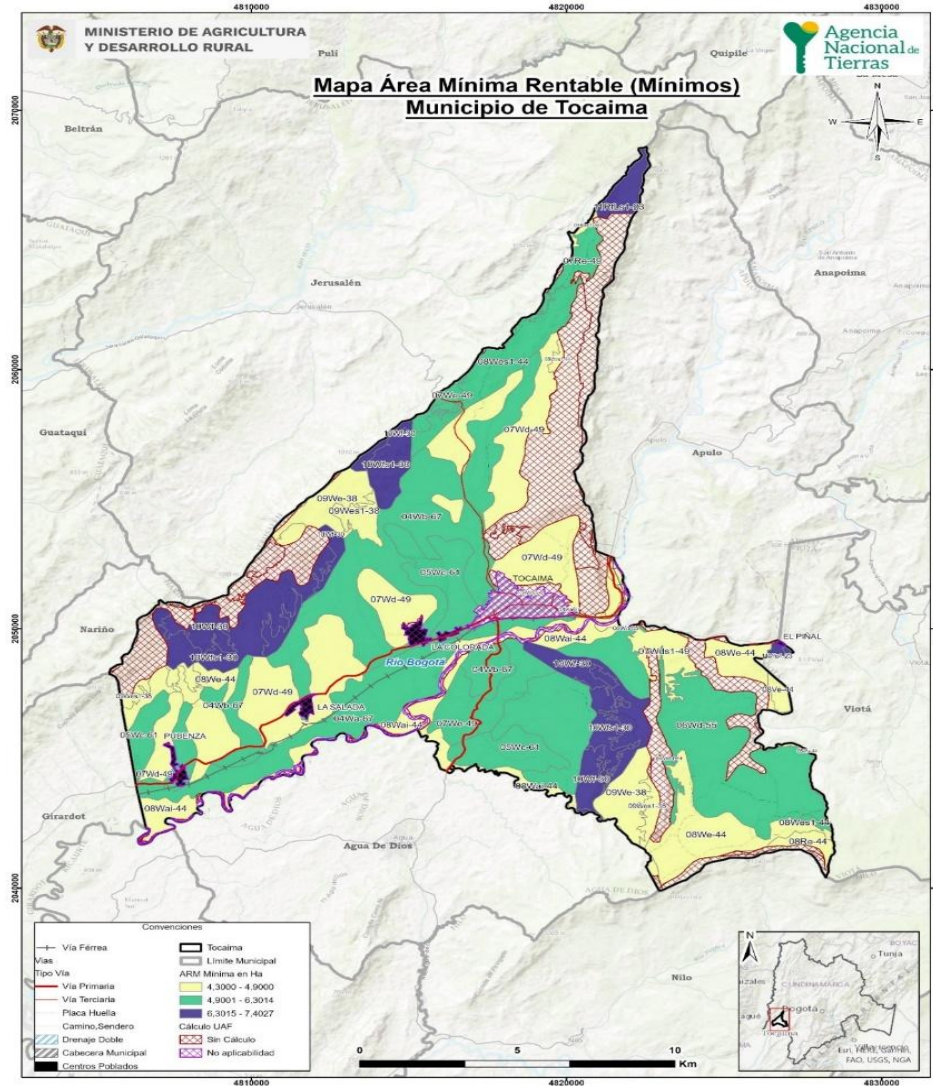
Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Observaciones
Unidad Tipo	Apreciación productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	
04	Moderadamente buena	04Wa-67	5,5000	5,5000	
		04Wb-67	5,5000	5,5000	
05	Moderadamente buena a mediana	05Wc-61	5,5473	5,5510	
06	Mediana	06Vai-55			SIN RESULTADOS MODELACIÓN ECONÓMICA
		06Wai-55			SIN RESULTADOS MODELACIÓN ECONÓMICA
		06Wd-55	5,7708	5,7800	
07	Mediana a regular	07Re-49	6,0288	6,0289	
		07Wd-49	4,7000	4,7000	
		07Wds1-49	4,7000	6,0255	
		07We-49	6,0223	6,0283	
08	Regular	08Re-44	4,3000	6,2519	
		08Ve-44	4,3000	6,2502	
		08Wai-44	4,3000	6,2502	
		08Wds1-44	4,3000	6,2503	
		08We-44	4,3000	6,2513	
		08Wes1-44	6,2476	6,2518	
09	Regular a mala	09Res1-38	4,9000	8,9054	
		09Wais1-38	5,2397	6,5326	
		09We-38	4,3000	8,3054	
		09Wes1-38	4,3000	8,9054	
10	Mala	10Rg-30			FALTA DE APTITUD

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Observaciones
Unid ad Tipo	Apreciación productiva	Símbolo	Mínim a	Máxima	
		10Vf-30	6,9664	6,9728	
		10Wf-30	6,9647	6,9775	
		10Wfs1-30	6,9735	6,9785	
11	Mala a muy mala	11RfL-23			RESTRICCIÓN POR OPTIMIZACIÓN
		11RfLs1-23	7,4027	7,4033	
		11Rg-23			SIN RESULTADOS MODELACIÓN ECONÓMICA
		11Rgs1-23			FALTA DE APTITUD
		11Rgs2-23			FALTA DE APTITUD
		11Vfs1-23	7,3958	7,3999	
		11Wfs1-23			NO APLICABLE
		11Wg-23			FALTA DE APTITUD
		11Wgs1-23			FALTA DE APTITUD
13	Improductiva	13Wbs3-6	6,3014	9,4054	
		13Wds3-6			SIN RESULTADOS MODELACIÓN ECONÓMICA
		13Wgs3-6			FALTA DE APTITUD
Valor mínimo y máximo			4,3000	9,4054	
Promedio mínimo y máximo			5,5109	6,6836	

Fuente: Elaboración propia ANT

En el mapa 5 se observan las AMR por valores mínimos en el municipio de Tocaima. Este análisis espacial se visualiza a través de una gradación de colores que representa distintos rangos de hectáreas, desde 4,3000 hasta 7,4027. Los valores más bajos de este rango, en color amarillo, están ubicados principalmente en el área central del municipio, alrededor de las vías primarias y los centros poblados, incluyendo la cabecera municipal de Tocaima, y corresponden a Unidades Físicas Homogéneas (UFH) de tipo 07Wa-49, con una apreciación productiva catalogada como "Buena a Regular". Los valores intermedios, representados en verde claro y verde, se distribuyen tanto en la parte norte como en la zona suroccidental del municipio, presentando UFH de tipo 08We-44, cuya capacidad productiva es "Regular a Mala". Finalmente, los valores más altos, identificados con tonalidades aqua y púrpura, se concentran en el extremo oriental y suroeste del municipio, donde predominan las UFH tipo 09We-55 y 10We-61, cuya apreciación productiva se clasifica como "Mala a Muy Mala". Estas áreas, pese a ser más extensas, reflejan una menor rentabilidad productiva.

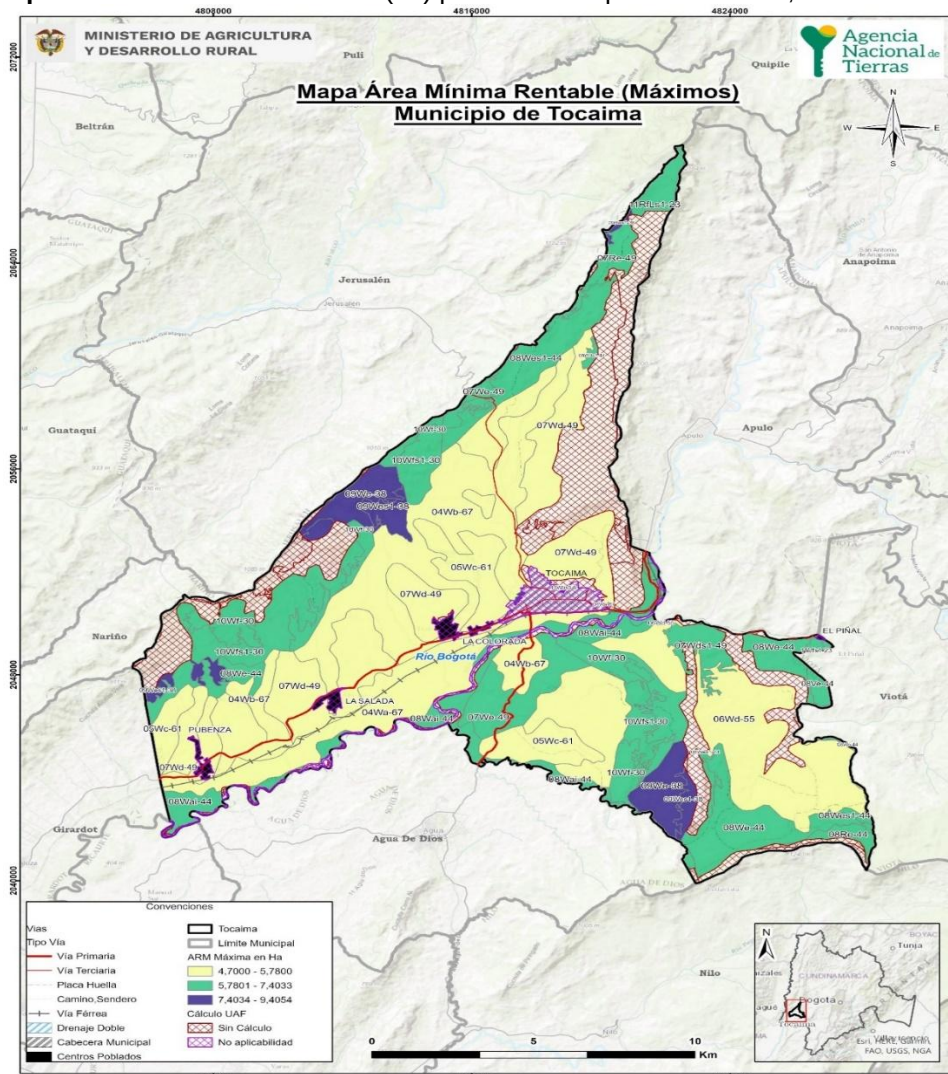
Mapa 5. AMR - valores mínimos (ha) para el municipio de Tocaima, Cundinamarca



Fuente: ANT, cartografía base IGAC,2020; DANE,2020, ANT-UPRA, 2021

En el mapa 6 se observan las AMR por valores máximos en el municipio de Tocaima, visualizadas a través de una gradación de colores que representan distintos rangos de hectáreas, desde 4,7003 hasta 9,4054. Las áreas con menores máximos, indicadas en amarillo claro (4,7003-5,7800 hectáreas), están distribuidas principalmente en la parte central del municipio, abarcando áreas como La Colorada y algunos sectores al norte, con predominancia de Unidades Físicas Homogéneas (UFH) de tipo 07Wa-49. Los rangos medios, representados en verde y verde claro (5,7801-7,4033 hectáreas), ocupan gran parte del sur y norte del municipio, incluyendo las zonas cercanas a Pubenza y La Salada. Finalmente, las áreas con los valores más altos de AMR, representadas en púrpura oscuro (7,4034-9,4054 hectáreas), se encuentran en la cara occidental y en sectores dispersos del centro del municipio, predominando las UFH tipo 10 y 11, que se clasifican con una apreciación productiva de "Regular a Mala". Estas áreas, aunque más extensas, reflejan menores niveles de productividad debido a las características del suelo y la infraestructura.

Mapa 6. AMR - valores máximos (ha) para el municipio de Tocaima, Cundinamarca



Fuente: ANT, cartografía base IGAC,2020; DANE,2020, ANT-UPRA, 2021

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 Tocaima, oscila entre un mínimo de 4,3000 ha y un máximo de 9,4054 ha (Tabla 30). Las líneas agrícolas que conforman los portafolios productivos efectivos en la determinación del cálculo de AMR corresponden a cacao, caña panelera, mandarina, mango, naranja y plátano mientras que las líneas pecuarias incluidas en dicha estimación son avicultura ponedoras, ganadería carne y piscicultura tilapia. Se realizaron 69.937 modelaciones de portafolios productivos totales, y 817 modelaciones de portafolios productivos efectivos para las 24 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 modelados fue la 08Wai-44 con 15.562 portafolios totales y 186 portafolios efectivos.

Las líneas productivas con mayor presencia en los portafolios del rango inferior de la AMR son cacao, caña panelera, mandarina, mango, naranja, plátano y avicultura ponedoras bajo

sistemas asociativos; el 50% de las UFH presentó como alternativa el sistema de mango sin asociación, seguidos por la asociación caña panelera y mandarina con un 29,17%. El sistema de plátano como único cultivo se presentó para el 12,5% de las UFH. Finalmente, los sistemas de caña panelera, naranja y cacao, caña panelera, mandarina, avicultura ponedoras se presentaron en el 4.17% de las UFH individualmente. El mango, a diferencia de otros cultivos, no requiere necesariamente áreas extensas para su producción, ya que es posible optimizar el espacio y obtener buenos rendimientos en pequeñas parcelas. Esta característica es particularmente ventajosa para pequeños y medianos agricultores, quienes pueden cultivar mango en superficies limitadas, diversificando así su producción sin la necesidad de grandes inversiones en tierra, y obteniendo un producto con alta demanda en los mercados. La avicultura ponedoras es un sistema que tampoco requiere áreas extensas, permitiendo obtener buenos rendimientos en periodos cortos de tiempo y de fácil manejo, por lo que los productores implementan estos sistemas en sus predios permitiendo la integración de otros cultivos sin afectarlos. Aunque estas líneas se validaron en combinaciones diferentes en territorio, son sinérgicas entre sí, permitiendo generar excedentes capitalizables

En los rangos máximos de AMR se observa que las líneas mango, mandarina, naranja, plátano, ganadería carne y piscicultura tilapia son las más recurrentes, lo anterior se explica porque algunas de estas líneas requieren áreas mayores para generar la rentabilidad esperada en la determinación de la UAF. Se evidencia que la línea productiva más frecuente es mango sin asociación con el 79,17% de las UFH, seguidamente de la combinación naranja, ganadería carne, piscicultura tilapia con una representación del 8,33%. El 12,5% restante se distribuye en las combinaciones mango, naranja, piscicultura tilapia y mandarina, ganadería carne, piscicultura tilapia además del sistema productivo de plátano sin asociación, cada una de estas representando de manera individual el 4,17%. Al igual que los sistemas del rango mínimo, estas líneas se reportaron en territorio junto con líneas agrícolas y pecuarias, puesto que generan ingresos, tienen comercialización adecuada, y son generadoras de empleo, siendo relevantes en el municipio y dinamizando la economía familiar.

La tabla 30 muestra las áreas mínimas y máximas requeridas por un productor para obtener el nivel de los 1,91 salarios mínimos mensuales legales vigentes (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 30. Cálculo de AMR y oferta de portafolios

UF_Sistema	AMR mínima del rango	Portafolio asociado a AMR (min.)	AMR máxima del rango	Portafolio asociado a AMR (max.)	Portafolios Modelados Efectivos
04Wa-67	5,5000	mango	5,5000	mango	10
04Wb-67	5,5000	mango	5,5000	mango	19
05Wc-61	5,5473	mango	5,5510	mango	7
06Wd-55	5,7708	mango	5,7800	mango	17
07Re-49	6,0288	mango	6,0289	mango	2
07Wd-49	4,7000	platano	4,7000	platano	21
07Wds1-49	4,7000	platano	6,0255	mango	8
07We-49	6,0223	mango	6,0283	mango	10

UF_Sistema	AMR mínima del rango	Portafolio asociado a AMR (min.)	AMR máxima del rango	Portafolio asociado a AMR (max.)	Portafolios Modelados Efectivos
08Re-44	4,3000	caña_panelera, mandarina	6,2519	mango	24
08Ve-44	4,3000	caña_panelera, mandarina	6,2502	mango	24
08Wai-44	4,3000	caña_panelera, mandarina	6,2502	mango	186
08Wds1-44	4,3000	caña_panelera, mandarina	6,2503	mango	5
08We-44	4,3000	caña_panelera, mandarina	6,2513	mango	126
08Wes1-44	6,2476	mango	6,2518	mango	8
09Res1-38	4,9000	caña_panelera, naranja	8,9054	naranja, ganaderia_carne, piscicultura_tilapia	24
09Wais1-38	5,2397	platano	6,5326	mango	2
09We-38	4,3000	caña_panelera, mandarina	8,3054	mandarina, ganaderia_carne, piscicultura_tilapia	154
09Wes1-38	4,3000	caña_panelera, mandarina	8,9054	naranja, ganaderia_carne, piscicultura_tilapia	68
10Vf-30	6,9664	mango	6,9728	mango	6
10Wf-30	6,9647	mango	6,9775	mango	14
10Wfs1-30	6,9735	mango	6,9785	mango	8
11RfLs1-23	7,4027	mango	7,4033	mango	4
11Vfs1-23	7,3958	mango	7,3999	mango	3
13Wbs3-6	6,3014	cacao, mandarina, avicultura_ponedoras	9,4054	mango, naranja, piscicultura_tilapia	67
AMR mínima del municipio	4,3000	AMR máxima del municipio	9,4054	Total, portafolios modelados	817

Fuente: Elaboración propia ANT, 2024

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 a la Unidad 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.

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 60,11 m² que puede destinarse como área mínima para vivienda por unidad UAF de acuerdo con el anexo 13 de la metodología MADR-ANT (2021). La reglamentación municipal del suelo rural no establece regulación sobre el tamaño, densidades o índices para la vivienda rural en suelo rural que no esté dentro de las categorías de desarrollo restringido (Concejo Municipal, 2020). En este sentido, esta área no contraviene la normativa municipal.

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 el municipio de Tocaima, la infraestructura utilizada para los cultivos de plátano, cacao, caña panelera, limón, mandarina, mango y naranja opera en un nivel tecnológico medio bajo o bajo tradicional. Según lo reportado en los encuentros territoriales, las herramientas que comúnmente emplean los agricultores incluyen guadañas y fumigadoras de espalda, utilizadas para el mantenimiento y la protección de los cultivos. Adicionalmente, se emplean equipos de protección durante la fumigación para garantizar su seguridad. Esta gama de herramientas y equipos refleja un enfoque tradicional con adaptaciones para mejorar la seguridad y eficiencia en el manejo de los cultivos. Se recomienda una migración paulatina de la infraestructura agrícola municipal mejorando herramientas manuales con versiones más modernas y asequibles, seguido por la introducción gradual de sistemas de riego eficientes en parcelas pequeñas. Finalmente, también se recomienda invertir en infraestructura postcosecha para reducir pérdidas y mejorar la calidad del producto a medida que aumenten los rendimientos.

En las líneas pecuarias, el nivel de desarrollo tecnológico bajo tradicional reportado y evidenciado durante los encuentros refleja que 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— galpones, corrales y estanques (con áreas proporcionales a la capacidad de carga que se maneje, evitando hacinamiento), bodega de almacenamiento, compostera para elaborar abonos orgánicos, jaulas, corrales, parideras (en materiales que faciliten su limpieza y desinfección, manejo y confort del animal), mallas de protección, reservorios de agua o tanques de almacenamiento de agua, maquinaria y herramientas de medición (basculas, clasificadoras de huevos, grameras, aireadores, discos de pH, oxímetros, entre otros) y áreas de transformación y conservación de producto final (en los casos que aplique). Esto en aras de maximizar la eficiencia y mejorar la productividad de las líneas productivas. Así mismo, el municipio no cuenta con plantas de beneficio, que faciliten los procesos de transformación y según los asistentes debido a periodos de sequía, consideran importante incluir manejo de sistemas de riego para todos los sistemas, mitigando así los impactos medio ambientales sobre las unidades productivas.

Es importante enunciar que los rangos mínimos al estar determinados por portafolios que incluyen varias líneas productivas requieren más área en infraestructura relacionada. De acuerdo con los resultados obtenidos para Tocaima, el área mínima de infraestructura productiva fue 0,0277 ha y el área máxima fue de 0,1015 ha; y en promedio para el total de UFH corresponde a un rango mínimo de 0,0299 ha y máximo de 0,0483 ha.

Área complementaria de la economía del cuidado: La Unidad Agrícola Familiar (UAF) fomenta la creación de una empresa básica de producción agropecuaria, partiendo del reconocimiento del empleo de la mano de obra familiar. Este enfoque incluye las actividades domésticas y de cuidado no remuneradas, que no solo sostienen la economía agrícola familiar, sino que también limitan la participación de las mujeres en el ciclo productivo completo o en empleos remunerados.

Según la medición del DANE sobre las horas dedicadas a este tipo de actividades en cada región del país y la brecha de participación entre mujeres y hombres (DANE, 2018), se ha

estimado para la región Oriental un beneficio equivalente a 0,56 salarios mínimos legales mensuales vigentes (SMMLV). Este ingreso generado debe reconocerse en un estándar territorial que influya en la asignación de tierras. En el municipio de Tocaima, se ha calculado un área complementaria mínima de 1,2607 hectáreas y máxima de 2,7576 hectáreas, como se muestra en la Tabla 31. Las variaciones en los rangos por Unidad Familiar de Hogar (UFH) están vinculadas a la rentabilidad del sistema productivo particular, el cual 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 les aportan a los sistemas productivos servicios ecosistémicos como la polinización, regulación del ciclo hídrico o de nutrientes, hábitat para la biodiversidad, entre otros. 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 es determinada para cada rango de AMR que ha sido modelado, indicando como resultado el rango de área complementaria necesaria para atender la conservación de los ecosistemas en relación con el o los sistemas productivos por desarrollar.

Este estándar tiene un valor mínimo de 0,0430 ha y máximo de 7,5829 ha y un promedio del valor mínimo de 0,5382 ha y de máximo de 3,0942 ha, la variación de los rangos está asociado al estado de conservación de los ecosistemas donde se ubica cada UFH y a la dispersión de los rangos de tamaño de AMR. En el caso de Tocaima los ecosistemas donde se ubican las UFH presentan elementos de importancia ambiental como lagunas, reservorios, áreas de nacimiento de río, zonas de ronda de los drenajes, humedales, áreas de recreación ecoturísticas, ecosistemas bosque seco tropical y bosque seco y otros elementos de importancia ambiental. Que hacen parte de las áreas no aplicables del río Bogotá.

La reglamentación municipal del uso del suelo rural los suelos de protección agropecuaria tradicional y agropecuaria semi-intensiva, deben destinar como mínimo el 20 % a 15 % de predio al uso forestal protector - productor, para promover la formación de la malla ambiental, con reforestación de especies nativas o frutales. Además, en los suelos de protección ambiental como fajas de protección de cuerpos de agua entre 30 y 100 se encuentra prohibida la actividad agropecuaria (Concejo Municipal, 2020). Por lo tanto, este estándar contribuye al cumplimiento de la regulación municipal y ambiental. Asimismo, fomenta el reconocimiento del cuidado ambiental como un soporte esencial para las actividades productivas.

El anexo 10 muestra la representación espacial sintética del estándar de conservación de ecosistemas. En su rango mínimo el segmento de área adicional (0,043 a 0,074 ha) (color azul) es el de mayor representatividad en el municipio, indicando un mayor nivel de transformación de las áreas naturales. En cuanto al rango máximo, hay una mayor dispersión otorgando mayores valores de área adicional entre 4,0 y 7,5 ha (color rojo), ubicados principalmente en las áreas de ladera y de presencia de cobertura boscosa, así como de elementos del sistema hídrico.

Las áreas complementarias descritas son modeladas para cada rango de AMR calculado. Los resultados generales para el municipio de Tocaima son los siguientes:

Tabla 31. Áreas complementarias por estándares territoriales (ha) infraestructura productiva, economía del cuidado y conservación de ecosistemas – municipio de Tocaima (Cundinamarca)

Unidad Física Homogénea			Áreas complementarias por estándares territoriales (ha)					
			Infraestructura Productiva (ha)		Economía del Cuidado (Ha)		Conservación de Ecosistemas (ha)	
Tipo	Apreciación productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
04	Moderadamente buena	04Wa-67	0,0277	0,0277	1,6126	1,6126	0,0550	0,8718
		04Wb-67	0,0277	0,0277	1,6126	1,6126	0,0550	0,8718
05	Moderadamente buena a mediana	05Wc-61	0,0277	0,0277	1,6264	1,6275	0,0555	0,8798
06	Mediana	06Wd-55	0,0277	0,0277	1,6920	1,6947	0,0578	3,7762
07	Mediana a regular	07Re-49	0,0277	0,0277	1,7676	1,7676	0,9556	0,9556
		07Wd-49	0,0277	0,0277	1,3780	1,3780	0,0470	4,0021
		07Wds1-49	0,0277	0,0277	1,3780	1,7666	0,0470	3,0396
		07We-49	0,0277	0,0277	1,7657	1,7674	0,0602	2,1486
08	Regular	08Re-44	0,0277	0,0735	1,2607	1,8330	0,6816	5,3230
		08Ve-44	0,0277	0,0735	1,2607	1,8325	0,6816	0,9907
		08Wai-44	0,0277	0,0735	1,2607	1,8325	0,0430	2,2280
		08Wds1-44	0,0277	0,0735	1,2607	1,8326	0,0430	0,0625
		08We-44	0,0277	0,0735	1,2607	1,8328	0,0430	5,3230
		08Wes1-44	0,0277	0,0277	1,8317	1,8330	0,9902	5,3224
09	Regular a mala	09Res1-38	0,0517	0,0916	1,4366	2,6110	0,7766	1,4115
		09Wais1-38	0,0277	0,0277	1,5362	1,9153	2,6460	3,2990
		09We-38	0,0277	0,0916	1,2607	2,4351	0,0430	7,0720
		09Wes1-38	0,0277	0,0916	1,2607	2,6110	0,6816	7,5829
10	Mala	10Vf-30	0,0277	0,0277	2,0425	2,0444	0,0697	4,5548
		10Wf-30	0,0277	0,0277	2,0420	2,0458	0,0697	4,5566
		10Wfs1-30	0,0277	0,0277	2,0446	2,0461	1,1053	2,4879
11	Mala a muy mala	11RfLs1-23	0,0277	0,0277	2,1704	2,1706	0,0740	1,1734
		11Vfs1-23	0,0277	0,0277	2,1684	2,1696	2,6366	4,8358
13	Improductiva	13Wbs3-6	0,0554	0,1015	1,8475	2,7576	0,9988	1,4908
Valor mínimo y máximo			0,0277	0,1015	1,2607	2,7576	0,0430	7,5829
Promedio mínimo y máximo			0,0299	0,0483	1,6157	1,9596	0,5382	3,0942

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 Tocaima (Cundinamarca) 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 20.157,46 ha un (84,1%) del total de área de con aplicabilidad y un 82,1 % del total de la extensión municipal. 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 y otras áreas de las UFH de cuerpos de agua y zonas urbanas.

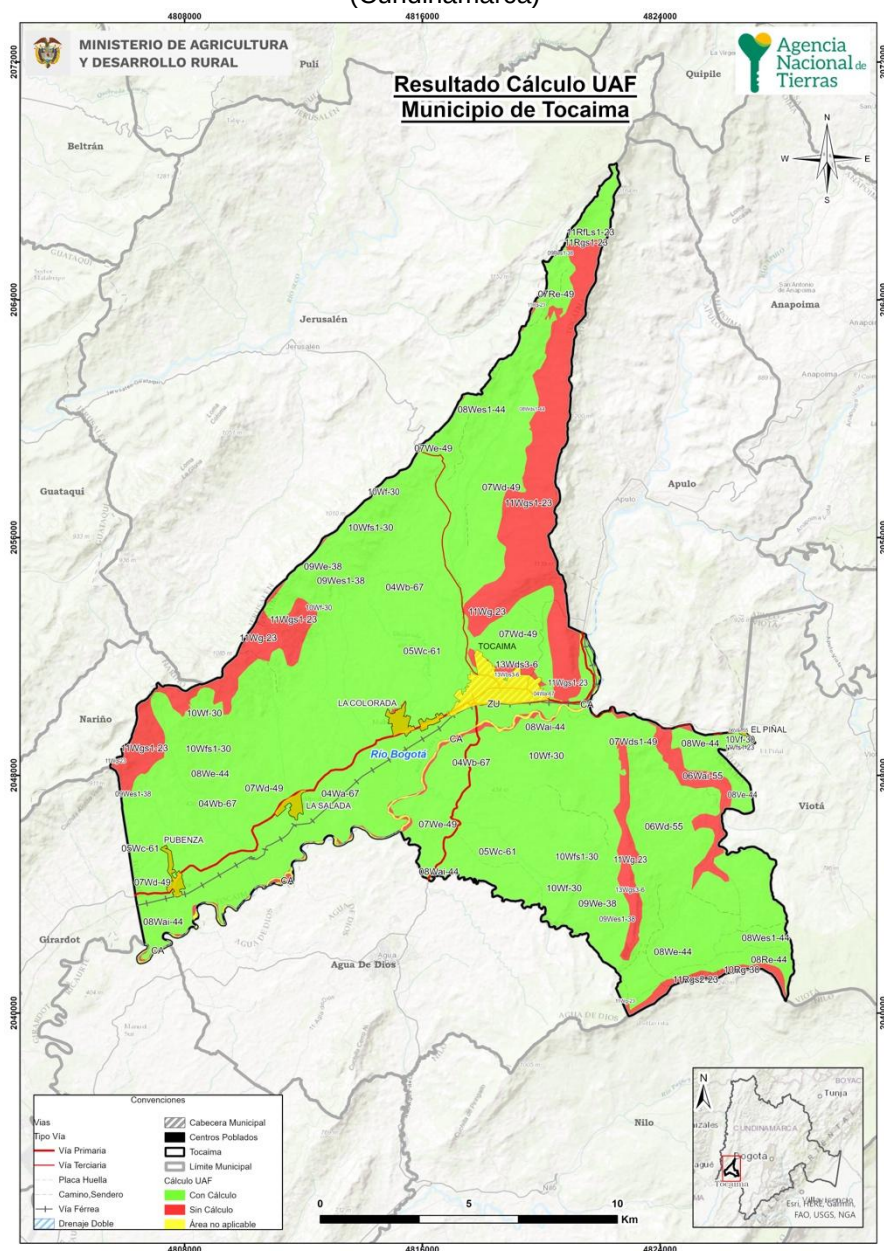
Tabla 32. Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH

Descripción		Área (Ha)	Área (%)
Área de aplicabilidad UAF por UFH	No aplicabilidad	598,70	2,4%
	Aplicabilidad	23.959,40	97,6%
	Total área municipal	24.558,10	100%
Descripción			
Área con cálculo UAF por UFH	Con cálculo	20.157,46	84,1%
	Sin cálculo	3.801,94	15,9%
	Total área con aplicabilidad	23.959,40	100%

Fuente: ANT, 2024

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. Se observa que el área sin cálculo se concentra principalmente, en zonas de ladera del municipio.

Mapa 7. Resultado del cálculo UAF por UFH a escala municipal – municipio de Tocaima (Cundinamarca)



Fuente: ANT, 2024 - cartografía base de fuentes oficiales

Los rangos estimados de área UAF mínimos y máximos por UFH se presentan en la siguiente tabla, 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 62,6% de la UAF calculada corresponde al AMR y el resto a los estándares territoriales, descritos en el capítulo anterior.

Tabla 33. Tabla de resultado de cálculo UAF por UFH

Unidad Física Homogénea			Estimación AMR (ha)		Unidad Agrícola Familiar - UAF (ha)	
Tipo	Apreciación productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
04	Moderadamente buena	04Wa-67	5,5000	5,5000	7,2013	8,0180
		04Wb-67	5,5000	5,5000	7,2013	8,0180
05	Moderadamente buena a mediana	05Wc-61	5,5473	5,5510	7,2629	8,0920
06	Mediana	06Wd-55	5,7708	5,7800	7,5633	11,2825
07	Mediana a regular	07Re-49	6,0288	6,0289	8,7856	8,7859
		07Wd-49	4,7000	4,7000	6,1587	10,1138
		07Wds1-49	4,7000	6,0255	6,1587	10,8569
		07We-49	6,0223	6,0283	7,8819	9,9765
08	Regular	08Re-44	4,3000	6,2519	6,3000	13,4409
		08Ve-44	4,3000	6,2502	6,3000	9,1072
		08Wai-44	4,3000	6,2502	5,6615	10,3437
		08Wds1-44	4,3000	6,2503	5,6615	8,1791
		08We-44	4,3000	6,2513	5,6615	13,4408
		08Wes1-44	6,2476	6,2518	9,1033	13,4393
09	Regular a mala	09Res1-38	4,9000	8,9054	7,1710	13,0138
		09Wais1-38	5,2397	6,5326	9,4557	11,7806
		09We-38	4,3000	8,3054	5,6615	17,8984
		09Wes1-38	4,3000	8,9054	6,3000	19,1853
10	Mala	10Vf-30	6,9664	6,9728	9,1206	13,6020
		10Wf-30	6,9647	6,9775	9,1213	13,6072
		10Wfs1-30	6,9735	6,9785	10,1571	11,5462
11	Mala a muy mala	11RfLs1-23	7,4027	7,4033	9,6808	10,7811
		11Vfs1-23	7,3958	7,3999	12,2345	14,4390
13	Improductiva	13Wbs3-6	6,3014	9,4054	9,2334	13,7370
Valor mínimo y máximo			4,3000	9,4054	5,6615	19,1853
Promedio mínimo y máximo			5,5109	6,6836	7,7099	11,7785

Fuente: ANT, 2024

El cálculo UAF se encuentra en rango de 5,6615 ha de mínimo y 19,1853 ha de máximo; y el promedio del rango es de 7,7099 ha de mínimo, 11,7785 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 4,0687 ha, los menos variables están en las unidades 07Re-49, 04Wa-67, 04Wb-67 y 05Wc-61; mientras los más variables en las unidades 09Wes1-38, 09We-38, 08We-44 y 08Re-44. En el Anexo 12, *Ficha de Resultados del municipio de Tocaíma*, 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.

Respecto al rango UAF establecido por la Resolución 041 de 1996, para la regional de Cundinamarca se tiene la Zona Relativamente Homogénea No 5 Alto Magdalena, la cual abarca el municipio de Tocaima cuyo rango se ubica entre 20 a 35 ha. En comparación con los resultados del cálculo de las UAF por UFH según el Acuerdo 167 de 2021 destacan en los siguientes aspectos:

- La cantidad de rangos se amplía de 1 a 24 en en el área aplicable con cálculo del municipio, con una ubicación geográfica más precisa.
- Los nuevos rangos mantienen diversidad agropecuaria.
- El nuevo rango mínimo y máximo es 71,6 % más pequeño que el valor mínimo y un 45,2 % más pequeño que el máximo valor mencionado en la Resolución, reflejando una mayor precisión adaptada a las condiciones locales.
- La variación entre el mínimo y el máximo disminuyó levemente pasando de 15 ha en la resolución 041 a 13,5 ha en la UAF por UFH.

En la siguiente tabla se comparan los rangos de la Resolución 041 de 1996 y los aquí obtenidos:

Tabla 34. Comparación del rango UAF metodologías ZRH y UHF a nivel municipal

Municipio (departamento)	Metodología	Modelo Cartográfico	Rango	
			Cantidad	Tamaño en (ha) valores mínimos* y máximo
Tocaima (Cundinamarca)	Resolución 041 de 1996	ZRH - Zonas Relativamente Homogéneas	1	ZRH No. 5 20 a 35 ha
	Acuerdo 167 de 2021	UFH - Unidades Físicas Homogéneas	24	5,6615 a 19,1853ha

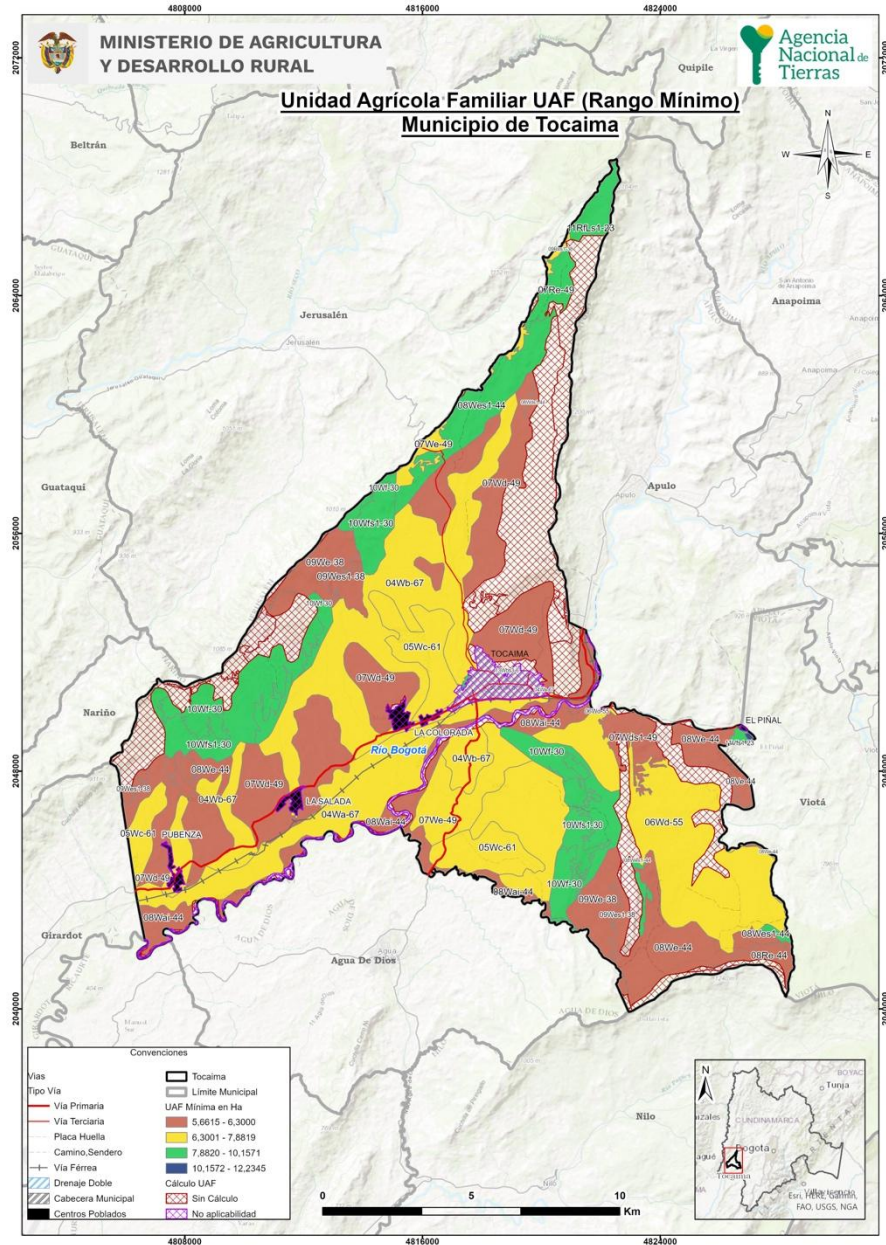
Fuente: ANT, 2024

El objetivo del cálculo realizado es minimizar áreas, por lo que se espera que el nuevo rango sea inferior al referente de la Resolución 041, además de los diferentes elementos utilizados en este cálculo, de una parte un área mínima rentable con análisis la accesibilidad y desempeño productivo de diferentes sistemas producción que antes no se tenían en cuenta y áreas complementarias que incorporan la función social y ecología de la propiedad en la sostenibilidad territorial a largo plazo de la actividad productiva y el bienestar de los productores agropecuarios y sus familias.

En los mapas 8 y 9 se muestra de manera sintética la representación geográfica del rango de UAF en sus valores mínimo y máximo en el municipio, es decir, una distribución por segmentos que agrupan los 24 rangos obtenidos.

El mapa 8 de valores mínimos del rango de UAF se observa que el segmento del área UAF entre 5,66 y 7,88 ha (color café y amarillo), son los de mayor representatividad en el municipio asociados a mejores calidades de tierras y accesibilidad, ubicados alrededor de las áreas poblados y principales eje viales. El segmento de 7,88 a 10,15 ha (color verde) se distribuye hacia zonas de laderas y más alejado de las áreas urbanos y red vial.

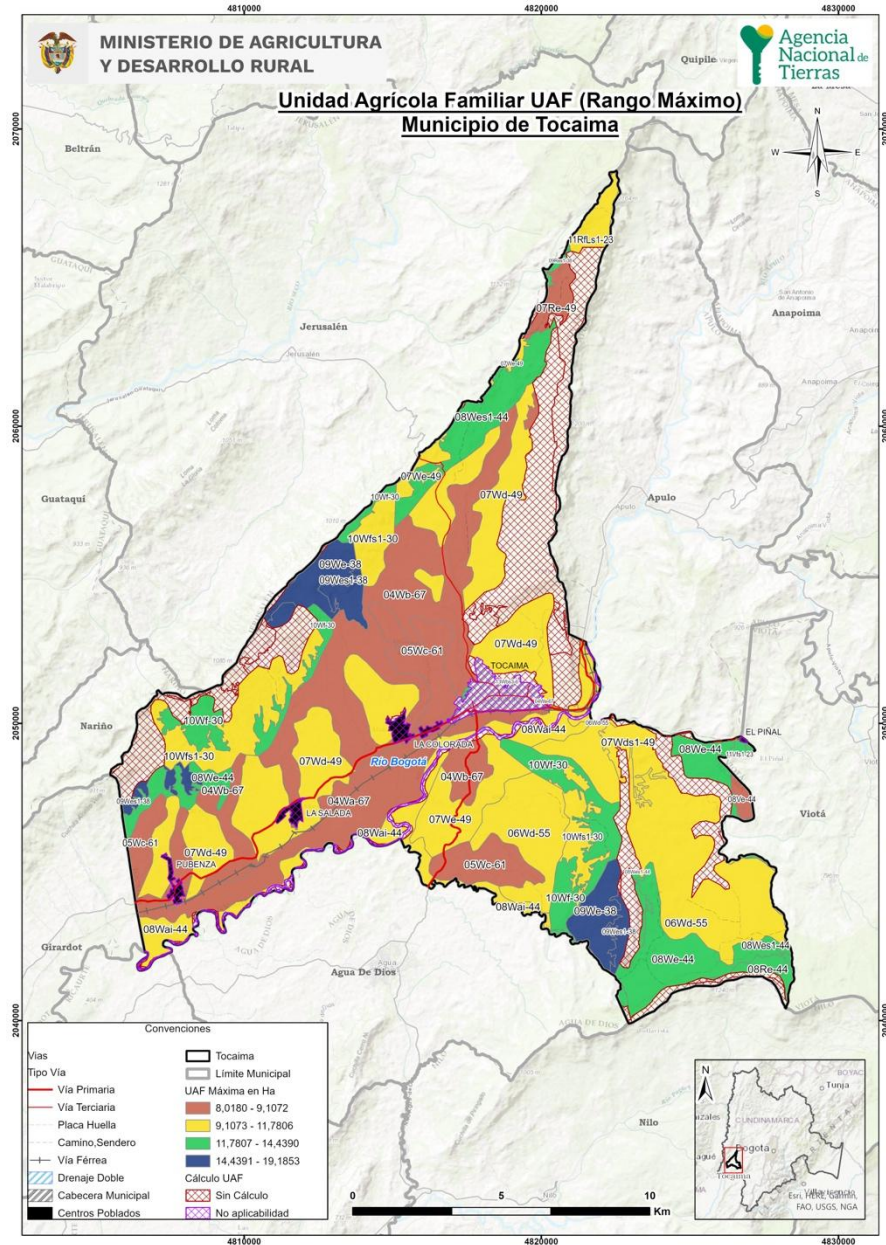
Mapa 8. Cálculo UAF por UFH – valores mínimos (ha)



Fuente: ANT, 2024

En el mapa 9 de valores máximos, los segmento de UAF entre 8,01 y 11,78 ha (colores café y amarillo), muestran una importante diversidad de portafolios productivos y mejores factores de accesibilidad, mientras que los segmentos entre 11,78 y 19,18 ha (colores verde y azul) tienen mayor amplitud por el valor adicional de las áreas complementarias especialmente del estándar de conservación de ecosistemas, asociadas a zonas de ladera, mantenimiento de fuentes hídricas y coberturas boscosas dispersas en el municipio.

Mapa 9. Cálculo UAF por UFH – valores máximos (ha)



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, priorizando la agricultura familiar, campesina o comunitaria y el campesinado los cuales gozan de especial protección por la Constitución Política y, qué también dialoga con los demás sistemas productivos agropecuarios aportando en conjunto a la ocupación y uso eficiente del suelo rural.

Es importante, precisar qué resultados del cálculo UAF por UFH no modifican en sí mismos la zonificación 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 implementación del EOT y los instrumentos que lo desarrollan, así como de las determinantes de ordenamiento territorial, principalmente, en:

- La revisión de los suelos de protección agropecuarios del EOT (Concejo Municipal, 2020), desde la definición de las áreas de protección para la producción de alimentos (APPA) que corresponden a una determinante de ordenamiento del sector agropecuario (Congreso de la República, 2023), para las cuales las áreas de cálculo UAF por UFH son un elemento esencial de análisis.
- 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 del desarrollo de la norma urbanística sobre el fraccionamiento de la propiedad, la vivienda rural y la densidad de ocupación del suelo rural.

El municipio no cuenta con un Plan de Ordenamiento social de la propiedad rural (POSPR). No obstante, en el documento de diagnóstico de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural del Departamento de Cundinamarca se avanzó en la identificación de presuntos baldíos como insumo para los procesos agrarios y de dotación de tierras por parte de la Agencia según la Sentencia T-488 de 2014. Para el departamento de Cundinamarca se identificaron 45.470 predios presuntamente baldíos a partir de información catastral, registral y de la ANT, que se encuentran en áreas sin exclusiones legales para el OSPR y; particularmente para el municipio de Tocaima se tiene un inventario de 226 predios que suman 1.555,81 ha (UPRA, 2019). De otra parte, es importante destacar que el municipio posee una tasa de informalidad en la tenencia de la tierra de 34,84 % (UPRA, 2016). Por lo tanto, el municipio y la ANT tienen un insumo esencial para adelantar procesos de acceso y formalización de la propiedad rural, con equidad de género.

Ahora bien, el concepto de fraccionamiento antieconómico lleva implícito un principio geográfico del uso sostenible de la tierra. Para cada sistema productivo agropecuario, bajo determinadas condiciones agroecológicas y técnicas, existe un umbral de extensión de tierra requerido para generar un ingreso familiar digno, en la legislación colombiana esta extensión es la UAF. En el municipio, el 60 % de las Unidades de producción agropecuaria se encuentran por debajo del rango mínimo de UAF aquí de 5,66 ha. Por lo tanto, se puede inferir que estos microfundios o minifundios constituyen factores territoriales que perpetúan la pobreza.

Por otra parte, el resultado del cálculo de la UAF por UFH puede contribuir a la resolución paulatina de algunos de los conflictos territoriales mencionados en el numeral 1.1.6 de este documento, específicamente aquellos relacionados con las problemáticas de expansión de actividades agropecuarias en conflicto con la protección ambiental. Este cálculo proporcionaría una base técnica que soporta la coexistencia de actividades productivas y cuida ambiental, que deberán estar bajo los lineamientos de manejo ambiental que consideren las autoridades competentes.

Finalmente, es importante señalar que las implicaciones aquí descritas no abarcan la totalidad del municipio debido a las limitaciones de aplicación de la metodología, especialmente por cuestiones legales o restricciones al uso agropecuario en parte del territorio, donde también se privilegian elementos relacionados con el soporte a la biodiversidad y las funciones ecosistémicas.

8. ADJUDICABILIDAD DE LA UAF POR UFH.

Este capítulo presenta el análisis 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 definido por la metodología empleada.

Para el municipio de Tocaima se han identificado las siguientes categorías de adjudicabilidad: **la categoría de exclusión abarca 12.891,86 ha, lo que representa el 52,5% de la extensión municipal mientras que la categoría adjudicable condicionada comprende 5.353,88 ha y no condicionada 6.312,36 ha, que constituyen el 21,8 % y 25,7%,** respectivamente de la extensión municipal, conforme se ilustra en la siguiente tabla.

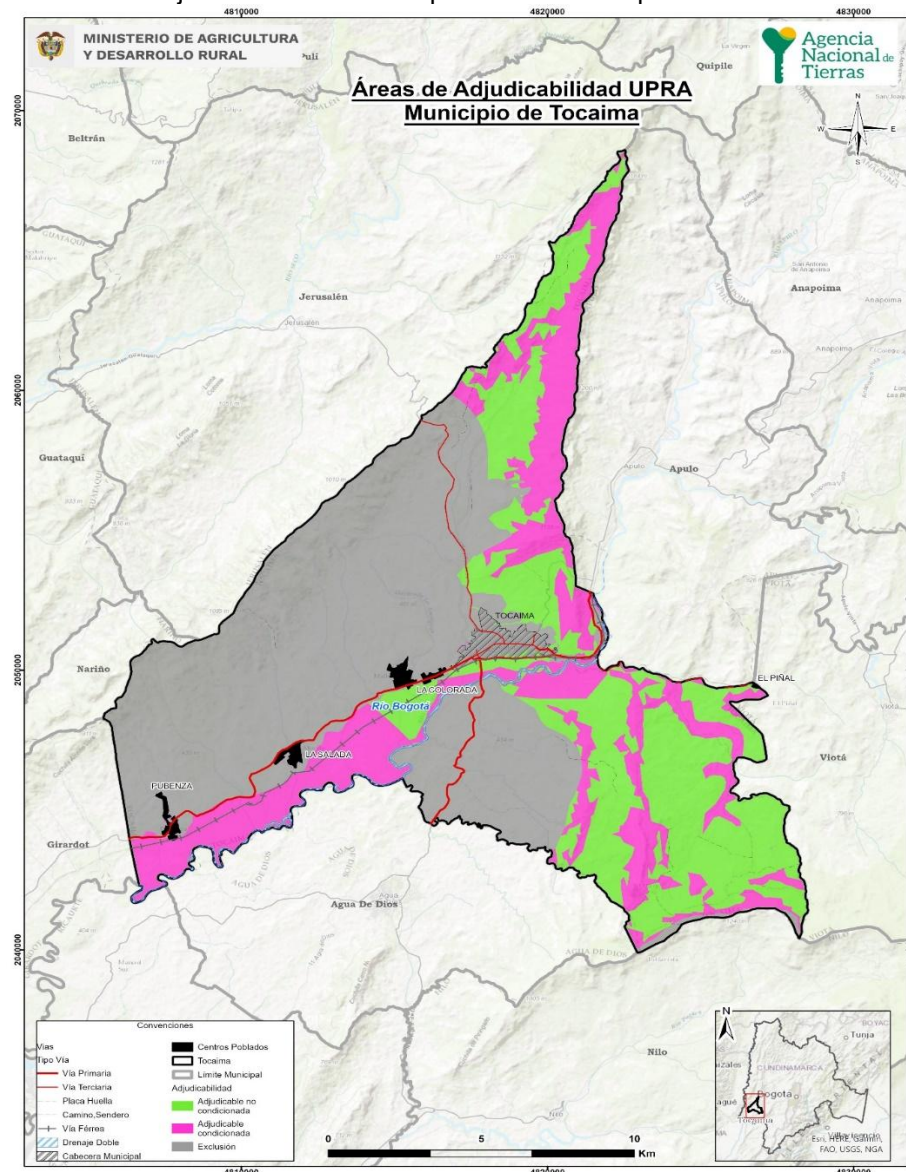
Tabla 35. Categoría de adjudicabilidad MADR-ANT, 2021

Categoría adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)	Extensión municipal (ha)	Extensión municipal (%)	
Exclusión	12.891,86	52,5%	
Adjudicable condicionada	5.353,88	21,8%	
Adjudicable no condicionada	6.312,36	25,7%	
Total área municipal	24.558,10	100%	

Fuente: MADR – ANT, 2021.

En el mapa 10 se visualizan estas categorías: el gris representa la categoría de exclusión y el color fucsia la categoría de adjudicable condicionada y, el color verde la adjudicabilidad no condicionada.

Mapa 10. Área de adjudicabilidad de UAF por UFH – municipio de Tocaima-Cundinamarca



Fuente: 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.

Para el municipio de Tocaima el área de exclusión (12.891,86 ha) es un 92,3 % mayor que el área de no aplicabilidad de la UAF por UHF 598,70 ha establecida en el numeral 2.2 del presente documento, por cuanto se agregan y precisan elementos de exclusión analizados por la modelación de la capa MADR-ANT (2021), en particular, el grado de erosión muy severo y severo.

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 asociar con amenaza moderada por remoción y zonas de ladera de pendientes mayores 45 °.

En la tabla 36 y el mapa 11 se presentan las áreas UFH que obtuvieron cálculo por UAF y que tienen superposición con exclusión y potencial de adjudicabilidad de MADR-ANT (2021); encontrando que:

- El 55,49 % de las UFH con cálculo UAF se localizan en la categoría de exclusión,
- El 15,90 % en área de adjudicabilidad condicionada
- El 28,61 % en área de adjudicación no condicionada
- El área de no aplicabilidad se traslapa en un 95,78% con la categoría de exclusión.

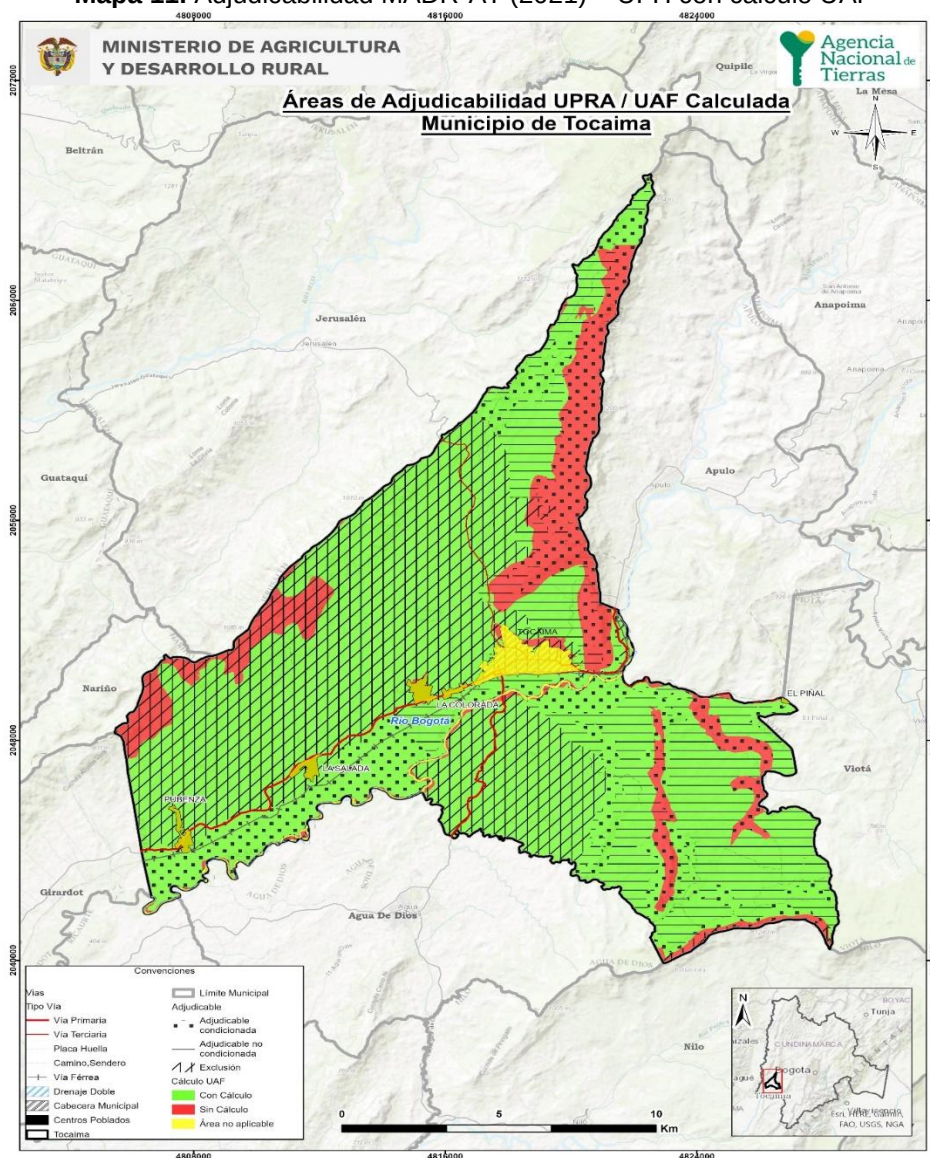
Tabla 36. Adjudicabilidad MADR-ANT (2021) – UFH con cálculo UAF

	Categoría de Adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)	Área municipal	
		(Ha)	(%)
Área de UFH con Cálculo UAF	Exclusión	11.185,37	55,49%
	Ajudicabilidad condicionada	3.204,18	15,90%
	Adjudicable no condicionada	5.767,91	28,61%
Total Área de UFH con Cálculo UAF (1)		20.157,46	100%
Áreas de UFH sin Cálculo UAF	Exclusión	1.133,09	29,80%
	Ajudicabilidad condicionada	2.143,72	56,39%
	Adjudicable no condicionada	525,13	13,81%
Total Áreas de UFH sin Cálculo UAF (2)		3.801,94	100%
Área de UFH en No aplicabilidad	Exclusión	573,41	95,78%
	Ajudicabilidad condicionada	5,97	1,00%
	Adjudicable no condicionada	19,32	3,23%
Total Área de UFH en No aplicabilidad (3)		598,70	100%
Total área municipal (1+2+3)		24.558,10	

Fuente: ANT, 2024 con base en MADR-ANT, 2021.

En el siguiente mapa se observa la distribución de estas superposiciones. El área de UFH con UAF calculada en la categoría de exclusión se representa en verde con un achurado en forma de malla, mientras que las UFH con UAF en la categoría de adjudicabilidad condicionada están en verde con un achurado de puntos. Por su parte, la categoría de adjudicabilidad no condicionada se muestra en amarillo con un achurado en líneas horizontales. Se evidencia que el área representada en verde se superpone con el potencial de adjudicabilidad. En el anexo 11 se encuentra el detalle de cada UFH con y sin cálculo UAF.

Mapa 11. Adjudicabilidad MADR-AT (2021) – UFH con cálculo UAF



Fuente: ANT, 2024 con base en 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. Como se observa en el mapa anterior, a partir del cálculo de efectivo de UAF podrán revisarse a detalle los condicionamientos al potencial de adjudicabilidad en este municipio.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

9.1. Aspecto económico.

El municipio de Tocaima se compone de 36 UFH de los tipos 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11 y 13. De este total de UFH, 34 UFH cumplían los criterios de aplicabilidad, logrando un cálculo efectivo del rango de AMR y UAF para 24 de las 34 UFH donde se aplicó la modelación. Estas UFH con modelación efectiva representan el 84,5% del área aplicable de las UFH productivas del municipio. Las 11 UFH restantes con área aplicable, que no obtuvieron resultados, se distribuyen de la siguiente manera: 6 UFH no contaban con aptitud productiva para ninguna de las líneas priorizadas, 1 UFH se excluyó de la modelación por restricción en optimización (área aplicable menor a 1 ha) y 4 UFH no tuvieron portafolios con la rentabilidad financiera necesaria en el cálculo del AMR.

En total, para el municipio de Tocaima, se realizaron 69.937 modelaciones económicas, las cuales corresponden a la combinación de las 11 líneas productivas validadas dentro del municipio en sistemas productivos de máximo cuatro líneas productivas. De estas 69.937 modelaciones, resultaron efectivas 817. 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 en Tocaima obtenido a partir de la modelación económica tuvo un valor mínimo de 4,3000 ha y un valor máximo de 9,4054 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 5,5109 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 6,6836 ha.

El rango de UAF en Tocaima obtenido a partir de la modelación económica y la adición de los estándares territoriales tuvo un valor mínimo de 5,6615 ha y un valor máximo de 19,1853 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 7,7099 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 11,7785 ha.

Para el municipio de Tocaima, el estándar de conservación ambiental fue el área complementaria que más hectáreas aportó a los resultados finales de la UAF, presentando un rango de 0,0430 ha a 7,5829 ha, siendo la UFH 09Wes1-38 de mayor área destinada a la preservación.

9.2. Aspecto Territorial.

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

Según la administración municipal este territorio rural se organiza en 37 veredas. La información utilizada en este ejercicio, fuente DANE, puede no coincidir con los datos reportados por el municipio, por lo que la administración municipal necesitará una armonización para garantizar una correcta interpretación y uso de los resultados aquí presentados.

El área de aplicación de la metodología de cálculo UAF por UFH a escala municipal fue de 23.959,40 ha, equivalentes al 97,6% del total de la extensión municipal. El área de no

aplicabilidad es de 598,70 ha, el 2,4%, esta área, se debe a restricciones generales 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 la aplicación de esta metodología. En el municipio en particular corresponde a áreas urbanas y drenajes dobles como (Rio Bogota)

El cálculo de UAF por UFH a nivel municipal dio resultados para un área total de 20.157,46 ha un (84,1%) del total de área de con aplicabilidad y un 97 % del total de la extensión municipal. En total se obtuvieron 24 rangos por UFH. La representación espacial e interpretación de estos rangos presenta un desafío para la comprensión de estas extensiones de tierra establecidas.

Según la información sobre adjudicabilidad del MADR-ANT (2021), del total área UFH con cálculo UAF (24.558,10 ha), se ubican en la categoría de exclusión 12.891,86 ha (52,5%), 5.353,88 ha (21,8%) en áreas potencialmente adjudicables y 6.312,36 ha (25,7%) en áreas adjudicables no condicionadas.

Aunque los resultados del cálculo UAF por UFH no modifican la zonificación y sus del suelo establecidos por el municipio ni por la autoridad ambiental, son esenciales para la revisión y formulación del EOT municipal, y para analizar la determinante de ordenamiento territorial de las áreas de protección para la producción de alimentos (APPA) que declara el Ministerio de Agricultura y, el conjunto de directrices sobre las densidades de ocupación del suelo rural que establece la autoridad ambiental regional y la normativa municipal.

El municipio no cuenta con un Plan de Ordenamiento social de la propiedad rural (POSPR). El municipio de Tocaima se tiene un inventario de 226 predios que suman 1.555,81 ha según la Sentencia T-488 de 2014 (UPRA, 2019). De otra parte, es importante destacar que el municipio posee una tasa de *informalidad en la tenencia de la tierra de 34,84 % (UPRA, 2016)*. Por lo tanto, el municipio y la ANT tienen un insumo esencial para adelantar procesos de acceso y formalización de la propiedad rural, con equidad de género para los cuales estos resultados de UAF por UFH son una herramienta en los procesos de adjudicación en donde puedan ser aplicados.

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 donde reside la mayor parte de la población.

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

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.

9.3. Aspecto Técnico – Productivo.

El municipio de Tocaima cuenta con once líneas agropecuarias validadas como importantes en la dinamización productiva de los pequeños y medianos productores. De estas, siete son agrícolas correspondientes a cacao, caña panelera, limón, mandarina, mango, naranja, plátano y cuatro pecuarias que corresponde a avicultura ponedoras, ganadería carne, porcicultura y piscicultura tilapia.

En el municipio se identificaron 34 UFH aplicables que presentan diversidad en sus características edafoclimáticas y de relieve en el territorio, y variación de tierras en cuanto a su apreciación productiva, encontrando unidades de tipo 4 hasta tipo 13, con apreciaciones productivas moderadamente buena hasta improductiva, interviniendo la oferta agrícola y pecuaria para el desarrollo de la economía familiar campesina.

De las 34 UFH las UFH 10Rg-30, 11Rg-23, 11Rgs1-23, 11Rgs2-23, 11Wg-23, 11Wgs1-23 y 13Wgs3-6 correspondientes a la unidad tipo 10, 11 y 13 no presentaron aptitud para ninguna línea agrícola validada por sus condiciones de valor productivo. Las características geográficas y edafoclimáticas, como las pendientes escarpadas, la erosión hídrica, la susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada a fuerte y/o la acidez intercambiable (AI) mayores al 60%, limitan el desarrollo de actividades agrícolas en diversas UFH.

Las líneas pecuarias como avicultura ponedoras, porcicultura y piscicultura tilapia mostraron una aptitud superior en comparación con las agrícolas en el municipio de Tocaima. La avicultura ponedoras destacó con una aptitud en el 100% de las UFH, seguida de la piscicultura tilapia con un 91.18%, y la porcicultura con un 82.35%, lo que sugiere que estas actividades pecuarias pueden ser más rentables a corto plazo, especialmente en zonas donde las condiciones para cultivos agrícolas no son óptimas.

En cuanto a las líneas agrícolas, las de mayor aptitud fueron el mango y la naranja, con un 60.70% y 58.82% de las UFH respectivamente. El mango se destaca como una pieza clave de la economía local debido a su adaptabilidad a las condiciones climáticas y su capacidad de generar ingresos constantes. Por el contrario, el plátano fue la línea agrícola con menor aptitud, alcanzando solo un 32.5%. En el sector pecuario, la ganadería de carne presentó una aptitud del 58.82% de las UFH, siendo la de menor adaptabilidad entre las líneas pecuarias.

Este análisis territorial evidencia que cultivos como el mango y la naranja se adaptan mejor al suelo y clima locales, mientras que otros, como el cacao y el plátano, presentan mayores limitaciones. Estos hallazgos son cruciales para guiar futuras inversiones y asistencia, priorizando las líneas con mayor potencial. Además, las líneas pecuarias menores, como avicultura ponedoras, porcicultura y piscicultura tilapia, son económicamente relevantes debido a los rápidos retornos que generan.

Las líneas agrícolas presentaron dos niveles de desarrollo tecnológico: nivel bajo tradicional y nivel medio bajo tradicional. Las líneas de naranja presentaron nivel bajo tradicional, mientras que las líneas de plátano, cacao, caña panelera, limón, mandarina y mango presentaron nivel medio bajo tradicional, lo que significa que hay una dependencia considerable de prácticas y conocimientos tradicionales. La asistencia técnica es insuficiente y el uso de tecnologías avanzadas es mínimo, lo que afecta la productividad y el potencial de crecimiento.

La línea productiva de ganadería ceba, se desarrolla con mínima tecnificación y básico mejoramiento de pastos y forrajes; sin embargo, es una línea que genera rentabilidad

constante. Es importante resaltar, que esta línea productiva no se avaló para zonas en las que las UFH cuentan con pendientes entre 50 – 75% y mayores al 75%, susceptibilidad de pérdida del suelo moderada a muy fuerte, Acidez intercambiable (AI) > 60% y/o inundación.

Las líneas pecuarias presentaron un nivel de desarrollo tecnológico bajo tradicional caracterizado por ausencia u ocasional acompañamiento técnico y limitados recursos físicos y económicos para desarrollar las actividades productivas; sin acceso a facilidades crediticias que cubran en su totalidad los requerimientos de la línea productiva y con la ausencia de innovación en el proceso productivo.

Ahora bien, dentro de las recomendaciones se encuentran las siguientes:

Promover programas de extensión rural que incentiven la transferencia de tecnologías y el acceso a asistencia técnica permanente. Estos programas pueden incluir la introducción de materiales vegetales mejorados y prácticas adecuadas para las condiciones edafoclimáticas locales, lo que permitirá mejorar los rendimientos, reducir los costos de producción y optimizar el uso de los recursos. Además, es fundamental adaptar estas tecnologías a las características específicas de las UFH con mayor aptitud agrícola y pecuaria, con el fin de aprovechar mejor las oportunidades productivas del municipio.

Implementar manejos específicos en las UFH con pendientes superiores al 30% y alta susceptibilidad a la pérdida de suelo (como las UFH tipo 10, 11 y 13), mediante la siembra en curvas de nivel y otras técnicas que ayuden a mitigar la degradación y pérdida del suelo por erosión y remoción en masa. Estas acciones deben complementarse con la adecuación de coberturas vegetales y barreras naturales, así como con la incorporación de prácticas culturales de conservación de bajo impacto, como la labranza mínima. La aplicación de estas prácticas contribuirá a reducir la degradación del suelo, mejorar la sostenibilidad de las actividades agrícolas y pecuarias, y asegurar la viabilidad productiva en las zonas más vulnerables del municipio.

Evaluar la necesidad de implementar sistemas de riego eficientes, como el riego por goteo o tecnificado, especialmente en las áreas donde el acceso al agua sea limitado o en suelo con baja retención hídrica. Esto permitiría optimizar el uso del recurso hídrico, mejorar la productividad en las líneas agrícolas como el mango, limón y caña panelera, y garantizar la sostenibilidad a largo plazo de los sistemas productivos en el municipio de Tocaima.

Implementar estrategias para mejorar el Nivel de Desarrollo Tecnológico (NDT), mediante el fortalecimiento del acompañamiento técnico con un enfoque integral que incluya el manejo integrado de plagas y enfermedades, adaptado a las condiciones locales del municipio de Tocaima. Además, es fundamental incentivar el acceso a créditos para facilitar inversiones productivas, promover la asociatividad entre los pequeños y medianos productores, y fomentar la producción sostenible. También se debe fortalecer las cadenas de comercialización para mejorar el acceso a mercados más amplios y asegurar una mayor rentabilidad para las líneas agrícolas y pecuarias.

En las alternativas pecuarias para las líneas productivas algunas de las recomendaciones generales están dirigidas al fortalecimiento e implementación de mejoras en infraestructura evitando así hacinamiento o subutilización de los espacios, 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 la implementación de áreas de beneficio municipal que impulse los diversos sistemas productivos y permita así un avance en las cadenas de comercialización.

Para la línea pecuaria ganadería, se recomienda continuar y fortalecer el uso de razas con genética mejorada y reducir la capacidad de carga, usar pasturas y/o asociaciones que sean resistentes, de buenas características nutricionales, con adaptabilidad para las condiciones del municipio, con el fin de 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 uso de la ganadería.

Es importante también mejorar el acceso a financiamiento para los pequeños y medianos productores del municipio de Tocaima, facilitando la implementación de mejoras tecnológicas y productivas en las líneas agrícolas y pecuarias. Para ello, se deben crear programas específicos de financiamiento agropecuario, adaptados a las necesidades locales, y promover la creación de cooperativas o asociaciones que permitan a los productores acceder a créditos, asistencia técnica, y mejores oportunidades de comercialización. El fortalecimiento de la asociatividad contribuirá a consolidar las cadenas de valor y asegurar un desarrollo productivo sostenible en el municipio.

Finalmente, es fundamental fortalecer en los productores el manejo de indicadores productivos y reproductivos, especialmente en las líneas pecuarias como avicultura ponedoras, porcicultura y piscicultura tilapia. Se debe promover el adecuado cálculo y suministro de alimentos y suplementos para las diferentes especies, 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 Tocaima, 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.

9.4. Aspecto de Mercados.

A nivel de economía campesina, el municipio destaca los cultivos de cacao, caña panelera, limón Tahití, mango, mandarina, naranja y plátano, contando con variedad de productos agrícolas a los cuales se quiere dar valor agregado para ayudar a los pequeños y medianos agricultores a aumentar las ganancias de sus productos. Teniendo en cuenta que no todas las veredas de Tocaima tienen condiciones agroclimáticas para la siembra, es necesario establecer otro tipo de producción agropecuaria que brinde la seguridad alimentaria a los núcleos familiares de dicha población campesina a través de programas como gallinas ponedoras, cerdos de cría, huertas caseras, entre otras.

El municipio de Tocaima enfrenta desafíos en su sector agropecuario debido a la falta de suministro de agua, lo que ha generado pérdidas significativas en los últimos años. Para abordar este problema, se propone la compra de predios con importancia hídrica para conservar este recurso escaso.

Se debe fomentar el acompañamiento de asistencia técnica a los productores con capacitaciones en cuanto a sistemas de producción agrícola, el correcto uso y la adquisición de insumos tecnológicos que potencialicen el fortalecimiento organizacional y la producción

industrial agrícola y pecuaria, generando productos requeridos de acuerdo con las necesidades de la industria, por medio de procesos de producción y transformación eficientes, fomentando las buenas prácticas y la consecución de certificaciones para aumentar su productividad y competitividad.

Además, se identifica la comercialización en época de cosecha como un punto crítico, ya que la cadena de intermediarios es larga y complica la venta de productos a precios justos, especialmente para los pequeños productores no asociados. Estos productores venden sus cosechas de manera individual y obtienen precios bajos debido a la presencia de seis intermediarios en la cadena de comercialización.

Para mejorar la situación, sería beneficioso explorar algunas opciones tales como: fomentar la asociatividad entre los productores para aumentar su capacidad de negociación y mejorar los precios de venta. Invertir en infraestructura para la comercialización, como mercados locales o plataformas de venta en línea para reducir la dependencia de intermediarios. Ofrecer capacitación y asistencia técnica a los productores para mejorar la calidad y competitividad de sus productos. Facilitar el acceso a mercados más amplios y diversificados para que los productores puedan vender sus productos a precios más justos. Implementar prácticas eficientes y sostenibles en el manejo del agua para reducir la dependencia de los predios con importancia hídrica y garantizar la disponibilidad de este recurso para el futuro.

10. BIBLIOGRAFÍA.

Alcaldía municipal de Tocaima (2004). Acuerdo No. 31 de Mayo 31 de 2004. Plan de Desarrollo Municipal por la Reactivación Económica y Social de Tocaima, un gobierno activo. Página web alcaldía municipal de Tocaima <https://repositoriocdim.esap.edu.co/bitstream/handle/123456789/9994/3449-2.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Alcaldía municipal de Tocaima (2020). Acuerdo No. 09 de 2020 Octubre 29 de 2020. Esquema Territorial Municipio de Tocaima. (Documento PDF) Página web Alcaldía Municipal de Tocaima.

Alcaldía Municipal Tocaima (2020). *Plan de Desarrollo Municipal*, Disponible en: <http://www.tocaima-cundinamarca.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-futuro-en-marcha-20202023>. Recuperado el 29 de agosto de 2023, a las 11.00 pm.

ANT (2023). Portal de Datos Abiertos de la ANT Resguardos Indígenas. [Base de datos]. Página web de la ANT. <https://data-agenciadetierras.opendata.arcgis.com/datasets/resguardos-ind%C3%ADgenas>

CAR - CUNDINAMARCA. Por medio del cual se definen y actualizan las determinantes ambientales para el ordenamiento territorial en el área de jurisdicción de la CAR y se toman otras determinaciones.” Bogotá.

Centro de Memoria Histórica Viva del departamento de Cundinamarca (2016). Memoria Histórica del conflicto armado en Cundinamarca. (Documento PDF) Página web Gobernación Cundinamarca. https://www.cundinamarca.gov.co/wcm/connect/e9a361f0-1acc-4e39-9edb-a31ddb3f3d3c/SEGUNDO+LIBRO+MEMORIA+HIST%C3%83%E2%80%99CRICA+22X32CM_compressed-1-275.pdf?MOD=AJPERES&CVID=mYpAl6d

Concejo de Tocaima (2020). Esquema de Ordenamiento Territorial, Disponible en : https://concejotocaima.micolombiadigital.gov.co/sites/concejotocaima/content/files/000329/16438_1-proyecto-de-acuerdo-eot-y-exposicion-de-motivos.pdf. Recuperado el 29 de agosto de 2023, a las 11.00 pm.

Concejo Municipal de Tocaima. Plan de desarrollo municipal de Tocaima 2020-2023 “Futuro en Marcha”. [Documento PDF]. Página web del municipio de Tocaima. <http://www.tocaima-cundinamarca.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-futuro-en-marcha-20202023>

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR (21 de febrero de 2019). “Ordenan cierre inmediato de mina que operaba de manera ilegal en Tocaima”. Página web de la CAR. <https://www.car.gov.co/saladeprensa/ordenan-cierre-inmediato-de-mina-que-operaba-de-manera-ilegal-en-tocaima>

DANE. (2022). Cuentas Nacionales Departamentales 2021. Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

DANE (2023). Serie municipal de población por área, sexo y edad, para el periodo 2005 - 2017. [Base de datos]. Página web del DANE.

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE (2023). Boletín técnico GEIH. (Documento PDF) Página Web DANE. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ech/ml_depto/Boletin_dep_22.pdf

Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE (2015). Censo Nacional Agropecuario-CNA. Bogotá, Colombia. Gobierno de Colombia.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE (2018). Censo Nacional de Población y Vivienda – CNPV. Bogotá, Colombia. Gobierno de Colombia.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE (2018). [DANE::Redatam Webserver | Procesamiento y Difusión de Microdatos](#)

Departamento Nacional de Planeación (2023). *Ficha municipal terridata*, Disponible en <https://terridata.dnp.gov.co/index-app.html#/perfiles/41078>. Recuperado el 29 de agosto de 2023 a las 10:00 am.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE (2020). Informe mujeres rurales en Colombia. (Documento PDF) Página Web DANE. <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/notas-estadisticas/sep-2020-%20mujeres-rurales.pdf>

Departamento Nacional de Planeación DNP (2014). Misión para la Transformación del Campo: Definición de categorías de ruralidad. Bogotá, Colombia. Gobierno de Colombia.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE (2023) Pobreza y Desigualdad. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/pobreza-y-desigualdad>

Departamento Nacional de Planeación DNP (2015). Tipologías Departamentales y Municipales: Una propuesta para comprender las entidades territoriales colombianas. Bogotá, Colombia. Gobierno de Colombia.

DNP. (2023). Fiscalización de Títulos Mineros - Mapa de Inversiones. Departamento Nacional de Planeación.

DNP. (2018). Índice Municipal de Riesgo de Desastres Ajustado por Capacidades. Bogotá D.C., Colombia.

DNP. 2014. Misión para la Transformación del Campo: Definición de categorías de ruralidad. Gobierno de Colombia.

DNP (2023). Terridata. Demografía y población. [Base de datos]. Página web de TerriData. <https://terridata.dnp.gov.co/index-app.html#/>

DNP. 2015. Tipologías Departamentales y Municipales: Una propuesta para comprender las entidades territoriales colombianas. Gobierno de Colombia.

Historypin (2016). Historia de Tocaima. Página web Historypin. <https://www.historypin.org/en/explore/geo/37.77493,-122.419416,12/bounds/37.67758,-122.49838,37.872152,-122.340452/paging/1/pin/1043139>

ICA. (2022) Censos Pecuarios Nacional 2022. Instituto Colombiano Agropecuario.

IDEAM, PNUD, Alcaldía de Bogotá, Gobernación de Cundinamarca, CAR, Corpoguavio, IAvH, PNNC, MADS y DNP. (2014). Bogotá y Cundinamarca enfrentan el cambio climático, Plan Regional Integral de Cambio Climático para Bogotá, Cundinamarca. Bogotá D.C.

IDEAM, PNUD, MADS, DNP, Cancillería. (2017). Análisis de Vulnerabilidad y Riesgo por Cambio Climático en Colombia. En, Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. Recuperado de <http://www.cambioclimatico.gov.co/resultados>

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2023). Censo Nacional Pecuario 2023. Recuperado de <https://www.ica.gov.co>

MADS. (s.f.). Herramienta para la Acción Climática. <https://hac-admin.minambiente.gov.co/visor>

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) & Agencia Nacional de Tierras (ANT). (2021). Informe sobre la democratización del acceso a la tierra en Colombia. Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://www.minagricultura.gov.co>

Ministerio del Interior (2020). Resguardos Indígenas a Nivel Nacional 2020. [Base de datos]. Página web Datos Abiertos. <https://www.datos.gov.co/dataset/Resguardos-Indigenas-a-Nivel-Nacional-2020/epzt-64uw>

Municipio de Tocaima. 2020. Acuerdo 009 de 2020 “Por medio del cual se adopta la revisión general y ajuste del Esquema de Ordenamiento territorial de Tocaima. Tocaima, Cundinamarca.

No a la mina (19 de marzo de 2016). “El grito contra la minería retumba en Tocaima”. Página web de la organización No a la mina. <https://noalamina.org/latinoamerica/colombia/item/15348-el-grito-contra-la-mineria-retumba-en-tocaima>

República de Colombia. (2020). NDC de Colombia. Actualización 2020. Bogotá: Puntoaparte Editores

SGC, UIS. (2013). MEMORIA EXPLICATIVA DE LA ZONIFICACIÓN DE LA SUSCEPTIBILIDAD Y LA AMENAZA RELATIVA POR MOVIMIENTOS EN MASA ESCALA 1:100.000 PLANCHA 119 – BARRANCABERMEJA. <https://recordcenter.sgc.gov.co/B21/AmeMM119Barrancabermeja/Documento/Pdf/MemoAme119.pdf>

Rutas del conflicto (2019). Masacre de la Horqueta. Página web rutas del conflicto. <https://rutasdelconflicto.com/masacres/la-horqueta>

SIMCO. (2023). Producción, regalías y comercio exterior. Sistema de Información Minero Colombiano.

Sinning, A., Sotelo, A., Sánchez, A., Restrepo, A., León, C., Moreno, D., ... Clavijo, N. (2021). Metodología para el cálculo de la unidad agrícola familiar en Colombia. Bogotá: UPRA y ANT.

Tocaima (Cundinamarca. Colombia). (2019). Plan de Desarrollo Municipal "Futuro en Marcha" 2020-2023. Recuperado de <http://repositoriocdim.esap.edu.co/handle/20.500.14471/28330>.

Tocaima (Cundinamarca. Colombia). (2023). Plan de Desarrollo Municipal "Con mi pueblo sí se puede" 2024-2027. Recuperado de <http://repositoriocdim.esap.edu.co/handle/20.500.14471/28331>.

UNDRR. (s.f.). Desinventar. <https://db.desinventar.org/DesInventar/showdatacard.jsp?clave=107176&nStart=0>

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria UPRA (2016). Análisis de la distribución de la propiedad rural en Colombia. Propuesta metodológica. Bogotá, Colombia. Gobierno de Colombia.

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2022). Evaluaciones Agropecuarias Municipales (EVAS) 2018-2022. Bogotá, Colombia: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Recuperado de <https://www.upra.gov.co>.

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria UPRA (2019). Informalidad de la tenencia de la tierra en Colombia 2019. Bogotá, Colombia. Gobierno de Colombia.

UPRA, 2019. Diagnóstico de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural del Departamento de Cundinamarca https://upra.gov.co/Kit_Territorial/2-%20Informaci%C3%B3n%20por%20Departamentos/CUNDINAMARCA/Diagn%C3%B3stico%20Ordenamiento%20Social%20de%20la%20Propiedad%20Rural%20para%20el%20departamento%20de%20Cundinamarca2019.pdf

UPRA. 2016. Análisis de la distribución de la propiedad rural en Colombia. Propuesta metodológica. Gobierno de Colombia. Bogotá

UPRA. (2022). Evaluaciones Agropecuarias Municipales - EVA. Unidad de Planeación Rural y Agropecuaria.

UPRA. 2019. Informalidad de la tenencia de la tierra en Colombia 2019. Gobierno de Colombia. Bogotá.