

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

Agosto de 2025

Lista de siglas y acrónimos

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

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

UPA Unidades de Producción Agropecuaria

UPRA Unidad de Planificación
Rural Agropecuaria

URT Unidad de Restitución de Tierras

ZRC Zona de Reserva Campesina

ZRF Zona de Reserva Forestal

TABLA DE CONTENIDO

1. CARATERIZACIÓN MUNICIPAL	16
1.1 Caracterización territorial.....	16
1.1.1. Configuración territorial y poblamiento	17
1.1.2 Ruralidad y Desarrollo.....	18
1.1.3 Formalidad y distribución de la tierra.....	19
1.1.4 Ordenamiento del territorio alrededor del agua	20
1.1.5. Análisis de riesgos y cambio climático	20
1.1.6. Análisis de relaciones y conflictos territoriales presentes en el territorio.....	22
1.1.7 Descripción y aplicación de los criterios de ordenamiento territorial.....	22
1.2 Caracterización socioeconómica	25
1.2.1 Análisis poblacional.....	25
1.2.2 Estructura económica del municipio.....	26
1.2.3 Análisis del empleo a nivel municipal	28
2. UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS OBTENIDAS EN EL TERRITORIO.....	29
2.1 Análisis y descripción de los resultados de las UFH obtenidas para el municipio ..	29
2.2 Áreas de aplicabilidad de la UAF por unidades físicas homogéneas.....	32
3. ESTRUCTURA PRODUCTIVA POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS – SISTEMAS PRODUCTIVOS.....	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.....	39
3.2.1 Determinación de líneas productivas por UFH y análisis de resultados de la validación de aptitud territorial.	39
3.3. Nivel de desarrollo tecnológico en las líneas agropecuarias validadas.....	41
3.4 Análisis y definición de los sistemas productivos por UFH - estructura productiva por UFH	45
3.5 Líneas productivas por UFH líder.....	47
3.5.1 Concepto UFH líder	47
3.5.2 Resultado de las líneas productivas por UFH líder.....	48
4. ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS.	49
4.1. Análisis de la oferta agropecuaria.....	49
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	59
5.1 Unidad física homogénea de referencia para cada línea productiva	59
5.1.1 Unidad física homogénea líder para cada línea productiva.	59
5.1.2 Viabilidad financiera de las líneas productivas a través de la TIR.	59
5.2 Determinación y análisis de factores espaciales.	60
5.3 Resultados de área mínima rentable por UFH (especialización de resultados).....	61
5.4 Interpretación de resultados AMR de los sistemas productivos.	64
6. ÁREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, LA INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA, LA VIVIENDA RURAL, LA ECONOMÍA DEL CUIDADO Y LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS.	67

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 GENERALES	85
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	87
10.1 Aspecto económico.....	87
10.2 Aspecto Ordenamiento territorial.....	87
10.3 Aspecto técnico productivo.....	89
10.4 Aspecto de mercados	92
11. BIBLIOGRAFÍA	93

INDICE DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	17
Mapa 2. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	25
Mapa 3. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Tocancipá (Cundinamarca) ..	31
Mapa 4. Área de aplicabilidad de la UAF por UFH del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	33
Mapa 5. Área Mínima Rentable (AMR) - valores mínimos (ha) para el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	63
Mapa 6. Área Mínima Rentable (AMR) - valores máximos (ha) para el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	64
Mapa 7. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores mínimos (ha) para el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	72
Mapa 8. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores máximos (ha) para el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	73
Mapa 9. Resultado del cálculo UAF por UFH a escala municipal del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	75
Mapa 10. Cálculo UAF por UFH – valores mínimos (ha) del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	78
Mapa 11. Cálculo UAF por UFH – valores máximos (ha) del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	79
Mapa 12. Área de adjudicabilidad de UAF por UFH del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	82
Mapa 13. Adjudicabilidad MADR-ANT (2021) – UFH con cálculo UAF del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	84

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Hitos de la historia municipal.....	18
Figura 2. Pirámide poblacional del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	26
Figura 3. Participación porcentual de actividades económicas del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	27
Figura 4. Nomenclatura de Unidades Físicas Homogéneas - UFH.....	29
Figura 5. Aptitud final líneas agropecuarias validadas para el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	40
Figura 6. Nivel de desarrollo tecnológico por línea agrícola validada para el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	42
Figura 7. Nivel de desarrollo tecnológico por línea pecuaria validada para el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	43
Figura 8. Nivel de trayectoria tecnológica por línea pecuaria validada para el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	45
Figura 9. Área cosechada promedio (ha) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	49
Figura 10. Producción promedio (t) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	50
Figura 11. Inventario animal de las líneas pecuarias validadas del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	50
Figura 12. Comportamiento histórico de la demanda en kilogramos (kg) de las principales líneas productivas validadas en las centrales mayoristas del municipio de 2019-2023.....	53
Figura 13. Precios promedio en plazas mayoristas para líneas validadas del municipio de Tocancipá (Cundinamarca) (2019-2023)	57
Figura 14. Variación anual de los precios de las líneas validadas en plazas mayoristas para el municipio de Tocancipá (Cundinamarca) (2019-2023)	58

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Incidencia de la pobreza multidimensional por distribución geográfica del Tocancipá (Cundinamarca)	18
Tabla 2. Indicadores sobre la distribución de la propiedad rural del Tocancipá (Cundinamarca)	19
Tabla 3. Distribución de Unidades Productivas Agropecuarias (UPA) por rangos de extensión del Tocancipá (Cundinamarca)	20
Tabla 4. Descripción de los principales conflictos territoriales identificados en el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	22
Tabla 5. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	23
Tabla 6. Crecimiento demográfico y población étnica (2014-2024) del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	26
Tabla 7. Porcentaje de informalidad a nivel nacional y municipal.....	28
Tabla 8. Porcentaje de informalidad municipal por género.....	28
Tabla 9. Descripción de las unidades tipo del municipio de Tocancipá (Cundinamarca).....	29
Tabla 10. Descripción de las unidades tipo productivas del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	31
Tabla 11. Área de aplicabilidad del municipio de Tocancipá (Cundinamarca).....	32
Tabla 12. UFH en área de aplicabilidad del municipio de Tocancipá (Cundinamarca).....	32
Tabla 13. Descripción de las líneas productivas agrícolas validadas para el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	34
Tabla 14. Descripción de las líneas productivas pecuarias validadas para el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	37
Tabla 15. Resumen de número de sistemas productivos por UFH para el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	47
Tabla 16. Estructuras de costos de producción de las líneas agropecuarias recolectadas para el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	47
Tabla 17. UFH líder de las líneas agropecuarias para el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	48
Tabla 18. Organizaciones de la Agricultura Familiar (OAF) participantes de los encuentros territoriales del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	51
Tabla 19. Condiciones comerciales de las OAF identificadas en el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	51
Tabla 20. Principales mercados mayoristas que demandan productos provenientes del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	52
Tabla 21. Información general de los agentes comercializadores del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	54
Tabla 22. Descripción de los agentes comerciales participantes de los encuentros territoriales del municipio de Tocancipá (Cundinamarca).....	55
Tabla 23. Principales destinos y valor flete por producto y UFH de referencia para el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	56
Tabla 24. Precios pagados al productor reportados en las UFH de referencia en el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	57
Tabla 25. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) de referencia por línea productiva validada en el municipio de Tocancipá (Cundinamarca).....	59
Tabla 26. Resultados de la Tasa Interna de Retorno (TIR) por línea productiva validada en el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	60

Tabla 27. Factores espaciales promedio por UFH en el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	61
Tabla 28. Resultados del cálculo de rangos de AMR por UFH para el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	61
Tabla 29. Cálculo de AMR y oferta de portafolios del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	65
Tabla 30. Áreas complementarias por estándares territoriales (ha) infraestructura productiva, economía del cuidado y conservación de ecosistemas del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	67
Tabla 31. Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH para el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	74
Tabla 32. Tabla de resultado de cálculo UAF por UFH para el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	75
Tabla 33. Comparación del rango UAF metodologías ZRH y UFH a nivel municipal	76
Tabla 34. Categoría de adjudicabilidad para el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	82
Tabla 35. Adjudicabilidad UFH con cálculo UAF para el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)	83

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 Tocancipá 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 Tocancipá 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.

El municipio de Tocancipá se compone de 7 UFH de los tipos 02, 05, 07, 08 y 10. De este total de UFH, 7 UFH cumplían los criterios de aplicabilidad, logrando un cálculo efectivo del rango de AMR y UAF para 7 de las 7 UFH donde se aplicó la modelación. Estas UFH con modelación efectiva representan el 100% del área aplicable de las UFH productivas del municipio. El rango de UAF obtenido a partir de la modelación económica y la adición de los estándares territoriales tuvo un valor mínimo de 1,5427 ha y un valor máximo de 11,0393 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 1,8961 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 8,6833 ha.

Abstract:

Agreement 167 of 2021, issued by the National Land Agency (ANT), approved the methodology for calculating the Family Agricultural Unit (hereinafter UAF) by Homogeneous Physical Units (hereinafter UFH) at the municipal level. Its purpose is to estimate the basic agricultural, livestock, aquaculture, or forestry production enterprise that enables the family to remunerate its labor and obtain a capitalizable surplus, in accordance with the provisions of the Colombian legal framework. In the municipality of Tocancipá in Cundinamarca, the calculation of the UAF by UFH was implemented considering the progress in the formulation and approval of the Social Planning of Rural Property Plan.

The calculation of the UAF by UFH in Tocancipá was carried out by an interdisciplinary team of professionals who identified the biophysical, socioeconomic, and cultural potential as technical input for the context of the UAF in this jurisdiction.

The municipality of Tocancipá is composed of 7 UFH types 02, 05, 07, 08 y 10. Of this total, 7 UFH met the applicability criteria, achieving an effective calculation of the AMR and UAF range for 7 of the 7 UFH where the modeling was applied. These UFH with effective modeling represent 100 % of the applicable area of the productive UFH in the municipality. This means that all applicable UFH obtained results in the AMR calculation. The UAF range in Tocancipá obtained from economic modeling and the addition of territorial standards had a minimum value of 1,5427 ha and a maximum value of 11,0393 ha. Likewise, the average value of the lower range was 1,8961 ha, while the average value of the upper range was 9,2688 ha.

PALABRAS CLAVE: UAF (Unidad Agrícola Familiar), UFH (Unidades Físicas Homogéneas), AMR (Área Mínima Rentable), Aptitud edafoclimática, Líneas productivas, Sistemas productivos, Silvopastoriles, Agroecología, Sostenibilidad, Zonas de exclusión, Ordenamiento territorial, Biodiversidad, Capacidad de uso del suelo, Productividad agrícola, Gestión ambiental.

GLOSARIO:

Adjudicabilidad: Criterios técnicos y normativos que determinan si un terreno es apto para ser adjudicado. Existen tres categorías: exclusión, adjudicabilidad condicionada y adjudicabilidad no condicionada. Estos criterios se basan en la Ley 160 de 1994 y el Decreto Ley 902 de 2017, y son utilizados para la implementación de programas de acceso a tierras aplicando la Unidad Agrícola Familiar (UAF).

Agroforestería: Sistema de manejo de la tierra que combina la plantación de árboles y arbustos con cultivos agrícolas y actividades pecuarias. Mejora la productividad, sostenibilidad y biodiversidad de los ecosistemas agrícolas, ayudando a mitigar el cambio climático mediante la captura de carbono.

Aplicabilidad: Áreas donde se realiza el cálculo de la UAF por Unidades Físicas Homogéneas (UFH) a nivel municipal. Estas áreas se definen después de analizar zonas no aplicables, que son aquellas con restricciones normativas para actividades productivas y de ocupación.

Aptitud edafoclimática: Evaluación de las condiciones del suelo (edáficas) y del clima (climáticas) para determinar la idoneidad de una región para el cultivo de determinadas plantas o para la implementación de sistemas productivos. Es fundamental para el desarrollo de una agricultura adaptada a las condiciones locales y sostenible.

Aptitud productiva: Criterio que permite identificar áreas geográficas adecuadas para el desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias y forestales. Ayuda en la toma de decisiones sobre el uso del suelo y orienta políticas para el desarrollo rural agropecuario.

Áreas de exclusión: Zonas dentro de un territorio donde se prohíbe el desarrollo agropecuario o la adjudicación de tierras debido a restricciones legales o ambientales.

Incluyen áreas como parques nacionales naturales y zonas de reserva campesina.

Capacidad de uso del suelo: Clasificación del suelo según sus características físicas, químicas y biológicas para determinar su idoneidad para diferentes usos, como agricultura, ganadería, forestación o conservación. Es crucial para el ordenamiento territorial y la maximización de la productividad sostenible.

Ciclo de restablecimiento: Periodo necesario para realizar labores y consumir insumos tras completar un ciclo productivo de cultivo o actividad agropecuaria.

Ciclo productivo: Tiempo requerido para el desarrollo completo de una actividad agropecuaria específica.

Coberturas vegetales: Plantas o cultivos que se utilizan para cubrir el suelo entre temporadas de cultivo principal. Ayudan a prevenir la erosión, mejorar la retención de agua, añadir nutrientes al suelo y suprimir malezas.

Costos de producción: Todos los gastos o consumos de recursos necesarios para el desarrollo de una actividad agropecuaria, incluyendo factores como mano de obra, insumos, y otros recursos.

Estructura de costos: Valor monetario de todos los recursos utilizados en la producción agrícola, desde la implementación hasta la cosecha.

Excedente capitalizable: Excedente mensual de recursos que contribuye a la formación del patrimonio del productor agropecuario, medido en salarios mínimos mensuales legales vigentes (SMMLV).

Flujo neto: Flujo de caja libre o recursos disponibles después de cubrir todas las obligaciones financieras, tanto para acreedores como para socios de la empresa.

Índice de participación: Indicador que permite priorizar líneas productivas en

función del área cosechada y la producción, calculado según metodologías establecidas.

Labranza mínima: Práctica agrícola que minimiza las operaciones de labranza para conservar la estructura natural del suelo, mantener su humedad, y aumentar la materia orgánica, promoviendo la sostenibilidad del suelo.

Nivel de desarrollo tecnológico: Evaluación del nivel de adopción tecnológica en un proceso productivo, incluyendo variables como acompañamiento técnico, acceso a insumos, innovaciones tecnológicas, y rendimientos productivos.

Polígono: Entidad utilizada para representar superficies en un plano, delimitada por líneas conectadas. Se usa para representar Unidades Físicas Homogéneas (UFH) en mapas.

Pastoreo rotacional: Estrategia de manejo ganadero que consiste en mover los animales entre pastizales de forma planificada, permitiendo la recuperación de las áreas pastoreadas y mejorando la sostenibilidad del suelo.

Seguridad alimentaria: Condición en la que todas las personas tienen acceso físico y económico a suficientes alimentos nutritivos para llevar una vida activa y sana.

Silvopastoriles: Sistemas de producción que combinan árboles, forrajes y ganado en la misma unidad de tierra, mejorando la productividad y promoviendo la conservación de recursos naturales.

Sistemas productivos: Unidades de producción rural, que pueden abarcar varias fincas o predios, basadas en el manejo de

agroecosistemas o la extracción de recursos de áreas silvestres.

Unidad Agrícola Familiar (UAF): Empresa básica de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal cuya extensión permite a la familia remunerar su trabajo y generar un excedente capitalizable, bajo condiciones agroecológicas y tecnología adecuadas.

Unidad Física Homogénea (UFH): División territorial basada en características climáticas y del suelo, utilizada para el análisis a nivel nacional en la escala 1:100.000.

Unidad de Producción Agropecuaria (UPA): La UPA es la unidad de organización de la producción agropecuaria que puede estar formada por una parte de un predio, un predio completo, un conjunto de predios o partes de predios continuos o separados en un municipio, independientemente del tamaño, la tenencia de la tierra y el número de predios que la integran y cumplen las condiciones de: producción de bienes agropecuarios, un único productor sea natural o jurídico toma decisiones y asume los riesgos y utiliza al menos un medio de producción en los predios que integran la UPA. Su tenencia es declarativa. Los resultados de tamaños de UPA son tomados del Censo Nacional Agropecuario (CNA) (DANE, 2014) para cada municipio

Valor potencial: Índice numérico que indica la calidad de las tierras para diferentes usos, basado en variables relacionadas con el suelo, el clima y el relieve.

Variable: Característica o atributo de la tierra que puede ser medido o estimado.

1. CARATERIZACIÓN MUNICIPAL

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

1.1 Caracterización territorial

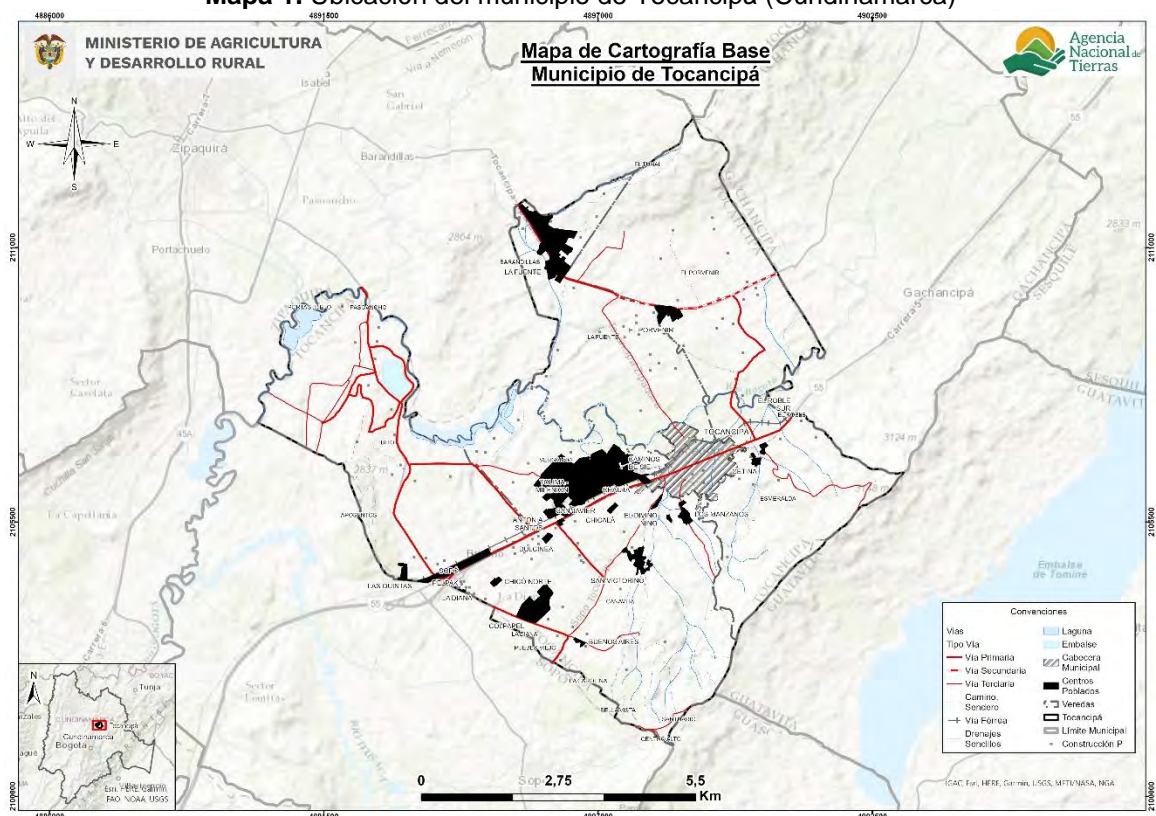
Tocancipá se encuentra en la provincia Sabana Centro, en el departamento de Cundinamarca al norte de Bogotá a una distancia de 47 km, limita por el norte con el municipio de Gachancipá, por el oriente con Guatavita y Guasca, por el sur con Sopó y por el occidente con Zipaquirá y Nemocón. Tiene una altitud promedio de 2.605 metros sobre el nivel del mar y una temperatura media anual de 16°C. Entre las características geográficas destacadas se encuentran las montañas orientales que forman parte del anticlinal de Sopó-Sesquilé, incluyendo cerros como Canavita, Peña Blanca y La Esmeralda. (Alcaldía de Tocancipá, s. f.). El área municipal tomada para este ejercicio corresponde a 7.314,81 ha. (IGAC, 2024)

La población municipal proyectada a 2024 es de 48.318 habitantes, de los cuales el 46,73% habita en el área urbana y el 53,27% en el área rural (DANE, 2023b). El territorio rural está dividido en 6 veredas: Canavita, El Porvenir, Esmeralda, La Fuente, Tibito, Verganzo (DANE, 2024a) y 18 centros poblados. Tocancipá no se encuentra priorizado como municipio PDET (Agencia de Renovación del Territorio, 2024) ni como zona afectada por el conflicto armado ZOMAC (Ministerio de Hacienda y Crédito Público et al., 2017).

El Acuerdo 09 de 2010, mediante el cual se reglamenta el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del municipio de Tocancipá, en su artículo 10 define la clasificación del suelo municipal, estableciendo las categorías de urbano, expansión urbana, rural, suburbano y de protección. Por su parte, el artículo 173 establece los usos del suelo rural, dentro de los cuales se incluye el uso agropecuario, en sus modalidades de agricultura tradicional, agricultura intensiva y agricultura intensiva bajo invernadero. Asimismo, se contemplan los usos mineros, corredores viales de servicios rurales, industriales y residenciales. (Concejo municipal de Tocancipá, 2010)

El siguiente mapa presenta la localización general de Tocancipá, en la que se identifican los principales elementos viales e hidrológicos, así como la cabecera municipal, los centros poblados, los límites municipales y la división política de la jurisdicción. Entre los elementos más relevantes se encuentra la cabecera municipal ubicada en el centro- sur del municipio, los principales centros poblados principales como La Fuente ubicado al norte del municipio, El Porvenir en el oriente, San Javier, Tolima Milenio y Chauta en el centro sur del municipio, Colpapel y Sopó al sur. Asimismo, en el occidente del municipio se identifican cuerpos de agua como embalses y lagunas. Además, se incluyen las vías primarias, secundarias y terciarias del municipio y la vía férrea que cruza el territorio.

Mapa 1. Ubicación del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de cartografía IGAC (2022) y DANE (2020).

1.1.1. Configuración territorial y poblamiento

El municipio de Tocancipá fue fundado el 21 de septiembre de 1593 por el oidor Miguel de Ibarra, siguiendo órdenes de la Real Audiencia del Nuevo Reino de Granada. Esta fundación se llevó a cabo con el propósito de consolidar el dominio español en la región y facilitar la evangelización de los pueblos indígenas locales (Alcaldía de Tocancipá, s. f.).

Antes de la llegada de los españoles, el territorio de Tocancipá estaba habitado por diversos grupos muisca, entre ellos los asentamientos de Toquencie, Unta, Partan, Tibitoc y Cueva. Estos pueblos indígenas se destacaban por su economía basada en la alfarería, la agricultura y la metalurgia, y celebraban festividades en honor al zipa, el gobernante de la confederación muisca (Semana, 2017).

A lo largo de su historia, Tocancipá ha experimentado diversos cambios demográficos y administrativos. Inicialmente, en 1561, se estableció como encomienda bajo la jurisdicción del cabildo de Santafé, entregando las tierras a Juan de Penagos. Posteriormente, en 1593, se formalizó su fundación como pueblo. Con el tiempo, Tocancipá ha evolucionado desde una comunidad indígena y colonial hasta convertirse en un municipio con una creciente actividad industrial y económica en la región (Semana, 2017).

Figura 1. Hitos de la historia municipal



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de fuentes citadas.

1.1.2 Ruralidad y Desarrollo

Tocancipá se encuentra en un entorno de desarrollo robusto de tipología B (DNP, 2015) y categoría de ruralidad Ciudades y aglomeraciones (DNP, 2014). Este municipio presenta una incidencia de pobreza multidimensional (IPM) de 10,1% en el total de los hogares, manteniendo un valor reducido en su cabecera con un 9,9%, que contrasta con una mayor incidencia en los centros poblados y el área rural dispersa, alcanzando un 10,3% (DANE, 2023b). Como se refleja en la siguiente tabla, el IPM de Tocancipá es considerablemente menor al del promedio departamental y menor al total nacional. Esta diferencia se acentúa en los centros poblados y rural disperso, donde la incidencia de pobreza multidimensional es 9,5 puntos porcentuales menor al departamento y 28,3 puntos porcentuales menor que el nivel nacional.

Tabla 1. Incidencia de la pobreza multidimensional por distribución geográfica del Tocancipá (Cundinamarca)

Área	Municipio	Departamento	Colombia
Total	10,1	11,5	19,1
Cabeceras	9,9	7,7	13,2
Centros poblados y rural disperso	10,3	19,8	38,6

Fuente: DANE-CNPV (2018).

Tocancipá, posee una red vial estructurada en dos niveles: una estructura primaria y una secundaria. La estructura primaria está compuesta por un sistema principal que conecta el municipio con la región y el país, destacando la Carretera Central del Norte y la Variante Tocancipá BTS trayecto 3. La estructura secundaria incluye la malla vial arterial, la red vial zonal y la malla vial local, facilitando la accesibilidad interna. Tocancipá se comunica con Bogotá y con varios municipios de la región, como Zipaquirá, Cajicá, Chía, Gachancipá, Sopó, Guatavita, Nemocón y Suesca, a través de vías como la carretera central, la vía Tocancipá-Zipaquirá, la vía Tocancipá-Sopó-Guasca, la vía a Gachancipá y la vía férrea del Nordeste. El sistema vial presente en el Municipio, garantiza su conectividad con Bogotá y la región, además de permitir la movilización de la población a través de la carretera central y/o Doble calzada Briceño Tunja Sogamoso y las demás vías intermunicipales (Concejo municipal de Tocancipá, 2010).

1.1.3 Formalidad y distribución de la tierra

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

Tocancipá presenta una tasa de informalidad en la tenencia de la tierra del 25 %, cifra inferior al 40,75 % registrado en el departamento y al 52 % a nivel nacional, lo que indica una mejor situación en términos de seguridad en la tenencia de la tierra en comparación con el contexto regional y nacional (UPRA, 2020).

En cuanto a los principales indicadores sobre la desigualdad. El índice de Gini es de 0,814, lo que lo clasifica como alta. Este valor muestra una desigualdad notable, superior al promedio departamental (0,803) e inferior al nacional (0,864), indicando que, aunque la desigualdad en la distribución de la tierra existe, es superior en comparación con el departamento y menor que en el país. El índice de Theil refleja un nivel alto en el municipio (0,229), siendo mayor que el promedio departamental (0,139) y nacional (0,159). Esto sugiere que la distribución de la tierra es más desigual en el municipio en comparación con el departamento y el país.

En un análisis más detallado de los indicadores de disparidad, el índice de disparidad inferior es de 0,015, indica que los propietarios de predios más pequeños tienen el 0,15 % del área total cuando deberían tener el 10 % al ser el primer decil. Mientras que, el indicador de disparidad superior es de 7,412, indicando que los propietarios del último decil, los que controlan los predios de mayor tamaño, tienen 6,412 veces más tierra que en un escenario teórico de igualdad. Cabe precisar que estos indicadores no miden niveles de riqueza, sino el número de veces que los propietarios del primer y último decil concentran tierra en comparación con una distribución igualitaria (UPRA, 2023).

Tabla 2. Indicadores sobre la distribución de la propiedad rural del Tocancipá (Cundinamarca)

Indicador	Valor municipal	Calificación	Valor departamental	Valor nacional
Índice de informalidad en la tenencia de la tierra (%)	25%	Inferior al departamento y la nación	40,75	52,0
Índice de Gini	0,814	Desigualdad Alta	0,761	0,864
Índice de Theil	0,229	Heterogeneidad Media	0,113	0,159
Índice de disparidad inferior	0,015	Nivel alto de disparidad inferior	0,019	0,0059
Índice de disparidad superior	7,412	Nivel alto de disparidad superior	6,570	8,014

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de información UPRA (2020; 2023)

Por otra parte, de acuerdo con el Censo Nacional Agropecuario de 2014 (DANE, 2014), se registraron un total de 1098 Unidades de producción agropecuaria (UPA) que reflejan la organización de la producción en el municipio distribuida, así:

Tabla 3. Distribución de Unidades Productivas Agropecuarias (UPA) por rangos de extensión del Tocancipá (Cundinamarca)

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
Tocancipá	1.098	663	209	88	60	29	15	20	7	7
	%	60,38	19,03	8,01	5,46	2,64	1,37	1,82	0,64	0,64

Fuente: DANE-CNA (2014).

Según la tabla la tabla anterior, la mayoría de las unidades son pequeñas, con el 60,38% de las UPA con extensiones entre 0 y 1 hectárea, seguido por un 19,03% entre 1 y 3 hectáreas. Solo el 8,01% tienen entre 3 y 5 hectáreas, y el porcentaje disminuye a medida que aumenta la extensión. Las UPA de más de 50 hectáreas representan apenas el 1,28% del total. Esto evidencia que, en Tocancipá la organización de la producción agropecuaria se concentra en UPAs de pequeña extensión y muy pocas UPAs de gran extensión.

1.1.4 Ordenamiento del territorio alrededor del agua

Tocancipá hace parte de la cuenca alta del río Bogotá, con otras subcuencas de menor relevancia, como la cuenca del río Teusacá, la cuenca del sector Sisga – Tibitoc y la cuenca de sector Tibitoc – Salto del Tequendama. El sistema hídrico del municipio de Tocancipá está compuesto principalmente por una serie de quebradas que discurren hacia su afluente principal, el río Bogotá. Además, en el municipio se encuentra el embalse de Tibitoc (CMGRD Tocancipá, 2016).

Tocancipá hace parte de POMCA del río Bogotá aprobado mediante Resolución No. 957 de 2.019 de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR. Asimismo, al Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico- PORH para las Unidades Hidrográficas del Nivel I Embalse de Tominé y Río Teusacá que hacen parte de la subzona hidrográfica del Río Bogotá.

En cuanto al abastecimiento hídrico, se tienen registrados 58 pequeños aljibes y 38 manantiales. Para el abastecimiento público, se cuenta con un pozo, que surte la vereda La Fuente, así como el río Bogotá al Golf Club en la vereda El Porvenir. El agua procedente de los acuíferos es apta para riego, más no para consumo humano debido a la alta concentración de hierro; requieren de un tratamiento sencillo de aireación. Existen 33 pozos profundos. La principal demanda proviene de actividades agropecuarias, ganadería y el creciente aumento del cultivo de flores (CMGRD Tocancipá, 2016).

Según el Censo DANE (2018) la disponibilidad de acueducto en la cabecera municipal alcanza el 99,92 %, en áreas rurales dispersas llega al 94,17 %. Los centros poblados presentan un 99,90 %, y el total municipal es de 98,91 % (DANE, 2018). Consultando la base de datos de distritos de riego activos se encontró que el municipio de Tocancipá no cuenta con distritos de riego activos.¹ (ADR, 2024); no obstante, algunos cultivos pueden tener sistemas de riego no registrados ante esta entidad.

1.1.5. Análisis de riesgos y cambio climático

El Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (PMGRD) de 2017, identifica diversas amenazas que afectan al municipio. Entre ellas, las inundaciones representan un riesgo significativo debido a la presencia del río Bogotá y varias quebradas, lo que puede generar desbordamientos y anegaciones. Asimismo, los movimientos en masa son una amenaza latente,

¹ Consultando la base de datos de distritos de riego activos (ADR, 2024).

ya que la topografía montañosa del territorio favorece los deslizamientos de tierra, especialmente en épocas de lluvias intensas. Durante temporadas secas, el municipio enfrenta el riesgo de incendios forestales, principalmente en sus áreas rurales y boscosas. Además, los fenómenos climáticos extremos, como heladas y sequías, pueden impactar negativamente la agricultura y la disponibilidad de recursos hídricos (CMGRD, 2016).

Esto se evidencia en la base de datos de DesInventar en la cual hay 13 eventos de inundaciones registrados que han llegado a afectar a 120 personas y 2 eventos de deslizamiento de tierra que ha afectado a 65 personas. (UNDRR, 2024). El municipio de Tocancipá presenta un índice de riesgo ajustado por capacidades de 35,0. Estos valores reflejan la combinación de la capacidad de respuesta del municipio y su exposición a riesgos. (DNP, 2018)

Por otra parte, para el cálculo de la UAF se analizaron las amenazas de riesgos del municipio. Según esta información, el municipio de Tocancipá presenta 569,70 ha susceptibles a remoción en masa alta y muy alta (SGC, 2024), así como 313,30 hectáreas clasificadas en zonificación de degradación del suelo por erosión severa (IDEAM, 2024) (ver Anexo 1, mapas de amenazas de riesgos). El mapa de remoción en masa as zonas con amenaza alta (color naranja) se presentan en proporciones reducidas y de forma dispersa, localizadas principalmente en la vereda Tibito en el occidente del municipio y en el sur en las veredas la Esmeralda y Canavita. .En el mapa de erosión del municipio a erosión severa se concentra en dos áreas críticas: el extremo sur y el extremo norte del municipio.

El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), en su informe "Nuevos escenarios de cambio climático para Colombia 2011-2100" (2015), presenta proyecciones detalladas sobre los posibles impactos del cambio climático en el país, incluyendo el departamento de Cundinamarca. Según el IDEAM, durante los próximos 25 años (2011-2040), la temperatura promedio en el Departamento podría incrementarse en 0,8°C. Para el año 2070 aumentará 1,5°C y finalizando el siglo 2,3°C. Las principales efectos podrán presentarse en el sector agrícola debido los cambios acentuados de temperatura, así como en la persistencia de plagas asociadas al aumento de precipitación para las zonas en las cuales este valor se eleva.(IDEAM, 2015).

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.

La Ordenanza No. 112 de 2023 de la Asamblea Departamental de Cundinamarca adopta la Política Pública de Gestión Integral del Cambio Climático para el periodo 2023-2050. Este marco normativo establece directrices claras para que los municipios del departamento, incluido Tocancipá, formulen e implementen sus Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territorial (PIGCCT). Estos planes deben estar alineados con las particularidades locales y las metas departamentales, abordando aspectos como la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, la adaptación a los impactos climáticos y la promoción de prácticas sostenibles en sectores clave como agricultura, industria y gestión de recursos hídricos. Para Tocancipá, la implementación de su PIGCCT implica identificar vulnerabilidades específicas, como la gestión del recurso hídrico y la protección de ecosistemas estratégicos, desarrollando estrategias que fortalezcan la resiliencia del municipio frente al cambio climático (Asamblea de Cundinamarca & Gobernación de Cundinamarca, 2023; Gobernación de Cundinamarca, s. f.).

En el marco del cambio climático, la UAF se convierte en una herramienta que aporta a los medios de implementación de las metas establecidas en la NDC, al incorporar estándares territoriales que posibiliten un desarrollo rural resiliente y bajo en carbono. Adicionalmente, contribuye a la seguridad alimentaria al considerar, por una parte, las implicaciones que pueden tener los escenarios de cambio climático en las cadenas productivas y a su vez, diversificar los sistemas productivos que involucren 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 territorial ante los efectos del cambio climático (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural & Agencia Nacional de Tierras, 2021a; República de Colombia, 2020).

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

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

Tabla 4. Descripción de los principales conflictos territoriales identificados en el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)

Conflicto	Ubicación	Actores
Investigaciones por 'volteo de tierras': En 2018, la Procuraduría General de la Nación inició investigaciones y sanciones a funcionarios y exfuncionarios de varios municipios de Cundinamarca, incluyendo Tocancipá, por irregularidades en la modificación de Planes de Ordenamiento Territorial (POT), práctica conocida como 'volteo de tierras' (El Tiempo, 2019).	Municipio de Tocancipá	Funcionarios municipales, Procuraduría General de la Nación
Inundaciones en áreas urbanas: En mayo de 2023, Tocancipá enfrentó inundaciones en su casco urbano debido a fuertes lluvias y granizadas, lo que generó conflictos relacionados con la gestión del riesgo y la infraestructura de drenaje (El Tiempo, 2024).	Casco urbano de Tocancipá	Comunidad local, autoridades municipales

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de fuentes citadas.

1.1.7 Descripción y aplicación de los criterios de ordenamiento territorial

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 Tocancipá se encuentra bajo la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), la cual estableció, mediante el Acuerdo No. 16 de 1998, las determinantes ambientales aplicables al departamento de Cundinamarca, en este Acuerdo se determina que las áreas sobre las cuales se genera reglamentación especial son páramos y subpáramos, áreas periféricas a nacimientos, cauces de agua, lagunas ciénagas, pantanos embalses y humedales en general, áreas de infiltración y recarga de acuíferos, áreas de bosque protector, áreas para protección de fauna y áreas de amortiguación de áreas protegidas, cuya regulación es aplicable según la delimitación respectiva que se traslape con el municipio.

Por otra parte, la reglamentación del suelo municipal del POT (acuerdo 09 de 2010) en su artículo 7 establece la Estructura Ecológica Principal del municipio, los elementos principales que la conforman en el suelo rural son: áreas periféricas a nacimientos, cauces de ríos, quebradas, vallados, embalses y humedales y áreas de infiltración y recarga de acuíferos, áreas forestales protectoras, Áreas forestales protectoras productoras, Áreas restauración morfológica y rehabilitación de suelos, áreas históricas, culturales o de protección de paisaje (Concejo Municipal, 2010).

A partir de la cartografía disponible este ejercicio², y de la información presentada en la siguiente tabla, se identifican algunas de las áreas mencionadas anteriormente, indicando su extensión en el municipio, como el páramo “Chingaza”, la Reserva Forestal Protectora Regional “Pionono”, el embalse “Tibitoc” y una laguna. Adicionalmente, el municipio cuenta con un área de patrimonio arqueológico denominada “El Abra”. Además, de las áreas urbanas y centros poblados que abarcan un 7 % de la extensión municipal. Estos elementos se consideran restricciones para la actividad productiva o la implementación de este ejercicio. En conjunto y sin superposiciones, estas áreas abarcan 974,64 ha, lo que representa el 13,32 % del territorio municipal analizado.

De otra parte, se identifican elementos condicionantes a la actividad productiva, entre los que se encuentran la Reservas Naturales de la Sociedad Civil-RNSC “Bioparque Wakatá”, “El Carrisal”, “Ecoparque Sabana” y “Gualamana”, así como las áreas asociadas a amenaza alta y muy alta por remoción en masa y erosión severa, las cuales representan limitaciones al desarrollo productivo. Estas áreas en conjunto y sin superposiciones ocupan una extensión de 788,31 ha, equivalentes al 10,78 % del territorio municipal.

Adicionalmente, se tiene una extensión de red vial y férrea de 55,29 km, como otro elemento de ordenamiento territorial estructurante, la cual brinda soporte a la comunicación del municipio y facilita los vínculos urbano-rurales de las dinámicas sociales y productivas.

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

Tabla 5. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)

Elementos restrictivos a la actividad productiva				
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (ha)	Extensión municipal (%)	Fuente
Ambiental	Reserva Forestal Protectora Regional “Pionono”	18,80	0,26%	RUNAP
	Páramo “Chingaza”	303,62	4,15%	MADS
	Laguna	58,12	0,79%	IGAC
	Embalse Represa de Tibitoc	26,62	0,36%	
Áreas arqueológicas	Área arqueológica “El Abra”	145,12	1,98%	ICANH
Áreas urbanas	Cabecera municipal: Tocancipá	170,16	2,33%	DANE
	Centros poblados: Antonia Santos, Buenos Aires, Caminos de Sie, Cetina,	310,65	4,25%	

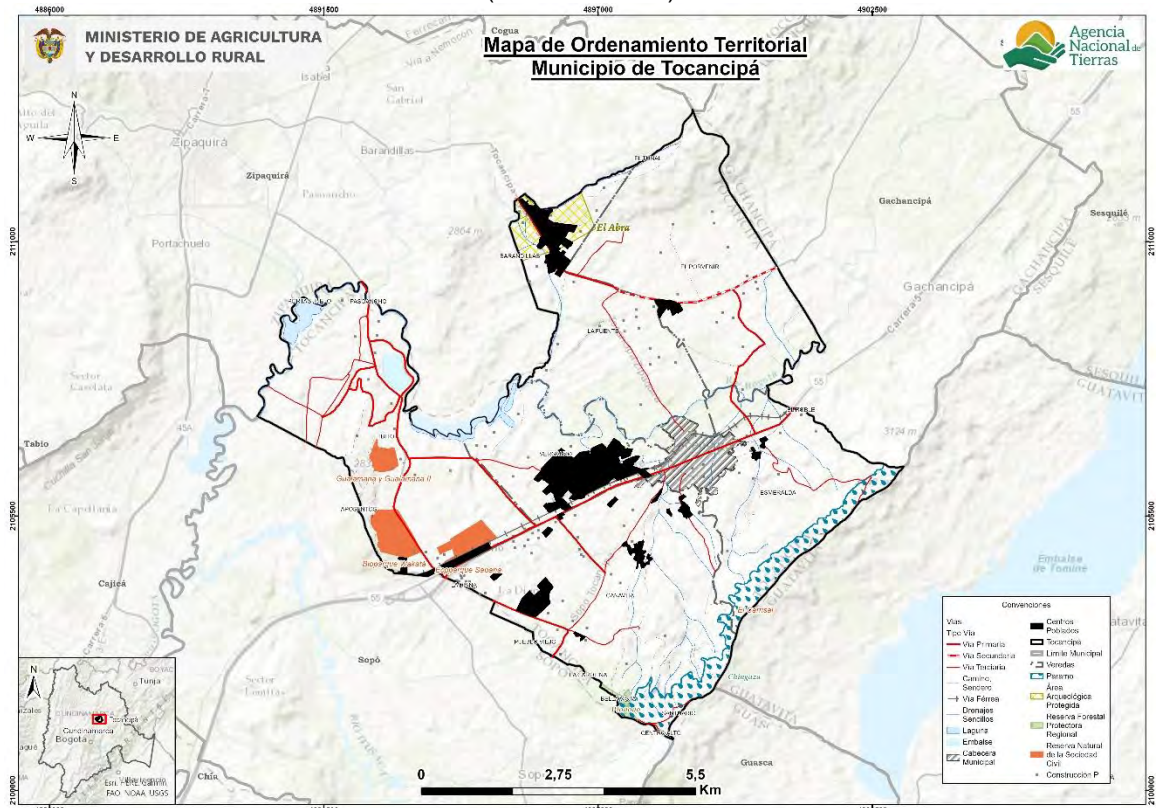
² El alistamiento geográfico y cartográfico de este análisis se llevó a cabo en el primer semestre de 2024, por lo tanto, las fuentes citadas abarcan información geográfica disponible para ese periodo.

	Chauta, Chicalá, Chicó Norte, Colpapel, Dulcinea, El Divino Niño, El Porvenir, El Roble Sur, La Diana, La Fuente, Las Quintas, Los Manzanos, Pelpak, San Javier, San Victorino, Tolima - Milenion			
Total área de elementos restrictivos sin superposiciones		974,64	13,32%	
Total Área del municipio (ha)		7.314,81	100%	
Elementos condicionantes a la actividad productiva				
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (ha)	Extensión municipal (%)	Fuente
Ambiental	Reservas naturales de la sociedad civil: Bioparque Wakatá, Ecoparque Sabana, El Carrisal, Gualamana y Gualamana II	129,50	1,77%	RUNAP
Prevención del riesgo	Zonificación degradación suelo erosión Severa	313,30	4,28%	IDEAM
	Zona de remoción en masa Alta	569,70	7,79%	SGC
Total Área elementos condicionantes sin superposición con otros elementos		788,31	10,78%	
Total Área del municipio (ha)		7.314,81	100%	
Otros elementos de ordenamiento territorial				
Categoría	Elemento	Longitud (Km)	Fuente	
Infraestructura	Red vial primaria y secundaria	42,15	IGAC	
	Infraestructura férrea	8,45		
Total		55,29		

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de fuentes citadas.

En el siguiente mapa se muestran los principales elementos de Ordenamiento Territorial para el municipio de Tocancipá. En él se identifican áreas correspondientes al Páramo de Chingaza, localizadas en el sector sur del municipio; las Reservas Naturales de la Sociedad Civil, situadas en el sector occidental; el área protegida de carácter arqueológico El Abra, ubicada alrededor del centro poblado de Barandilla; y, finalmente, los cuerpos de agua, que se concentran principalmente en el occidente del municipio cerca del río Bogotá. Y, la relevancia de las áreas urbanas en el municipio con la cabecera en el centro del área municipal.

Mapa 2. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de fuentes citadas.

1.2 Caracterización socioeconómica

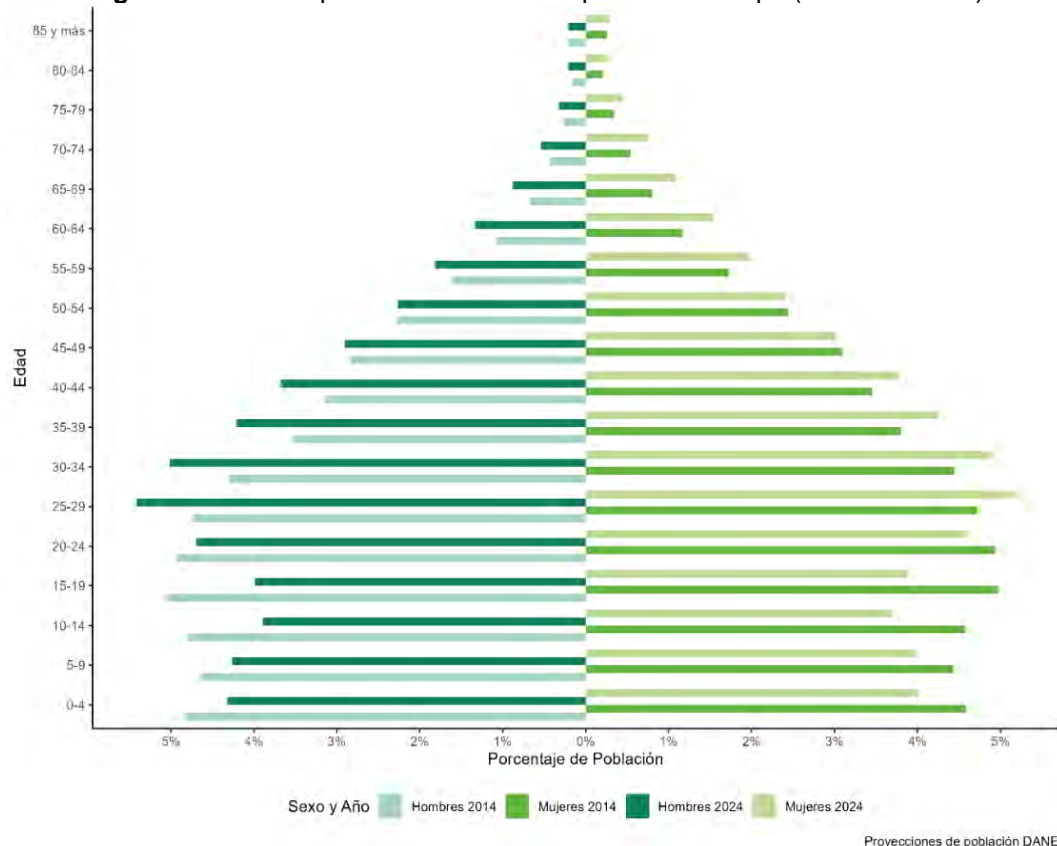
La caracterización socioeconómica municipal busca identificar de forma general el entorno y los elementos que influyen en la dinámica económica y en los pobladores rurales, procurando determinar los fenómenos que puedan incidir en la distribución de la propiedad rural a fin de orientar procesos que conlleven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

1.2.1 Análisis poblacional

Para el año 2024, Tocancipá presenta una población proyectada de 48.318 habitantes, de los cuales 24.134 son hombres (49,95%) y 24.184 son mujeres (50,05%) (DANE, 2023b).

La pirámide poblacional de Tocancipá evidencia una transición demográfica entre 2014 y 2024, pasando de una base amplia hacia un ensanchamiento en los grupos de 20 a 39 años, lo que refleja la presencia de un bono demográfico con mayor población en edad productiva. Al mismo tiempo, se observa una reducción relativa en la población infantil y juvenil, asociada a la disminución de la natalidad, y un crecimiento progresivo en los adultos mayores, especialmente en los grupos de 65 años y más, indicador del envejecimiento poblacional y del aumento en la esperanza de vida. En cuanto al sexo, la estructura es equilibrada en edades tempranas, pero en los grupos mayores predomina la población femenina.

Figura 2. Pirámide poblacional del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de DANE-CNPV (2018).

Entre 2014 y 2024, la población urbana del municipio ha crecido significativamente, pasando del 37,3% al 46,73%, mientras que la población rural ha disminuido del 62,7% al 53,27%, reflejando un proceso de urbanización. En 2018, la población étnica representaba el 1,85% del total, con 740 personas identificadas dentro de este grupo. Además, entre 2018 y 2022, no se registraron resguardos indígenas en el municipio.

Tabla 6. Crecimiento demográfico y población étnica (2014-2024) del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)

Índice	Año.2014	Año.2024
Porcentaje de población urbana	37,3% (12.002)	46,73% (22.581)
Porcentaje de población rural	62,7% (20.177)	53,27% (25.737)
Índice	Año 2018	
Porcentaje de población étnica total	1,85% (740)	
Índice	Año 2018	Año 2022
Número de resguardos indígenas	0	0

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de DANE-CNPV (2018).

1.2.2 Estructura económica del municipio.

Las actividades primarias, que incluyen agricultura, ganadería y explotación de recursos naturales, han representado un porcentaje mínimo dentro de la economía del municipio. Entre

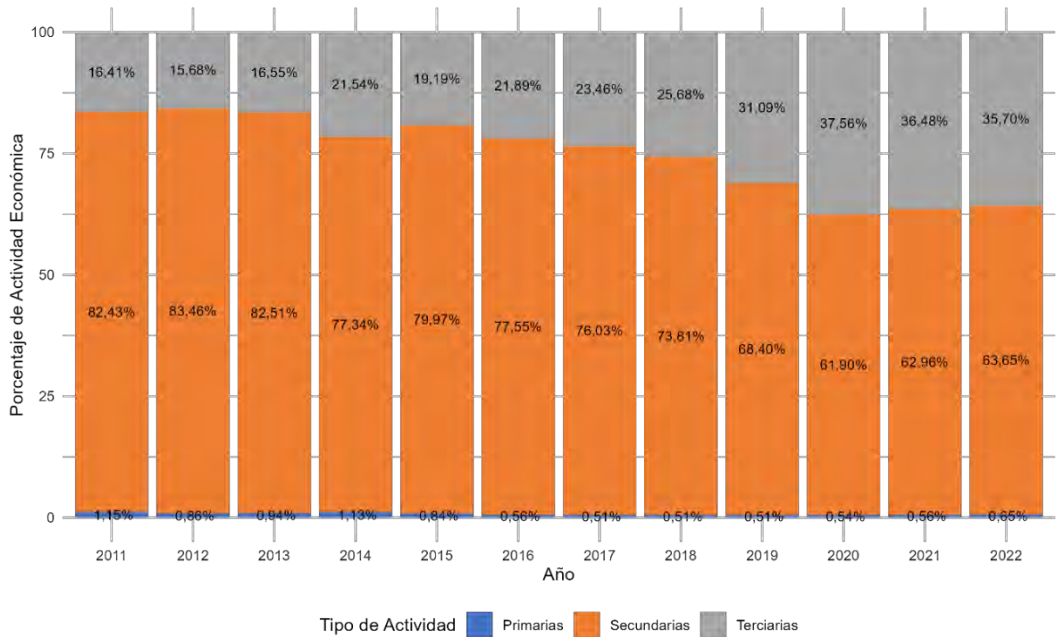
2011 y 2022, este sector ha mostrado una tendencia decreciente, pasando de 1,15% en 2011 a 0,65% en 2022, reflejando una disminución en la participación de estas actividades dentro de la estructura productiva local.

Las actividades secundarias, que abarcan la industria y la construcción, han sido históricamente el sector predominante en la economía del municipio, aunque con una tendencia decreciente en los últimos años. En 2011 este sector representaba el 82,43 % del total, pero en 2022 su participación se redujo al 63,65 %. La caída más significativa se registró entre 2019 y 2020, cuando pasó del 68,40 % al 61,90 %, comportamiento que podría estar asociado tanto a los efectos de la pandemia como a transformaciones en la estructura productiva local.

Por su parte, las actividades terciarias, que incluyen comercio, servicios y transporte, han mostrado un crecimiento sostenido durante el período analizado, ganando participación frente a la reducción del sector secundario. En 2011 representaban el 16,41 % de la economía municipal, y para 2022 alcanzaron el 35,70 %. El mayor incremento se dio entre 2019 y 2020, al pasar del 31,09 % al 37,56 %, lo que evidencia el fortalecimiento del sector servicios como respuesta a la contracción de la industria y a los cambios en la demanda del mercado.

El peso relativo de Tocancipá en el valor agregado departamental de Cundinamarca ha fluctuado entre 2011 y 2022. En 2011, representaba el 6,60% del valor agregado departamental, y en los años siguientes mostró variaciones, alcanzando un pico en 2018 con 8,16%. Posteriormente, se observó una ligera disminución, con un valor de 7,54% en 2022. Estos cambios reflejan la dinámica económica del municipio dentro del departamento, con un crecimiento sostenido hasta 2018 y una leve contracción en los últimos años.

Figura 3. Participación porcentual de actividades económicas del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)



Años 2021 y 2022 parciales

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de DANE-Cuentas Nacionales (2011-2022).

En el municipio de Tocancipá, los cultivos permanentes representan el 1,25% de la producción agrícola total. Dentro de este grupo, el cultivo de otros caducifolios ocupa el primer lugar con un 40%, seguido por otros cultivos para condimentos, bebidas medicinales y aromáticas con un

30,83%. Por su parte, entre los cultivos transitorios, que representan el 98,75% de la producción agrícola total, la papa se destaca con un 34,36%, mientras que otras hortalizas le sigue con un 30,34%. (UPRA, 2024)

Respecto a economías pecuarias, se encuentra que en el municipio hay 8.231 cabezas de ganado, que representa el 0,55% del hato ganadero de Cundinamarca (ICA, 2023).

Tocancipá es un municipio con una importante producción minera dentro de Cundinamarca, especialmente en la extracción de arenas, donde aporta el 20,88% de la producción departamental con 203.693 m³. En cuanto a las arenas silíceas, su participación es menor, representando el 4,27% de la producción total del departamento con 17.866,87 m³. Estos datos reflejan la relevancia del municipio en la industria extractiva regional, particularmente en la explotación de materiales de construcción y minerales industriales (UPME, 2023).

1.2.3 Análisis del empleo a nivel municipal

En 2018, la informalidad laboral en Tocancipá fue significativamente menor que el promedio nacional. En los centros poblados y zonas rurales dispersas, el 64,1% de los hogares tenía al menos un ocupado informal, comparado con más del 90% a nivel nacional entre 2018 y 2020. En las cabeceras municipales, la informalidad en Tocancipá alcanzó el 63,4%, mientras que en el país osciló entre 67,5% y 69,5% en el mismo período. En términos generales, el 63,8% de los hogares del municipio tenía al menos un trabajador informal, frente al promedio nacional que aumentó de 72,7% en 2018 a 74,2% en 2020. Esto indica que Tocancipá presenta niveles de informalidad más bajos en comparación con el resto del país.

Tabla 7. Porcentaje de informalidad a nivel nacional y municipal

Población	Porcentaje de hogares donde hay al menos un ocupado informal			
	Nacional			TOCANCIPÁ
	2018	2019	2020	2018
Centros poblados y rural disperso	90,5%	90,6%	90,4%	64,1%
Cabeceras	67,5%	67,7%	69,5%	63,4%
Total	72,7%	72,9%	74,2%	63,8%

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de DANE-CNPV (2018).

En Tocancipá, la informalidad laboral afecta a una proporción mayor de mujeres que de hombres en ambos sectores. En las cabeceras municipales, el 71,45% de las mujeres ocupadas trabajan de manera informal, mientras que en los hombres la cifra es del 69,59%. En los centros poblados y zonas rurales dispersas, la tendencia se mantiene, con un 71% de informalidad en mujeres y un 69,96% en hombres. Estos datos reflejan que, aunque la informalidad es alta en general, las mujeres enfrentan una mayor proporción de empleos informales en comparación con los hombres en el municipio.

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	5.257	2.297	7.554	8.390	3.603	11.993
	69,59%	30,41%		69,96%	30,04%	
Mujeres	5.517	2.204	7.721	8.583	3.506	12.089
	71,45%	28,55%		71%	29%	

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de DANE-CNPV (2018).

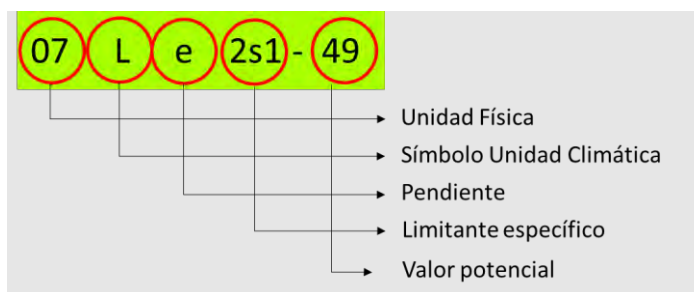
2. UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS OBTENIDAS EN EL TERRITORIO

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

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

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

Figura 4. Nomenclatura de Unidades Físicas Homogéneas - UFH



Fuente: MADR-ANT (2021).

Las UFH identificadas para el municipio de Tocancipá (Cundinamarca) son 7, distribuidos en 38 polígonos. En este municipio se presentan 2 unidades adicionales que corresponden a áreas de Zona urbana y Cuerpos de agua, las cuales se distribuyen en 3 y 10 polígonos, respectivamente en esta jurisdicción. El tipo de UFH se establece en orden descendente, observándose el valor potencial de mayor a menor para cada una de ellas. El municipio presenta unidades tipo 02, 05, 07, 08 y 10; las distintas unidades evidencian diversas características edafoclimáticas y de relieve en el territorio. En la siguiente tabla, se identifican las unidades tipo definidas del municipio y su extensión total.

Tabla 9. Descripción de las unidades tipo del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación
02	1	4	195,37	2,67	80	Muy Buena
05	1	8	3.316,65	45,34	61	Moderadamente buena a mediana
07	1	1	30,00	0,41	49	Mediana a regular

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación
08	1	3	312,08	4,27	44	Regular
10	3	22	3.256,55	44,52	30	Mala
Total UFH productivas	7	38	7.110,65	97,21		
Total Zona urbana (ZU)	1	3	52,85	0,72		
Total Cuerpos de agua (CA)	1	10	151,31	2,07		
Total UFH Municipal	9	51	7.314,81	100,00		

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

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de MADR-ANT (2021).

Respecto a la tabla anterior, de acuerdo con la distribución porcentual de las UFH para el municipio de Tocancipá (Cundinamarca), el 2,67% de estas (195,37 ha) se encuentran en la unidad tipo 02, en tierras de buena condición para uso agrícola, con apreciación “Muy buena” que se caracterizan por ser suelos ubicados en clima frío seco con régimen de humedad údico con pendientes entre 1% y 3%. La temperatura media oscila entre 12 y 18 °C y se encuentran ubicados entre 2.000 y 3.000 metros de altitud, sin limitaciones.

En cambio, el 50,02% (3.658,73 ha) corresponden de los tipos 05 al 08, de regular condición para el uso agrícola, con apreciaciones entre “Moderadamente buena a mediana”, “Mediana” a “Regular”, los cuales tienen limitantes.

Las UFH tipo 10, con apreciaciones “Mala” engloban el 44,52% del área (3.256,55 ha), estas tierras, cuentan con limitantes como un nivel de drenaje pobre e inundaciones.

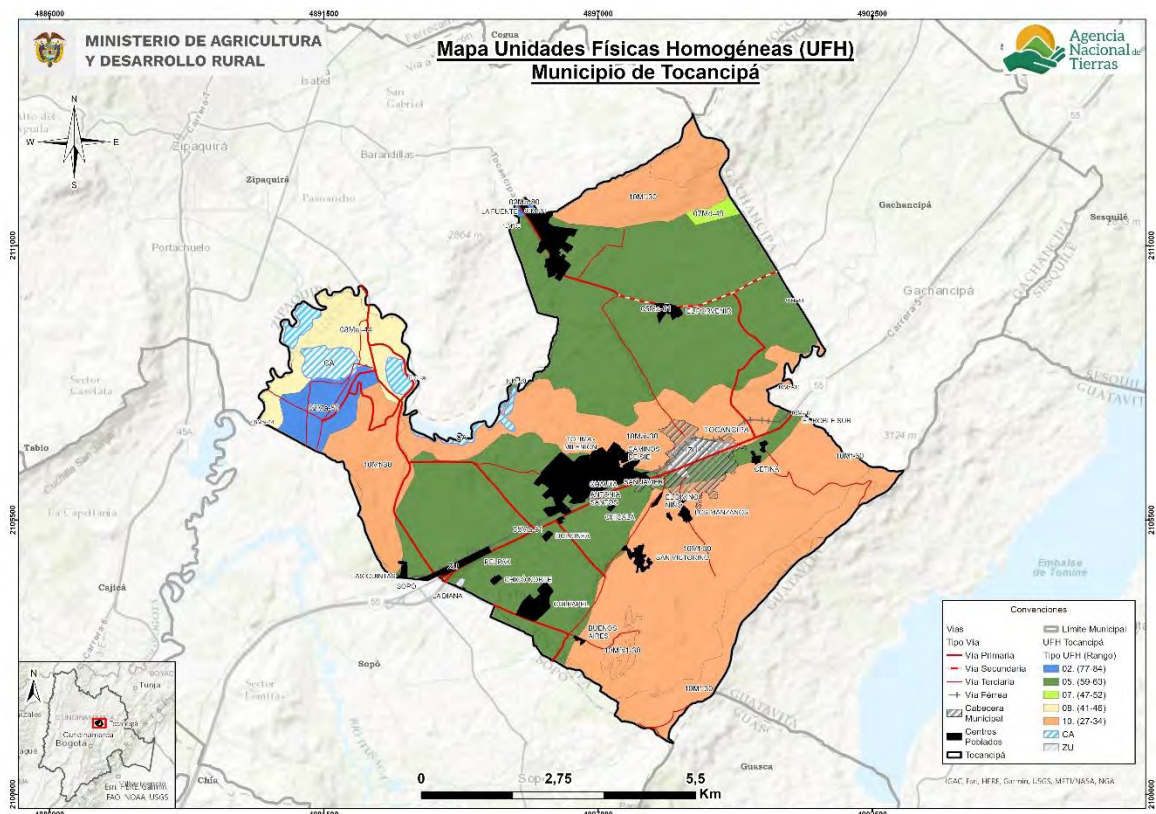
Además, el municipio cuenta con Zona urbana (ZU) que representa el 0,72% del territorio (52,85 ha) y Cuerpos de agua (CA) que representa el 2,07% del territorio (151,31 ha).

En el siguiente mapa, se observa la distribución espacial de las diferentes UFH que componen este municipio. Las unidades de tipo 02, se ubican al occidente del municipio. Las unidades tipo 05 a 08 se ubican en el occidente, centro, oriente y norte de Tocancipá y las unidades tipo 10 se ubican en sur, occidente, centro, oriente y norte del municipio.

El tipo de UFH más representativo corresponde al tipo 05, la cual posee dentro del municipio de Tocancipá un área de 3.316,65 ha, que equivale al 45,34% del total del área municipal. Esta UFH cuenta con suelos ubicados en clima frío seco con régimen de humedad ústico con pendientes entre 1% y 3%. La temperatura media oscila entre 12 y 18 °C y se encuentran ubicados entre 2.000 y 3.000 metros de altitud. Su textura es franco limosa; el nivel de profundidad es superficiales; y, presentan un nivel de drenaje bueno. No presenta limitantes.

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

Mapa 3. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)



Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de MADR-ANT (2021).

En la siguiente tabla se presenta la descripción general de cada UFH (número de polígonos, área en hectáreas y porcentaje de representación de la UFH dentro del área total) para el municipio de Tocancipá (Cundinamarca). La UFH más representativa en cuanto a área es la unidad 05Ma-61, con 8 polígonos y un área total de 3.316,65 ha (equivalente a un 46,64% de las unidades productivas). Esta unidad está calificada como Moderadamente buena a mediana, presentan un clima templado húmedo, pendientes entre el 3 y 12% y limitantes como drenaje deficiente y susceptibilidad a erosión moderada.

Tabla 10. Descripción de las unidades tipo productivas del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)

Unidad Tipo	Símbolo UFH	No. de Polígonos	Área Municipal (ha)	Área Municipal (%)
02	02Ma-80	4	195,37	2,75
05	05Ma-61	8	3.316,65	46,64
07	07Md-49	1	30,00	0,42
08	08Mai-44	3	312,08	4,39
10	10Mai-30	3	703,83	9,90
	10Mf-30	17	2.510,13	35,30
	10Mfs1-30	2	42,59	0,60
Total		38	7.110,65	100,00

Fuente: Elaboración propia ANT-SUEJE (2024) a partir de MADR-ANT (2021).

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

2.2 Áreas de aplicabilidad de la UAF por unidades físicas homogéneas

Las áreas de aplicación de la UAF por UFH a escala municipal, corresponden a aquellas en donde se desarrollará la metodología, 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.

La siguiente tabla muestra el análisis de áreas de no aplicabilidad de la metodología UAF por UFH a escala municipal realizado para el municipio de Tocancipá, corresponde a elementos mencionados en el numeral 1.1.7, principalmente, y que abarcan una extensión de 974,64 ha equivalente al 13,32% del total municipal. Mientras que el área de aplicabilidad comprende una extensión 6.340,17 ha con un 86,68% de la extensión municipal.

Tabla 11. Área de aplicabilidad del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)

Descripción	Área (ha)	Participación (%)
Área no aplicable en UFH	974,64	13,32
Área aplicable en UFH	6.340,17	86,68
Total, municipio en UFH	7.314,81	100,00

Fuente: ANT-SUEJE (2024).

Las UFH sobre las cuales se realizará el cálculo UAF abarcan 7 UFH productivas mayores a 1 ha. Adicionalmente existen otras UFH definidas como Zona urbana, Cuerpos de agua, sin embargo, estas no se tienen en cuenta para el cálculo. Por otra parte, el municipio de Tocancipá no cuenta con UFH productivas con un área menor a 1 ha, que no se tienen en cuenta para el cálculo UAF por UFH. Se destaca la representatividad de un 90,60% entre las unidades de tipo 05, 10 (Ver siguiente tabla).

Tabla 12. UFH en área de aplicabilidad del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)

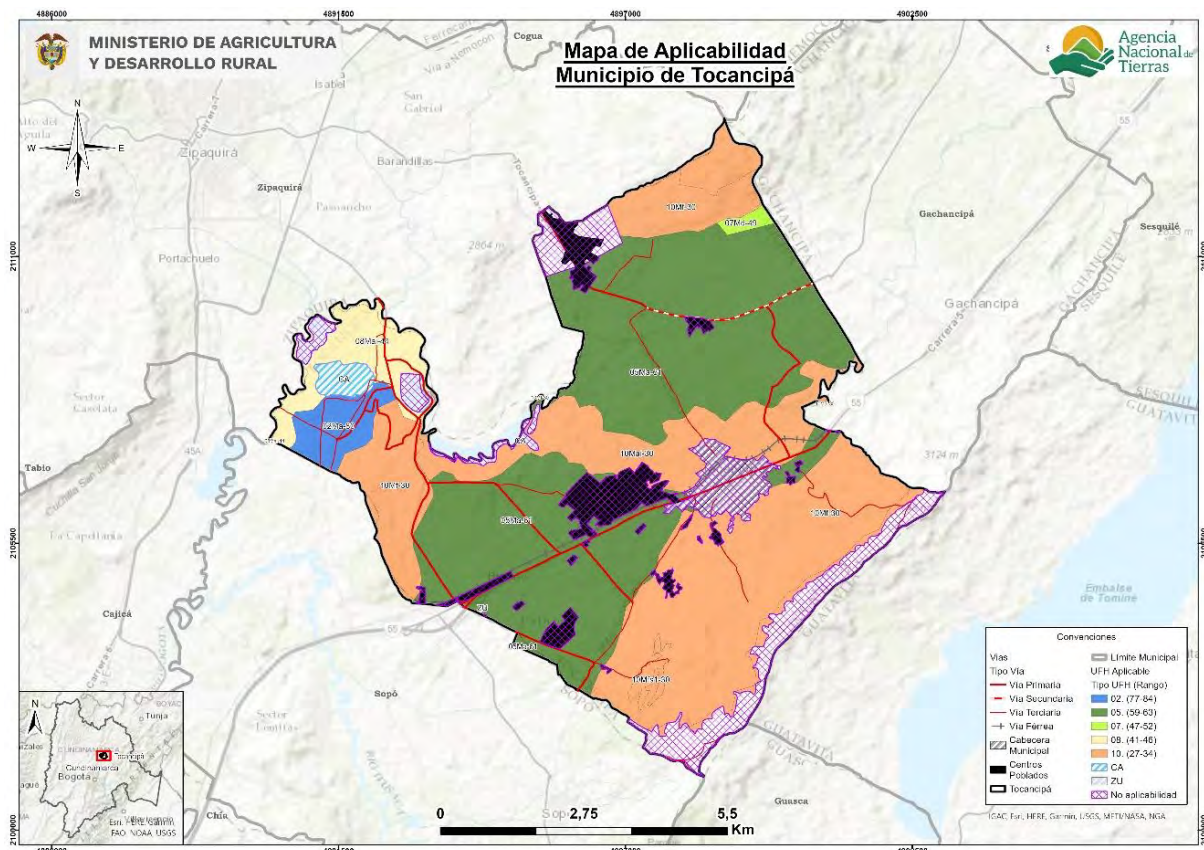
Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación
02	1	1	185,11	2,92	80	Muy Buena
05	1	6	2.934,22	46,28	61	Moderadamente buena a mediana
07	1	1	30,00	0,47	49	Mediana a regular
08	1	3	307,75	4,85	44	Regular
10	3	18	2.810,12	44,32	30	Mala
Total UFH productivas	7	29	6.267,20	98,85		
Total Zona urbana (ZU)	1	1	2,08	0,03		
Total Cuerpos de agua (CA)	1	5	70,89	1,12		

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación
Total Área UFH Aplicable	9	35	6.340,17	100,00		

Fuente: ANT-SUEJE (2024).

En el siguiente mapa se observan en colores los tipos de UFH en área aplicable y de achurado enmallado corresponde al área no aplicable que corresponde al Parque Nacional Regional (Vista Hermosa de Monquentiva), Reservas forestales protectoras Regional: Laguna del Cacique Guatavita y Cuchilla de Peña Blanca; Páramo Chingaza, Laguna Cacique de Guatavita, Embalse de Tominé, el Resguardo Indígena Mhuysqa Chuta Fa Aba "Los Hijos Del Maiz" y los centros urbanos. y de achurado enmallado es el área no aplicable que corresponde principalmente a una extensa zona ubicada al costado sur oriental del municipio y a la zona urbana ubicada al occidente.

Mapa 4. Área de aplicabilidad de la UAF por UFH del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)



Fuente: ANT-SUEJE (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 el municipio de Tocancipá. Esta sección contiene la identificación de los sistemas productivos posibles en cada una de las UFH, la descripción de las líneas productivas priorizadas y validadas por los actores territoriales, el análisis de aptitud y el nivel de desarrollo tecnológico de cada línea productiva, concluyendo con la identificación de las UFH líderes, es decir, aquellas unidades en donde una línea productiva validada presenta el mayor valor productivo para el municipio.

3.1 Priorización y validación territorial de las líneas productivas por UFH

El desarrollo de este apartado presenta los resultados arrojados tras la aplicación de los instrumentos de recolección de información contemplados por la metodología³. Con la 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 mercados⁴ que sirvieron para realizar un mapeo de las líneas que tienen mayor participación en la dinamización económica a pequeña y mediana escala del municipio. Posteriormente, en el marco del operativo de campo, se realizaron Encuentros Territoriales⁵ 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 Tocancipá.

A partir del análisis de información de las fuentes secundarias y posterior a la fase de campo, se validaron diez⁶ líneas productivas⁷ en el municipio de Tocancipá de las cuales cuatro son de la línea agrícola: papa, otras hortalizas, ajo y maíz amarillo tradicional (Tabla 13) y tres líneas pecuarias (ganadería, porcicultura y avicultura), que corresponden a tres sistemas productivos: ganadería doble propósito, porcicultura ceba y avicultura postura (Tabla 14).

Tabla 13. Descripción de las líneas productivas agrícolas validadas para el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)

No	Línea productiva	Área Cosechada Promedio (ha)	Índice de Participación (%) Área Cosechada	Producción Promedio (t)	Índice de Participación (%) Producción Promedio	IP final (%)
1	Papa	23,90	23,64	473,56	33,44	28,54
2	Hortalizas	29,20	28,88	397,64	28,08	28,48
3	Ajo	15,50	15,33	240,06	16,95	16,14

³ Los datos complementarios de la aplicación de la metodología en el operativo de campo pueden ser consultados en el Anexo 4. Proceso de alistamiento y desarrollo del Operativo de campo

⁴ Las fuentes documentales pueden ser consultadas en el expediente municipal.

⁵ Se realizó un encuentro territorial con sus veredas asociadas así: Nodo 1 Zona Urbana - Canavita, Esmeralda, Verganzo, Tibito, La Fuente, El Porvenir

⁶ Si bien en la tabla se presentan registros para cuatro líneas agrícolas, las hortalizas presentan una diferenciación productiva en cuatro sistemas productivos con cuatro líneas: lechuga, espinaca, brócoli y acelga.

⁷ Las diferencias en los nombres de las líneas productivas entre el documento y los anexos responden a requisitos de programación, donde se eliminan tildes, espacios y caracteres especiales para facilitar la modelación económico-financiera.

No	Línea productiva	Área Cosechada Promedio (ha)	Índice de Participación (%) Área Cosechada	Producción Promedio (t)	Índice de Participación (%) Producción Promedio	IP final (%)
4	Maíz	14,40	14,24	43,96	3,10	8,67
	TOTAL	83,0	82,1	1.155,2	81,6	81,8

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

Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de UPRA-EVA (2019-2023).

En el municipio de Tocancipá la línea más representativa es papa con un índice de participación final del 28,54%, con un registro histórico en EVAs de 23,9 ha cosechadas y una producción municipal de 473,6 toneladas para el periodo 2019-2023.

Aunque Tocancipá se distingue principalmente como "capital industrial de Colombia", el cultivo de papa tiene un papel incipiente pero significativo en su economía rural periurbana, contribuyendo a la seguridad alimentaria local y al sostenimiento de pequeñas unidades productivas familiares en la Sabana; este potencial puede potenciarse a través de instrumentos de política pública enunciados en el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria (PDEA 2024–2027), que prioriza la renovación de áreas, el uso de semilla certificada, buenas prácticas agrícolas y asociatividad para fortalecer la cadena papera en Cundinamarca, otro de los principales retos de la línea es mejorar los canales de comercialización y disminuir la venta a intermediarios, por lo que es importante enfocar proyectos de extensión para eliminar este factor en los canales de comercialización con el fin de obtener no solo mejor rentabilidad para el productor, sino que su producto sea valorado y la retribución monetaria sea justa (PDEA 2024).

Según FEDEPAPA 2020, la papa es el segundo cultivo de mayor importancia a nivel nacional. La producción de este tubérculo ocupa el 3,3% del Producto Interno Bruto (PIB) Agropecuario de Colombia y constituye el eje fundamental de la economía del país en 283 municipios, incluyendo la provincia de Sabana Centro, la cual en el año 2020 aportó 116.594 toneladas (PDEA, 2020). Además, la Gobernación lanzó programas recientes como “Cundipapa” (Gobernación de Cundinamarca, 2025), que busca eliminar intermediarios, promover ventas directas, fortalecer vínculos con compradores institucionales y valor agregado con marca regional; y, desde mayo 2025, se invirtieron más de \$215 millones junto con FEDEPAPA para dotar de semilla certificada, insumos y asistencia técnica a asociaciones rurales de múltiples municipios, lo que configura un contexto favorable para que Tocancipá pueda articularse a estas redes de apoyo técnico y comercial. A nivel departamental, la papa es clave con una participación del 39% a nivel nacional, convirtiéndolo en el principal productor en Colombia, y formando parte de la hoja de ruta definida en el Plan de Ordenamiento Productivo de la Cadena de la Papa (POP), que establece directrices para incrementar productividad, fomentar el uso de semilla certificada y fortalecer la competitividad del cultivo (Gobernación de Cundinamarca, 2024)

Según los productores, la papa es importante para el municipio debido a que hace parte de la seguridad alimentaria de la región y cuentan con las condiciones edafoclimáticas para el desarrollo del cultivo, sin embargo, los altos costos, los intermediarios y el poco desarrollo de canales de comercialización son problemas comunes que enfrentan los pequeños productores del municipio.

En segundo lugar, se encuentra otras hortalizas, con un índice de participación final del 28,48%, con un registro histórico en EVAs de 29,2 ha cosechadas y una producción municipal de 397,6 toneladas para el periodo 2019-2023. Los productores de Tocancipá durante los encuentros

territoriales manifestaron que existen cuatro sistemas productivos diferentes para hortalizas y por lo tanto fueron validadas, estas son: lechuga, espinaca, brócoli y acelga.

El cultivo de hortalizas de hoja y crucíferas, como lechuga, espinaca, brócoli y acelga, cobra relevancia creciente en el municipio de Tocancipá, especialmente en las pequeñas fincas periurbanas, donde se impulsa un modelo de agricultura de proximidad para abastecer a Bogotá con productos frescos y de rápida rotación; esta dinámica se enmarca dentro de una producción emergente respaldada por la vocación agrícola de la provincia Sabana Centro, región que lidera a Cundinamarca en la producción nacional de lechuga, espinaca y brócoli, y que fue objeto de recientes estudios de competitividad agrícola, como el caso de la investigación de Bustos González (2021), que identificó factores estructurales que afectan la competitividad de cultivos como la lechuga en la zona. A su vez, la inauguración, en 2023, de una planta de transformación y deshidratación de hortalizas en el municipio de Cota refleja una apuesta institucional por fortalecer los procesos de poscosecha y dar mayor valor agregado a la producción de pequeñas fincas de la provincia, lo que beneficia indirectamente a las unidades productivas de municipios vecinos como Tocancipá (ACIDC, 2023). En este escenario, el Plan de Desarrollo Municipal 2024–2027 y el PDEA 2024-2027, aportan marcos estratégicos adecuados para integrar esta línea productiva mediante asistencia técnica agrícola, acceso a semilla de calidad, formación en buenas prácticas agrícolas y asociatividad, ofreciendo una oportunidad real para articular la horticultura del municipio con circuitos institucionales de compras pública y mercados locales en Bogotá.

Según los productores, las hortalizas son importantes para el municipio debido a que tienen buena comercialización, cuentan con asistencia técnica de la alcaldía y capacitaciones del SENA, se pueden aplicar manejos orgánicos y son rentables. Sin embargo, debido al cambio climático y al poco relevo generacional en el campo, son pocos los productores de hortalizas que quedan en Tocancipá.

En tercer lugar, se encuentra ajo, con un índice de participación final del 16,14%, con un registro histórico en EVAs de 15,5 ha cosechadas y una producción municipal de 240,1 toneladas para el periodo 2019-2023.

Aunque la agricultura de Tocancipá está marcada por su cercanía a dinámicas de crecimiento industrial y urbano, el cultivo de ajo presenta una oportunidad estratégica para estas pequeñas unidades productivas periurbanas que buscan diversificar cultivos de ciclo corto y productos de alto valor por hectárea; su cultivo puede aprovechar pequeñas extensiones de tierra y rotaciones intensivas, aportando a la seguridad alimentaria local y a la oferta de hortalizas frescas para la Sabana de Bogotá, mientras se reduce la dependencia de insumos agrícolas y se mejora los ingresos familiares si se articulan con cadenas cortas de comercialización. El marco del Plan PDEA 2024, las políticas de apoyo a la extensión agropecuaria brindan la posibilidad de incluir cultivos de ajo con asistencia en semilla certificada, manejo integrado de plagas y enfermedades, manejo postcosecha, entre otros. Así mismo, el PDM 2024-2027 incorpora líneas de fortalecimiento rural que facilitan la formulación de alternativas productivas para huertas y horticultura periurbana, lo que permite al municipio diseñar estrategias específicas para la adopción del ajo en fincas familiares a pequeña escala. Estadísticas y análisis territoriales (Gobernación de Cundinamarca, 2023) muestran una oferta agrícola diversa en la provincia Sabana Centro y programas departamentales recientes destinados a fortalecer la productividad y la transformación poscosecha, condiciones que favorecen la integración de pequeños productores de ajo a redes de comercialización regionales y a esquemas de compras públicas. Entre los retos están el acceso a semilla de calidad, la asistencia técnica constante en manejo de enfermedades fúngicas y bacterianas propias del ajo, y la necesidad de infraestructura poscosecha (secado, clasificación y embalaje) para garantizar calidad de productos y precios

competitivos con el fin de convertir al ajo en una línea rentable y resiliente dentro del mosaico agrario de Tocancipá, generando ingresos complementarios para familias rurales y fortaleciendo la oferta agrícola de la Sabana.

En cuarto lugar, se encuentra maíz, con un índice de participación final del 8,67%, con un registro histórico en EVAs de 14,4 ha cosechadas y una producción municipal de 43,96 toneladas para el periodo 2019-2023.

En la zona rural de Tocancipá, el maíz tradicional mantiene un papel relevante como cultivo de carácter patrimonial y fuente de sustento para pequeños productores, integrándose a sistemas agrícolas diversificados y a prácticas culturales ancestrales. Su siembra se favorece en las condiciones edafoclimáticas de la Sabana Centro que permiten ciclos productivos estables. Aunque su producción no alcanza la escala de otros cultivos comerciales, el maíz tradicional contribuye a la seguridad alimentaria local y se asocia con técnicas de manejo sostenible, incluyendo rotación de cultivos con hortalizas para mejorar la fertilidad del suelo. Sin embargo, enfrenta desafíos como la presión de cultivos industriales, el acceso limitado a semillas criollas y el cambio climático, lo que demanda estrategias de conservación y fortalecimiento de mercados locales para garantizar su permanencia en el territorio. El Plan Departamental de Extensión Agropecuaria (PDEA 2020) propone fortalecer esta cadena productiva mediante asistencia técnica, asociatividad y manejo poscosecha, con el fin de revitalizar este cultivo. Además, estudios sobre turismo gastronómico en la Sabana Centro realzan el potencial del maíz como insumo de tradición, cultura y seguridad alimentaria regional (Silva et al, 2022).

Según los productores, el maíz tradicional es importante para el municipio debido a que tiene buena comercialización, es un cultivo rentable, se siembra con doble propósito (comercialización y ensilaje), se utiliza para la rotación de cultivos y cuentan con asistencia técnica de parte de la alcaldía.

Como resultado de la consulta en plenaria a los productores de Tocancipá sobre nuevas líneas productivas dinamizadoras de la economía de pequeña y mediana escala en el municipio, y que no estaban incluidas en la priorización, se concluyó que, al momento de los talleres no existen otras líneas agrícolas importantes validadas que no hayan sido previamente priorizadas.

Dentro de las líneas agrícolas que fueron priorizadas por información secundaria pero que no fueron validadas en los encuentros territoriales, se encuentra: cebolla de bulbo. Aunque esta línea cuenta con las condiciones edafoclimáticas favorables para su desarrollo, para los pequeños productores no es un cultivo importante ya que únicamente se siembra para seguridad alimentaria y su producción ha disminuido en el municipio debido al cambio climático.

Para las líneas pecuarias priorizadas en el municipio de Tocancipá (Cundinamarca), se identificaron dos líneas por información secundaria las cuales fueron validadas, y en los encuentros territoriales los participantes incluyeron otra línea pecuaria para un total de tres líneas: ganadería, porcicultura y avicultura.

Tabla 14. Descripción de las líneas productivas pecuarias validadas para el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)

No	Línea productiva	Sistema productivo	Inventario animal total	No predios (unidades)	Fuente
1	Ganadería*	Ganadería leche	8.211	302	Censo ICA 2024
2	Porcicultura*	Porcicultura ceba	715	22	Censo ICA 2024

No	Línea productiva	Sistema productivo	Inventario animal total	No predios (unidades)	Fuente
3	Avicultura*	Avicultura postura	509.789	128	Censo ICA 2024

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

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

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

Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de ICA-Censo Nacional (2024).

Respecto a las líneas pecuarias priorizadas y validadas, en primer lugar, se encuentra la línea productiva de ganadería, registrando un total de 8.211 animales en 302 predios. Este inventario integra el total de vacunos para producción de leche y carne, destacando que 5.036 corresponden a las hembras en edad productiva (entre 2-3 años y mayores). Se levantó información para la línea de ganadería de leche con base en la información de los encuentros territoriales. Los actores locales validaron la relevancia de la ganadería de leche al ser un sistema que hace parte de la tradición productiva del municipio, es una fuente de ingresos constante, ofrece la posibilidad de transformación de la leche en productos derivados de mayor valor comercial y ayuda a la seguridad alimentaria de las familias rurales. Este sistema productivo es impulsado por el acompañamiento técnico que ofrece la administración municipal y por la Federación Nacional de Ganaderos FEDEGAN.

A nivel del departamento, la provincia de Sabana Centro a la cual pertenece el municipio de Tocancipá ocupa el segundo lugar en producción de leche de acuerdo con los datos registrados en el PDEA 2024-2027. Sus tierras en pastos manejados la hacen apta para la ganadería con una extensión de 51.229 hectáreas equivalente al 61.6%. Esta información está en línea con el Plan Agropecuario Municipal (2020-2023) que señala que en el municipio los sistemas ganaderos son principalmente extensivos y semi intensivos con razas como Holstein, Normando mestizo y sus cruces. Los pastos que sobresalen son el kikuyo, rye grass, trébol rojo y la falsa poa. La escala de los sistemas lecheros se conforma por un alto número de pequeños productores con menos de 50 animales por predio, equivalente al 89 %, entre tanto los que tienen entre 50 y 100 o más de 100 animales corresponden al 11 %.

En segundo lugar, con un inventario de menor participación se encuentra la línea productiva de porcicultura, la cual presenta un total de 715 animales en 22 predios. Según el Censo ICA (2024), 515 cerdos en 21 predios corresponden a sistemas de traspato y comercial familiar, y de estos, 466 se encuentran en ceba comercial familiar. Se levantó información para la línea de porcicultura de ceba con sustento en la información de los encuentros territoriales en donde los participantes resaltaron que es rentable, tiene una tendencia hacia la demanda creciente en el consumo de carne, expresa una buena comercialización, y es impulsada por la administración municipal a través del servicio de asistencia técnica y de la asociación de porcicultores a nivel nacional PORKCOLOMBIA.

En tercer lugar, la línea productiva de avicultura, con un mayor inventario registra un total de 509.789 aves en 128 predios. Según el Censo ICA (2024), 189 animales en 120 predios corresponden a sistemas de traspato y comercial familiar. La información de esta línea, particularmente en avicultura de postura, se obtuvo a partir de los encuentros territoriales, donde los actores locales destacaron su importancia como fuente generadora de empleo en sistemas tecnificados de gran escala. En contraste, la producción familiar y de traspato cumple un papel

relevante en la seguridad alimentaria y complementa los ingresos mediante la venta de huevos. Por sus bajos requerimientos en área es compatible con las dinámicas territoriales y para llevar a cabo el manejo de las aves es suficiente el aporte realizado con la mano de obra familiar. Este tipo de líneas es muy valorado en las unidades de producción que buscan diversificación de ingresos en sincronía con un manejo sostenible del sector rural. Se levantó información para el sistema productivo de avicultura postura.

Cabe destacar que el municipio de Tocancipá fue incluido en la declaratoria de Zona de Protección para la Producción de Alimentos, establecida mediante la Resolución 00507 del 26 de diciembre de 2023, expedida por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Esta declaratoria, que abarca la provincia Sabana Centro del departamento de Cundinamarca, reconoce la relevancia estratégica de este territorio para la producción agroalimentaria sostenible y establece un marco técnico de protección sobre los suelos con mayor aptitud productiva. Aunque la resolución específica para cada municipio aún no ha sido emitida, esta inclusión preliminar refuerza la importancia estratégica de Tocancipá para la producción agroalimentaria sostenible y dentro de los territorios con prioridad nacional para la implementación de políticas diferenciadas en materia de ordenamiento rural y seguridad alimentaria, conforme a los lineamientos técnicos definidos por la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA).

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 apto⁸ en cada una de ellas, tomando como referencia la información dada por los productores en el operativo de campo. En este proceso de análisis de aptitud territorial se contemplan dos rutas: la primera aborda el análisis de alternativas productivas que cuentan con estudios de identificación de zonas aptas por línea productiva disponibles en el Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria SIPRA⁹, y su respectivo cruce geográfico con las UFH aplicables del municipio; la segunda ruta contempla el análisis que realizan los profesionales productivos del equipo implementador de la UAF por UFH en función del cumplimiento de los requerimientos técnicos de las líneas productivas validadas que no cuentan con información disponible en SIPRA, en contraste con la oferta biofísica de las UFH.

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

Previo al desarrollo del operativo de campo, se realizó el análisis de aptitud para las siete líneas priorizadas¹⁰, con el objetivo de contar con información previa que permita la correcta orientación técnica del operativo de campo y la posterior conformación de los portafolios productivos.

⁸ “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)

⁹ 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.

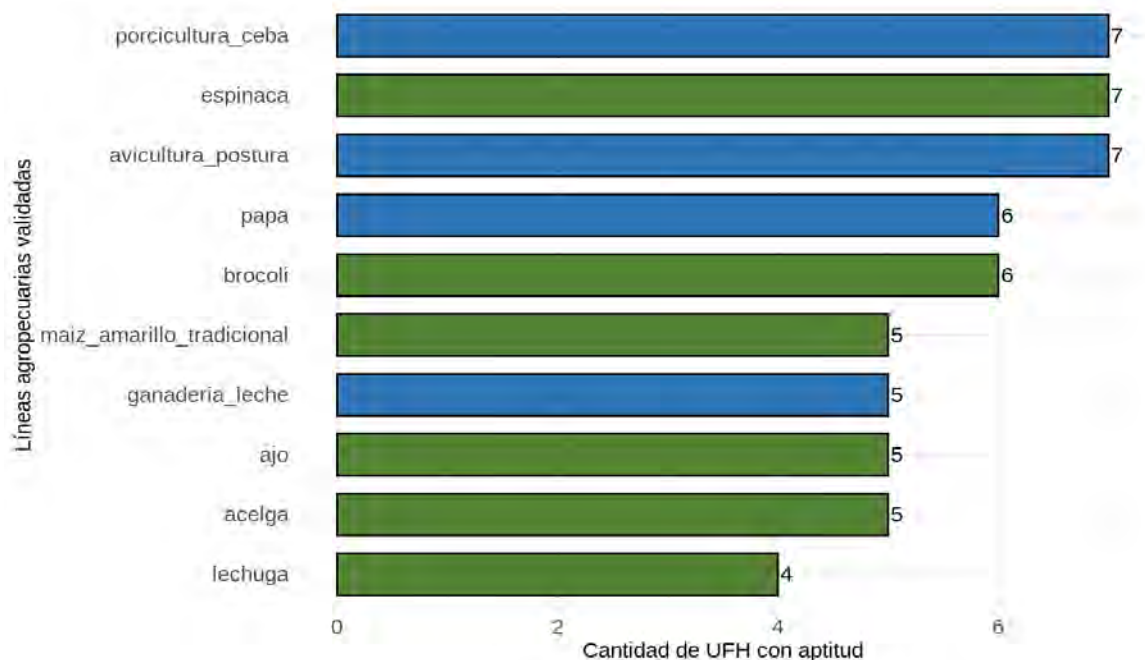
¹⁰ cinco agrícolas y dos pecuarias

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 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 diez líneas productivas validadas de la siguiente manera:

La aptitud de cuatro líneas agropecuarias se determinó a partir del cruce cartográfico con capas de estudios de identificación de zonas aptas disponibles en SIPRA, las cuales se evidencian en la Figura 5 con barras de color azul y color verde para las seis líneas productivas validadas no zonificadas en SIPRA, a las cuales se les realizó el análisis de aptitud en función de sus requerimientos técnicos analizados por cada UFH según su oferta edafoclimática. Para cuatro¹¹ líneas productivas se habilitó aptitud condicionada de acuerdo a las características agroclimáticas de las UFH 07Md-49, 10Mai-30, 10Mf-30 y 10Mfs1-30, a la luz de los hallazgos productivos evidenciados en los encuentros territoriales, con el ánimo de consolidar resultados coincidentes con la realidad del territorio. Estas flexibilizaciones se soportan en unas recomendaciones técnicas que serán desarrolladas en el capítulo 9 del presente documento. (Ver Anexo 6. Aptitud de líneas priorizadas y validadas).

Figura 5. Aptitud final líneas agropecuarias validadas para el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)



Fuente: ANT (2025).

Las líneas validadas con mayor aptitud para el municipio de Tocancipá son avicultura de postura, espinaca y porcicultura de ceba con aptitud en 7 UFH que corresponden al 100,0% del área aplicable del municipio. En ese orden, siguen las líneas de brócoli y papa con aptitud en 6 UFH que corresponden al 89,8% del área aplicable del municipio. En tercer lugar, están las líneas de maíz, ganadería de leche, acelga y ajo con aptitud en 5 UFH que corresponden al 84,9% del área

¹¹ papa, lechuga, espinaca y brócoli

aplicable del municipio. Finalmente, la línea de lechuga presenta la menor aptitud con 4 UFH que corresponden al 55,2% del área aplicable del municipio.

Las UFH que presentaron aptitud para todas las líneas productivas validadas fueron 02Ma-80, 05Ma-61 y 07Md-49. Estas UFH se caracterizan por tener *“Suelos ubicados en clima frío seco con régimen de humedad údico y ústico con pendientes entre 1% - 3% y 12% - 25%. La temperatura media oscila entre 12 y 18 °C y se encuentran ubicados entre 2.000 y 3.000 metros de altitud. Su textura es franco limosa y franco arcillosa; el nivel de profundidad es muy profundo, superficial y muy superficial respectivamente; y, presentan un nivel de drenaje bueno. No presentan limitantes.”* (MADR – ANT, 2021), lo que favorece el desarrollo de la mayoría de las líneas validadas para Tocancipá.

Por su parte, las líneas pecuarias de especies menores avicultura de postura y porcicultura de ceba presentan una amplia adaptabilidad a condiciones edafoclimáticas diversas, siendo muy apropiadas en arreglos de sistemas productivos agropecuarios a pequeña escala con rápido retorno económico para las familias, además, sus requerimientos en extensiones de tierra menores facilitan su implementación.

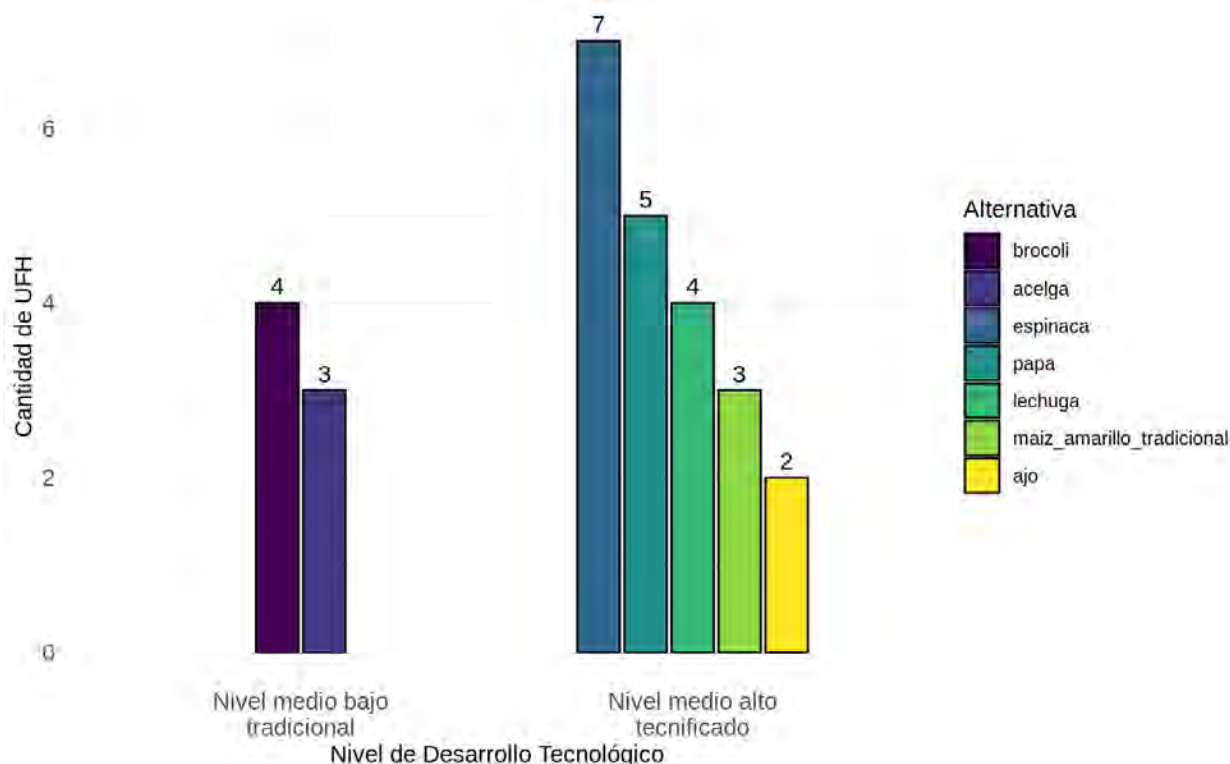
3.3. Nivel de desarrollo tecnológico en las líneas agropecuarias validadas

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

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

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

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



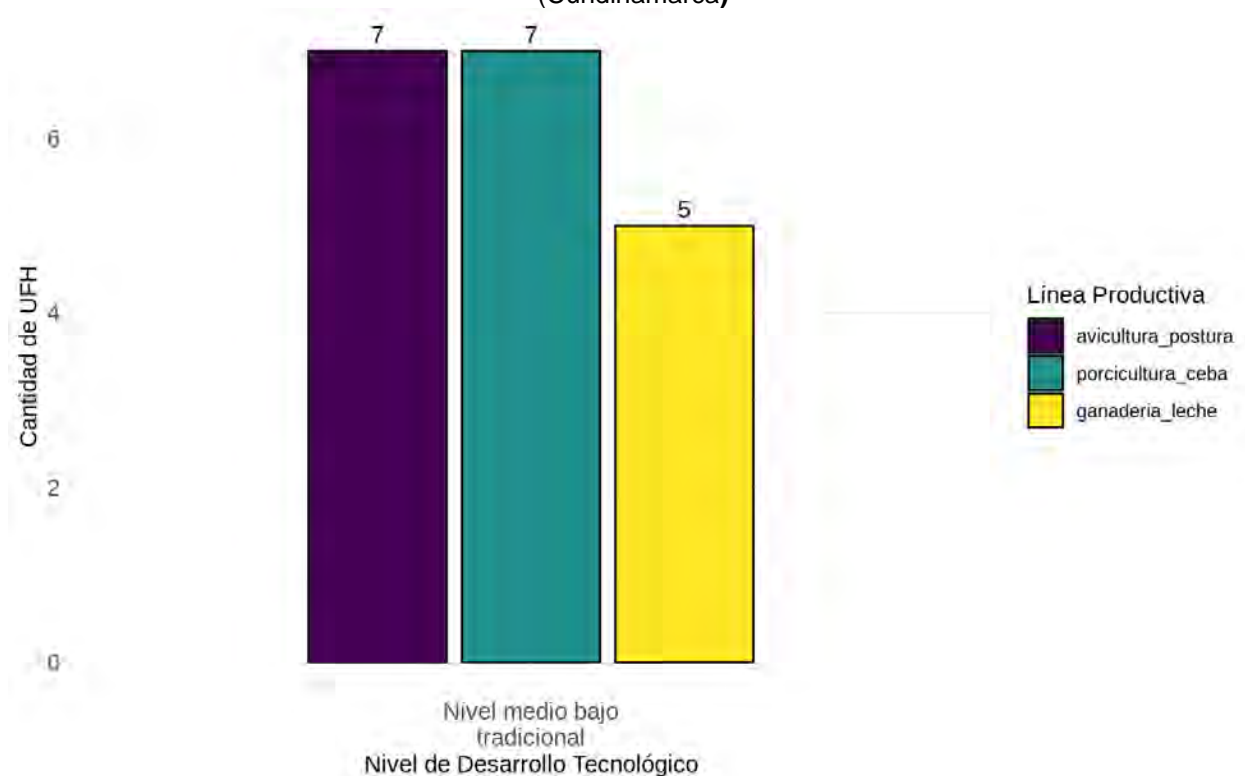
Fuente: ANT (2025).

Para las líneas agrícolas de acelga y brócoli el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”. Los productores cuentan con asistencia técnica constante la cuál satisface todas las necesidades técnicas de las líneas productivas, sin embargo, cuentan con limitados recursos físicos y económicos para cubrir los requerimientos para el establecimiento y sostenimiento de los cultivos y no cuentan con todas las herramientas, equipo y maquinaria requeridos. Aunque cuentan con acceso a créditos, estos no alcanzan para cubrir todas las necesidades del ciclo productivo, los rendimientos se encuentran muy por debajo de los reportados en la región, no cuentan con procesos de innovación en el proceso productivo y los canales de comercialización solamente presentan algunos avances.

Para las líneas agrícolas de ajo, espinaca, lechuga, maíz tradicional y papa el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio alto tecnificado” ya que cuentan con asistencia técnica constante la cuál satisface todas las necesidades técnicas de las líneas productivas. Los productores cuentan con limitados recursos físicos y económicos para cubrir los requerimientos para el establecimiento y sostenimiento de los cultivos, sin embargo, las herramientas, insumos, equipos y herramientas con los que cuentan son los necesarios por estas líneas productivas. La mayoría cuenta con acceso a créditos, aunque solamente para satisfacer algunos de los requerimientos para el establecimiento y sostenimientos. Estos cultivos presentan rendimientos cercanos a los promedios históricos y solamente las hortalizas presentan innovación durante el proceso productivo como la adopción de prácticas agroecológicas. Por último, Aunque existen avances en el desarrollo de las cadenas de comercialización, aun se espera un mayor avance ya que existen muchos intermediarios que acaparan el mercado.

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

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



Fuente: ANT (2025).

Para las líneas pecuarias de avicultura de postura, ganadería de leche y porcicultura de ceba el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”, con una alta variabilidad, condicionado por el tipo de sistema productivo, el tamaño de la unidad y la orientación al mercado. Predominan productores con acceso a infraestructura básica y tecnologías de manejo eficientes, aunque persisten brechas en mecanización, uso de insumos mejorados y herramientas digitales.

En ganadería de leche el manejo se realiza de manera convencional, con razas seleccionadas como Holstein, Jersey, Girorlando y Normado en sus diferentes cruces y mestizajes. Los potreros presentan bajas ocupaciones por hectárea en función de la capacidad para su rotación, algunos productores han implementado sistemas silvopastoriles como respuesta a programas impulsados por la Gobernación de Cundinamarca en la Sabana Centro en línea con las estrategias del PDEA 2024-2028. La delimitación del sistema se realiza a través de cercas eléctricas y en su mayoría por cuerdas termoplásticas. La producción de litros de leche por vaca por lactancia no alcanza el óptimo en comparación con sistemas especializados y la programación del inventario productivo del hato es moderada en el manejo de los grupos etarios. La alimentación es a base de forrajes y se complementa con alimento concentrado, sal, silo de maíz o heno. En relación con el manejo sanitario, cumplen con los esquemas de vacunación que exige la normatividad colombiana (Fiebre Aftosa - Brucella) y la prevención se realiza a partir del uso de desparasitantes y multivitamínicos.

En la avicultura de postura, para llevar a cabo el manejo es suficiente el aporte realizado con la mano de obra familiar. Los productores, optan por volúmenes pequeños de aves, realizan tareas

rigurosas de limpieza, desinfección y recambio constante de la cama (viruta de madera, cascarilla de arroz), la cual luego es apilada, compostada, empacada en costales y usada como abono orgánico incorporada en las huertas caseras. Las tareas se programan en sincronía de los tiempos empleados para diversas actividades, sin afectar la calidad del producto ya que los huevos se recogen en horario específicos para evitar daños por pisoteo, picoteo o ruptura.

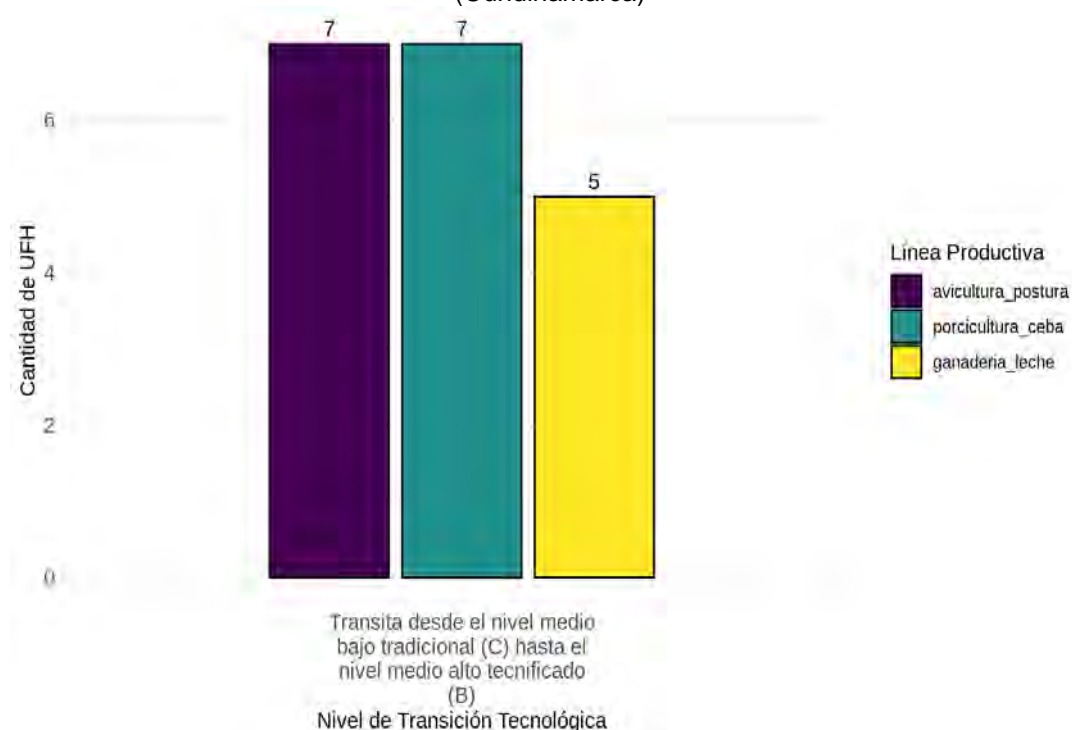
La porcicultura de ceba se desarrolla a baja escala, con alimentación basada principalmente en concentrados balanceados, apoyada ocasionalmente por subproductos agrícolas o suero de leche. Las instalaciones emplean materiales locales y se ajustan a normas sanitarias, con acompañamiento técnico de Porkcolombia, ICA y la Secretaría de Desarrollo Económico.

En materia de insumos, recursos y capital, los productores logran satisfacer los requerimientos mínimos operativos gracias al aprovechamiento de recursos locales, sin embargo, la limitada capacidad financiera restringe la adopción de innovaciones tecnológicas. Las principales limitantes identificadas en encuentros territoriales incluyen la ausencia de grupos asociativos para la gestión sectorial, la alta intermediación comercial y las afectaciones climáticas ya sea en épocas secas o de lluvias fuertes dificultan la sostenibilidad de los, reduciendo la escala y la rentabilidad. La mano de obra es familiar, con bajo relevo generacional a causa de la transformación que ha venido experimentando el sector agropecuario de Tocancipá.

Si bien los indicadores de desempeño se mantienen cercanos al promedio municipal, aún no alcanzan su potencial óptimo, principalmente debido a la persistencia de prácticas de manejo convencionales y a la ausencia de sistemas integrales de registro y evaluación de la productividad. Para superar estas barreras, la administración municipal ha diseñado una estrategia que amplía la cobertura de programas de extensión rural y capacitación, orientados a buenas prácticas pecuarias, bienestar animal, sostenibilidad ambiental, manejo de aguas, implementación de indicadores de gestión y acceso a financiamiento. La participación en estos programas requiere el Registro Único de Extensión Agropecuaria (RUEA), conforme al Eje Estratégico No. 2 del Plan de Desarrollo Municipal 2024-2027.

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

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



Fuente: ANT (2025).

En la transición tecnológica la proyección busca evolucionar desde el nivel medio-bajo tradicional (C) hacia un nivel medio-alto tecnificado (B). Este proceso requiere fortalecer aspectos sociales en la capacidad de gestión y conocimiento técnico, económico, y productivo adaptado a las particularidades de cada línea pecuaria.

Para lograr esta evolución, es fundamental implementar un enfoque integral, que propenda por una planeación estratégica que garantice inversión de capital suficiente y el uso óptimo de insumos, tanto internos como externos. En términos de nutrición animal, se debe priorizar el empleo de recursos alimenticios locales, valorando su calidad nutricional y la eficiencia por unidad de área. El objetivo es alcanzar indicadores de desempeño productivo que sean iguales o superiores al promedio municipal, elevando así la competitividad del sector.

La transición tecnológica se facilita cuando se hace de forma colectiva. El fortalecimiento de las asociaciones de productores permite que los agricultores negocien mejores precios, compartan maquinaria, accedan a nuevos mercados y se beneficien de economías de escala. También es importante promover la adquisición de tecnologías apropiadas, es decir, aquellas que sean accesibles, sostenibles y que se adapten a las condiciones locales.

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

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

Tomando como base las líneas agrícolas y pecuarias con aptitud por UFH, se determinaron 1.281 sistemas productivos en 7 de las 7 UFH analizadas, para su posterior modelación financiera y económica.

Para las UFH 02Ma-80, 05Ma-61 y 07Md-49 se presentó la mayor cantidad de portafolios, con 332 validados técnicamente, que representan 50.3% del área aplicable. Esta alta concentración se explica por las características edafoclimáticas favorables que presentan estas unidades y por las evidencias recolectadas durante los encuentros territoriales mostrando su importancia para la economía de los pequeños productores del municipio.

Las líneas agrícolas que componen estos portafolios incluyen papa, ajo, maíz tradicional, lechuga, espinaca, brócoli, acelga, ganadería de leche, avicultura de postura y porcicultura de ceba que, benefician su desarrollo y producción con temperaturas entre los 12 - 18 °C, alturas entre los 2000 – 3000 metros sobre el nivel del mar, con texturas franco limosas y suelos muy profundos y superficiales; bien drenados que favorecen el desarrollo radicular de los cultivos de hortalizas, papa y maíz. Cuentan con buena disponibilidad hídrica con regímenes de humedad údico y ústico, lo que favorece la diversificación de actividades agropecuarias.

Estas UFH no presentan salinidad ni pedregosidad y tienen pendientes con rangos entre 1% - 3% y 12% - 25% para la UFH 07Md-49 que requieren adoptar prácticas para la prevención de erosión y pérdida de suelos. Sin embargo, estas características los hace adecuados por su aptitud para la implementación de diversos cultivos y para el establecimiento de sistemas pecuarios de tipo intensivo y semi -intensivo.

Esta particularidad se puede observar en la porcicultura de ceba, la cual aprovecha estas condiciones para su termorregulación y mejor eficiencia, entre tanto, la ganadería de leche se beneficia de la oferta forrajera presente para obtener unos buenos resultados productivos con menores costos en la inversión por concepto de instalaciones que se deban adaptar a las necesidades fisiológicas de estas especies pecuarias. Estas características favorables también dan lugar combinaciones de líneas agropecuarias sostenibles para la economía campesina familiar y comunitaria.

La variabilidad de portafolios productivos se ve favorecida en UFH con menos limitantes, reflejando lo que los productores han identificado en sus unidades productivas durante los ejercicios participativos realizados en el encuentro territorial, en el que expresaron que se pueden trabajar líneas tradicionales en combinación con líneas que tienen mercados a nivel nacional.

La segunda mayor cantidad de portafolios productivos generados fue entre 70 y 128 en las UFH 08Mai-44, 10Mf-30 y 10Mfs1-30, que representan el 39.6% del área aplicable. En el caso de la UFH 10 Mfs1-30, se identifica una susceptibilidad moderada a la pérdida de suelo, lo que condiciona el manejo y la selección de cultivos. A pesar de estas limitaciones, se mantiene una alta diversidad de portafolios productivos que combinan todas las líneas pecuarias y líneas agrícolas, con excepción del maíz y lechuga para el caso de las UFH con pendientes superiores al 50% en contraste con la UFH 08Mai-44, que presenta limitaciones de suelos muy superficiales, con textura arcillosa, régimen de humedad acuico, drenajes pobres y pH ácidos, en donde se favorecería la aparición de plagas y enfermedades.

Por su parte, en la UFH 10Mai-30 se presentó la menor cantidad de portafolios con 17 portafolios productivos que representa el 10.2%. En el componente pecuario se excluye la línea de ganadería de leche, y en el componente agrícola solo se favorecen las líneas de maíz y espinaca debido a sus limitantes como suelos muy superficiales, con textura arcillosa, régimen de humedad ácuico, drenajes pobres y pH ácidos.

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 Tocancipá (Cundinamarca)

UFH	Líneas agrícolas	Líneas pecuarias	# Sistemas Productivos
02Ma-80	papa, ajo, maíz tradicional, lechuga, espinaca, brócoli, acelga	ganadería de leche, avicultura de postura, porcicultura de ceba	332
05Ma-61	papa, ajo, maíz tradicional, lechuga, espinaca, brócoli, acelga	ganadería de leche, avicultura de postura, porcicultura de ceba	332
07Md-49	papa, ajo, maíz tradicional, lechuga, espinaca, brócoli, acelga	ganadería de leche, avicultura de postura, porcicultura de ceba	332
08Mai-44	papa, maíz tradicional, lechuga, espinaca, brócoli	ganadería de leche, avicultura de postura, porcicultura de ceba	128
10Mai-30	maíz tradicional, espinaca	ganadería de leche, avicultura de postura, porcicultura de ceba	17
10Mf-30	papa, ajo, espinaca, brócoli, acelga	avicultura de postura, porcicultura de ceba	70
10Mfs1-30	papa, ajo, espinaca, brócoli, acelga	avicultura de postura, porcicultura de ceba	70
TOTAL SISTEMAS PRODUCTIVOS TOCANCIPÁ			1281

Fuente: ANT (2025).

Durante los encuentros territoriales realizados con productores en Tocancipá, se levantaron un total de diez canastas de costos para diez líneas productivas validadas. Para el componente agrícola se estructuraron siete canastas de costos y para el componente pecuario tres canastas; en ambos casos se estructuró una modelación económica por línea validada. Los resultados del número de estructuras de costos recopiladas en la fase de campo se muestran en la Tabla 16.

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

Línea agrícola	# de estructura de costos	Línea pecuaria	# de estructura de costos
Papa	1	Ganadería de leche	1
Ajo	1	Porcicultura de ceba	1
Maíz tradicional	1	Avicultura de postura	1
Lechuga	1		
Espinaca	1		
Brócoli	1		
Acelga	1		
TOTAL	7	TOTAL	3

Fuente: ANT (2025).

3.5 Líneas productivas por UFH líder

3.5.1 Concepto UFH líder

La UFH líder se define como *“la unidad física en el municipio que tiene el valor potencial productivo más alto para una alternativa productiva en particular. Bajo las condiciones*

edafoclimáticas y agrológicas en la unidad espacial, puede estar ubicada en múltiples polígonos y en diferentes locaciones del territorio municipal” (MADR – ANT, 2021).

3.5.2 Resultado de las líneas productivas por UFH líder

Tabla 17. UFH líder de las líneas agropecuarias para el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)

UFH Líder	Líneas Agropecuarias
05Ma-61	ganadería de leche, avicultura de postura, porcicultura de ceba, papa, ajo, maíz tradicional, lechuga, espinaca, brócoli y acelga

Fuente: ANT (2025).

La UFH 05Ma-61 fue identificada como líder para las líneas productivas de ganadería de leche, avicultura de postura, porcicultura de ceba, papa, ajo, maíz tradicional, lechuga, espinaca, brócoli y acelga debido a que esta UFH presenta las mejores características edafoclimáticas para su desarrollo y se caracteriza por:

“Suelos ubicados en clima frío seco con régimen de humedad ústico con pendientes entre 1% y 3%. La temperatura media oscila entre 12 y 18 °C y se encuentran ubicados entre 2.000 y 3.000 metros de altitud. Su textura es franco limosa; el nivel de profundidad es superficiales; y, presentan un nivel de drenaje bueno. No presenta limitantes.” (MADR – ANT, 2021).

En conclusión, se validaron diez líneas para el municipio de Tocancipá: papa, otras hortalizas (lechuga, espinaca, brócoli, acelga), ajo y maíz amarillo tradicional, ganadería doble propósito, porcicultura ceba y avicultura postura. A partir de estas líneas se modelaron 1.281 sistemas productivos para 7 UFH.

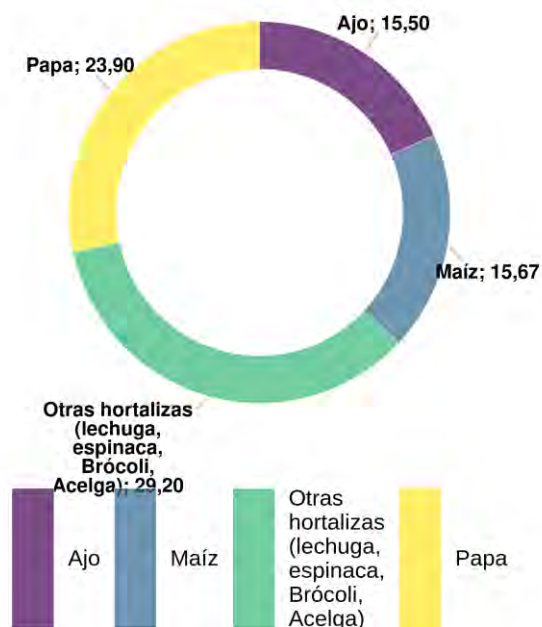
4. ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS.

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

4.1. Análisis de la oferta agropecuaria.

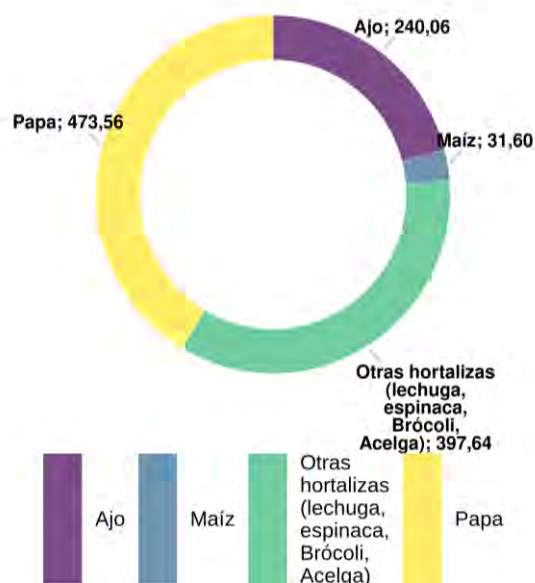
El análisis de la oferta agropecuaria de Tocancipá correspondiente a las líneas productivas validadas en los encuentros territoriales se presenta a partir del área cosechada en hectáreas (ha) y la producción promedio en toneladas (t). El área cosechada promedio del periodo de análisis 2019-2023 para el municipio de Tocancipá para las líneas validadas son las siguientes: otras hortalizas (lechuga, espinaca, brócoli, acelga) con 29,20 (ha), papa con 23,90 (ha), maíz con 15,67 (ha) y ajo con 15,50 (ha). Los volúmenes de producción promedio para el periodo de análisis 2019-2023 son: papa con 473,56 (t), otras hortalizas (lechuga, espinaca, brócoli, acelga) con 397,64 (t), ajo con 240,06 (t) y maíz con 31,60 (t).

Figura 9. Área cosechada promedio (ha) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Tocancipá (Cundinamarca) (2019-2023)



Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de UPR-EVA (2019-2023).

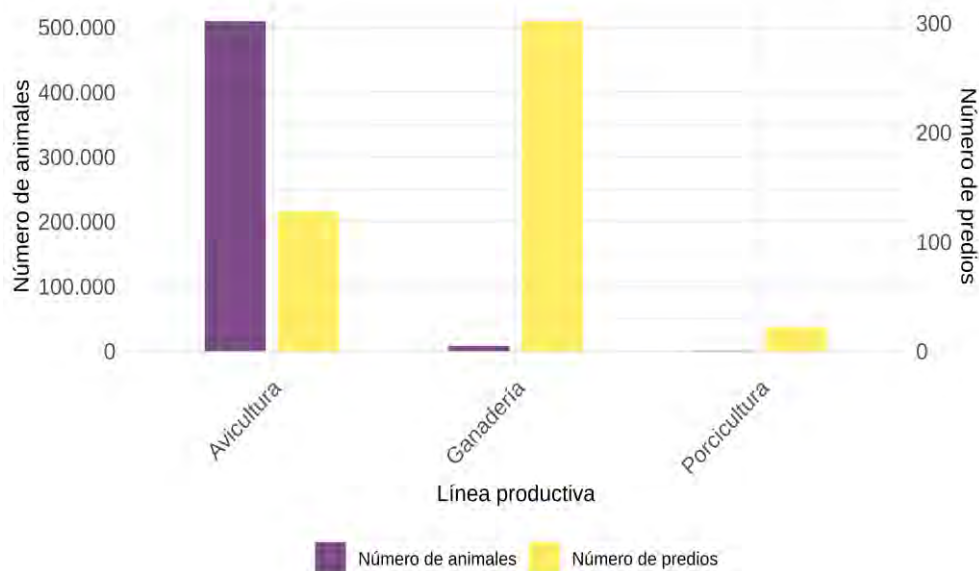
Figura 10. Producción promedio (t) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)



Fuente: Elaboración propia ANT (2025), con base en EVA (2019-2023).

Por su parte, la oferta pecuaria del municipio está representada por 3 líneas (ganadería, porcicultura y avicultura), que corresponden a los sistemas productivos de: ganadería doble propósito, porcicultura ceba y avicultura postura, respectivamente. Para 2024, el inventario animal y el número de predios por línea productiva se distribuía de la siguiente manera: para la línea de ganadería correspondía a 8.211,00 animales distribuidos en 302,00 predios, para la línea de porcicultura correspondía a 715,00 animales distribuidos en 22,00 predios y para la línea de avicultura correspondía a 509.789,00 animales distribuidos en 128,00 predios.

Figura 11. Inventario animal de las líneas pecuarias validadas del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)



Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de ICA-Censo Nacional (2024).

A partir de la información primaria obtenida en los encuentros territoriales en Tocancipá, se contó con la participación de una (1) Organización de Agricultura Familiar (OAF) que representa la línea de Leche. Esta OAF agrupa 30 familias. Las principales características de la OAF se presentan en la siguiente tabla. Para las líneas de Cerdo en canal, lechuga, espinaca, papa, brócoli, maíz amarillo, huevo, acelga, ajo no se cuenta con información primaria sobre el componente de oferta.

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

Nombre y sigla asociación	Principales productos comercializados	No. de familias asociadas	Servicios que presta la OAF
Asociación de Productores lácteos de Tocancipá - ASOPROLAT	Leche	30	Comercialización colectiva

Fuente: ANT (2025).

La única OAF que participó de los encuentros territoriales en el municipio de Tocancipá fue la Asociación de Productores lácteos de Tocancipá – ASOPROLAT, que ofrece el servicio de comercialización colectiva, este servicio representa una estrategia clave para mejorar el acceso de los pequeños productores a mercados más formales y estables; este servicio permite agrupar volúmenes de producción, negociar mejores precios y reducir costos logísticos, aumentando la competitividad.

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

Tabla 19. Condiciones comerciales de las OAF identificadas en el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)

Nombre y sigla asociación	Producto(s)	Presentación	Clientes	Contrato y/o acuerdo comercial establecido	Forma de pago	Primer punto de comercialización
			(%)			(%)
Asociación de Productores Lácteos de Tocancipá - ASOPROLAT	Leche	Cantina X 40 litros	Intermediarios Consumidor final	90% 10%	Crédito	Finca 100%

Fuente: ANT (2025).

El análisis de las condiciones comerciales revela que el 100% de las Organizaciones de la Agricultura Familiar (OAF) identificadas en el municipio de Candelaria operan sin contratos o acuerdos comerciales formales, lo que refleja un bajo nivel de formalización en sus relaciones comerciales.

En cuanto a la logística de entrega, el principal punto inicial de comercialización es la finca (100%), lo que indica un enfoque marcadamente local. Este patrón sugiere una logística básica, centrada en zonas cercanas de comercialización, y limita el acceso a mercados de mayor escala o distantes.

En relación con las condiciones financieras, el pago a crédito (a quince días) es la forma de transacción predominante en todas las asociaciones (100%), lo que garantiza cierto grado de liquidez para las OAF y minimiza los riesgos de cartera. Por otra parte, esta modalidad también

puede incentivar la posibilidad de establecer futuras relaciones comerciales con actores que operan bajo esquemas de crédito o pagos diferidos más formales, como supermercados o instituciones públicas.

De acuerdo con la información disponible, no se identifican procesos de transformación significativa del producto agropecuario inicial por parte de las OAF de Tocancipá. Todos los productos se comercializan en su estado primario sin agregación de valor a través de transformación o procesamiento.

4.2. Análisis de la demanda agropecuaria.

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

El componente de abastecimiento del Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del Sector Agropecuario (SIPSA) reporta el volumen de abastecimiento de productos que ingresan a las principales plazas mayoristas del país. Para el municipio de Tocancipá, se registraron transacciones de volúmenes para 6 productos asociados a las líneas productivas validadas en el municipio. Estas transacciones se registraron en 4 plazas mayoristas a nivel nacional. La siguiente tabla presenta los mercados reportados.

Tabla 20. Principales mercados mayoristas que demandan productos provenientes del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)

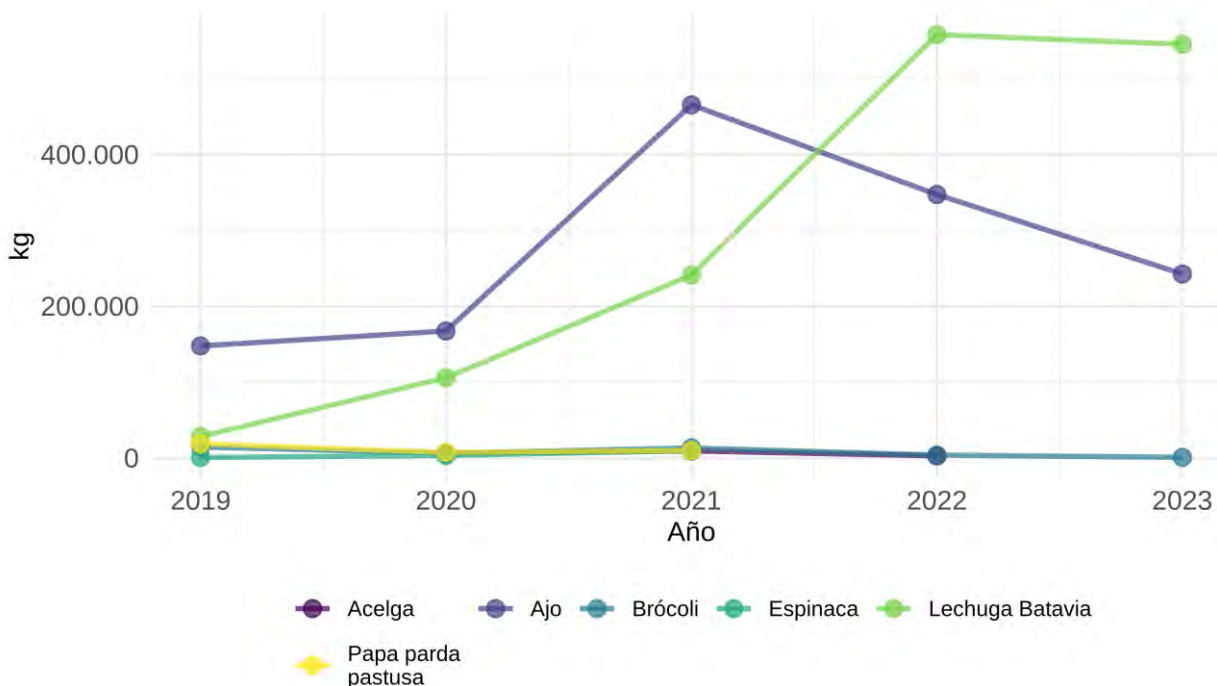
Plaza mayorista	Volúmenes transados		Productos
	(kg)	(%)	
Bogotá, D.C., Corabastos	1.496.400,00	50,6	Ajo, Brócoli, Lechuga Batavia, Papa parda pastusa, Acelga
Armenia, Mercar	1.456.625,00	49,3	Acelga, Brócoli, Espinaca, Lechuga Batavia
Villavicencio, CAV	3.800,00	0,1	Brócoli, Espinaca, Lechuga Batavia
Bogotá, D.C., Paloquemao	150,00	0,0	Ajo

Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de DANE-SIPSA (2019-2023).

Entre 2019 y 2023, los volúmenes reportados por SIPSA para los productos de las líneas agropecuarias validadas del municipio llegaron a (3) de las principales ciudades del país. El mercado predominante fue la plaza mayorista de Bogotá, D.C., Corabastos, con un 50,6% de los volúmenes transados. Le sigue la plaza de Armenia, Mercar, con el 49,3% del volumen transado. En tercer lugar, la plaza de Villavicencio, CAV, con el 0,1%. Otras plazas mayoristas a donde también se destinó la producción, pero con menor incidencia fueron: Bogotá, D.C., Paloquemao.

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

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



Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de DANE-SIPSA (2019-2023).

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

Durante el periodo 2019-2023, espinaca presentó la mayor variabilidad relativa promedio anual, con una tasa de aproximadamente 261,1%. Esta alta variabilidad promedio indica que, en general, sus volúmenes anuales experimentaron cambios porcentuales considerables a lo largo del periodo analizado. Su mayor fluctuación anual puntual en términos de volumen absoluto fue un aumento de 6.200,00 kg, lo que representó una variación de aproximadamente 172,2%, ocurrido entre 2020 y 2021. Otros productos que también mostraron una alta variabilidad relativa promedio anual incluyen lechuga batavia (con un promedio de 133,5%) y brócoli (con un promedio de 76,7%).

En contraste, papa parda pastusa se destacó como el producto más estable (o con menor volatilidad), mostrando la menor variabilidad relativa promedio anual, de aproximadamente 46,9%. Aun cuando para este producto se evidencia que su mayor fluctuación puntual fue significativa, es considerado el más estable porque, en promedio, sus variaciones anuales son menores a las de los otros productos. Su mayor fluctuación anual puntual en términos de volumen absoluto fue una reducción de 11.500,00 kg, representando una variación de aproximadamente 60,5% (entre 2019 y 2020).

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

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

Tabla 21. Información general de los agentes comercializadores del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)

Nombre de la empresa y/o comerciante	Tipo de comercializador	Producto demandado	Ubicación de la empresa y/o comerciante	Principal ubicación de los proveedores
Distribuidora de carnes San Martín	Minorista	Cerdo en canal	Cabecera municipal	Mayoristas Bogotá 100%
TROPIC.ALL MC SAS Los Juanes	Minorista	Lechuga	Cabecera municipal	Mayoristas Bogotá 100%
	Minorista	Espinaca	Cabecera municipal	Productores Tocancipá 50% Mayoristas Bogotá 50%
	Minorista	Papa	Cabecera municipal	Productores Tocancipá 50% Productores Villapinzón 50%
	Minorista	Brócoli	Cabecera municipal	Mayoristas Bogotá 100%
Fruver de la sabana	Minorista	Maíz amarillo	Cabecera municipal	Mayoristas Bogotá 100%
	Minorista	Leche	Cabecera municipal	Intermediarios Bogotá 100%
	Minorista	Huevo	Cabecera municipal	Mayoristas Bogotá 100%
	Minorista	Acelga	Cabecera municipal	Mayoristas Bogotá 100%

Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de ANT-SUEJE (2024).

De la tabla anterior se puede observar que se presentan agentes comercializadores para cerdo en canal, lechuga, espinaca, papa, brócoli, maíz amarillo, leche, huevos y acelga (9) líneas de las (10) líneas validadas. Para la línea de ajo no fue posible recolectar información primaria de la demanda.

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

Tabla 22. Descripción de los agentes comerciales participantes de los encuentros territoriales del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)

Nombre de la empresa	Principal producto comprado	Presentación producto	Frecuencia compra	Modalidad de pago	Sitio de compra del producto
Distribuidora de carnes San Martin	Cerdo en canal	Carne canal X 100 kg	Otros	Crédito	Establecimiento
TROPIC.ALL MC SAS Los Juanes	Lechuga	Canastilla X 10 kg	Diario	Contado	Establecimiento
	Espinaca	Canastilla X 10 kg	Diario	Contado	Establecimiento
	Papa	Bulto X 50 kg	Semanal	Contado	Establecimiento
	Brocoli	Canastilla X 10 kg	Semanal	Contado	Establecimiento
Fruver de la sabana	Maiz amarillo	Bulto X 50 kg	Otros	Contado	Establecimiento
	Leche	Bolsa X litro	Semanal	Contado	Establecimiento
	Huevo	Cubeta X 30 unidades	Semanal	Contado	Establecimiento
	Acelga	Atado X 10 kg	Semanal	Contado	Establecimiento

Fuente: ANT (2025).

La frecuencia de compra más común entre los agentes comerciales participantes es la semanal, reportada por el 66.7% de las empresas (2 de 3), seguida por la frecuencia diaria con un 33.3% reportada también por (2 de 3). Se registran compras con otras frecuencias específicamente para cerdo en canal y maíz amarillo. Esta distribución sugiere una dinámica de abastecimiento constante, especialmente para productos perecederos como lechuga, espinaca, papa, brócoli, leche y huevos.

El 66,7% de los agentes comerciales realizan sus pagos bajo la modalidad de contado, mientras que el 33.3% (1 de 3) opera bajo esquemas de crédito. Esta preferencia por el pago inmediato puede facilitar el flujo de caja para los proveedores, pero también puede excluir a aquellas asociaciones que requieren condiciones financieras más flexibles o anticipos.

El 100% de los agentes comerciales realiza sus compras directamente en el establecimiento. Esta tendencia refleja una concentración de la actividad comercial en espacios comunes de acopio y comercio lo cual puede facilitar la logística y el acceso para múltiples compradores, pero también implica que las OAF deben estar en capacidad de llevar su producto a estos puntos.

4.3. Análisis de mercados agropecuarios por UFH de referencia.

Con relación a las UFH de referencia, se identificaron (2) UFH donde se recolectaron las estructuras de costos de producción en los talleres territoriales para todas las líneas productivas validadas.

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

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

Como se observa en la siguiente tabla, las líneas agrícolas y pecuarias validadas en el municipio de Tocancipá, porcicultura ceba, ganadería leche y avicultura postura (huevos) presentan la mayor participación del valor del flete respecto al precio del producto con un valor de 8,33%, 7,95%, 7,79% respectivamente. En cambio, los productos donde el peso de los fletes respecto al precio es menor son papa y brócoli, con participaciones de 4% y 1,88%, en el orden correspondiente. Las líneas de lechuga, espinaca, acelga, ajo y maíz tradicional presentan participación del flete del 0% en el valor del producto ya que es asumido por el comprador.

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

UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Principales compradores		Primer punto de comercialización	Precio promedio flete	Precio actual	% precio flete
			Tipo de cliente	%		(\$/kg)	(\$/kg)	(\$/kg)
05M a-61	Lechuga	Kilogramo	Consumidor final Mercados campesinos	60% 40%	Finca	\$ -	\$ 1.000	0,00%
	Espinaca	Kilogramo	Intermediarios	100%	Finca	\$ -	\$ 1.600	0,00%
	Brócoli	Kilogramo	Intermediarios	100%	Cabecera municipal	\$ 300	\$ 16.000	1,88%
	Acelga	Kilogramo	Intermediarios	100%	Finca	\$ -	\$ 2.400	0,00%
	Ganadería leche	Litro	Mercados campesinos	100%	Cabecera municipal	\$ 167	\$ 2.100	7,95%
	Avicultura postura	Cubeta X 30 unidades	Mercados campesinos	100%	Cabecera municipal	\$ 187	\$ 2.400	7,79%
	Ajo	Kilogramo	Intermediarios	100%	Finca	\$ -	\$ 4.000	0,00%
	Maíz amarillo tradicional	Kilogramo	Intermediarios	100%	Finca	\$ -	\$ 2.000	0,00%
10M f-30	Porcicultura ceba	Kilogramo en pie	Mercados campesinos	100%	Cabecera municipal	\$ 200	\$ 2.400	8,33%
	Papa	Kilogramo	Mercados campesinos	100%	Cabecera municipal	\$ 120	\$ 3.000	4,00%

Fuente: ANT (2025).

En la siguiente tabla se presenta la información sobre los precios suministrados por los productores en los encuentros territoriales, con la que se analiza la variación entre el precio mínimo y máximo pagado en los últimos cinco (5) años (2019-2023). Maíz amarillo tradicional, papa, ganadería leche y avicultura postura (huevos) presentan la mayor variación con un valor de 220%, 150%, 100% y 100%, respectivamente. En cambio, los productos donde esta diferencia porcentual entre el precio máximo y mínimo es menor son brócoli, ajo y lechuga con diferencias de 19%, 43% y 45%, en el orden correspondiente.

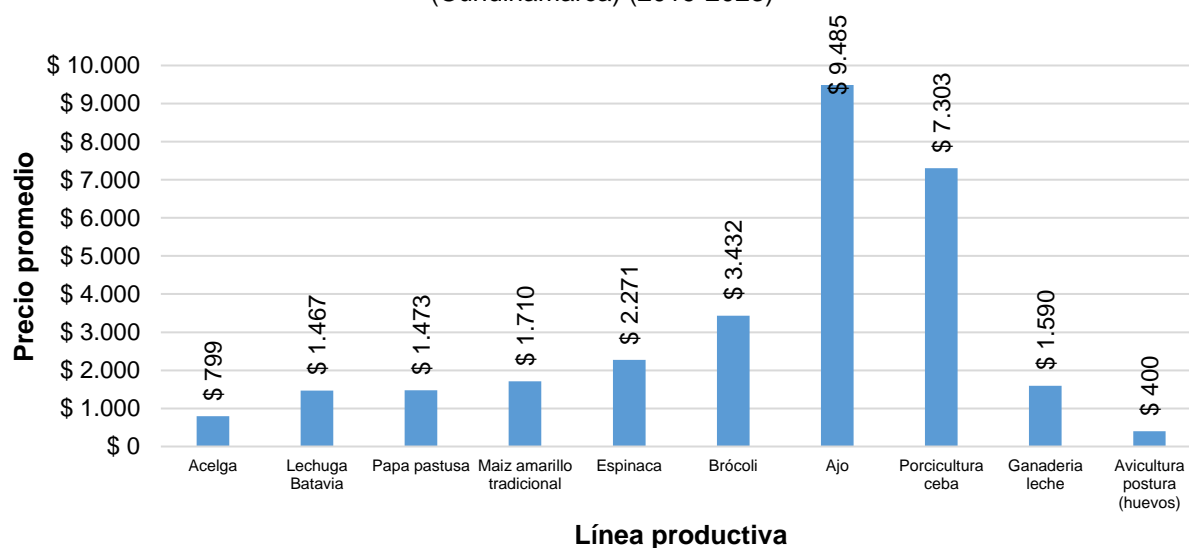
Tabla 24. Precios pagados al productor reportados en las UFH de referencia en el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)

UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Precio mínimo	Precio máximo	Precio actual
			(\$/kg)	(\$/kg)	(\$/kg)
05Ma-61	Lechuga	Kilogramo	\$ 733	\$ 1.066	\$ 1.000
	Espinaca	Kilogramo	\$ 1.100	\$ 1.900	\$ 1.600
	Brócoli	Kilogramo	\$ 13.500	\$ 16.000	\$ 16.000
	Acelga	Kilogramo	\$ 2.000	\$ 3.000	\$ 2.400
	ganadería leche	Litro	\$ 1.500	\$ 3.000	\$ 2.100
	Avicultura postura	Cubeta X 30 unidades	\$ 1.500	\$ 3.000	\$ 2.400
	Ajo	Kilogramo	\$ 3.500	\$ 5.000	\$ 4.000
	maíz amarillo tradicional	Kilogramo	\$ 1.000	\$ 3.200	\$ 2.000
10Mf-30	Porcicultura ceba	Kilogramo en pie	\$ 2.000	\$ 3.000	\$ 2.400
	Papa	Kilogramo	\$ 2.000	\$ 5.000	\$ 3.000

Fuente: ANT (2025).

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. En general, se observa que los precios para las líneas validadas en el municipio oscilaron entre acelga, que alcanzó un valor promedio de \$799/kg, y ajo, con un promedio de \$9.485/kg. Para las líneas productivas de Espinaca, acelga, maíz amarillo tradicional y papa pastusa se presentan los precios a escala departamental, debido a la información limitada a nivel municipal. Adicionalmente, para las líneas productivas de porcicultura ceba y avicultura postura (huevos), se reportan precios nacionales, complementando la información de SIPSA con los precios reportados por las principales agremiaciones (FENAVI y Porkcolombia).

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

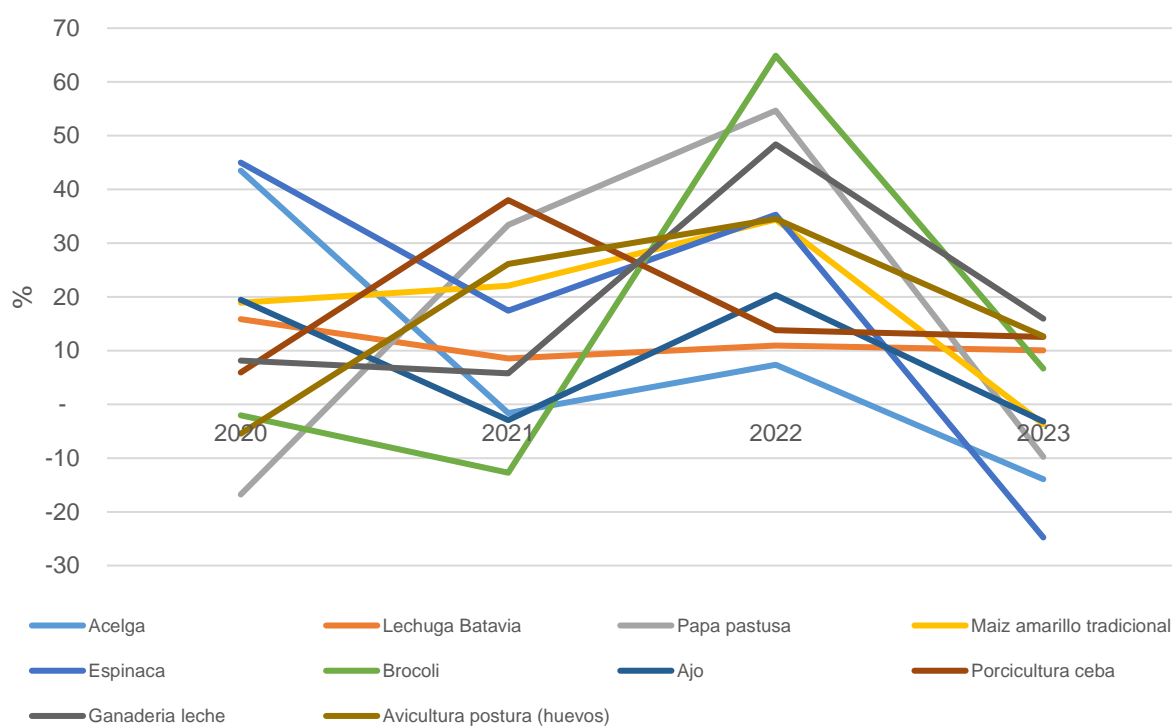


Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de DANE-SIPSA (2019-2023).

En la siguiente figura se presenta la variación interanual (2019-2023) de precios de las líneas productivas validadas en el municipio. Un análisis de la volatilidad general, medida a través del promedio de las variaciones absolutas interanuales para cada producto, indica que espinaca (con una variación absoluta promedio del 30,6%), papa pastusa (28,7%) y brócoli (21,6%) fueron las líneas que experimentaron la mayor inestabilidad en sus precios durante el periodo. La volatilidad de los precios agropecuarios obedece a una combinación de factores interconectados: las condiciones climáticas, la estacionalidad inherente a la producción, la variabilidad en los costos de insumos y transporte, y la frecuente dependencia de intermediarios, lo cual puede limitar la capacidad de negociación de los productores. A estos se añaden las fluctuaciones en la demanda, las deficiencias en infraestructura y una planificación comercial limitada, factores que obstaculizan una gestión eficaz de la oferta. Adicionalmente, las políticas económicas y comerciales —incluyendo aranceles, subsidios y acuerdos internacionales— inciden de manera significativa en la formación de precios, pudiendo tanto exacerbar como atenuar dicha volatilidad. En su conjunto, estos elementos generan inestabilidad en el mercado, afectando directamente la rentabilidad del productor.

En contraste, las líneas productivas que demostraron una mayor estabilidad en sus precios, reflejada en un menor promedio de variación absoluta interanual, fueron lechuga (con 11,3%), ajo (11,5%) y acelga (16,6%).

Figura 14. Variación anual de los precios de las líneas validadas en plazas mayoristas para el municipio de Tocancipá (Cundinamarca) (2019-2023)



Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de DANE-SIPSA (2019-2023).

5. ÁREA MÍNIMA RENTABLE POR SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA UFH

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

5.1 Unidad física homogénea de referencia para cada línea productiva

5.1.1 Unidad física homogénea líder para cada línea productiva.

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

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

Línea productiva	UFH	Polígono	Corregimiento o vereda
acelga	05Ma-61	152668	LA FUENTE
ajo	05Ma-61	152668	LA FUENTE
avicultura de postura	05Ma-61	152668	EL PORVENIR
brócoli	05Ma-61	152668	LA FUENTE
espinaca	05Ma-61	152668	LA FUENTE
ganadería de leche	05Ma-61	152668	EL PORVENIR
lechuga	05Ma-61	152668	LA FUENTE
maíz tradicional	05Ma-61	152668	LA FUENTE
papa	10Mf-30	152656	CANAVITA
porcicultura de cebo	10Mf-30	152656	CANAVITA

Fuente: ANT (2025)

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 Tocancipá.

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

Línea productiva	UFH	TIR (%)
acelga	05Ma-61	18,2
ajo	05Ma-61	23,9
avicultura de postura	05Ma-61	17,9
brócoli	05Ma-61	22,8
espinaca	05Ma-61	21,3
ganadería de leche	05Ma-61	21,7
lechuga	05Ma-61	21,7
maíz tradicional	05Ma-61	23,0
papa	10Mf-30	22,1
porcicultura de ceba	10Mf-30	14,5

Fuente: ANT (2025).

Se evidencia que las TIR varían ampliamente entre las diferentes líneas productivas. De acuerdo con las canastas de costos recogidas en campo, las líneas de ajo (23,9%) y maíz tradicional (23,0%) tienen las TIR relativamente más altas, lo que implica una alta probabilidad de obtener AMR con portafolios que contengan estas líneas productivas. En contraparte, las líneas de porcicultura de ceba (14,5%) y avicultura de postura (17,9%) 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 Tocancipá.

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, que incluyen las cabeceras municipales y centros poblados. Los valores más altos en el factor de accesibilidad y de mercado indican una mayor distancia y

tiempo para acceder a los lugares de comercialización de las líneas productivas comparadas con sus UFH de referencia. Por otro lado, un factor productivo mayor a 1 indica una mayor aptitud productiva de la UFH, en comparación con la UFH de referencia, mientras que un factor menor a 1 indica lo contrario.

Tabla 27. Factores espaciales promedio por UFH en el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)

UFH	Factor mercado	Factor accesibilidad	Factor productivo
02Ma-80	0,84	1,45	1,58
05Ma-61	0,47	0,77	1,21
07Md-49	1,49	3,22	0,97
08Mai-44	1,24	2,44	0,87
10Mai-30	0,48	1,00	0,59
10Mf-30	1,73	3,77	0,59
10Mfs1-30	0,95	1,42	0,59

Fuente: ANT (2025).

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

La finalidad del cálculo del Área Mínima Rentable por UFH es que, mediante una combinación específica de sistemas o alternativas, el productor esté en capacidad de generar un ingreso que le permita remunerar el trabajo familiar y obtener un excedente capitalizable. La UPRA, tras analizar la canasta de gastos promedio en hogares rurales, en centros poblados y áreas rurales dispersas, ha determinado que el valor de dicha canasta asciende a 1,53 salarios mínimos mensuales legales vigentes (MADR-ANT, 2021). Además, utilizando una tasa de ahorro referente del 20,1% ¹² para áreas rurales, se ha establecido que el beneficio esperado para el productor debe situarse en 1,91 salarios mínimos mensuales legales vigentes (MADR-ANT, 2021).

Para el cálculo del AMR, se asumió que la inversión máxima inicial sería de 70 millones de pesos correspondientes al año 2024. 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 \$ 58.831.250.

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 \$ 985.423. 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 \$71.410.382. 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.

¹² Iregui-Bohórquez et al. (2016) utilizaron la Encuesta Longitudinal Colombiana de la Universidad de los Andes de 2013 para estimar que la mediana de la tasa de ahorro de los hogares rurales en Colombia es del 20,1% de sus ingresos. Esta tasa de ahorro se calcula restando todos los gastos en bienes y servicios del ingreso disponible del hogar, y dividiendo el resultado por el ingreso disponible. Es importante destacar que dentro de esta definición se incluyen los ingresos asociados a las actividades productivas secundarias del hogar en la zona rural, y que los hogares suelen ahorrar a través de la compra de bienes que podrían considerarse como inversión. En concordancia con la (MADR-ANT, 2021) y con Iregui-Bohórquez et al. (2016), para este ejercicio se tomó la mediana de la tasa de ahorro, ya que esto limita el efecto de las tasas de ahorro extremas, especialmente las tasas negativas.

Los resultados del cálculo de Área Mínima Rentable (AMR) por Unidad Física Homogénea (UFH) para el municipio de Tocancipá se presentan en la siguiente tabla. El municipio está conformado por 41 UFH. De estas, 37 UFH contaban con área aplicable, logrando un cálculo efectivo del AMR para 37 de ellas a través de la modelación económica. Esto significa que todas las UFH con área aplicable tuvieron cálculo efectivo de AMR).

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

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Observaciones
Unid ad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	
02	Muy Buena	02Ma-80	1,0053	5,3517	
05	Moderadamente buena a mediana	05Ma-61	1,0053	5,4512	
07	Mediana a regular	07Md-49	1,0056	5,6656	
08	Regular	08Mai-44	1,0059	5,5290	
10	Mala	10Mai-30	1,5052	3,5031	
		10Mf-30	1,0058	5,1361	
		10Mfs1-30	1,0058	5,0862	
Valor mínimo y máximo			1,0053	5,6656	
Promedio mínimo y máximo			1,0770	5,1033	

Fuente: ANT (2025).

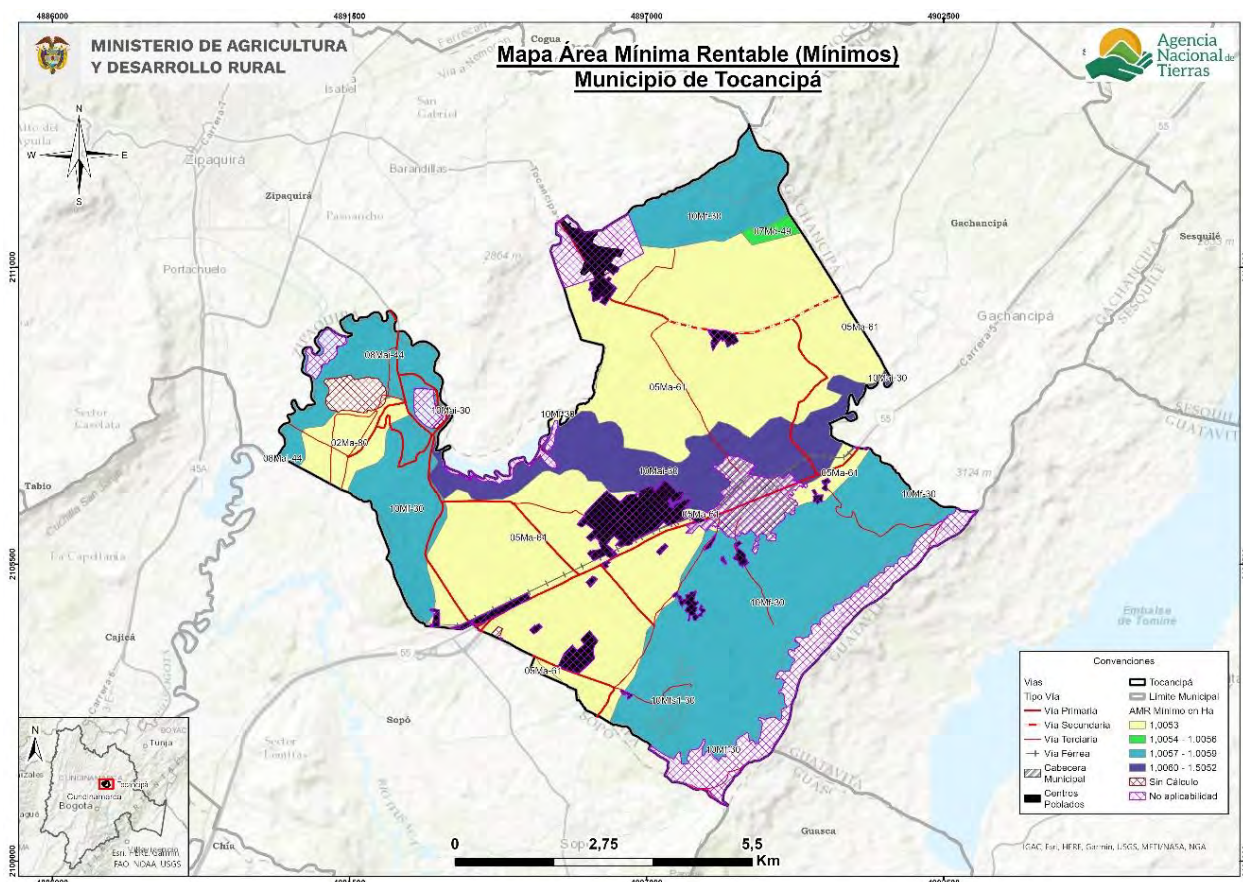
Es importante mencionar que cada UFH está compuesta por varios polígonos, y el valor mínimo y máximo de área indicado es el mínimo y máximo que se puede encontrar dentro de los polígonos de la UFH. El rango mínimo es de 1,0053 ha y el máximo de 5,6656 ha, con un promedio de 1,0770 ha y 5,1033 ha, respectivamente. En el Anexo 9, Resultados de AMR y UAF por UFH Tocancipá, el lector puede encontrar el detalle de los resultados del cálculo del AMR por polígono, vereda o corregimiento y UFH del municipio. En el resto del documento técnico solo se presentarán en las tablas con los resultados de los cálculos de las AMR o UAF las UFH con cálculo efectivo.

En el siguiente mapa se observan las AMR por valores mínimos. Este análisis se visualiza mediante una gradación de colores, que representa los siguientes rangos: desde 1,0053 hasta 1,5052 hectáreas.

Las áreas de menor rango en los mínimos AMR, es decir 1,0053 hectáreas, están representadas en amarillo claro. Estas zonas corresponden se encuentran ubicadas principalmente en áreas dispersas del municipio. Se trata de zonas que, dentro del contexto municipal, presentan condiciones relativamente favorables para alcanzar la rentabilidad con menores extensiones de tierra.

En cuanto a los rangos medios, que van de 1,0054 a 1,0059 hectáreas, representados en verde claro y agua, predominan en periferias del municipio. Por su parte, las áreas de mayor rango en mínimos, que corresponden al intervalo 1,0060 a 1,5052 hectáreas, se identifican con tonos púrpura oscuro. Estas se encuentran dispersas en algunas zonas céntricas del municipio. En estos sectores se requieren superficies ligeramente mayores para que la actividad agropecuaria resulte rentable

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

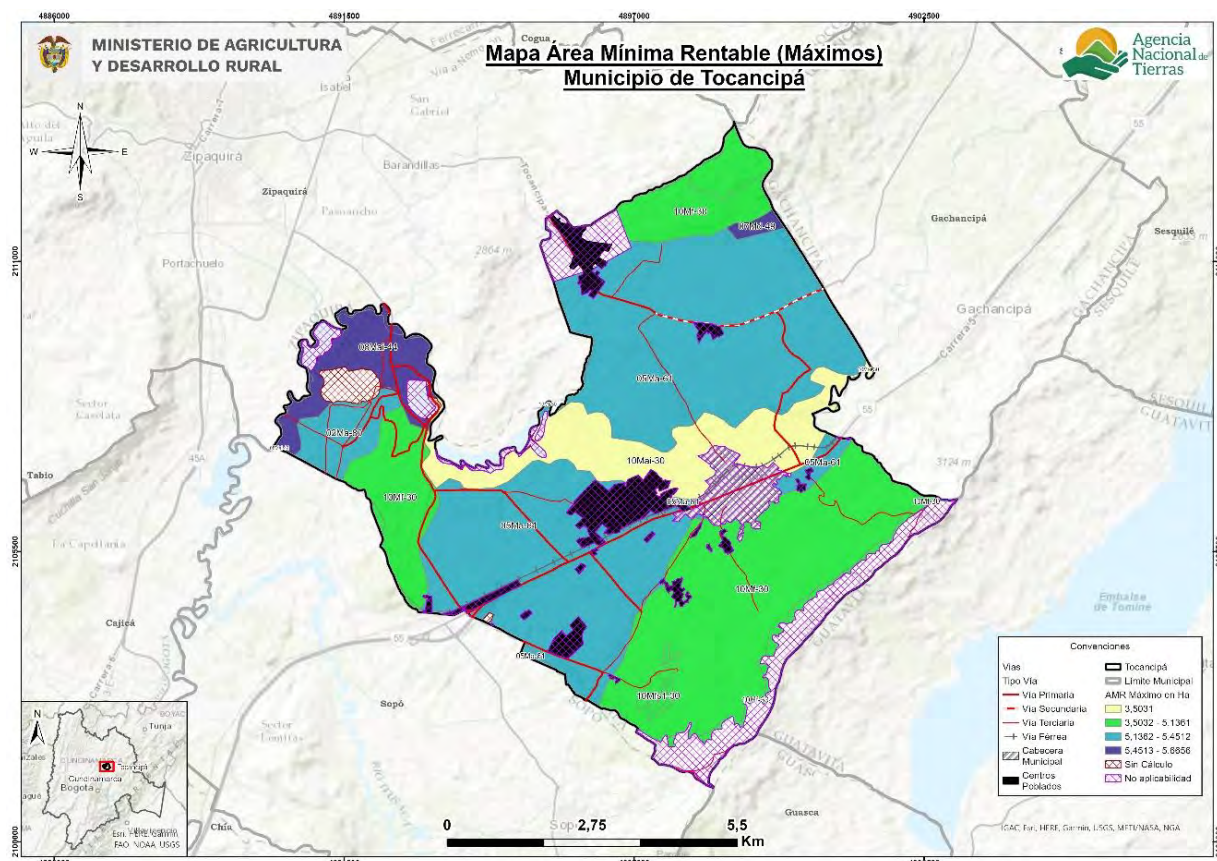


En el siguiente mapa se observan las AMR por valores máximos. Este análisis se visualiza mediante una gradación de colores, que representa los siguientes rangos: desde 3,5031 hasta 5,6656 hectáreas.

Las áreas con los valores de AMR máxima más bajos, que oscilan en 3,5031 hectáreas, se identifican con tonos amarillos. Estas se localizan principalmente en zonas céntricas. Estas zonas, aunque representan el escenario menos eficiente para la UFH, aún no demandan extensiones de tierra excesivamente grandes, lo que sugiere que las condiciones generales siguen siendo relativamente manejables.

Los rangos intermedios, que van de 3,5032 a 5,4512 hectáreas y se representan en tonos verde claro y agua, predominan en áreas dispersas del municipio. Finalmente, las áreas que requieren la mayor extensión de tierra para ser rentables, con un AMR máximo en el intervalo de 5,4513 a 5,6656 hectáreas, se visualizan en tonos púrpuras. Estas se ubican en zona occidente del municipio. Un AMR máximo elevado en estas UFH indica que se requiere una superficie significativamente mayor para compensar condiciones edafoclimáticas menos favorables, mayores costos de acceso a mercados, o la implementación de sistemas productivos con menores márgenes de rentabilidad, requiriendo las mayores extensiones en área para que una familia productora garantice la rentabilidad esperada.

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



Fuente: ANT (2025).

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 Tocancipá, oscila entre un mínimo de 1,0053 ha y un máximo de 5,6656 ha (Tabla 30). Se realizaron 7.162 modelaciones de portafolios productivos totales, y 5.912 modelaciones de portafolios productivos efectivos para las 7 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 05Ma-61 con 4.050 portafolios efectivos. Esto se debe a que es la que tiene la mayor aptitud productiva y a que representa el 46,8% del área aplicable.

Los portafolios agropecuarios efectivos estuvieron conformados por todas las líneas productivas validadas, los cuales determinaron el cálculo del AMR. Las líneas agrícolas incluidas son: papa, hortalizas (lechuga, espinaca, brócoli, acelga), ajo y maíz tradicional. Las líneas pecuarias incluidas son: ganadería doble propósito, porcicultura ceba y avicultura postura.

Los portafolios con mayor presencia en el rango inferior de la AMR incluyen la porcicultura de ceba con cultivos de ciclo corto como ajo y espinaca, predominando en cuatro UFH del municipio que abarcan el 38.05% del área aplicable. En el caso de las otras UFH los portafolios varían su

conformación entre I avicultura de postura, ajo, espinaca I, I porcicultura de ceba, lechuga, espinaca I, y I porcicultura de ceba, maíz amarillo tradicional, espinaca I, equivalentes al 61.95% del área aplicable. Este patrón refleja una orientación productiva hacia actividades de ciclo corto con demanda constante y mercados estables, lo que favorece el flujo de caja. La combinación de porcicultura con cultivos transitorios responde a la cercanía a plazas de mercado y centros de acopio en la provincia de Sabana Centro, así como a la tradición productiva del municipio de Tocancipá, que prioriza actividades de rápida recuperación económica adaptadas a la escala predial predominante.

Por su parte, los portafolios con mayor AMR muestran una combinación de ganadería doble propósito con cultivos como maíz amarillo tradicional, lechuga y acelga, en cinco UFH que representa el 65.39% del área aplicable del municipio, reflejando sistemas productivos de mayor complejidad y requerimientos técnicos. Esta tendencia se explica por la vocación y la tradición agropecuaria que yace en el municipio de Tocancipá, siendo la ganadería un pilar importante de la economía local. Otra conformación de portafolios son los cultivos de papa, espinaca, brócoli y acelga que representan el 34.61% del área aplicable en dos UFH que comparten la particularidad de presentar pendientes entre el 50% - 75%. La conformación de estos portafolios responde a la necesidad de maximizar el aprovechamiento del suelo en predios con pendientes pronunciadas, donde la mecanización es limitada y se priorizan cultivos de fácil manejo y menor impacto en la erosión. Este esquema de mayor diversificación combina la producción intensiva en áreas reducidas con cultivos de ciclo corto y de alto valor comercial permitiendo optimizar el uso del suelo y atender nichos de mercado especializados. Desde el punto de vista de requerimientos de área, los portafolios basados en ganadería de leche demandan un mayor porcentaje de la unidad productiva destinado a praderas y suplementación, mientras que los cultivos como la papa y las hortalizas requieren de áreas con aptitud agrícola específica, que pueden ocupar hasta una cuarta parte del predio según la intensidad y el manejo.

Esta diversidad de portafolios responde a la vocación agropecuaria de Tocancipá, que integra actividades agrícolas y pecuarias adaptadas a las características edafoclimáticas y a las dinámicas territoriales, buscando maximizar el uso del suelo y la productividad bajo criterios de sostenibilidad.

La tabla 29 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 29. Cálculo de AMR y oferta de portafolios del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)

UFH	AMR mínima del rango	Portafolio asociado a AMR (mín.)	AMR máxima del rango	Portafolio asociado a AMR (máx.)	Portafolios Modelados Efectivos
02Ma-80	1,0053	porcicultura de ceba, ajo, espinaca	5,3517	ganadería de leche, maíz tradicional	293
05Ma-61	1,0053	avicultura de postura, ajo, espinaca	5,4512	ganadería de leche, lechuga, acelga	4.050
07Md-49	1,0056	porcicultura de ceba, ajo, espinaca	5,6656	ganadería de leche, espinaca, acelga	277
08Mai-44	1,0059	porcicultura de ceba, lechuga, espinaca	5,5290	ganadería de leche, lechuga, espinaca, brócoli	300

UFH	AMR mínima del rango	Portafolio asociado a AMR (mín.)	AMR máxima del rango	Portafolio asociado a AMR (máx.)	Portafolios Modelados Efectivos
10Mai-30	1,5052	porcicultura de ceiba, maíz tradicional, espinaca	3,5031	ganadería de leche, avicultura de postura, maíz tradicional, espinaca	80
10Mf-30	1,0058	porcicultura de ceiba, ajo, espinaca	5,1361	papa, espinaca, brócoli, acelga	864
10Mfs1-30	1,0058	porcicultura de ceiba, ajo, espinaca	5,0862	papa, espinaca, brócoli, acelga	48
AMR mínima del municipio	1,0053	AMR máxima del municipio	5,6656	Total, portafolios efectivos	5.912
Total, portafolios modelados					7.162

Fuente: ANT (2025).

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.

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

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

Áreas complementarias por estándares territoriales (ha)								
Unidad Física Homogénea			Infraestructura Productiva (ha)		Economía del Cuidado (ha)		Conservación de Ecosistemas (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
02	Muy Buena	02Ma-80	0,0485	0,1135	0,2973	1,5828	0,1593	0,8482
05	Moderadamente buena a mediana	05Ma-61	0,0485	0,1135	0,2973	1,6122	0,2487	1,3487
07	Mediana a regular	07Md-49	0,0485	0,1135	0,2974	1,6756	0,1594	0,8980
08	Regular	08Mai-44	0,0485	0,1135	0,2975	1,6352	0,1594	0,8763
10	Mala	10Mai-30	0,0485	0,1015	0,4452	1,0360	0,5366	1,2489
		10Mf-30	0,0735	0,1108	0,2975	1,5190	0,8249	4,2126
		10Mfs1-30	0,0735	0,1108	0,2975	1,5042	0,8565	4,3309
Valor mínimo y máximo			0,0485	0,1135	0,2973	1,6756	0,1593	4,3309
Promedio mínimo y máximo			0,0556	0,1110	0,3185	1,5093	0,4207	1,9662

Fuente: ANT (2025).

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 72 metros cuadrados que pueden destinarse como área mínima para vivienda por unidad UAF de acuerdo con MADR-ANT (2021). De acuerdo con la reglamentación municipal del suelo rural establecida en el POT municipal, adoptado mediante el Acuerdo 09 de 2010, el artículo 178 referente a los usos residenciales del suelo rural define la *vivienda del propietario* como aquella edificada para habitación del titular del predio rural o rural suburbano. Esta puede ser de tipo unifamiliar o bifamiliar y debe ubicarse en áreas de actividad agropecuaria tradicional, garantizando condiciones básicas y autónomas para la preparación de alimentos, el aseo personal, el descanso y la interacción social. Dicha tipología se asimila a la vivienda campesina, destinada a la familia que desarrolla actividades en una Unidad Agrícola Familiar o construida en predios resultantes de la aplicación de la excepción prevista en la Ley 160 de 1994.

Por su parte, el artículo 201, que establece las normas urbanísticas generales para el suelo rural y rural suburbano, determina que, en las áreas de Actividades Productivas – Actividad Agropecuaria Tradicional y agropecuaria intensiva, la vivienda del propietario deberá localizarse en lotes con un área mínima de 10.000 m² y un frente mínimo de 50 m, con una densidad máxima de una vivienda por hectárea, un índice de ocupación de hasta el 10 % y un índice de construcción de máximo 27 %. Asimismo, se exige un aislamiento lateral no inferior a 5 m y se permite una altura de hasta dos pisos más altillo, siempre que este último no supere el 70 % del segundo piso en la parte posterior.

Por otra parte, el Acuerdo 16 de 1998, mediante el cual se expiden los determinantes ambientales para la elaboración de los Planes de Ordenamiento Territorial de la jurisdicción de la CAR, establece que la ocupación máxima de los predios rurales (índice de ocupación) para áreas con usos agropecuario tradicional y semimecanizado o semintensivo en cerro o montaña será del 15 % en vivienda dispersa y del 20 % en vivienda agrupada. Para el uso de recreación, el índice se fija en 15 % en vivienda dispersa y 30 % en vivienda agrupada.

En este sentido, esta área complementaria no contraviene las disposiciones municipales o regionales relacionadas.

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. No obstante, 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 Tocancipá, la producción de brócoli y acelga cuentan con un nivel de desarrollo tecnológico (NDT) medio bajo tradicional. Los pequeños productores cuentan con infraestructura de apoyo a la producción como centros de acopio y bodegas. La producción se realiza con herramientas básicas como azadón, palín, rastrillo, pica, pala y fumigadora de espalda. Adicionalmente, cuentan con guadaña propia, lo que les permite optimizar procesos en el establecimiento y sostenimiento de los cultivos. Sería favorable complementar estas herramientas con infraestructura como sistemas de riego y plazas de mercado.

Para las líneas de ajo, maíz tradicional, papa, lechuga y espinaca, el NDT es medio alto tecnificado. Los pequeños productores cuentan con herramientas básicas como azadón, machete, pala, fumigadora de espalda, equipo de protección personal, entre otros. Cuentan con guadaña propia, lo que les permite optimizar procesos en el establecimiento y sostenimiento de los cultivos. Adicionalmente, en muchos casos cuentan con sistemas de riego por aspersión y motobomba lo que les permite satisfacer los requerimientos hídricos del cultivo y optimizar el recurso. Los productores también realizan la preparación del suelo con maquinaria especializada como motocultor, aunque en la mayoría de los casos es alquilado por horas. Sería favorable complementar estas herramientas con infraestructura como bodegas de insumos y herramientas, y centros de acopio. Estas herramientas con el debido acompañamiento técnico pueden ser suficientes para mantener rendimientos de cultivo óptimos, así como productos de alta calidad para el mercado local y nacional.

A modo general cada línea cuenta con las herramientas y equipos básicos para el manejo y la atención de las labores que requiere cada sistema para ser funcional.

En las líneas pecuarias, ganadería de leche, porcicultura de ceba y avicultura de postura, con un nivel de desarrollo “medio bajo tradicional”, se identifican infraestructuras productivas básicas que permiten el sostenimiento de las actividades, aunque con limitaciones en términos de eficiencia y tecnificación.

En bovinos de leche, se identifican corrales en diferentes estados de conservación, áreas destinadas al almacenamiento de insumos, bebederos y comederos de concreto o plástico, así como saladeros protegidos para el suministro de minerales. Algunas fincas cuentan con mangas de manejo y cubiertas para proteger animales jóvenes de condiciones climáticas extremas. En porcicultura, se evidencian instalaciones que van desde galpones rústicos hasta estructuras semitecnificadas con pisos lavables, divisiones internas y acceso a agua mediante bebederos de gravedad. En avicultura, la infraestructura se compone de galpones con cerramiento en malla, comederos, bebederos y sistemas básicos de ventilación, variando desde implementaciones artesanales hasta diseños con mayor capacidad de regulación térmica.

En términos generales, las unidades productivas cuentan con tanques plásticos para el almacenamiento y distribución de agua, así como con herramientas de uso agropecuario como fumigadoras de espalda, palas, azadones, machetes y martillos e implementos para la alimentación y suministro de agua a los animales. No obstante, persisten necesidades en infraestructura clave cuya atención es fundamental para consolidar la competitividad de las líneas pecuarias. Esto implica optimizar el centro de acopio de leche, adecuar la plaza de mercado e incorporar espacios, equipos y tecnologías que mejoren la producción, el manejo y la comercialización. Estas acciones, de alcance general, permitirían elevar la calidad de los

productos, facilitar su acceso a los mercados y generar mayores oportunidades para los productores locales.

De acuerdo con los resultados obtenidos para Tocancipá, el área complementaria mínima de infraestructura productiva fue 0,0485 ha y el área máxima fue de 0,1135 ha; y en promedio para el total de UFH corresponde a un rango mínimo de 0,0556 ha y máximo de 0,1110 ha.

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

A partir de la medición que el DANE hizo de las horas dedicadas a este tipo de actividades en cada región del país y la brecha entre la participación de mujeres y hombres (DANE, 2018), se ha calculado para la región Oriental del país un beneficio de 0,56 SMMLV. Esta generación de ingresos que debe reconocerse de manera concreta en un estándar territorial que impacte la asignación de tierra. Para el municipio de Tocancipá, se ha calculado en un área complementaria mínima de 0,2973 ha y máxima de 1,6756 ha. La variación de los rangos por UFH está asociada a la rentabilidad del sistema productivo particular que debe compensar el valor y tiempo dedicado a la economía del cuidado.

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

Esta área complementaria tiene un valor mínimo de 0,1593 ha y máximo de 4,3309 ha y un promedio de 0,4207 ha mínimo y 1,9662 ha máxima, la variación de los rangos está asociado al nivel de conservación de los ecosistemas donde se ubica cada UFH y a la dispersión de los rangos de tamaño de AMR. En Tocancipá, se encuentran UFH en las cuales el peso del área complementaria puede alcanzar entre un 15,85 % (UFH 02Ma-80, 07Md-49 y 08Mai-44) a un 85,15 % (UFH 10Mfs1-30) del tamaño promedio del AMR, lo cual está asociado principalmente a zonas de ladera y áreas boscosas.

De acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial de Tocancipá, adoptado mediante el Acuerdo 09 de 2010, establece en sus artículos 18, 21, 23, 24, 26, 27, 29, 30 y 32 la Estructura Ecológica Principal del municipio que se conforma por áreas de protección, parques y zonas rurales de conservación que constituyen determinantes ambientales para la planificación del territorio. Dentro de esta estructura se incluyen las rondas y franjas de protección de nacimientos, quebradas, humedales y demás cuerpos de agua, así como las áreas forestales protectoras ubicadas por encima de los 2.800 m.s.n.m. y las protectoras-productoras entre los 2.700 y 2.800 m.s.n.m., que restringen el uso del suelo y establecen condiciones mínimas de loteo. También se reconocen sectores de recarga de acuíferos como Cerro La Esmeralda, Peñas Blancas, Canavita, El Santuario, Tibitó y Casablanca, junto con áreas de valor histórico, cultural y arqueológico en la vereda La Fuente y las Rocas de Sevilla.

En el marco del artículo 23, se determinan las franjas de protección de cuerpos hídricos, con rondas mínimas de 100 m alrededor de nacimientos; 130 m a lado y lado del río Bogotá en suelo

rural y 30 m en la zona urbana; 30 m para quebradas rurales y 15 m en áreas urbanas; 30 m en torno a humedales y embalses; y 5 m a lado y lado de vallados y canales de drenaje. Finalmente, el POT resalta la importancia de los parques rurales de recreación eco-turística, localizados principalmente en los cerros de Canavita y Peñas Blancas, así como la protección de la infraestructura de servicios públicos estratégicos como la PTAR y los sistemas de tratamiento de vertimientos.

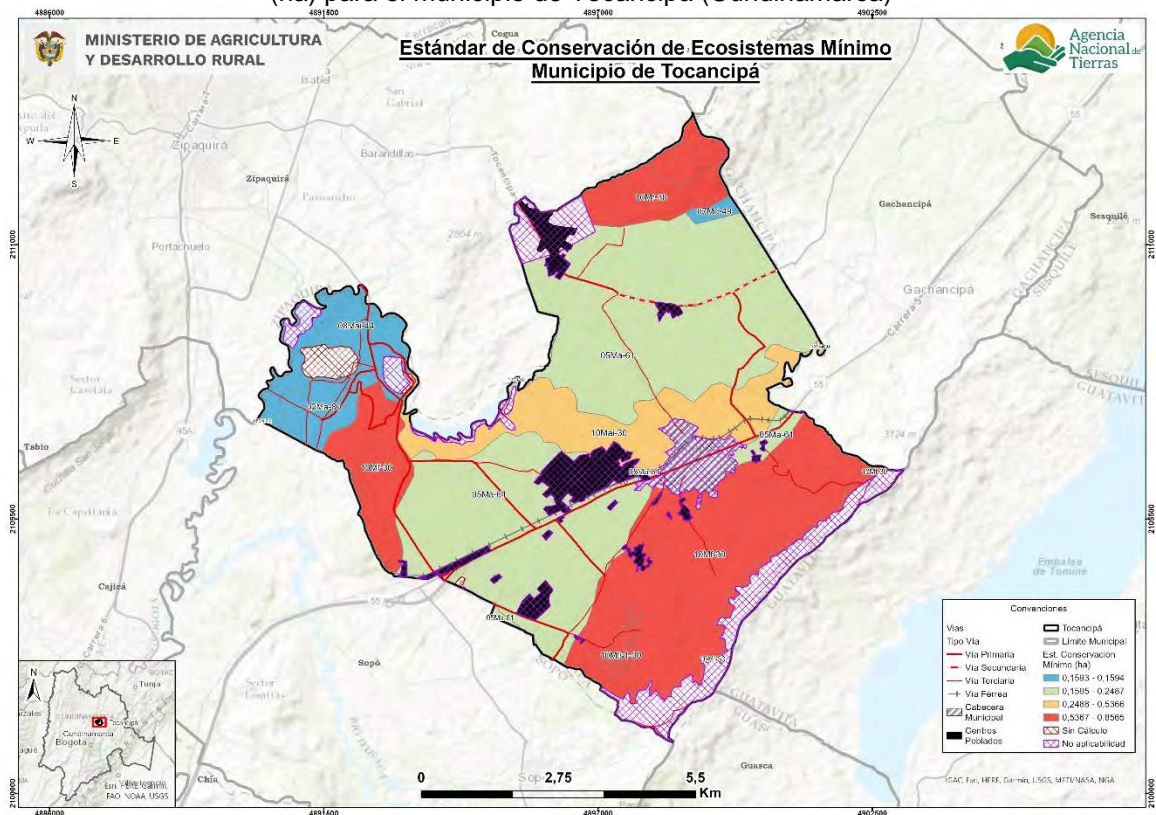
En conjunto, estas estrategias buscan equilibrar las necesidades económicas con la preservación y recuperación de recursos naturales vitales. En consecuencia, esta área complementaria contribuye al cumplimiento de la regulación municipal y ambiental. Asimismo, fomenta el reconocimiento del cuidado ambiental como un soporte esencial para las actividades productivas.

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

En el siguiente mapa de valores mínimos del área complementaria se identifican cuatro segmentos de tamaño con una distribución geográfica definida. El primer segmento comprendido entre 0,1593 a 0,1594 ha (color azul), se localiza principalmente en el occidente en límites con Zipaquirá en la zona sin cálculo UAD. El segmento de 0,1595 a 0,2487 ha (color verde) se localiza en dos sectores principales del municipio. El primero en Porvenir y el segundo en Verganzo. El segmento entre 0,2488 a 0,5366 ha (color amarillo) se ubica alrededor del río Bogotá y al norte de la cabecera municipal. Por último, el segmento de 0,5367 a 0,8565 hectáreas (color rojo), que representa la mayor área complementaria, se localiza en tres partes del municipio, una en el occidente por Aposentos, otra en nororiente por el Tunal y la más amplia en el costado occidental hacia Guatavita por Los Manzanos y la Esmeralda donde se ubica la mayoría de las zonas de ladera y drenajes del municipio.

En términos generales, el rango mínimo del UAF representa los valores mínimos de las AMR y sus correspondientes áreas complementarias, señalando los portafolios productivos mínimos con los cuales se alcanza el ingreso base esperado y adicionado con las áreas complementarias; las cuales reconocen otros aspectos para la sostenibilidad de la familia campesina y de sus sistemas productivos.

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

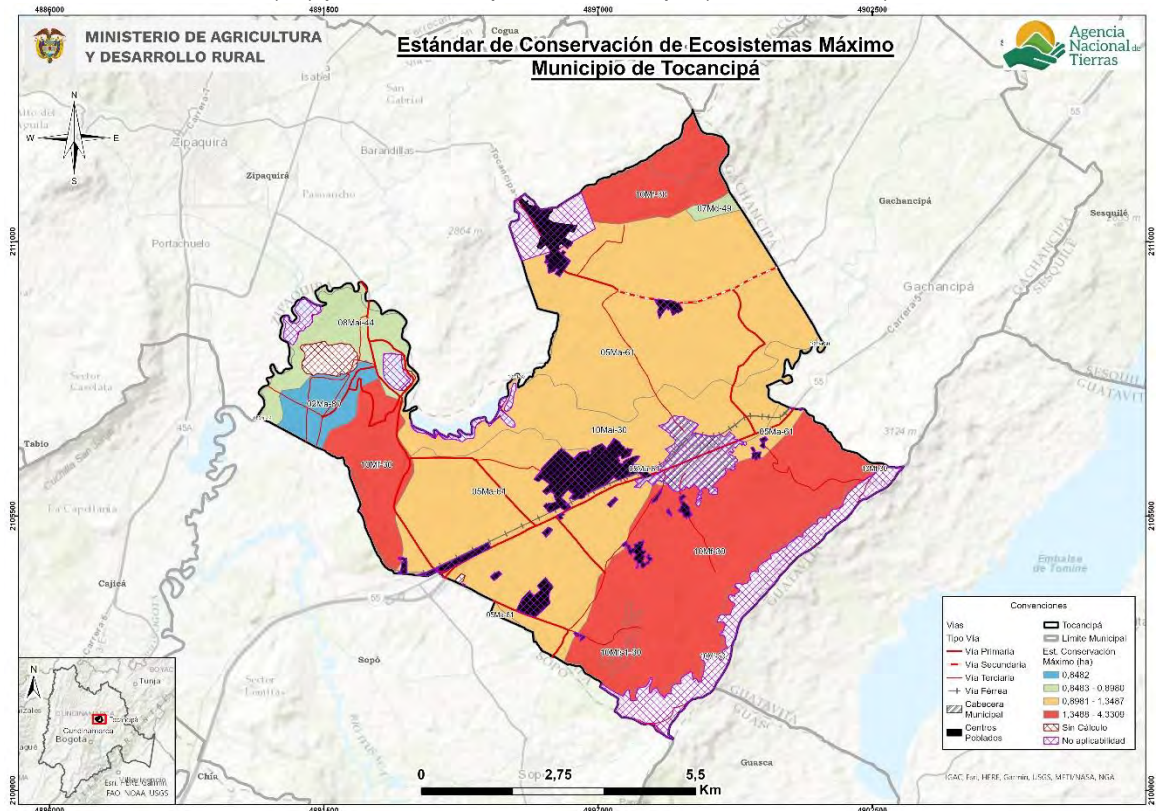


Fuente: ANT (2025).

En el siguiente mapa de valores máximos del área complementaria se identifican cuatro segmentos de tamaño. El segmento de 0,8482 ha (color azul) se ubica en la zona occidental del municipio en áreas adyacentes a áreas sin cálculo. Le sigue el segmento de 0,8483 a 0,8980 ha (color verde) localizado principalmente al norte de la zona sin cálculo. Posteriormente, el segmento de 0,8981 a 1,3487 (color amarillo), con la mayor representatividad, concentrado en el valle del municipio alrededor de las áreas urbanas municipio. Finalmente, el segmento de 1,3488 a 4,3309 hectáreas (color rojo), que representa el mayor aumento en extensión, se encuentra en tres sectores del municipio, una en el occidente, en áreas adyacentes a las RNSC, otra en el nororiente correspondiente a áreas boscosas y la tercera en una franja en costado occidental hacia Guatavita por Los Manzanos y la Esmeralda donde se ubica la mayoría de las zonas de ladera y drenajes del municipio en zonas boscosas, adyacentes al páramo de Chingaza en la UFH 10Mf-30.

En términos generales, los valores máximos del estándar reflejan una mayor diversidad en los portafolios productivos, lo que implica la necesidad de contar con áreas más extensas destinadas a la conservación conforme aumentan las zonas productivas. Por lo tanto, en el municipio existe la posibilidad de ampliar la variedad de sistemas productivos, siempre que se asegure también la disponibilidad de áreas adicionales para la conservación de los ecosistemas donde se desarrollan dichas actividades.

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



Fuente: ANT (2025)

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 Tocancipá (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 6.267,20 ha, que representa 98,85% del total de área de Tocancipá con aplicabilidad y un 85,68% del total de la extensión municipal en UFH. En la siguiente tabla se resumen los resultados de aplicación del cálculo. Las áreas sin cálculo corresponden a las UFH que no alcanzaron viabilidad económica (descritas en el capítulo 5), y a UFH menores a 1 ha y otras áreas de las UFH de cuerpos de agua y zonas urbanas descritas en el numeral 2.2.

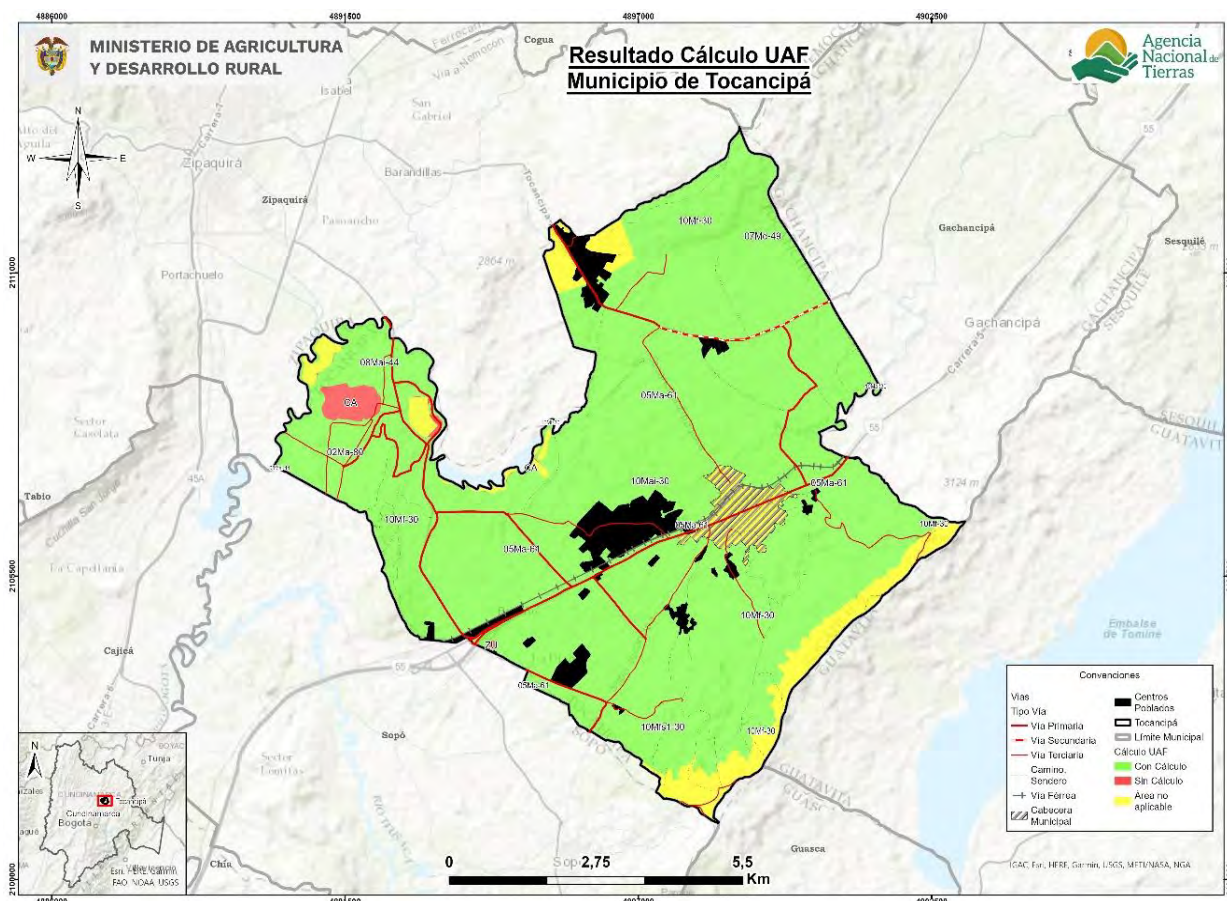
Tabla 31. Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH para el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)

Descripción		Área (ha)	Área (%)
Área de aplicabilidad UAF por UFH	No aplicabilidad	6.340,17	86,68
	Aplicabilidad	974,64	13,32
Total área municipal en UFH		7.314,81	100,00
Cálculo efectivo			
Descripción		Área (ha)	Área (%)
Área con cálculo UAF por UFH	Con cálculo	6.267,20	98,85
	Sin cálculo	72,97	1,15
Total área con aplicabilidad		6.340,17	100,00

Fuente: ANT (2025).

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. Y, el área de No suelo ubicada en el sector norte del municipio.

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



Fuente: ANT (2025).

Los rangos estimados de área UAF mínimos y máximos por UFH se presentan en la siguiente, en donde se muestra tanto el AMR con el tamaño del área UAF calculada, ya que la UAF por UFH se compone de un AMR y unas áreas complementarias. Aproximadamente el 58,4% de la UAF calculada corresponde al AMR y el resto a los estándares territoriales, descritos en el capítulo anterior.

Tabla 32. Tabla de resultado de cálculo UAF por UFH para el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Unidad Agrícola Familiar - UAF (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
02	Muy Buena	02Ma-80	1,0053	5,3517	1,5427	7,8630
05	Moderadamente buena a mediana	05Ma-61	1,0053	5,4512	1,6322	8,5051
07	Mediana a regular	07Md-49	1,0056	5,6656	1,5432	8,3322
08	Regular	08Mai-44	1,0059	5,5290	1,5435	8,1612
10	Mala	10Mai-30	1,5052	3,5031	2,5620	5,8967

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Unidad Agrícola Familiar - UAF (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
		10Mf-30	1,0058	5,1361	2,2089	10,9857
		10Mfs1-30	1,0058	5,0862	2,2405	11,0393
Valor mínimo y máximo			1,0053	5,6656	1,5427	11,0393
Promedio mínimo y máximo			1,0770	5,1033	1,8961	8,6833

Fuente: ANT (2025).

El cálculo UAF se encuentra en rango de 1,5427 ha de mínimo y 11,0393 ha de máximo; y el promedio del rango es de 1,8961 ha de mínimo, 8,6833 ha de máximo. La variación entre máximos y mínimos obedece a los requerimientos de rentabilidad asociados a los factores espaciales de accesibilidad vial, acceso a mercados y desempeño productivo de las alternativas de producción y a la combinación de sistemas productivos modelados que se comportan directamente, esto es, una mayor cantidad de alternativas de producción refleja una mayor dispersión entre mínimo y máximo. En general, los rangos de UAF presentan una diferencia promedio de 6,7872 ha, los menos variables están en las unidades 10Mai-30, 02Ma-80, 08Mai-44 y 07Md-49; mientras los más variables en las unidades 10Mfs1-30, 10Mf-30, 05Ma-61 y 07Md-49. En el Anexo 10, Ficha de Resultados del municipio de Tocancipá, el lector puede encontrar el detalle de los resultados del cálculo de la UAF compuesta por el AMR y los estándares territoriales a nivel de polígono, vereda o corregimiento y UFH del municipio.

En relación con la extensión de la Unidad Agrícola Familiar (UAF) por Zonas Relativamente Homogéneas (ZRH), establecidas en la Resolución 041 de 1996 para la Regional Cundinamarca en ZRH No.1, provincia Sabana Centro que abarca el municipio de Tocancipá, el rango oscila entre 12 a 16 ha para suelos ondulados a quebrados y de 2 a 3 ha para suelos parte plana. En comparación con los resultados del cálculo de UAF por UFH según el Acuerdo 167 de 2021, se destacan los siguientes aspectos:

- La cantidad de rangos se amplía de 2 a 7 en el área aplicable con cálculo de UAF en el municipio, proporcionando una ubicación geográfica más detallada.
- Los nuevos rangos mantienen y promueven la diversidad agropecuaria
- El nuevo rango mínimo es un 22,87 % más pequeño que el valor mínimo mencionado en la Resolución, mientras que el rango máximo es un 31 % más pequeño que el valor máximo de la Resolución 041, lo que refleja una mayor precisión adaptada a las condiciones locales.
- La variación entre el valor mínimo y máximo de la UAF por UFH es de 9,50 ha, en contraste con la Resolución 041 de 1996, donde la diferencia es de 14 ha.

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

Municipio (departamento)	Metodología	Modelo Cartográfico	Rango	
			Cantidad	Tamaño en (ha) valores mínimo y máximo
Tocancipá (Cundinamarca)	Resolución 041 de 1996	ZRH - Zona Relativamente Homogénea	2	No. 1 provincia de Sabana Centro Suelos ondulados a quebrados 12 a 16 ha

Municipio (departamento)	Metodología	Modelo Cartográfico	Rango	
			Cantidad	Tamaño en (ha) valores mínimo y máximo
		Regional Cundinamarca		No. 1 provincia Sabana Centro Suelos parte plana 2 a 3 ha
	Acuerdo 167 de 2021	UFH - Unidades Físicas Homogéneas	7	1,5 a 11,0 ha ¹³

Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de INCORA (1996).

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

Se destaca el peso de las áreas complementarias, en el tamaño de la UAF, de la economía del cuidado en promedio del 17,60 % y de la conservación de ecosistemas en promedio de 20,80 %. La UFH que pone el máximo rango UAF en el municipio es la UFH 10Mfs1-30 que tiene una extensión 11,04 ha.

Los mapas que se presentan a continuación ilustran de forma sintética la distribución gráfica de los rangos UAF los cuales comprende el área de AMR (capítulo 5) más las áreas complementarias (ver capítulo 6); representando las UFH con colores en cuatro segmentos de área que agrupan los valores mínimos y máximos obtenidos del rango para el municipio.

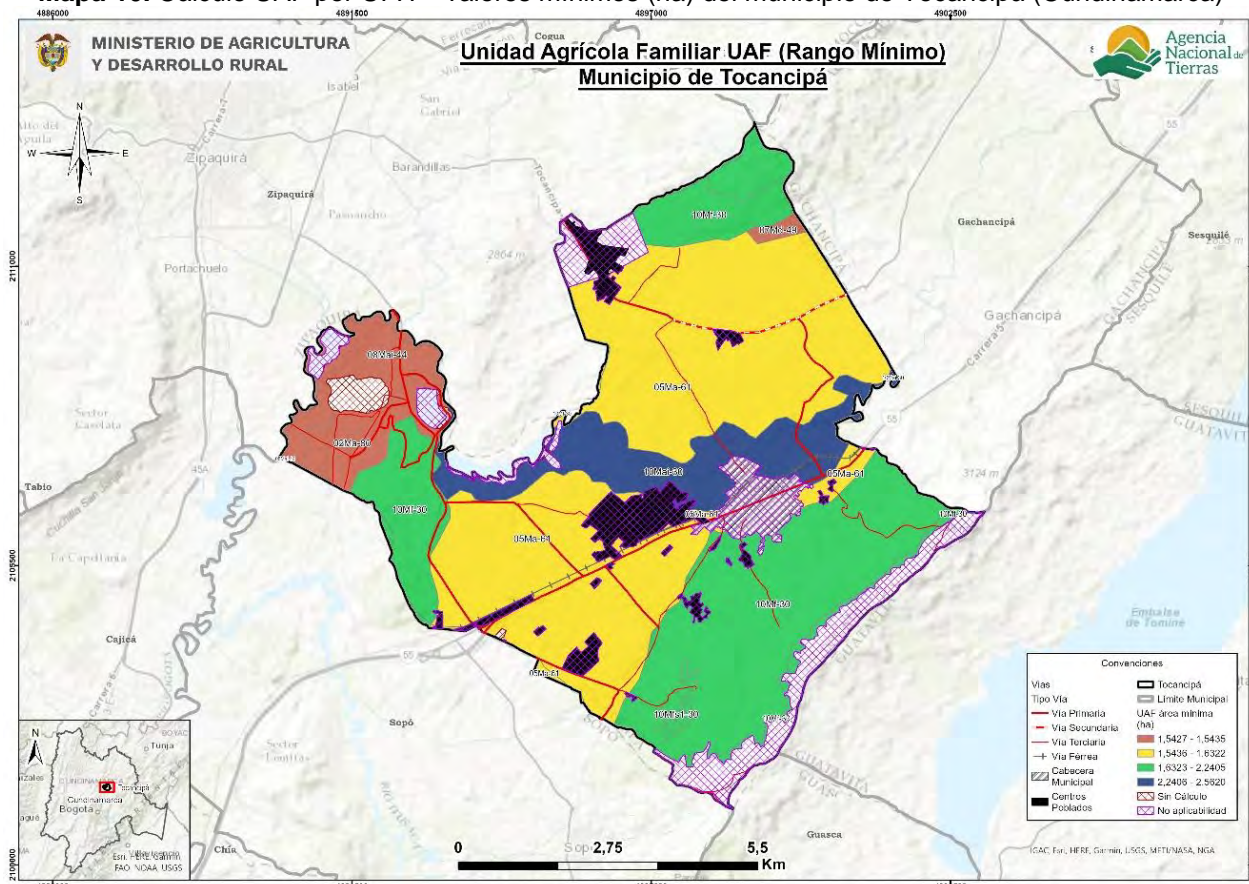
El siguiente mapa presenta la distribución espacial de los valores mínimos de la Unidad Agrícola Familiar (UAF) en el municipio de Tocancipá. Se observa que el segmento de área correspondiente a las UAF más pequeñas, comprendidas entre 1,5427 a 1,5435 hectáreas (color café), se localiza principalmente alrededor de Pasoancho en límites con Zipaquirá y, una pequeña extensión al norte en la UFH 07Md-49. El segmento entre 1,5436 a 1,6322 ha (color amarillo), es el más representativo ubicados al sur del centro poblado La Fuente, alrededor del El Porvenir y sur de Verganzo. Le sigue el segmento entre 1,6323 a 2,2405 ha (color verde) ubicado en sector de Aposento y Tibió y en el costado oriental en límites con Sopó y Gachancipá en inmediaciones del complejo de páramo Chingaza. Por último, el sector entre 2,2406 a 2,5620 ha (color azul) que representan las áreas de UAF mínimas más extensas, se localiza alrededor del río Bogotá que atraviesa el municipio de oriente a occidente.

En términos generales, el rango mínimo del UAF representa los valores mínimos de las AMR y sus correspondientes áreas complementarias, señalando los portafolios productivos mínimos con los cuales se alcanza el ingreso base esperado y adicionado con las áreas complementarias; las

¹³ En el desarrollo del Documento Técnico para la determinación de la AMR y UAF, la unidad de medida corresponde al metro cuadrado, los cuales son expresados en cuatro cifras decimales. Lo anterior, se efectúa con el fin de precisar para los casos que en el marco de procesos de acceso a tierras o de ordenamiento territorial se requiera información detallada en esta unidad de medida, esta estará disponible en el presente documento técnico y en los anexos correspondientes al estudio de cálculo de la UAF por UFH.

cuales reconocen otros aspectos para la sostenibilidad de la familia campesina y de sus sistemas productivos.

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

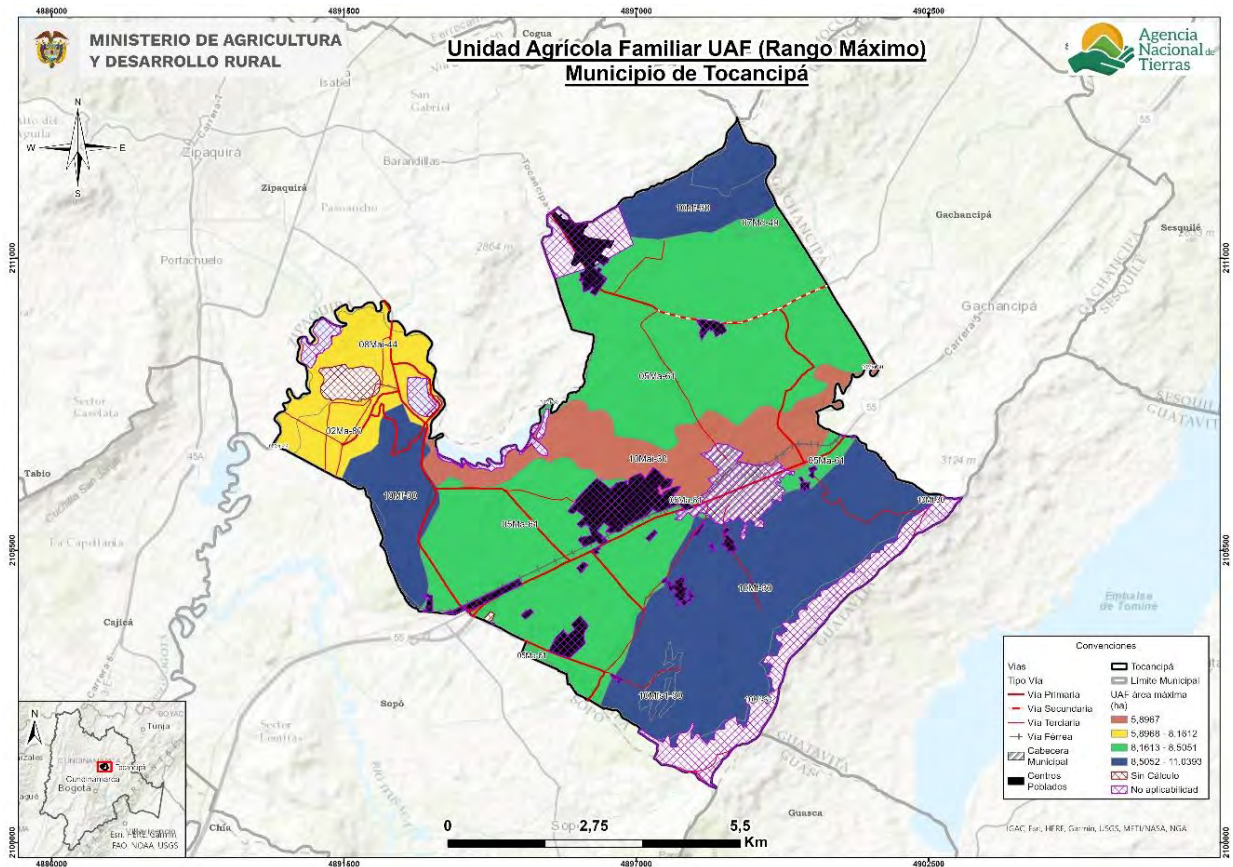


Fuente: ANT (2025).

El siguiente mapa presenta los valores máximos de la Unidad Agrícola Familiar (UAF) en el municipio de Tocancipá. El segmento de área entre 5,8967 ha (color café), se ubica alrededor del río Bogotá que atraviesa el municipio. Le sigue el segmento comprendido entre 5,8968 a 8,1612 ha (color amarillo) localizado en el sector occidental de Tocancipá, principalmente en el área limítrofe con el municipio de Zipaquirá. El segmento entre 8,1613 a 8,5051 ha (color verde) desagrupado en dos sectores del territorio, uno hacia el centro poblado Porvenir y hacia Verganzo. Finalmente, el rango de 8,5052 a 11,0393 hectáreas (color azul), que representa la UAF de mayor tamaño, se localiza en tres partes del municipio, una en el occidente por Aposentos, otra en nororiente por el Tunal y la más amplia en el costado occidental hacia Guatavita por Los Manzanos y la Esmeralda donde se ubica la mayoría de las zonas de ladera y drenajes del municipio.

En términos generales, los valores máximos de la UAF reflejan una mayor diversidad de líneas productivas por UFH, según la calidad de estas, las áreas complementarias y AMR mayores. Por lo tanto, en el municipio existe la posibilidad de ampliar la variedad de sistemas productivos, siempre que se asegure también la disponibilidad de áreas adicionales para la conservación de los ecosistemas donde se desarrollan dichas actividades, así como el reconocimiento, de la economía del cuidado en las actividades de la agricultura campesina, familiar y comunitaria.

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



Fuente: ANT (2025).

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 que el resultado 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, este se considera un aporte esencial en la revisión e implementación del POT y los instrumentos que lo desarrollan, así como de las determinantes de ordenamiento territorial, principalmente, en:

- La definición de las infraestructuras de apoyo a la actividad agropecuaria y el desarrollo rural, con datos sobre la aptitud productiva de los suelos de diferentes sectores del municipio, ventajas comparativas en infraestructura y mercados, y los niveles tecnológicos de la agricultura campesina, familiar y comunitaria que se desarrolla allí.

- Revisión y actualización del desarrollo de la norma urbanística sobre el fraccionamiento de la propiedad, la vivienda rural y la densidad de ocupación del suelo rural.
- Los análisis territoriales para la definición de las Áreas de Protección para la Producción de Alimentos (APPA) que corresponden a una determinante de ordenamiento del sector agropecuario.

En cuanto al Ordenamiento Social de la Propiedad Rural (OSPR), el municipio no cuenta con Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural elaborado por la ANT. Sin embargo, el Diagnóstico de OSPR para el departamento de la UPRA (2019), muestra que el peso del suelo urbano en Tocancipá delimita con precisión el ámbito operativo del OSPR, el componente urbano por sí solo representa el 13,39% (996,65 ha) el municipio. En las áreas sin exclusiones, el 85,35% del territorio rural se encuentra incluido en el mercado de tierras, frente a un 6,46% excluido y un 8,19% con condicionamientos. Este panorama sugiere buenas condiciones para las transacciones y la formalización en gran parte del suelo rural, siempre que se gestionen de forma oportuna los requisitos ambientales, de infraestructura y demás condicionantes. Además, la presencia de 236 predios presuntamente baldíos (721,06 ha) abre un frente estratégico para el OSPR en cuanto a la clarificación de la situación jurídica, saneamiento y, cuando proceda, adjudicación orientada a fines públicos, incluyendo infraestructura y equipamientos colectivos.

Los resultados del cálculo UAF, son un instrumento esencial para facilitar los procesos y las acciones encaminadas al OSPR, que lidera la ANT y el municipio en conjunto con otros instrumentos de planeación sectorial y territorial, como el PIDARET del departamento de Cundinamarca. En este, dentro del eje 3, en el programa de ordenamiento social, productivo y desarrollo sostenible, se plantea como meta reducir en un 40 % la informalidad de la propiedad rural en el departamento. Sin embargo, es importante destacar que los resultados del cálculo de UAF no abarcan la totalidad del municipio.

Ahora bien, el concepto de fraccionamiento antieconómico está ligado a un principio geográfico de uso sostenible de la tierra. Para cada sistema productivo agropecuario, bajo determinadas condiciones agroecológicas y técnicas, existe un umbral mínimo de extensión de tierra necesario para generar un ingreso familiar digno. Este principio geográfico fue instrumentalizado en la gestión del desarrollo rural de Colombia a través de la Unidad Agrícola Familiar (UAF).

En el municipio de Tocancipá se registran 1.098 Unidades de Producción Agropecuaria (UPA). Aproximadamente el 79,41 % de estas unidades de organización de la producción agropecuaria, tienen extensiones menores a 3 ha, lo cual se encuentra por debajo del promedio mínimo de la Unidad Agrícola Familiar (UAF) calculado en este ejercicio (1,8961 ha). Por su parte, el 7,11 % de las UPA presentan extensiones superiores a 10 ha, superando el promedio máximo de la UAF estimado (8,6833 ha), mientras que cerca del 13,47 % se ubican dentro del rango promedio de la UAF.

Adicionalmente, según la información sobre tamaño predial rural disponible en los datos abiertos del IGAC consultados en 2025, se identificaron 3.480 predios completamente contenidos en el municipio. De estos, el 90,46 % (1.574 predios) tienen una extensión menor a 3 ha, siendo predios con una extensión inferior al promedio del valor de UAF acá calculado de 1,89 ha; el 2,77 % presentan extensiones superiores a 10 ha, superando el promedio del valor máximo de la UAF de 8,68 ha, y el 6,78 % se encuentran dentro del rango estimado de la UAF.

Por lo tanto, este cálculo aporta al análisis sobre el tamaño de la propiedad que pueda garantizar un ingreso suficiente para los productores agropecuarios, así como de la distribución equitativa de la tierra.

En resumen, los resultados del cálculo de la UAF pueden facilitar la toma de decisiones más ajustadas a las condiciones biofísicas y socioeconómicas del territorio, lo que contribuye a mejorar la planificación del uso del suelo y a reducir tensiones sobre la propiedad rural, y en particular, en municipio con un alta dinámica urbana y vocación industrial.

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

8. ADJUDICABILIDAD DE LA UAF POR UFH

Este capítulo presenta el análisis a nivel municipal del cálculo realizado 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 Tocancipá, se han identificado las siguientes categorías de adjudicabilidad: exclusión con 3.713,63 ha (50,8%), adjudicable no condicionada con 980,78 ha (13,4%) y adjudicable condicionada con 2.620,40 ha (35,8%). Las últimas dos categorías representan un 49,2% del área potencialmente adjudicable.

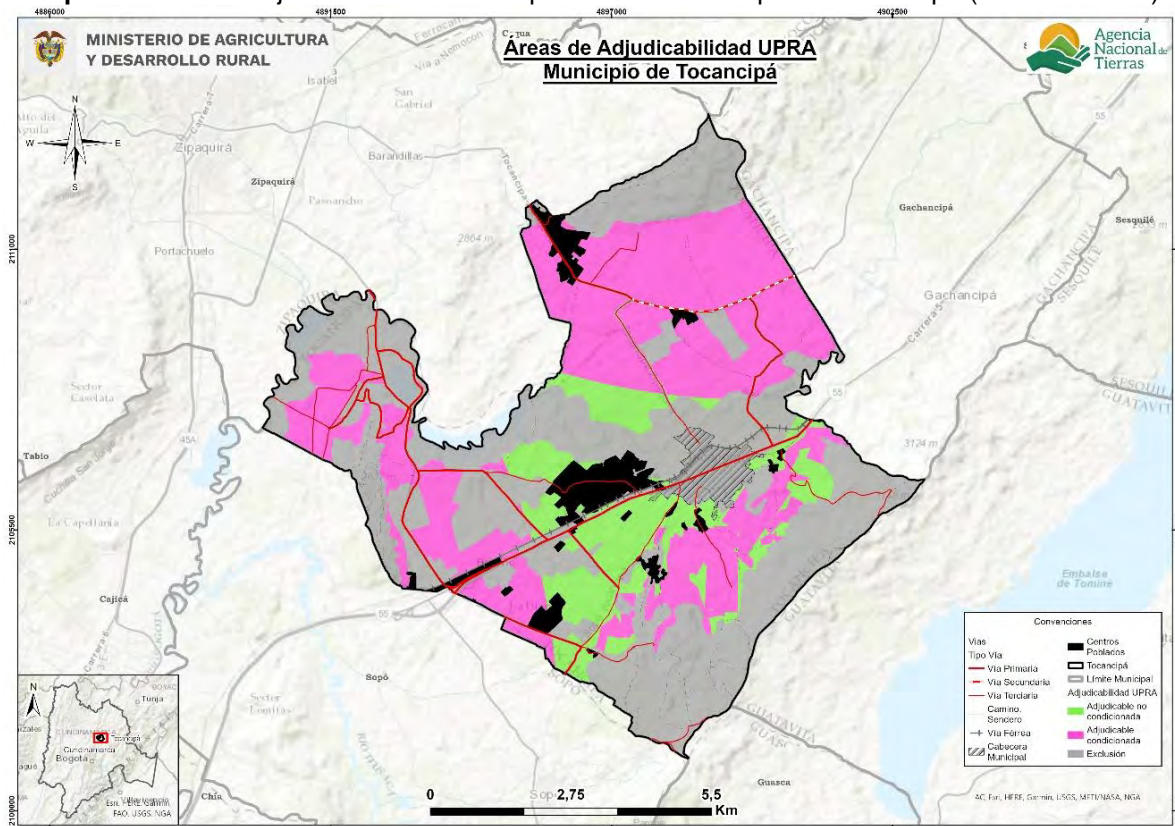
Tabla 34. Categoría de adjudicabilidad para el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)

Categoría adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)	Extensión municipal (ha)	Extensión municipal (%)
Exclusión	3.713,63	50,8%
Adjudicable no condicionada	980,78	13,4%
Adjudicable condicionada	2.620,40	35,8%
Total área municipal en UFH	7.314,81	100,0%

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

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

Mapa 12. Área de adjudicabilidad de UAF por UFH del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)



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

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

En total, el área de exclusión en el municipio asciende a 3.713,63 hectáreas, lo que representa un 281,0% más que el área de no aplicabilidad de la UAF por UFH, que corresponde a 974,64 hectáreas, según lo establecido en el numeral 2.2 de este documento. Esta diferencia significativa se debe a que, en el análisis de adjudicabilidad, se incorporan y precisan elementos adicionales de exclusión a partir de la modelación realizada con la capa MADR-ANT (2021). En particular, para este municipio se destacan áreas de amenaza por inundación muy larga y de amenaza alta por remoción en masa y degradación del suelo por erosión severa, estas últimas, que en el cálculo realizado fueron consideradas como elementos condicionantes de la actividad productiva, y zonas de amenaza por in. Esto se reflejará en el siguiente análisis de áreas con o sin cálculo UAF por UFH traslapadas con la categoría de exclusión. ón.

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

- El 47,5% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en la categoría de exclusión
- El 13,8% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en área adjudicable no condicionada
- El 38,8% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en área adjudicable condicionada
- El área de no aplicabilidad se traslapa en un 75,2% con la categoría de exclusión

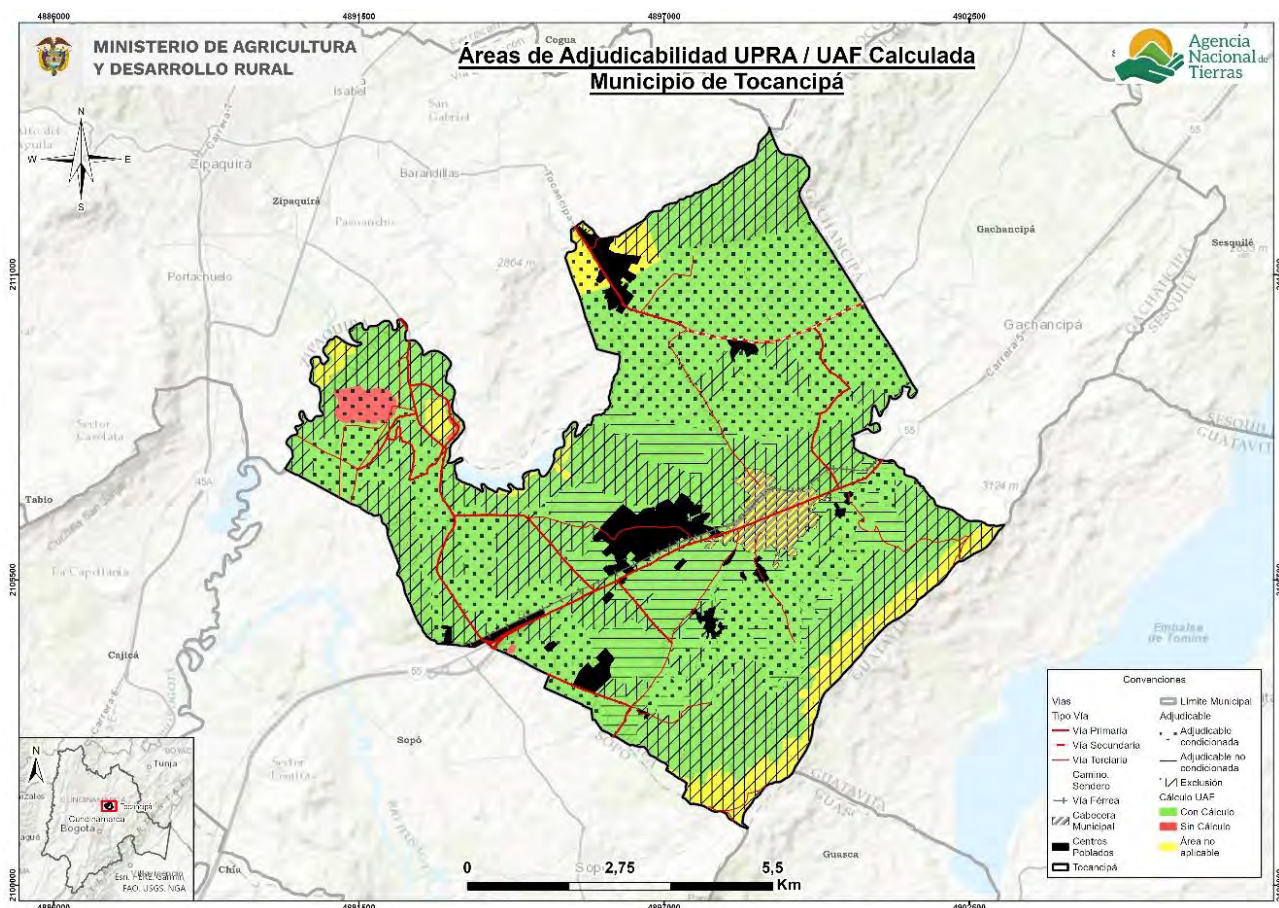
Tabla 35. Adjudicabilidad UFH con cálculo UAF para el municipio de Tocancipá (Cundinamarca)

Tipo	Categoría adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)	Área municipal	
		(ha)	(%)
Área de UFH con Cálculo UAF	Adjudicable condicionada	2.430,63	38,8%
	Adjudicable no condicionada	862,56	13,8%
	Exclusión	2.974,01	47,5%
	Subtotal (1)	6.267,20	100,0%
Área de UFH sin Cálculo UAF	Adjudicable condicionada	65,87	90,3%
	Exclusión	7,10	9,7%
	Subtotal (2)	72,97	100,0%
Área de UFH en No aplicabilidad	Adjudicable condicionada	123,89	12,7%
	Adjudicable no condicionada	118,22	12,1%
	Exclusión	732,52	75,2%
	Subtotal (3)	974,64	100,0%
Total área municipal (1+2+3)		7.314,81	

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

En el siguiente mapa se observa la distribución de estas sobreposiciones. El color verde con achurado de malla muestra el área de UFH con UAF calculada en la categoría de exclusión; el color verde con achurado de líneas horizontales, las UFH con UAF calculada en la categoría de adjudicabilidad no condicionada; y el color verde con achurado de puntos, las UFH con UAF calculada en la categoría de adjudicabilidad condicionada. En el Anexo 10 se encuentra el detalle por cada UFH, con y sin cálculo UAF.

Mapa 13. Adjudicabilidad MADR-ANT (2021) – UFH con cálculo UAF del municipio de Tocancipá (Cundinamarca)



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

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

9. CONCLUSIONES GENERALES

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

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

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

El cálculo de la UAF a partir de las UFH descritas en el capítulo 2 “Unidades Físicas Homogéneas obtenidas en el territorio”, se inició con la identificación de las áreas aplicables y no aplicables de la metodología adoptada por el Acuerdo 167 del 2021.

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

- Las áreas no aplicables o sin cálculo no contaron con análisis de aptitud productiva o no alcanzaron los parámetros técnicos, económicos y financieros definidos por la metodología, por lo tanto, el valor de referencia no asegura al propósito de la UAF como empresa básica agropecuaria orientada a la generación de ingresos y excedente capitalizable para una familia, mediante sistemas productivos pertinentes al contexto geográfico y tecnológico, no obstante, son referencia para que la familia campesina que se encuentre con tierra insuficiente pueda tener estos parámetros con el fin de poder acceder a la UAF.
- No se podrá aplicar el valor de referencia en áreas no aplicables correspondientes a elementos restrictivos de territorios de comunidades étnicas o figuras de ordenamiento social de la propiedad rural, como zonas de reserva campesina analizados en este municipio, dado que están exceptuados de esta metodología.
- En áreas sin cálculo en el municipio, el uso del valor de referencia deberá orientarse a fortalecer los programas de asistencia técnica y extensión rural que faciliten el cumplimiento del propósito de la UAF.

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

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1 Aspecto económico

El municipio de Tocancipá se compone de 7 UFH de los tipos 02, 05, 07, 08 y 10. De este total de UFH, 7 UFH cumplían los criterios de aplicabilidad, logrando un cálculo efectivo del rango de AMR y UAF para 7 de las 7 UFH donde se aplicó la modelación. Estas UFH con modelación efectiva representan el 100% del área aplicable de las UFH productivas del municipio.

En total se realizaron 7.162 modelaciones económicas, las cuales corresponden a la combinación de las 10 líneas productivas validadas dentro del municipio en sistemas productivos de máximo cuatro líneas productivas. De estas 7.162 modelaciones, resultaron efectivas 5.912. Estos sistemas se modelaron financiera y económicamente a nivel de los polígonos dentro de las UFH que conforman el municipio, afectando las variables financieras de las canastas de costos por los factores espaciales de acuerdo con lo establecido en la metodología.

El rango de AMR obtenido a partir de la modelación económica tuvo un valor mínimo de 1,0053 ha y un valor máximo de 5,6656 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 1,0770 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 5,1033 ha.

El rango de UAF obtenido a partir de la modelación económica y la adición de los estándares territoriales tuvo un valor mínimo de 1,5427 ha y un valor máximo de 11,0393 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 1,8961 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 8,6833 ha.

Para el municipio de Tocancipá el estándar de conservación ambiental fue el área complementaria que más hectáreas aportó a los resultados finales de la UAF, presentando un rango de 0,1593 ha a 4,3309 ha, siendo la UFH 10Mfs1-30 la de mayor área destinada a la preservación.

10.2 Aspecto Ordenamiento territorial

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

Los 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 revisión e implementación del instrumento de ordenamiento territorial del municipio y los instrumentos que lo desarrollan, así como de las determinantes de ordenamiento territorial que sean aplicables a este municipio.

El ejercicio realizado se basó en un área municipal de 7.314,81 ha, estableciendo un área de aplicación de la metodología de 6.340,17 ha (86,68%) de esa área municipal.

El área de no aplicabilidad es de 974,64 ha obedece 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. Para el municipio de Tocancipá se identifican principalmente al Páramo de

Chingaza, la Reserva Forestal Protectora Regional Pionono, Área Arqueológica Protegida El Abra, Embalse Tibitoc y una laguna.

Se utilizó con insumo de información veredal para el ejercicio de talleres de campo la capa disponible del DANE, por lo tanto, se requerirá compatibilizar con los datos que maneje la administración municipal; teniendo en cuenta que la unidad de análisis del ejercicio es la UFH y no la vereda o corregimiento o sector.

El ejercicio de cálculo UAF por UFH generó rangos en un total de 6.267,20 ha (98,85%) del total de área de con aplicabilidad y un 85,68% del total de la extensión municipal en UFH. En total se obtuvieron 7 rangos por UFH. La representación espacial e interpretación de estos rangos presenta un desafío para la comprensión de estas extensiones de tierra establecidas.

Respecto a la Resolución 041 de 1996 del INCORA el municipio pasará de tener 2 rangos municipal a 6 rangos de acuerdo con la UFH, los nuevos rangos mantienen diversidad agropecuaria con una ubicación geográfica más precisa. La variación entre el valor mínimo y máximo de la UAF por UFH es de 9,50 ha, en contraste con la Resolución 041 de 1996, donde la diferencia es de 14 ha.

Según la información sobre adjudicabilidad del MADR-ANT (2021), del total área UFH con cálculo UAF (ha), se ubican en la categoría de exclusión 2.974,01 ha y 3.293,19 ha (52,6 %) en áreas potencialmente adjudicables.

En cuanto al Ordenamiento Social de la Propiedad Rural (OSPR), el municipio no cuenta con Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural elaborado por la ANT. Sin embargo, el Diagnóstico de OSPR para el departamento de la UPRA (2019), muestra que el peso del suelo urbano en Tocancipá delimita con precisión el ámbito operativo del OSPR, el componente urbano por sí solo representa el 13,39% (996,65 ha) el municipio. En las áreas sin exclusiones, el 85,35% del territorio rural se encuentra incluido en el mercado de tierras, frente a un 6,46% excluido y un 8,19% con condicionamientos. Este panorama sugiere buenas condiciones para las transacciones y la formalización en gran parte del suelo rural, siempre que se gestionen de forma oportuna los requisitos ambientales, de infraestructura y demás condicionantes. Además, la presencia de 236 predios presuntamente baldíos (721,06 ha) abre un frente estratégico para el OSPR en cuanto a la clarificación de la situación jurídica, saneamiento y, cuando proceda, adjudicación orientada a fines públicos, incluyendo infraestructura y equipamientos colectivos.

Los resultados del cálculo UAF, son un instrumento esencial para facilitar los procesos y las acciones encaminadas al OSPR, que lidera la ANT y el municipio en conjunto con otros instrumentos de planeación sectorial y territorial, como el PIDARET del departamento de Cundinamarca

En cuanto a las recomendaciones:

El municipio de Tocancipá cuenta con 7 UFH con un amplio rango de clases desde la 02 hasta la 10, con apreciaciones de suelos que van desde muy buenos hasta malos y que cumplen con los criterios de aplicabilidad para el cálculo de la UAF. Se logró validar aptitud productiva para las líneas priorizadas y validadas en todas las UFH con aplicabilidad.

En el municipio de Tocancipá, se validaron un total de diez líneas productivas agropecuarias. Siete corresponden a líneas agrícolas: papa, ajo, maíz amarillo y hortalizas (lechuga, espinaca, brócoli y acelga); mientras que las tres restantes corresponden a líneas pecuarias, abarcando los

sistemas productivos de ganadería de leche, porcicultura de ceba y avicultura de postura. Es significativo señalar que la línea de papa y ganadería tienen preponderancia sobre las otras, ya que son fundamentales para la economía local de los pequeños productores debido a su vocación y tradición. Esta importancia se puede observar tanto en su aptitud en las diferentes UFH como en portafolios productivos y sus canales de comercialización más avanzados.

El municipio de Tocancipá presenta una dinámica productiva en la que se destacan sistemas pecuarios y agrícolas altamente diversificados. Los análisis de áreas máximas y mínimas revelan portafolios productivos, con predominio de sistemas en niveles de desarrollo tecnológico heterogéneo, caracterizados por el uso de prácticas convencionales y limitada mecanización. Sin embargo, el sector enfrenta desafíos como los altos costos de insumos, la disponibilidad reducida de áreas para ampliar la producción y la insuficiente infraestructura productiva y agroindustrial. Se requiere mayor articulación institucional y programas de fortalecimiento que incorporen asistencia técnica permanente, acceso a tecnologías adaptadas a las condiciones locales y estrategias de comercialización, con el fin de garantizar la sostenibilidad de las actividades productivas y consolidar su aporte a la economía municipal.

Se determinaron 1281 sistemas productivos en las 7 UFH analizadas, teniendo como base las líneas agrícolas y pecuarias con aptitud, para su posterior modelación financiera y económica. Durante los encuentros territoriales, se determinó que, aunque algunas de estas UFH tienen limitantes específicas como susceptibilidad a pérdida de suelos, pendiente de 75% y suelos inundables, los sistemas encontrados son diversos, siendo en su mayoría sistemas productivos mixtos.

La UFH 05Ma-61 fue identificada como líder para todas las líneas productivas validadas debido a que esta UFH presenta las mejores características edafoclimáticas para su desarrollo y representan el mayor porcentaje de área aplicable con el 46,8%. La amplitud en los rangos de área disponibles permite implementar modelos productivos ajustados a la escala y recursos de cada productor, favoreciendo el escalamiento tecnológico y la adopción de prácticas sostenibles.

10.3 Aspecto técnico productivo

El municipio de Tocancipá cuenta con 7 UFH con un amplio rango de clases desde la 02 hasta la 10, con apreciaciones de suelos que van desde muy buenos hasta malos y que cumplen con los criterios de aplicabilidad para el cálculo de la UAF. Se logró validar aptitud productiva para las líneas priorizadas y validadas en todas las UFH con aplicabilidad.

En el municipio de Tocancipá, se validaron un total de diez líneas productivas agropecuarias. Siete corresponden a líneas agrícolas: papa, ajo, maíz amarillo y hortalizas (lechuga, espinaca, brócoli y acelga); mientras que las tres restantes corresponden a líneas pecuarias, abarcando los sistemas productivos de ganadería de leche, porcicultura de ceba y avicultura de postura. Es significativo señalar que la línea de papa y ganadería tienen preponderancia sobre las otras, ya que son fundamentales para la economía local de los pequeños productores debido a su vocación y tradición. Esta importancia se puede observar tanto en su aptitud en las diferentes UFH como en portafolios productivos y sus canales de comercialización más avanzados.

El municipio de Tocancipá presenta una dinámica productiva en la que se destacan sistemas pecuarios y agrícolas altamente diversificados. Los análisis de áreas máximas y mínimas revelan portafolios productivos, con predominio de sistemas en niveles de desarrollo tecnológico heterogéneo, caracterizados por el uso de prácticas convencionales y limitada mecanización. Sin embargo, el sector enfrenta desafíos como los altos costos de insumos, la disponibilidad reducida de áreas para ampliar la producción y la insuficiente infraestructura productiva y agroindustrial. Se requiere mayor articulación institucional y programas de fortalecimiento que incorporen

asistencia técnica permanente, acceso a tecnologías adaptadas a las condiciones locales y estrategias de comercialización, con el fin de garantizar la sostenibilidad de las actividades productivas y consolidar su aporte a la economía municipal.

Se determinaron 1281 sistemas productivos en las 7 UFH analizadas, teniendo como base las líneas agrícolas y pecuarias con aptitud, para su posterior modelación financiera y económica. Durante los encuentros territoriales, se determinó que, aunque algunas de estas UFH tienen limitantes específicas como susceptibilidad a pérdida de suelos, pendiente de 75% y suelos inundables, los sistemas encontrados son diversos, siendo en su mayoría sistemas productivos mixtos.

La UFH 05Ma-61 fue identificada como líder para todas las líneas productivas validadas debido a que esta UFH presenta las mejores características edafoclimáticas para su desarrollo y representan el mayor porcentaje de área aplicable con el 46,8%. La amplitud en los rangos de área disponibles permite implementar modelos productivos ajustados a la escala y recursos de cada productor, favoreciendo el escalamiento tecnológico y la adopción de prácticas sostenibles.

Recomendaciones:

Es necesario la implementación de estrategias para transitar hacia niveles de desarrollo tecnológico más avanzados en las líneas con los menores niveles, a través del fortalecimiento en el acompañamiento técnico con un enfoque integral que incluya prácticas agrícolas con manejo integrado de plagas y enfermedades y el fortalecimiento de las cadenas de comercialización para las líneas agrícolas y pecuarias. Se debe promover la asociatividad entre pequeños y medianos productores y fomentar prácticas sostenibles en la producción. Finalmente, fortalecer las cadenas de comercialización mejorará el acceso a mercados más amplios, asegurando una mayor rentabilidad y competitividad para las líneas agrícolas del municipio.

En las líneas productivas pecuarias algunas de las recomendaciones generales están dirigidas al fortalecimiento e implementación de mejoras en infraestructura evitando así hacinamiento o subutilización de los espacios, esto permitirá un incremento de los parámetros de rendimiento en el sistema productivo. También es importante, promover el establecimiento de áreas de transformación y almacenamiento de productos listos para consumo favoreciendo así la calidad e inocuidad. Se hace necesario implementar un programa de acompañamiento técnico pecuario que, sumado a la inversión y desarrollo de mercados, contribuya al avance tecnológico de las líneas y por ende el aumento de los rendimientos productivos.

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

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

Para la línea pecuaria ganadería de leche, 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 y de buenas características nutricionales, con adaptabilidad a las condiciones del municipio para evitar sistemas de pastoreo extensivos que generen impactos negativos

económicos y/o ambientales. Para las UFH con pendientes superiores a 50% y/o con limitantes de pérdidas de suelo o erosión, se recomienda limitar el desarrollo de la ganadería.

Es importante fortalecer a los productores pecuarios en el manejo de indicadores productivos y reproductivos, el adecuado cálculo y suministro de alimentos y suplementos de las diferentes especies, logrando así cumplir con los requerimientos nutricionales de los animales, en lo posible con materias primas de fácil consecución en el municipio, que refleje una mayor optimización de los recursos existentes y permita obtener resultados productivos que generen ingresos económicos para la unidad familiar.

En las UFH con erosión moderada, erosión severa, susceptibilidad a la pérdida de suelo moderada, fuerte o muy fuerte (2,3, s1 y s2), se recomiendan manejos mediante técnicas de conservación como la siembra en curvas de nivel, barreras vivas y coberturas vegetales. Estas prácticas ayudarán a mitigar la degradación del suelo por erosión y remoción en masa. Además, es recomendable incorporar prácticas culturales de bajo impacto, como la labranza mínima y labranza cero, para conservar la estructura del suelo. La adopción de estas prácticas contribuirá a reducir la degradación del suelo, mejorar la sostenibilidad de las actividades agrícolas y pecuarias, y fortalecer la viabilidad productiva en las zonas de mayor vulnerabilidad del municipio.

Para las UFH con limitaciones de Acidez intercambiable (AI) > 60%, se recomienda tener acompañamiento técnico para determinar un manejo integral de cultivo acorde a las condiciones del predio a intervenir. Se recomienda hacer la aplicación de materiales básicos (enmiendas) a estos suelos usando encalado, con el fin de reducir la saturación de aluminio por debajo de los niveles tóxicos para los sistemas agrícolas específicos de interés. Adicionalmente, se recomienda seleccionar variedades con mayor tolerancia al aluminio (Al) y manganeso (Mn).

Para implementar cultivos en las UFH con pendiente mayor al 12%, suelos superficiales y susceptibles a pérdida de suelo, es crucial seguir prácticas de conservación y manejo adecuado, realizar análisis de suelo para determinar su fertilidad y necesidades de nutrientes. Utilizar técnicas de conservación como terrazas individuales y barreras vivas para reducir la erosión. Seleccionar variedades adaptadas a la región y resistentes a plagas y enfermedades. Plantar siguiendo las curvas de nivel del terreno para minimizar la erosión y mantener una densidad de siembra adecuada. Aplicar fertilizantes orgánicos y químicos según las recomendaciones del análisis de suelo, y realizar aplicaciones fraccionadas para evitar la lixiviación de nutrientes. Implementar un control de malezas eficiente mediante coberturas vegetales y mulching, y utilizar sistemas de riego por goteo para asegurar una distribución uniforme del agua. Además, emplear cultivos de cobertura como leguminosas para proteger el suelo y mejorar su estructura, e incorporar los residuos de cosecha al suelo para aumentar el contenido de materia orgánica. Finalmente, realizar monitoreos periódicos del estado del suelo y de los cultivos, y evaluar los rendimientos y la salud del suelo al final de cada ciclo de cultivo para identificar áreas de mejora.

Se recomienda especialmente para las UFH con pendientes superiores a 75%, como la 10Hgs1-30, 10Lg-30 y 10Mgs1-30, realizar un acompañamiento técnico continuo con los productores, de manera tal que se promuevan la adaptación e implementación de prácticas de conservación de suelos, tales como: plantación a curvas de nivel, terrazas individuales y barreras, manejo de arvenses mediante coberturas vegetales y mulching, prácticas de fertilización que mitiguen la erosión y la promoción de sistemas de riego adecuados para la zona. Se resalta la importancia del monitoreo periódico, por parte de las entidades municipales, que permita la evaluación sistemática de la salud del suelo y generar estrategias para resolver posibles o futuras problemáticas.

10.4 Aspecto de mercados

El comportamiento comercial del municipio de Tocancipá se sustenta en una base productiva especializada en hortalizas (lechuga, espinaca, brócoli, acelga), papa, maíz y ajo, complementada con sistemas pecuarios de avicultura, porcicultura y ganadería de leche. Sin embargo, el modelo comercial actual presenta limitaciones críticas derivadas de la elevada intermediación (90% en lácteos), la inexistencia de contratos formales en el 100% de las organizaciones de agricultura familiar (OAF) y la concentración en canales locales de comercialización iniciados en finca, factores que generan inestabilidad en precios y restringen el acceso a mercados de mayor valor agregado.

Para fortalecer el desempeño comercial del territorio, se recomienda consolidar plataformas logísticas mediante centros de acopio municipales que optimicen el transporte de productos con alto impacto de fletes, especialmente en lácteos (7.95%), huevos (7.79%) y cerdo (8.33%), reduciendo costos y mejorando la competitividad. Asimismo, es necesario avanzar hacia relaciones comerciales formales con plazas mayoristas estratégicas como Bogotá Corabastos (50.6%) y Armenia Mercar (49.3%), aprovechando la proximidad a Bogotá para acceder a mercados urbanos con mayor capacidad de absorción y precios estables.

De igual manera, resulta clave impulsar la transformación de productos primarios, en particular lácteos a través de asociaciones como ASOPROLAT, hortalizas y huevos, mediante procesos básicos de lavado, selección y empaque que agreguen valor y permitan acceder a nuevos mercados. La implementación de estándares de calidad y trazabilidad mitigará la volatilidad extrema en productos sensibles como espinaca (261.1% de variabilidad) y papa (150% diferencia precio min/max), facilitando la diferenciación frente a competidores dentro del departamento. Paralelamente, el fortalecimiento de capacidades comerciales de las OAF en negociación, logística y gestión de canales será determinante para reducir intermediarios y consolidar circuitos cortos de comercialización.

En conclusión, Tocancipá posee una vocación agropecuaria consolidada y ventajas logísticas por su ubicación en la Sabana de Bogotá. Su potencial económico dependerá de implementar acciones estratégicas orientadas a formalizar cadenas comerciales, diversificar mercados institucionales y urbanos, y agregar valor a productos estratégicos. Estas medidas no solo incrementarán la rentabilidad del sector, sino que impulsarán empleo rural y posicionarán al municipio como proveedor confiable para la región. Con una planificación articulada entre productores, asociaciones e instituciones, Tocancipá puede consolidarse como un nodo agroalimentario competitivo, sostenible y resiliente ante fluctuaciones de mercado.

11. BIBLIOGRAFÍA

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

Agencia de Comercialización y Innovación para el Desarrollo de Cundinamarca (ACIDC). (2023). Nueva planta de transformación y deshidratación de hortalizas en Cota. Gobernación de Cundinamarca. <https://regioncentralrape.gov.co/en-cota-cundinamarca-reciben-nueva-planta-de-transformacion-y-deshidratacion-de-hortalizas/>

Agencia de Renovación del Territorio. (2024). Central de información PDET. PDET en cifras. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiMjdjNTlmZmltYzVIMy00M2Y3LWewODQtZjhlZmJmNWJmVklwidCI6IjhmZDEwMTNlTjhmZGtNGM0Ny05M2Q0LTE2ZTkYOWEyY2E2MSIsImMiOiJR9>

Alcaldía de Tocancipá. (2017). Plan municipal de gestión del riesgo de desastres de tocancipá decreto No. 107.

Alcaldía de Tocancipá. (s. f.). Pasado, presente y futuro. <https://www.tocancipa-cundinamarca.gov.co/sala-prensa/mi-municipio/pasado-presente-futuro>.

Alcaldía de Tocancipá. Plan Agropecuario Municipal – PAM (2020-2023). <https://www.tocancipa-cundinamarca.gov.co/transparencia-acceso-informacion-publica/4-planeacion-presupuesto-e-informes/4-3-plan-accion/plan-accion-2025-1/planeacion-gestion-control-1/nuestros-planes/plan-estrategico-institucional/2023/plan-agropecuario-municipal-pam>

Alcaldía de Tocancipá. Plan de Desarrollo 'Tocancipá segura, experiencia con visión social 2024 – 2027'. <https://www.tocancipa-cundinamarca.gov.co/transparencia-acceso-informacion-publica/2-normativa/2-1-normativa-entidad-autoridad-1/2-1-3-normativa-aplicable-1/normatividad/acuerdos/2024/acuerdo-002-2024>

Alcaldía de Tocancipá. Plan de Desarrollo 'Tocancipá Trabajamos Para Ti 2020-2023'. <https://www.tocancipa-cundinamarca.gov.co/participa/6-3-participacion-consulta-ciudadana/2024-2027/b-habilitar-canales-consulta-caja-herramientas/plan-desarrollo/plan-desarrollo-2020-2023>

Asamblea de Cundinamarca & Gobernación de Cundinamarca. (2023). Ordenanza No. 0112/2023 «Por la cual se adopta la política pública de gestión integral del cambio climático del departamento de Cundinamarca 2023—2050, y se dictan otras disposiciones».

Bustos González, C. A. (2021). Estudio de competitividad agrícola de la provincia de Sabana Centro, Cundinamarca, caso tipo de lechuga (*Lactuca sativa*), maíz (*Zea mays* L.) y papa (*Solanum tuberosum*). [Tesis de maestría, Universidad de Cundinamarca]. Repositorio Institucional. <http://hdl.handle.net/20.500.12558/3442>

CAR. (1998). Acuerdo No. 16 de 1.998 «Por la cual se expiden determinantes ambientales para la elaboración de los planes de ordenamiento territorial municipal».

CAR. (2019). Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) del río Bogotá Resolución No. 0957.

Censo Nacional ICA. (2024). Instituto Colombiano Agropecuario. <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos>

Concejo municipal de Tocancipa. (2010). Plan de Ordenamiento Territorial acuerdo No. 011 de 2005.

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

DANE. (2018). Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivienda-2018>

DANE. (2022). Índice de Pobreza Multidimensional. Censo Nacional de Población y Vivienda 2018.

DANE. (2023a). Pobreza y desigualdad.

DANE. (2023b). Proyecciones y retroproyecciones de población municipal para el periodo 1985-2019 y 2020-2035 con base en el CNPV 2018. <https://www.dane.gov.co/files/censo2018/proyecciones-de-poblacion/Municipal/DCD-area-sexo-edad-proypoblacion-Mun-2020-2035-ActPostCOVID-19.xlsx>

DANE. (2024a). Codificación de la División Político Administrativa de Colombia—DIVIPOLA Cabeceras municipales y centros poblados.

DANE. (2024b). Cuentas nacionales departamentales. Valor agregado por municipio. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales>

Departamento Administrativo de la Función Pública. (2017). Decreto 1650, Listado municipios Zomac.

DNP. (2014). Misión para la Transformación del Campo: Definición de categorías de ruralidad.

DNP. (2015). Tipologías Departamentales y Municipales: Una propuesta para comprender las entidades Territoriales colombianaS.

DNP. (2018). Índice de Riesgo de Desastres ajustado por capacidades.

El Tiempo. (2018). Cementerio de camiones es la nueva pesadilla en un lote de Tocancipá. <https://www.eltiempo.com/justicia/investigacion/disputa-por-uso-de-lote-en-tocancipa-con-compactadores-de-basura-190732>

El Tiempo. (2019). Más del 40 % de investigaciones por volteo de tierras, en Cundinamarca. <https://www.eltiempo.com/justicia/delitos/mas-del-40-de-las-investigaciones-por-volto-de-tierras-son-en-cundinamarca-422658>

El Tiempo. (2024). Alerta en Cundinamarca por fuertes lluvias y granizadas, preparan planes de contingencia. <https://www.eltiempo.com/bogota/alerta-en-cundinamarca-por-fuertes-lluvias-estos-son-los-planes-de-contingencia-3397889>

Federación Colombiana de Productores de Papa – FEDEPAPA. (2024, julio). Informe de gestión vigencia 2020. <https://fedepapa.com/wp-content/uploads/2024/07/INFORME-DE-GESTION-VIGENCIA-2020.pdf>

Gobernación de Cundinamarca, Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Medio Ambiente. (2023). Estadísticas agropecuarias — Vol. 31 (2023). Centro documental Gobernación de

Cundinamarca.

<https://cundinetapp.cundinamarca.gov.co/aplicaciones/gobernacion/centroDocumental/doc-agricultura.nsf>

Gobernación de Cundinamarca. (2024). Convocatoria No. 3 de 2024 – Plan de Ordenamiento Productivo de la Cadena de la Papa. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. <https://www.cundinamarca.gov.co/dependencias/secagrocampesinado/servicios-al-ciudadano/convocatorias/convocatoria32024/convocatoria32024>

Gobernación de Cundinamarca. (2025). Gobernación lanza estrategia 'Cundipapa' para enfrentar crisis del sector papero en Cundinamarca. <https://www.cundinamarca.gov.co/noticias/gobernacion-lanza-estrategia-cundipapa-para-enfrentar-crisis-del-sector-papero-en-cundinamarca>

Gobernación de Cundinamarca. (s. f.). Política pública de gestión integral del cambio climático del departamento de cundinamarca.

Gobernación de Cundinamarca. Estadísticas Agropecuarias Volumen 31. https://www.cundinamarca.gov.co/dependencias/secagrocampesinado/informacion-de-interes/estadisticas_agropecuarias

ICA. (2023). Censo Nacional Bovino.

IDEAM. (2015). Nuevos escenarios de cambio climático para Colombia 2011-2100. Tercera Comunicación. PNUD.

IGAC. (2022). Base de datos vectorial básica. Colombia. Escala 1:500.000. Año 2014—Colombia en mapas. <http://www.colombiaenmapas.gov.co/?u=0&t=23&servicio=204>

IGAC. (2024). Datos abierto de catastro. Fecha de consulta 27 de julio de 2025.

Iregui-Bohórquez, A. M., Melo-Becerra, L. A., Ramírez-Giraldo, M. T., & Tribín-Urbe, A. M. (2016). Ahorro de los hogares de ingresos medios y bajos de las zonas urbana y rural en Colombia. Bogotá: Borradores de Economía - Banco de la República de Colombia.

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

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

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Resolución N° 000507 de diciembre de 2023. <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Resoluciones/Zona%20de%20Protecci%C3%B3n%20para%20la%20Producci%C3%B3n%20de%20Alimentos%20en%20la%20provincia%20Sabana%20Centro%20del%20departamento%20de%20Cundinamarca.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible & Agencia Nacional de Tierras. (2021). Metodología para el cálculo de la unidad agrícola familiar en Colombia.

Plan Departamental de Extensión Agropecuaria – PDEA (2020 - 2023). Gobernación de Cundinamarca. https://es.scribd.com/document/620055473/PDEA-Cundinamarca?utm_source=chatgpt.com

Plan Departamental de Extensión Agropecuaria – PDEA (2024 - 2028). Gobernación de Cundinamarca. https://www.adr.gov.co/wp-content/uploads/2024/10/PDEA_Cundinamarca_2024.pdf

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

Semana. (2017). Tocancipá encontró su vocación industrial a través de la alfarería. <https://www.semana.com/historia-de-tocancipa-y-su-tradicion-alfarera/550458/>

Silva Barrera, C. L., Cote Daza, S. P., & Barón Chivara, J. A. (2022). Importancia del maíz en el turismo gastronómico en cuatro municipios de Cundinamarca, Colombia. Revista Digital Núm 40 (2022). Universidad de la Salle, Colombia. <https://doi.org/10.19052/eq.vol1.iss40.8>

Superintendencia Servicios Públicos. (2024). Reportes de acueducto. https://reportes.sui.gov.co/fabricaReportes/frameSet.jsp?idreporte=acu_com_096

UNDRR. (2024). Disaster Information Management System. Desinventar. <https://db.desinventar.org/DesInventar/showdatacard.jsp?clave=107176&nStart=0>

UPME. (2023). Producción Nacional de Minerales. En SIMCO. <https://www1.upme.gov.co/simco/Cifras-Sectoriales/Paginas/mineriaconsolidadonacional.aspx>

UPRA. (2018). Análisis de la distribución de la propiedad Rural en Colombia. Resultados 2015.

UPRA. (2019). Diagnóstico de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural en el marco del Plan de Ordenamiento Social y Productivo del departamento de Cundinamarca.

UPRA. (2020). Índice de informalidad.

UPRA. (2021). Evaluaciones Agropecuarias Municipales—EVA. Unidad de Planeación Rural y Agropecuaria.

UPRA. (2023). Análisis de la distribución de la Propiedad Rural en Colombia—Boletín 2019—Frontera Agrícola 2021.