

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

Octubre 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	21
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.....	23
1.2 Caracterización socioeconómica	26
1.2.1 Análisis poblacional.....	26
1.2.2 Estructura económica del municipio.	28
1.2.3 Análisis del empleo a nivel municipal	29
2. UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS OBTENIDAS EN EL TERRITORIO.....	30
2.1 Análisis y descripción de los resultados de las UFH obtenidas para el municipio ..	30
2.2 Áreas de aplicabilidad de la UAF por unidades físicas homogéneas.....	33
3. ESTRUCTURA PRODUCTIVA POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS – SISTEMAS PRODUCTIVOS.....	36
3.1 Priorización y validación territorial de las líneas productivas por UFH	36
3.2 Líneas productivas predominantes por UFH y análisis de aptitud territorial.....	42
3.2.1 Determinación de líneas productivas por UFH y análisis de resultados de la validación de aptitud territorial.	42
3.3. Nivel de desarrollo tecnológico en las líneas agropecuarias validadas.....	44
3.4 Análisis y definición de los sistemas productivos por UFH - estructura productiva por UFH	47
3.5 Líneas productivas por UFH líder.....	48
3.5.1 Concepto UFH líder	48
3.5.2 Resultado de las líneas productivas por UFH líder.....	49
4. ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS.	50
4.1. Análisis de la oferta agropecuaria.....	50
4.2. Análisis de la demanda agropecuaria.....	53
4.3. Análisis de mercados agropecuarios por UFH de referencia.....	55
5. ÁREA MÍNIMA RENTABLE POR SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA UFH	60
5.1 Unidad física homogénea de referencia para cada línea productiva	60
5.1.1 Unidad física homogénea líder para cada línea productiva.	60
5.1.2 Viabilidad financiera de las líneas productivas a través de la TIR.	60
5.2 Determinación y análisis de factores espaciales.	61
5.3 Resultados de área mínima rentable por UFH (especialización de resultados).....	62
5.4 Interpretación de resultados AMR de los sistemas productivos.	66
6. ÁREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, LA INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA, LA VIVIENDA RURAL, LA ECONOMÍA DEL CUIDADO Y LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS.	68

7. UNIDAD AGRÍCOLA FAMILIAR POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS	75
7.1 Resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio.....	75
7.2 Análisis e interpretación de los rangos de UAF para el municipio	80
8. ADJUDICABILIDAD DE LA UAF POR UFH	83
9. CONCLUSIONES GENERALES	86
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	88
10.1 Aspecto económico.....	88
10.2 Aspecto Ordenamiento territorial.....	88
10.3 Aspecto técnico productivo.....	90
10.4 Aspecto de mercados	92
11. BIBLIOGRAFÍA	95

INDICE DE MAPAS

Mapa 1. Ubicación del municipio de Cerinza (Boyacá)	17
Mapa 2. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Cerinza (Boyacá).....	26
Mapa 3. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Cerinza (Boyacá)	32
Mapa 4. Área de aplicabilidad de la UAF por UFH del municipio de Cerinza (Boyacá)	35
Mapa 5. Área Mínima Rentable (AMR) - valores mínimos (ha) para el municipio de Cerinza (Boyacá).....	64
Mapa 6. Área Mínima Rentable (AMR) - valores máximos (ha) para el municipio de Cerinza (Boyacá).....	65
Mapa 7. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores mínimos (ha) para el municipio de Cerinza (Boyacá)	73
Mapa 8. Área complementaria del estándar territorial de conservación de ecosistemas - valores máximos (ha) para el municipio de Cerinza (Boyacá).....	74
Mapa 9. Resultado del cálculo UAF por UFH a escala municipal del municipio de Cerinza (Boyacá).....	76
Mapa 10. Cálculo UAF por UFH – valores mínimos (ha) del municipio de Cerinza (Boyacá)	79
Mapa 11. Cálculo UAF por UFH – valores máximos (ha) del municipio de Cerinza (Boyacá) ...	80
Mapa 12. Área de adjudicabilidad de UAF por UFH del municipio de Cerinza (Boyacá)	83
Mapa 13. Adjudicabilidad MADR-ANT (2021) – UFH con cálculo UAF del municipio de Cerinza (Boyacá).....	85

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Hitos de la historia municipal.....	18
Figura 2. Pirámide poblacional del municipio de Cerinza (Boyacá)	27
Figura 3. Participación porcentual de actividades económicas del municipio de Cerinza (Boyacá)	28
Figura 4. Nomenclatura de Unidades Físicas Homogéneas - UFH.....	30
Figura 5. Aptitud final líneas agropecuarias validadas para el municipio de Cerinza (Boyacá) .	43
Figura 6. Nivel de desarrollo tecnológico por línea agrícola validada para el municipio de Cerinza (Boyacá).....	44
Figura 7. Nivel de desarrollo tecnológico por línea pecuaria validada para el municipio de Cerinza (Boyacá).....	45
Figura 8. Nivel de trayectoria tecnológica por línea pecuaria validada para el municipio de Cerinza (Boyacá).....	46
Figura 9. Área cosechada promedio (ha) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Cerinza (Boyacá).....	50
Figura 10. Producción promedio (t) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Cerinza (Boyacá).....	51
Figura 11. Inventario animal de las líneas pecuarias validadas del municipio de Cerinza (Boyacá)	51
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.....	¡Error!
Marcador no definido.	
Figura 13. Precios promedio en plazas mayoristas para líneas validadas del municipio de Cerinza (Boyacá) (2019-2023)	57
Figura 14. Variación anual de los precios de las líneas validadas en plazas mayoristas para el municipio de Cerinza (Boyacá) (2019-2023).....	59

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Incidencia de la pobreza multidimensional por distribución geográfica del Cerinza (Boyacá).....	18
Tabla 2. Indicadores sobre la distribución de la propiedad rural del Cerinza (Boyacá).....	19
Tabla 3. Distribución de Unidades Productivas Agropecuarias (UPA) por rangos de extensión del Cerinza (Boyacá).....	20
Tabla 4. Descripción de los principales conflictos territoriales identificados en el municipio de Cerinza (Boyacá).....	22
Tabla 5. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial del municipio de Cerinza (Boyacá).....	24
Tabla 6. Crecimiento demográfico y población étnica (2014-2024) del municipio de Cerinza (Boyacá).....	27
Tabla 7. Porcentaje de informalidad a nivel nacional y municipal.....	29
Tabla 8. Porcentaje de informalidad municipal por género.....	29
Tabla 9. Descripción de las unidades tipo del municipio de Cerinza (Boyacá).....	30
Tabla 10. Descripción de las unidades tipo productivas del municipio de Cerinza (Boyacá).....	33
Tabla 11. Área de aplicabilidad del municipio de Cerinza (Boyacá).....	34
Tabla 12. UFH en área de aplicabilidad del municipio de Cerinza (Boyacá).....	34
Tabla 13. Descripción de las líneas productivas agrícolas validadas para el municipio de Cerinza (Boyacá).....	36
Tabla 14. Descripción de las líneas productivas pecuarias validadas para el municipio de Cerinza (Boyacá).....	39
Tabla 15. Resumen de número de sistemas productivos por UFH para el municipio de Cerinza (Boyacá).....	47
Tabla 16. Estructuras de costos de producción de las líneas agropecuarias recolectadas para el municipio de Cerinza (Boyacá).....	48
Tabla 17. UFH líder de las líneas agropecuarias para el municipio de Cerinza (Boyacá).....	49
Tabla 18. Organizaciones de la Agricultura Familiar (OAF) participantes de los encuentros territoriales del municipio de Cerinza (Boyacá).....	52
Tabla 19. Condiciones comerciales de las OAF identificadas en el municipio de Cerinza (Boyacá).....	52
Tabla 20. Principales mercados mayoristas que demandan productos provenientes del municipio de Cerinza (Boyacá).....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 21. Información general de los agentes comercializadores del municipio de Cerinza (Boyacá).....	53
Tabla 22. Descripción de los agentes comerciales participantes de los encuentros territoriales del municipio de Cerinza (Boyacá).....	54
Tabla 23. Principales destinos y valor flete por producto y UFH de referencia para el municipio de Cerinza (Boyacá).....	56
Tabla 24. Precios pagados al productor reportados en las UFH de referencia en el municipio de Cerinza (Boyacá).....	57
Tabla 25. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) de referencia por línea productiva validada en el municipio de Cerinza (Boyacá).....	60
Tabla 26. Resultados de la Tasa Interna de Retorno (TIR) por línea productiva validada en el municipio de Cerinza (Boyacá).....	61
Tabla 27. Factores espaciales promedio por UFH en el municipio de Cerinza (Boyacá).....	62
Tabla 28. Resultados del cálculo de rangos de AMR por UFH para el municipio de Cerinza (Boyacá).....	62
Tabla 29. Cálculo de AMR y oferta de portafolios del municipio de Cerinza (Boyacá).....	66

Tabla 30. Áreas complementarias por estándares territoriales (ha) infraestructura productiva, economía del cuidado y conservación de ecosistemas del municipio de Cerinza (Boyacá)	68
Tabla 31. Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH para el municipio de Cerinza (Boyacá)	75
Tabla 32. Tabla de resultado de cálculo UAF por UFH para el municipio de Cerinza (Boyacá)	76
Tabla 33. Comparación del rango UAF metodologías ZRH y UFH a nivel municipal	77
Tabla 34. Categoría de adjudicabilidad para el municipio de Cerinza (Boyacá)	83
Tabla 35. Adjudicabilidad UFH con cálculo UAF para el municipio de Cerinza (Boyacá)	84

Resumen:

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

El cálculo de la UAF por UFH en Cerinza 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 Cerinza se compone de 16 UFH de los tipos 06, 07, 08, 10, 11 y 12. De este total de UFH, 13 UFH cumplían los criterios de aplicabilidad, logrando un cálculo efectivo del rango de AMR y UAF para 11 de las 13 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 1,2599 ha y un valor máximo de 8,3079 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 2,6094 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 6,4389 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.

The calculation of the UAF by UFH in Cerinza 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 Cerinza 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 Cerinza 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

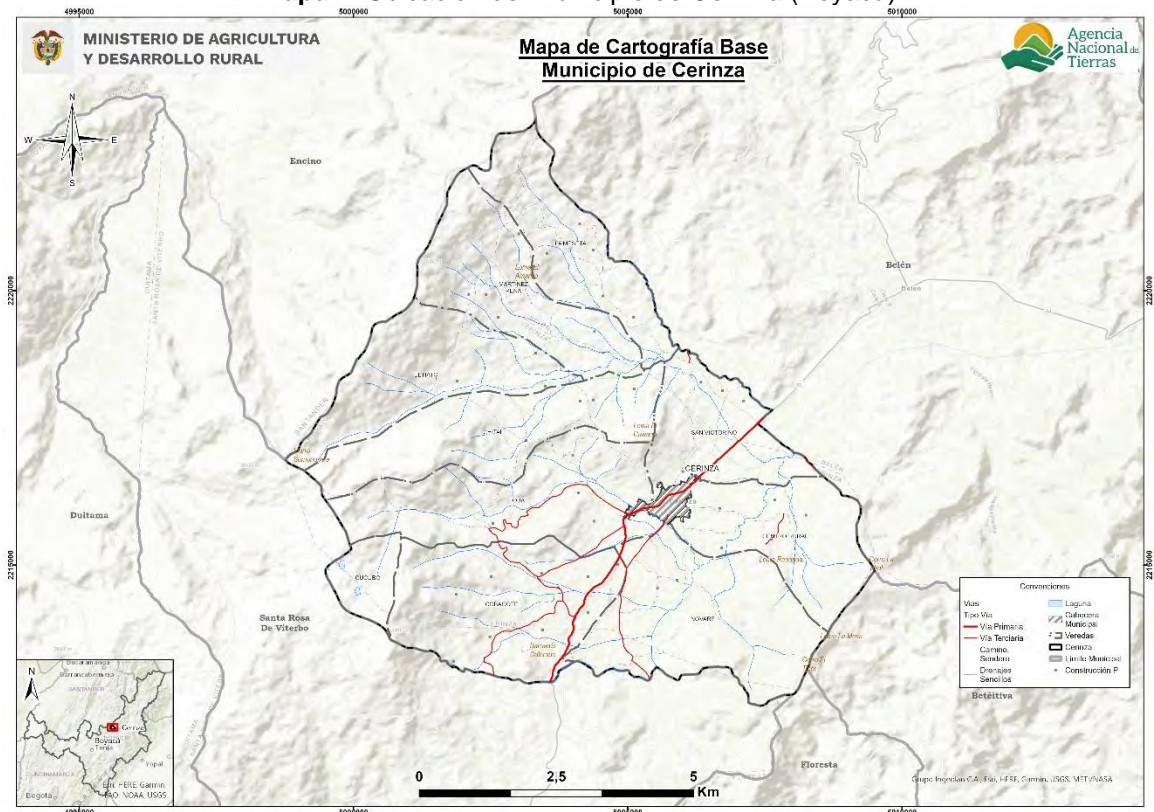
El municipio de Cerinza se localiza al Centro Oriente del departamento de Boyacá. Limita al norte con los municipios de Belén (Boyacá) y el Encino, (Santander), por el sur con Santa Rosa de Viterbo (Boyacá), por el oriente con Floresta (Boyacá) y Belén, y por el occidente con Santa Rosa de Viterbo y el Encino, (Santander). A una distancia de 71 kilómetros de Tunja, la capital departamental, se encuentra ubicado en una zona quebrada caracterizada por tener una temperatura superior a los 10°C y una precipitación promedio anual de 1.074 mm, convirtiéndolo en un territorio frío. La altura sobre el nivel del mar es en promedio de 2.725 msnm. La mayor parte del territorio corresponde a la cordillera Oriental, en donde se destacan la serranía de Colorados, el páramo de Vasto y las Lomas Gorda y El Calvario (IGAC, 2022b). El área municipal tomada para este ejercicio corresponde a 6.345,31 ha. (IGAC, 2024)

La población municipal proyectada a 2024 es de 3.945 habitantes, de los cuales el 52,12% habita en el área rural y el 47,88% en el área urbana (DANE, 2023b). Su territorio rural está organizado en 10 veredas: La Meseta, Martínez Peña, El Hato, Chital, San Victorino, Centro Rural, Cobagote, Novare, Toba y Cucubo (DANE, 2024). Cerinza 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).

Cerinza hace parte del sistema occidental de páramos y subpáramos, ecosistemas estratégicos identificados por Corpoboyacá. Dentro de este sistema se destaca el páramo de La Rusia, el cual constituye una zona de gran importancia por ser el lugar de nacimiento de buena parte de los recursos hídricos que abastecen a la población. (Consultores EOT Cerinza, 2000). El Acuerdo 037 de 2000, mediante el cual se reglamenta el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del municipio de Cerinza, establece en su Artículo 32 la clasificación del suelo en tres categorías principales: urbano, de expansión urbana y rural. Asimismo, el Artículo 325 define la clasificación de los usos del suelo rural, dentro de los cuales se incluyen: zonas de protección y conservación ambiental; áreas de infiltración y recarga de acuíferos; zonas de recuperación; rondas de ríos y cuerpos de agua; áreas con pendientes superiores al 50%; usos agropecuarios en modalidades tradicional, semi-mecanizada o semi-intensiva, y mecanizada o intensiva; zonas de recreación eco-turística; áreas de bosque protector; territorios destinados a la protección de fauna; distritos de manejo integrado; corredores viales de servicios rurales; áreas susceptibles de explotación minera; y zonas de protección de infraestructura para servicios públicos. (Consejo Municipal de Cerinza, 2000).

El siguiente mapa muestra la localización general del municipio de Cerinza. Presenta sus límites municipales y veredas, así como los principales cuerpos de agua. Resalta la cabecera municipal ubicada en el centro - oriente del municipio, y la red vial que lo comunica con municipios vecinos.

Mapa 1. Ubicación del municipio de Cerinza (Boyacá)



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

1.1.1. Configuración territorial y poblamiento

Cuando los españoles arribaron al territorio que hoy corresponde a Cundinamarca y Boyacá, la región estaba gobernada por el pueblo muisca. En el área actual de Boyacá, el territorio se encontraba dividido en tres principales confederaciones o cacicazgos: el de Tunja, dirigido por el Zaque; el de Tundama, bajo el liderazgo del Tundama; y el de Iraca, encabezado por el Sugamuxi. Además de estas confederaciones, existían otras tribus independientes, entre ellas Tinjacá, Sáchica, Chispatá, Saboyá y Susa (Ministerio de Cultura & Universidad de Boyacá, 2009).

El cacicazgo del Tundama, caracterizado por su marcado poder militar, ejercía dominio sobre diversas regiones, incluyendo Tundama, Onzaga, Chicamocha, Soatá, Ociabita, Chitagoto, Ibacuco, Lupachoque, Sátiva, Tutazá, Susa, Susacón y Cerinza. En ese entonces, Cerinza tributaba al Tundama. Según Fray Miguel Santamaría Puerto, el nombre “Cerinza” en hebreo significa “Aquí el riego fue espléndido” (Correa, 1987; Ministerio de Cultura & Universidad de Boyacá, 2009).

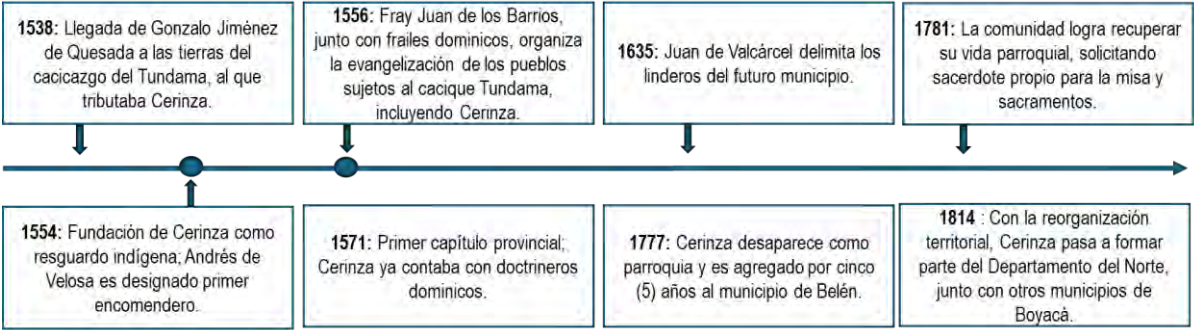
Durante la conquista española, en 1538, Gonzalo Jiménez de Quesada llegó a estas tierras. Más adelante, el territorio fue convertido en un resguardo indígena y, en 1554, asignado al

encomendero Andrés de Velosa. En 1556, el ilustrísimo señor Fray Juan de los Barrios reunió un sínodo y, en acuerdo con Fray Martín de los Ángeles de la Orden de Santo Domingo, designó a los padres dominicos Fray Francisco López Camacho, Fray Juan de Zamora, Fray Pedro Martín Palomino y Fray Tomás Fernández para evangelizar a los naturales de Duitama y a los pueblos indígenas sujetos al cacique Tundama. Estos religiosos se encargaron de catequizar a los aborígenes de Cerinza. (Consultores EOT Cerinza, 2000).

En 1571 se celebró el primer capítulo provincial, y para esa época Cerinza ya contaba con doctrineros dominicos. Posteriormente, en 1635, Juan de Valcárcel delimitó los linderos del futuro municipio. En 1777, Cerinza desapareció como parroquia y fue agregado durante cinco (5) años al municipio de Belén, situación que generó descontento en la población. Como resultado de su resistencia, en 1781 solicitaron el envío de un sacerdote encargado de celebrar la misa y administrar los sacramentos. (Consultores EOT Cerinza, 2000).

Con el tiempo, los habitantes de Cerinza trabajaron y se organizaron con el propósito de alcanzar su independencia política y no depender de otro municipio. La primera escuela en Cerinza se organizó en el año de 1830, funcionó en lo que posteriormente fue el matadero y posteriormente puesto de salud, la primera escuela veredal se funda en la vereda el Hato en el año de 1860. En 1875, se fundó en el casco urbano que hoy conocemos (Consultores EOT Cerinza, 2000).

Figura 1. Hitos de la historia municipal



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

1.1.2 Ruralidad y Desarrollo

Cerinza se encuentra en un entorno de desarrollo temprano de tipología G (DNP, 2015) y categoría de ruralidad Intermedio (DNP, 2014). Este municipio presenta una incidencia de pobreza multidimensional IPM en el 29,4% de los hogares, reflejando una menor afectación en su cabecera municipal con un 18,6%, en contraste con una incidencia más alta en los centros poblados y el área rural dispersa, donde alcanza el 38,1%. Como lo muestra la información disponible, el IPM de Cerinza supera al de su departamento, que registra un 16,6% en el total municipal, y al promedio nacional, ubicado en 19,1%. Esta diferencia es más pronunciada en las zonas rurales, donde la brecha con el departamento es de 10,7 puntos porcentuales, mientras que en comparación con el total nacional se mantiene en valores similares (DANE, 2022).

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

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).

La Carretera Central del Norte, clasificada como vía de primer orden, atraviesa el municipio desde la vereda Cobagote, pasando por el casco urbano, hasta la vereda San Victorino, y se encuentra en su totalidad pavimentada. El municipio no dispone de vías de segundo orden, las cuales corresponden a la jurisdicción departamental, pero sí cuenta con 87,10 km de vías terciarias, que en general se encuentran en estado regular o malo. Adicionalmente, se han construido tramos de placa huella en diferentes veredas; sin embargo, no se dispone de información consolidada sobre la longitud total de estas intervenciones (Concejo Municipal de Cerinza, 2024). El mejoramiento y mantenimiento de la red vial es esencial para el sistema económico de la producción agraria y la comercialización de productos del campo.

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.

Belén presenta una tasa de informalidad en la tenencia de la tierra del 70,83 %, superior al 62,35 % registrado en el departamento y al 52 % a nivel nacional. Esta situación evidencia una condición desfavorable en comparación con los contextos regional y nacional, al reflejar menores niveles de seguridad jurídica en la propiedad y limitadas garantías para los tenedores de tierra (UPRA, 2023a).

En cuanto a los principales indicadores sobre la desigualdad. El índice de Gini es de 0,593, lo que lo clasifica como media. Este valor muestra una desigualdad notable, pero inferior al promedio departamental (0,751) y al nacional (0,864), indicando que, aunque la desigualdad en la distribución de la tierra existe, es menor en comparación con el departamento y en el país. El índice de Theil refleja un nivel medio en el municipio (0,079), siendo menor que el promedio departamental (0,113) y nacional (0,159). Esto sugiere que la distribución de la tierra es más desigual en el departamento y el país en comparación con el municipio.

En un análisis más detallado de los indicadores de disparidad, el índice de disparidad inferior es de 0,062, indica que los propietarios de predios más pequeños tienen el 0,62 % del área total cuando deberían tener el 10 % al ser el primer decil. Mientras que, el indicador de disparidad superior es de 4,435, indicando que los propietarios del último decil, los que controlan los predios de mayor tamaño, tienen 3,435 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 Cerinza (Boyacá)

Indicador	Valor municipal	Calificación	Valor departamental	Valor nacional
Índice de informalidad en la tenencia de la tierra (%)	70,83	Inferior al departamento y la nación	62,35	52,0
Índice de Gini	0,593	Desigualdad Alta	0,751	0,864

Indicador	Valor municipal	Calificación	Valor departamental	Valor nacional
Índice de Theil	0,079	Heterogeneidad Media	0,113	0,159
Índice de disparidad inferior	0,062	Nivel alto de disparidad inferior	0,021	0,0059
Índice de disparidad superior	4,435	Nivel alto de disparidad superior	6,457	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 2198 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 Cerinza (Boyacá)

Municipio	Total UPA	UPAs entre 0 y 1 ha	UPAs entre 1 y 3 ha	UPAs entre 3 y 5 ha	UPAs entre 5 y 10 ha	UPAs entre 10 y 15 ha	UPAs entre 15 y 20 ha	UPAs entre 20 y 50 ha	UPAs entre 50 y 100 ha	UPAs de más de 100 ha
Cerinza	2.198	1.168	666	175	119	24	11	26	6	3
	%	53,14	30,30	7,96	5,41	1,09	0,50	1,18	0,27	0,14

Fuente: DANE-CNA (2014).

Según la tabla anterior, de 2.198 Unidades de Producción Agropecuaria (UPA), el 53,14 % corresponde a explotaciones menores de 1 hectárea, constituyendo el grupo mayoritario y evidenciando un marcado predominio de la pequeña escala. Les siguen las UPAs entre 1 a 3 hectáreas (30,30 %), 3 a 5 hectáreas (7,96 %) y 5 a 10 hectáreas (5,41%). A partir de este rango, la participación disminuye progresivamente: 10 a 15 hectáreas (1,09 %), 15 a 20 hectáreas (0,50 %) y 20 a 50 hectáreas (1,18%). Finalmente, las explotaciones de mayor tamaño presentan una incidencia marginal, con solo 0,27 % entre 50 a 100 hectáreas, y 0,14 % en extensiones superiores a 100 hectáreas, lo que refleja la escasa presencia de unidades de gran escala (DANE, 2014). Esto evidencia que, en Cerinza (Boyacá), la organización de la producción agropecuaria se concentra en UPAs de pequeña extensión y pocas UPAs de gran extensión.

1.1.4 Ordenamiento del territorio alrededor del agua

Cerinza se encuentra dentro de la cuenta alta y media del río Chicamocha en subcuenca del río Minas Mediante la Resolución 1747 de 2025, la Corporación Autónoma Regional de Boyacá (CORPOBOYACÁ) declaró en ordenamiento el recurso hídrico de la corriente principal de la cuenca alta y media del río Chicamocha, dentro de su jurisdicción.

La red hidrográfica está conformada por varias quebradas de importancia: la quebrada Tarqui, que sirve de límite en el sur entre Cerinza y Santa Rosa de Viterbo; las quebradas Tenería y Las Vegas —esta última conocida en su parte baja como Amarillos—, que se originan en la Loma Los Colorados en el páramo; y la quebrada Ánimas, que nace en el Alto Care Perro y abastece el acueducto de la cabecera municipal. En la margen izquierda del municipio destaca la quebrada que nace en el Morro Sonoguante, considerada la de mayor longitud. El límite norte con Belén está marcado por la quebrada Salamanca, cuyo nacimiento se localiza en la serranía Los Colorados, en el Alto de Aleñadero. Finalmente, en la margen oriental de la cuenca, el río Minas capta varias corrientes menores que nacen en la Loma La Mesa. (Consultores EOT Cerinza, 2000)

Según el Censo DANE (2018) la disponibilidad de acueducto en la cabecera municipal alcanza el 99,80 %, en áreas rurales dispersas llega al 87,86 %. El total municipal es de 92,92 % (DANE, 2018). En el sector rural, la cobertura se garantiza mediante 15 acueductos veredales administrados por asociaciones comunitarias, entre las que se destacan la Asociación de Suscriptores de la Quebrada Las Vegas, la Asociación de Usuarios del Acueducto Vereda La Meseta, la Asociación de Suscriptores del Acueducto Chital hacia el CIDAL, así como las asociaciones de las veredas Chital Centro, El Hato y San Victorino Sector Alto. Estas organizaciones desempeñan un papel fundamental en el abastecimiento de agua para las comunidades rurales (Concejo Municipal de Cerinza, 2024). Consultando la base de datos de distritos de riego activos se encontró que el municipio de Cerinza no cuenta con distritos de riego activos. (ADR, 2024).

1.1.5. Análisis de riesgos y cambio climático

De acuerdo con el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del municipio de Cerinza, las principales amenazas identificadas son la remoción en masa, sequías, heladas e incendios forestales. Entre ellas, la remoción en masa se clasifica como una amenaza de nivel alto, manifestada principalmente a través de deslizamientos rotacionales o traslacionales. Estos se originan por factores como pendientes superiores al 25 %, baja densidad de cobertura vegetal, acción de las aguas superficiales sobre los taludes y actividades antrópicas, como los cortes en carreteras (Concejo Municipal de Cerinza, 2020; 2024)¹.

En cuanto a la ocurrencia de eventos registrados, la base de datos DesInventar reporta tres incendios forestales: el 3 de enero de 2015, el 23 de diciembre de 2015 y el 28 de enero de 2013. Aunque no se reportaron personas afectadas, estos sucesos generaron daños en la cobertura vegetal, con una afectación de al menos dos hectáreas en uno de los casos. Adicionalmente, el 21 de mayo de 2010 se presentó una inundación que impactó a 110 personas, dejando dos heridas y once damnificadas (UNDRR, 2024).

Con respecto al Índice Municipal de Riesgo de Desastres Ajustado por Capacidades, se encuentra que para el municipio de Cerinza este es del 51,7. 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 Cerinza presenta 3.578,53 ha susceptibles a remoción en masa alta y muy alta. (SGC, 2024) (ver Anexo 1, mapas de amenazas de riesgos). El mapa de remoción en masa evidencia que la mayor parte del territorio de Cerinza se encuentra clasificada con amenaza alta (color marrón), la cual se distribuye de manera entremezclada con áreas de amenaza media (color amarillo), concentradas principalmente en el centro y sur del municipio, en sectores como Novare, Centro Rural, San Victorino, Chital y Toba. Por su parte, las zonas de amenaza baja (color verde) se localizan en el centro del territorio, especialmente en torno a la cabecera municipal y en áreas de los sectores de San Victorino, Centro Rural y Novare. En el mapa de erosión el municipio presenta la mayor parte del territorio en erosión ligera y sin evidencia.

El Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), en su informe "Nuevos escenarios de cambio climático para Colombia 2011-2100" (2015), presenta proyecciones detalladas sobre los posibles impactos del cambio climático en el país, incluyendo el departamento de Boyacá. Según el IDEAM, los escenarios de cambio climático para el Departamento proyectan un incremento de temperatura de hasta 2,4°C para finales del siglo XXI, siendo las provincias de Occidente, el Distrito Fronterizo, la Zona de Manejo Especial y Neira las

¹ En el momento del alistamiento de la caracterización municipal realizado, no se encontró disponible el Plan Municipal de Gestión de Riesgo de Desastres.

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

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.

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

En el marco del cambio climático, la UAF se convierte en una herramienta que aporta a los medios de implementación de las metas establecidas en la NDC, al incorporar estándares territoriales que posibiliten un desarrollo rural resiliente y bajo en carbono. Lo anterior promueve la resiliencia predial y territorial ante los efectos del cambio climático (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural & Agencia Nacional de Tierras, 2021a, p. 1; República de Colombia, 2020).

1.1.6. 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 Cerinza (Boyacá)

Conflicto	Ubicación	Actores
Conflictos Sociales y de Seguridad: Proceso de construcción de la protesta social en el municipio de Cerinza, por lo cual, se realiza una aproximación a las configuraciones sociales e históricas para entender sus particularidades (Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Sociología., 2015).	Zonas Urbanas y rurales	Los habitantes, las autoridades municipales
Conflictos Ambientales Impacto en el Páramo El Consuelo: El Páramo El Consuelo, que se extiende entre los municipios de Cerinza, Belén y Tutazá, enfrenta desafíos significativos debido a actividades humanas.	Zonas Urbanas y rurales	Los habitantes, las autoridades municipales

Conflicto	Ubicación	Actores
<p>Investigaciones realizadas por el Instituto Humboldt y la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), en colaboración con la comunidad local, han identificado las siguientes problemáticas:</p> <p>Turismo no regulado: El uso de caballos en recorridos turísticos ha provocado la compactación y erosión del suelo, afectando la vegetación nativa.</p> <p>Quemas: Aunque han disminuido, algunas prácticas de quema persisten, lo que deteriora el ecosistema del páramo.</p> <p>Pérdida de cultura campesina: La migración de la población joven hacia las ciudades ha llevado a la disminución de prácticas tradicionales sostenibles, afectando la conservación del páramo.</p> <p>Estas actividades ponen en riesgo la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que ofrece el páramo, como la regulación hídrica y la captura de carbono (Entre Ojos CO, 2022) ².</p>		

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 Cerinza se encuentra bajo la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá – CORPOBOYACÁ, entidad que mediante la Resolución No. 078 de 2024 definió las determinantes ambientales para el ordenamiento territorial en su jurisdicción. Para el municipio de Cerinza son aplicables los siguientes elementos del medio natural del Parque Natural Regional Pan de Azúcar – El Consuelo, el Páramo Guantiva – La Rusia, el Distrito Regional de Manejo Integrado Páramos de Guantiva y La Rusia. Así como las directrices del plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) de la cuenca alta y media del río Chicamocha (Corpoboyacá, 2024).

De acuerdo con el EOT del municipio de Cerinza (Acuerdo 037 de 2000), los suelos de protección corresponden a las áreas de protección y conservación ambiental, que comprenden áreas de páramo con cobertura de pajonales y frailejones ubicadas en las partes altas de todas las veredas, excepto San Victorino; las rondas hídricas asociadas al río Minas, las quebradas Toba, Chital, Salamanca, Laguneta, Garcés, Ánimas, Guacha, Montecitos, Potrero Grande y Amarillos, así como la Laguna Careperro; los territorios para la protección de fauna vinculados a ecosistemas estratégicos del municipio; los Distritos de Manejo Integrado (DMI), las zonas de pendientes superiores al 50 % ubicadas en las veredas Novare, Centro Rural, San Victorino, Cobagote y Toba; las zonas de infiltración y recarga de acuíferos localizadas sobre los 3.400 y 3.850 m s. n. m; y las áreas de bosque protector en la parte media del cerro El Tíbet, en las veredas Novare y Centro Rural. (Concejo Municipal de Cerinza, 2020).

² Para el presente ejercicio no se encuentran noticias relacionadas con Conflictos en la Gestión del Agua para el Municipio de Cerinza.

A partir de la cartografía disponible de este ejercicio³, y de la información presentada en la siguiente tabla, se identifican dentro del municipio de Cerinza varias de las áreas previamente mencionadas. Entre ellas se encuentran el Parque Natural Regional Pan de Azúcar – El Consuelo, el complejo del páramo Guantiva – La Rusia, y cuerpos de agua de especial relevancia como las lagunas Ciega y Corralitos. Adicionalmente, se incluyen las áreas urbanas y centros poblados, que corresponden al 47,81 % de la extensión municipal. Estos elementos se consideran restricciones para la actividad productiva o la implementación de este ejercicio, representan en su conjunto y sin superposiciones una superficie de 3.174,93 hectáreas, equivalente al 50,04 % del territorio municipal analizado.

De otra parte, se reconocen como elementos condicionantes de la actividad productiva las áreas del Distrito Regional de Manejo Integrado Páramos de Guantivá y la Rusia; así como las áreas clasificadas con amenaza alta y muy alta por remoción en masa. Estos componentes representan limitaciones para el desarrollo de actividades productivas en el municipio. Estas áreas en conjunto y sin sobreposiciones ocupan una extensión de 1.083,11 ha, equivalentes al 17,07 % del territorio municipal.

Adicionalmente, se tiene una extensión de red vial de 6,66 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 Cerinza (Boyacá)

Elementos restrictivos a la actividad productiva				
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (ha)	Extensión municipal (%)	Fuente
Ambiental	Parque Nacional Regional: Pan de Azúcar el Consuelo	1.833,69	28,90%	RUNAP
	Páramo delimitados: Guantiva - La Rusia	3.123,83	49,23%	MADS
	Laguna Ciega	1,14	0,02%	IGAC
	Laguna Corralitos	1,3	0,02%	IGAC
Áreas Urbanas	Cabecera Municipal Cerinza	47,81	0,75%	DANE
Total Área de restricciones sin sobreposición con otros elementos		3.174,93	50,04%	
Total área del municipio (ha)		6.345,31	100,00%	
Elementos condicionantes a la actividad productiva				
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (ha)	Extensión municipal (%)	Fuente
Ambiental	Distrito Regional Manejo Integrado Páramo Guantiva-La Rusia	45,87	0,72%	RUNAP

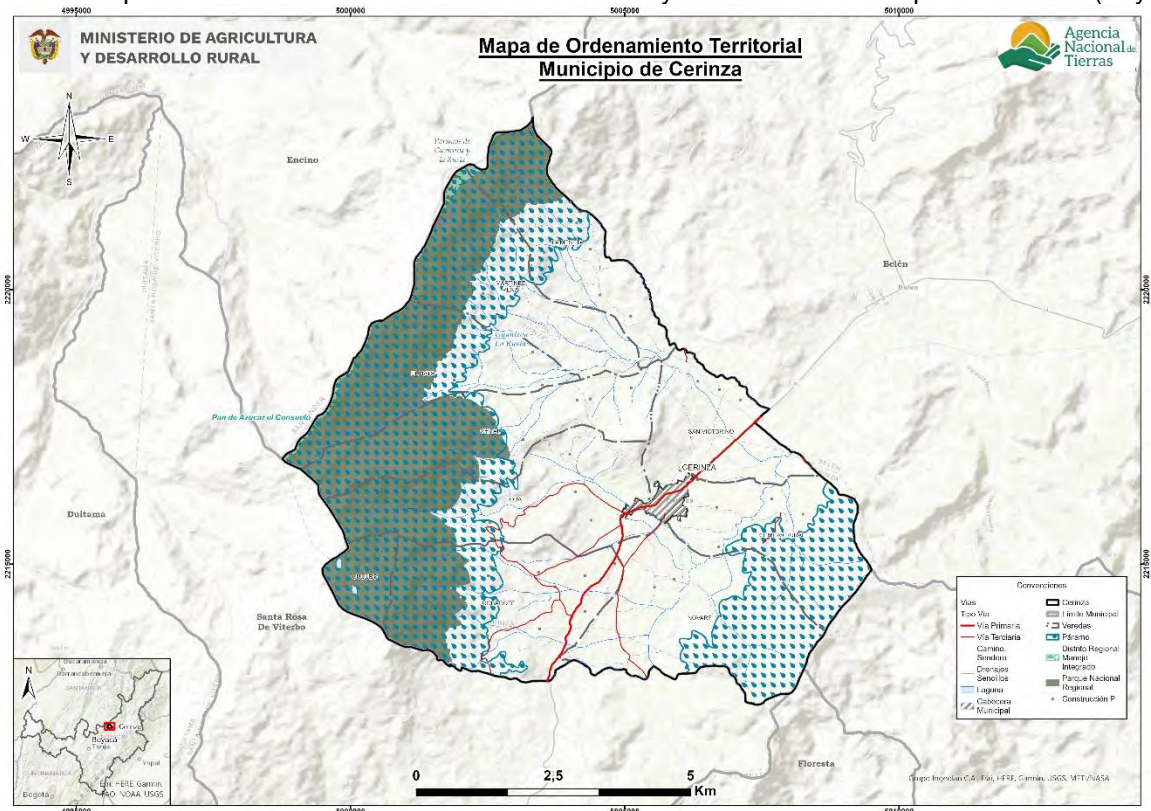
³ El alistamiento geográfico y cartográfico de este análisis se llevó a cabo en el primer semestre de 2024 y primer semestre 2025, por lo tanto, las fuentes citadas abarcan información geográfica disponible para ese periodo

Prevención del riesgo	Zona de remoción en masa	3.578,53	56,40%	SGC
Total, Área de Condicionantes sin sobreposición con otros elementos		1.083,11	17,07%	
Total, área del municipio (ha)		6.345,31	100,00%	
Otros elementos de ordenamiento territorial				
Categoría	Elemento		Extensión total del elemento (km)	Fuente
Infraestructura	Red vial		6,66	IGAC
Total			6,66	

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

En el siguiente mapa, se encuentran las principales figuras del municipio de Cerinza, donde destacan los páramos de Guantivá y la Rusia, que representan un ecosistema estratégico para la regulación hídrica y la biodiversidad, así como el Distrito Regional de Manejo Integrado, que contribuye a la conservación del territorio. Se identifican también importantes redes hidrográficas con drenajes sencillos que estructuran el paisaje y su ordenamiento, además de las áreas de lagunas que complementan los sistemas ecológicos del municipio. La red vial está compuesta por vías primarias y terciarias, facilitando la conectividad con el municipio de Santa Rosa de Viterbo y Belén, mientras que los caminos y senderos comunican a las veredas y permiten el acceso a zonas rurales. La cabecera municipal de Cerinza se encuentra señalada y estructurada dentro de la red de asentamientos que configuran el territorio, delimitado en su extensión por el límite municipal.

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



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

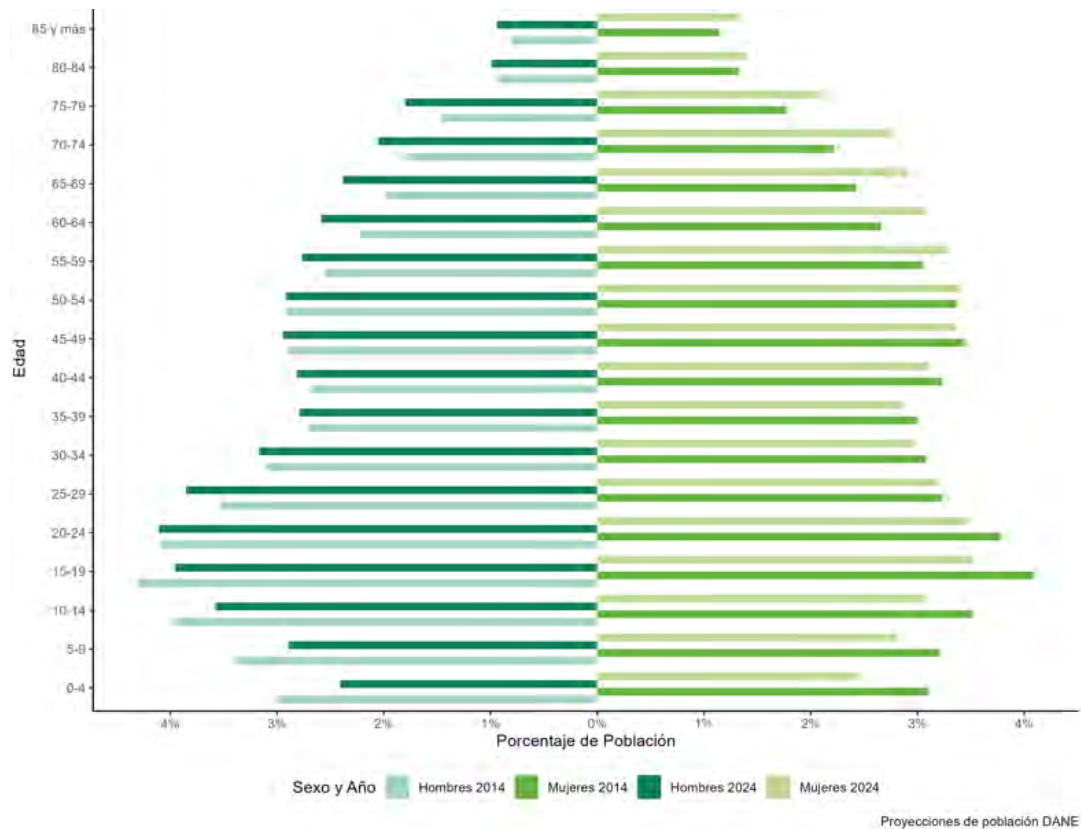
Para el año 2024, Cerinza presenta una población proyectada de 3.945 habitantes, de los cuales 1.930 son hombres (48,92%) y 2.015 son mujeres (51,08%). (DANE, 2023b) La pirámide poblacional refleja un proceso de transición demográfica en el municipio. En 2014, la base era relativamente más ancha, evidenciando una mayor proporción de niños y jóvenes, característica de poblaciones con mayor fecundidad. Sin embargo, para 2024 se observa un estrechamiento de los grupos de 0 a 14 años, lo cual indica una reducción en las tasas de natalidad y, por ende, un descenso en el reemplazo generacional.

En contraste, los grupos de edad intermedia (20-39 años) muestran un leve incremento en su participación porcentual, lo que evidencia un envejecimiento progresivo de las cohortes más jóvenes y un aumento de la población en edad productiva. Los grupos de adultos mayores (60 años y más) presentan una ampliación sostenida en 2024 respecto a 2014, especialmente en las

mujeres, lo que confirma una mayor esperanza de vida y feminización de la vejez, fenómeno común en la transición demográfica.

En conjunto, la estructura de la población está transitando de una forma expansiva (base ancha y cúspide estrecha) hacia una pirámide más estacionaria, donde se reduce el peso de la población infantil y aumenta la participación relativa de los adultos y adultos mayores.

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



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 Cerinza (Boyacá)

Índice	Año.2014	Año.2024
Porcentaje de población urbana	40,86% (1.567)	47,88% (1.889)
Porcentaje de población rural	59,14% (2.268)	52,12% (2.056)
Índice	Año 2018	
Porcentaje de población étnica total	0,27% (10)	
Índice	Año 2018	Año 2022
Número de resguardos indígenas	0	0

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

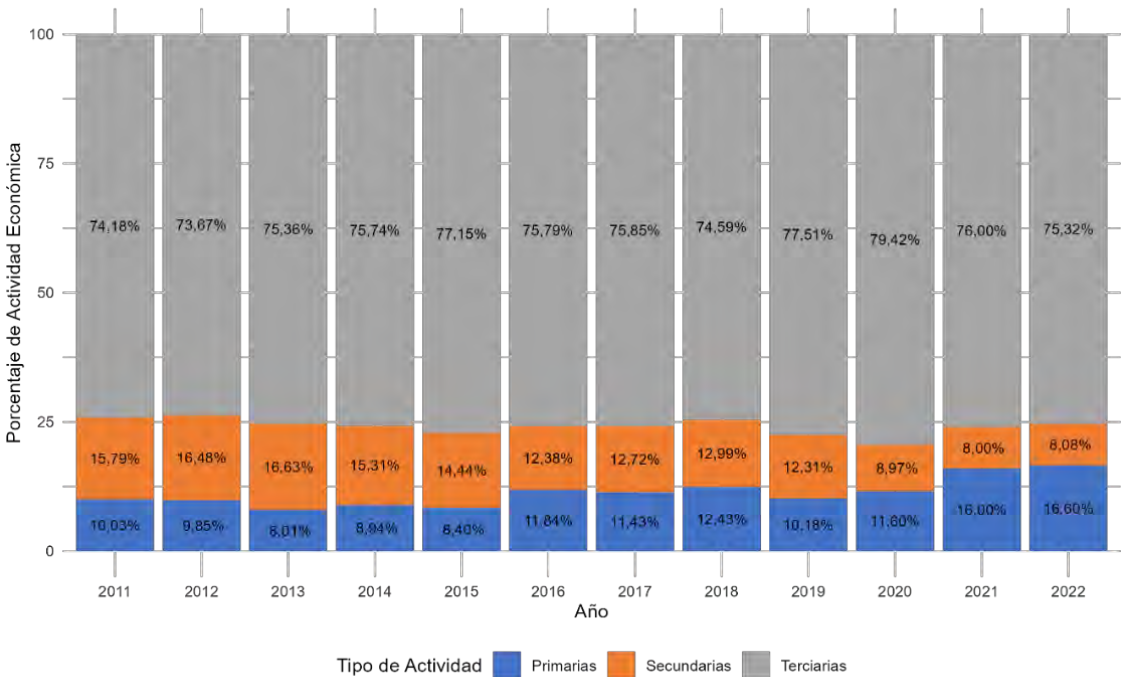
1.2.2 Estructura económica del municipio.

La evolución del valor agregado por grupo de actividad evidencia que las actividades primarias han ganado relevancia en los últimos años en el municipio de Cerinza. En 2011 representaban el 10,03% del valor agregado total, mientras que en 2022 alcanzaron el 16,60% (DANE, 2024).

En contraste, las actividades secundarias han mostrado una tendencia decreciente. Su participación pasó del 15,79% en 2011 al 8,08% en 2022, lo que refleja una pérdida de peso en la estructura productiva local (DANE, 2024). Por su parte, las actividades terciarias mantienen una posición mayoritaria dentro de la economía municipal, aunque con ligeras variaciones en el tiempo. En 2011 representaban el 74,18% del valor agregado, mientras que en 2022 se ubicaron en el 75,32% (DANE, 2024).

Finalmente, se observa que la economía de Cerinza ha reducido levemente su aporte relativo al valor agregado departamental, al pasar de 0,145% en 2011 a 0,134% en 2022 (DANE, 2024).

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



Años 2021 y 2022 parciales

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

En el municipio de Cerinza, los cultivos permanentes representan el 4,57% de la producción agrícola total. Dentro de este grupo, el cultivo de durazno o albaricoque ocupa el primer lugar con un 49,96%, seguido por manzana con un 28,98%. Por su parte, entre los cultivos transitorios, que representan el 95,43% de la producción agrícola total, papa se destaca con un 75,04%, mientras que cebolla de bulbo le sigue con un 13,24%. (UPRA, 2024)

Respecto a economías pecuarias, se encuentra que en el municipio hay 5.050 cabezas de ganado, que representa el 0,41% del hato ganadero de Boyacá (ICA, 2023).

Según la referencia de la (UPME, 2023) en su informe "Producción Nacional de Minerales" publicado en SIMCO, el municipio de Cerinza no registra producción minera.

1.2.3 Análisis del empleo a nivel municipal

En el municipio de Cerinza, para el año 2018, la tasa de trabajo informal total fue de 87,4%, cifra superior a la nacional (72,7%). Al desagregar por ámbito, en los centros poblados y áreas rurales dispersas del municipio se observó una tasa de 88,6%, ligeramente inferior a la media nacional de 90,5% en dichas áreas. En contraste, la cabecera municipal presentó una tasa de 85,8%, muy por encima del promedio nacional (67,5%). Dentro del municipio, la tasa de informalidad en los centros poblados y áreas rurales dispersas superó en 2,8 puntos porcentuales a la registrada en la cabecera (DANE, 2023a).

Tabla 7. Porcentaje de informalidad a nivel nacional y municipal

Población	Porcentaje de hogares donde hay al menos un ocupado informal			
	Nacional			CERINZA
	2018	2019	2020	2018
Centros poblados y rural disperso	90,5%	90,6%	90,4%	88,6%
Cabeceras	67,5%	67,7%	69,5%	85,8%
Total	72,7%	72,9%	74,2%	87,4%

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

En el análisis de la tasa de trabajo informal por sexo en Cerinza (2018), se observa que en la cabecera municipal, de un total de 784 hombres ocupados, el 88,39% se encuentra en condición de informalidad, mientras que en las 830 mujeres ocupadas, la proporción asciende a 88,55%. En los centros poblados y la zona rural dispersa, de 971 hombres ocupados, el 89,08% trabaja de manera informal, y en el caso de las 1.051 mujeres ocupadas, la incidencia es aún mayor, con un 91,15% en la informalidad (DANE, 2018).

Tabla 8. Porcentaje de informalidad municipal por género

	Cabeceras			Centros poblados y rural disperso		
	Ocupados informales	Ocupados formales	Total	Ocupados informales	Ocupados formales	Total
Hombres	693	91	784	865	106	971
	88,39%	11,61%		89,08%	10,92%	
Mujeres	735	95	830	958	93	1.051
	88,55%	11,45%		91,15%	8,85%	

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

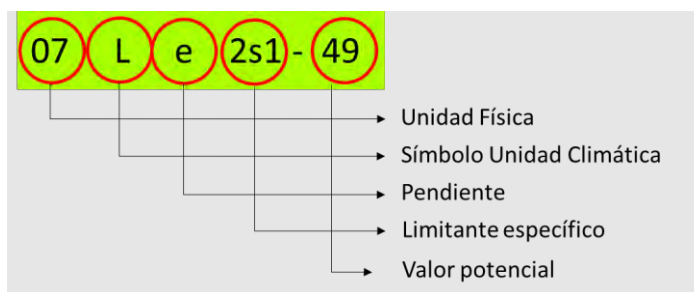
2. UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS OBTENIDAS EN EL TERRITORIO

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 Cerinza (Boyacá) son 16, distribuidos en 54 polígonos. En este municipio se presentan 2 unidades adicionales que corresponden a áreas de Zona urbana y Cuerpos de agua, las cuales se distribuyen en 1 y 2 polígonos, respectivamente en esta jurisdicción. El tipo de UFH se establece en orden descendente, observándose el valor potencial de mayor a menor para cada una de ellas. El municipio presenta unidades tipo 06, 07, 08, 10, 11 y 12; las distintas unidades evidencian diversas características edafoclimáticas y de relieve en el territorio. En la siguiente tabla, se describen las unidades tipo definidas para el municipio.

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

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación
06	2	7	1.667,87	26,29	55	Mediana
07	4	7	268,78	4,24	49	Mediana a regular
08	1	1	0,00	0,00	44	Regular

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación
10	3	11	888,93	14,01	30	Mala
11	2	5	1.732,70	27,31	23	Mala a muy mala
12	4	23	1.764,78	27,81	17	Muy mala
Total UFH productivas	16	54	6.323,06	99,65		
Total Zona urbana (ZU)	1	1	19,39	0,31		
Total Cuerpos de agua (CA)	1	2	2,86	0,05		
Total UFH Municipal	18	57	6.345,31	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 Cerinza (Boyacá), el 30,52% de estas (1.936,65 ha) se encuentran en las unidades tipo 06, 07 y 08, en tierras de regular condición para uso agrícola, con apreciaciones productivas de “Mediana”, “Mediana a regular” y “Regular”, que se caracterizan por encontrarse en clima frío con régimen de humedad ústico, abarcando rangos altitudinales entre los 2.000 y 3.600 m s. n. m. En términos generales, estos suelos presentan buen drenaje y se diferencian principalmente por la pendiente, la textura y la profundidad efectiva. Aquellos localizados entre 2.000 y 3.000 m s. n. m., con pendientes bajas y medias (entre 1% y 12%), poseen texturas arcillo-arenosas y francas, alta profundidad y no presentan limitantes, lo que los hace aptos para actividades agropecuarias diversificadas.

En cambio, los suelos situados entre 3.000 y 3.600 m s. n. m., aunque también cuentan con buen drenaje y profundidad adecuada, están condicionados por temperaturas más bajas (entre 8 y 12 °C), que restringen el abanico de cultivos posibles, orientándolos hacia especies adaptadas a climas muy fríos. Finalmente, los suelos con pendientes más marcadas (entre 12% y 25%), tanto en clima frío húmedo como frío seco y muy frío húmedo, presentan texturas arcillosas, profundidades superficiales y limitantes asociadas a la erosión moderada y a la pérdida de suelo, lo que hace necesario implementar prácticas de manejo y conservación, siendo más recomendables para sistemas silvopastoriles, forestales o actividades que prioricen la protección del recurso suelo.

De otra parte, el 69,13% (4.386,41 ha) corresponden de los tipos 10, 11 y 12, con apreciación de “mala”, “mala a muy mala” y “muy mala”, los cuales tienen limitantes como fuertes pendientes, que en rangos entre 25% y 75% incrementan la susceptibilidad a procesos erosivos y dificultan la mecanización agrícola, sumado a la presencia de acidez intercambiable elevada ($Al^{3+} > 60\%$) que condiciona la disponibilidad de nutrientes y limita el desarrollo de los cultivos. De igual manera, en varias unidades se identifican profundidades efectivas superficiales o moderadas, que restringen el crecimiento radicular y la capacidad de almacenamiento de agua en el perfil. A estos factores se añaden texturas predominantemente francas a franco-arenosas, que reducen la retención de humedad y nutrientes, así como las condiciones de clima muy frío y extremadamente frío en altitudes superiores a los 3.200 m s. n. m., que restringen los ciclos productivos y orientan el uso del suelo hacia coberturas de conservación y protección.

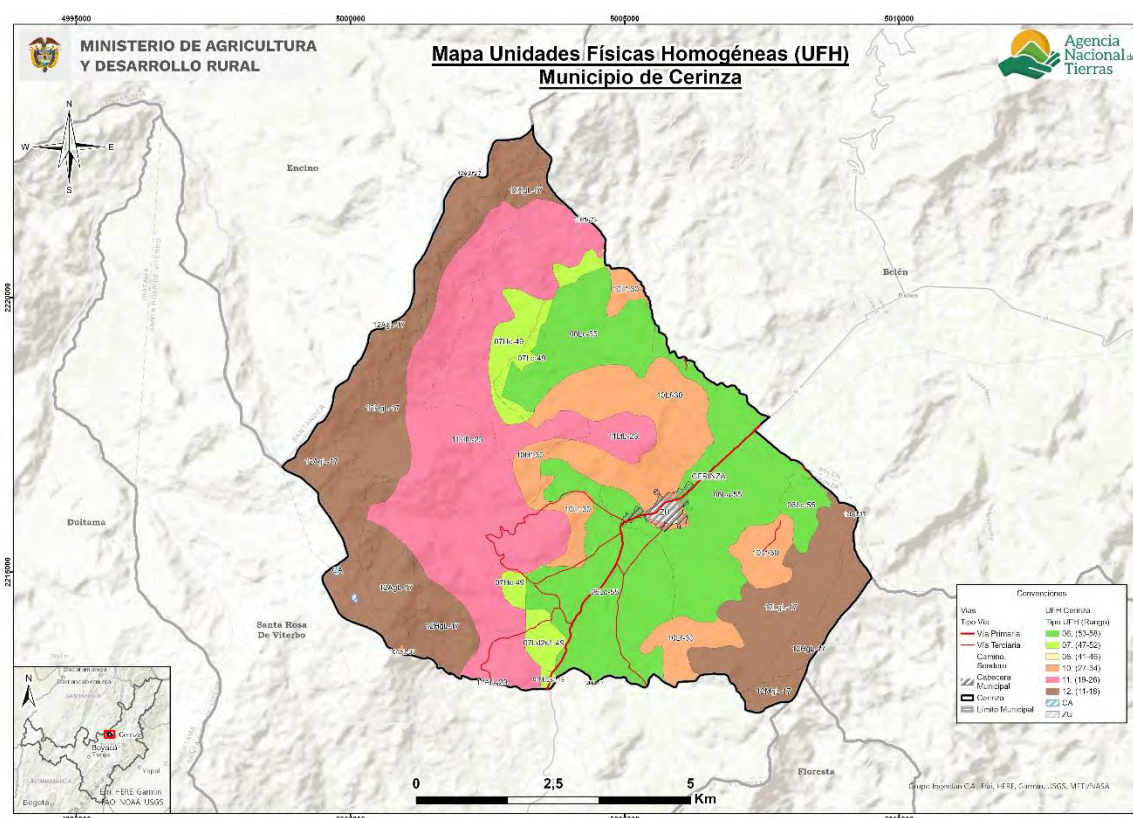
Además, el municipio cuenta con Zona urbana (ZU) que representa el 0,31% del territorio (19,39 ha) y Cuerpos de agua (CA) que representa el 0,05% del territorio (2,86 ha).

En el siguiente mapa, se observa la distribución espacial de las diferentes UFH que componen este municipio. Las unidades de los tipos 06, 07 y 08 se ubican al centro y oriente de Cerinza. Las unidades tipo 10, 11 y 12 se ubican al sur, occidente, centro y norte del municipio.

El tipo de UFH más representativo corresponde al tipo 12, la cual posee dentro del municipio de Cerinza un área de 1.764,78 ha, que equivale al 27,81% del total del área municipal. Esta UFH son suelos ubicados en pendientes superiores al 75%, con variaciones de clima que van desde extremadamente frío y húmedo hasta frío seco, y con régimen de humedad úrico o ústico según la altitud. La temperatura media oscila entre 4 y 18 °C, y la altitud varía entre 2.000 y 4.200 metros. La textura predominante es franco arenosa, con presencia de franco arcillo arenosa en algunos sectores; el nivel de profundidad es superficial o muy superficial, y el drenaje es bueno. Presentan limitantes específicas comunes: Acidez intercambiable (AI) > 60%.

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 Cerinza (Boyacá), 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 Cerinza (Boyacá)



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 Cerinza (Boyacá). La UFH más representativa en cuanto a área es la unidad 11HfL-23, con 4

polígonos y un área total de 1.647,33 ha (equivalente a un 26,05% de las unidades productivas). Esta unidad está calificada como “Mala a muy mala”, se caracterizan por ser suelos situados en clima muy frío y húmedo, con régimen de humedad údico, en pendientes que oscilan entre el 50 % y el 75 %. La temperatura media se encuentra entre 8 y 12 °C, y la altitud varía de 3.000 a 3.600 metros. Estos suelos presentan textura franca, una profundidad moderadamente profunda y un buen nivel de drenaje. Entre sus limitantes específicas se destaca la acidez intercambiable (Al) superior al 60 %.

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

Unidad Tipo	Símbolo UFH	No. de Polígonos	Área Municipal (ha)	Área Municipal (%)
06	06La-55	2	642,49	10,16
	06Lc-55	5	1.025,37	16,22
07	07Hc-49	3	158,34	2,50
	07Lc-49	1	42,60	0,67
	07Ld2s1-49	1	59,56	0,94
	07Md2s1-49	2	8,27	0,13
08	08Hd2s1-44	1	0,00	0,00
10	10AeL-30	2	1,70	0,03
	10Hf-30	1	51,47	0,81
	10Lf-30	8	835,76	13,22
11	11HfL-23	4	1.647,33	26,05
	11LfL-23	1	85,37	1,35
12	12AgL-17	7	662,65	10,48
	12HgL-17	9	681,38	10,78
	12LgL-17	2	369,29	5,84
	12MgL-17	5	51,46	0,81
Total		54	6.323,06	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 Cerinza (Boyacá), 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

El cálculo de la UAF por UFH a nivel municipal se lleva a cabo en el área aplicable, que excluye las zonas con limitaciones para la actividad agropecuaria de carácter normativo y las figuras de ordenamiento ambiental, así como los casos que constituyen excepciones a esta metodología. 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 Cerinza, corresponde a elementos mencionados en el numeral 1.1.7, principalmente, y que abarcan una extensión de 3.174,93 ha

equivalente al 50,04% del total municipal. Mientras que el área de aplicabilidad comprende una extensión 3.170,38 ha con un 49,96% de la extensión municipal.

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

Descripción	Área (ha)	Participación (%)
Área no aplicable en UFH	3.174,93	50,04
Área aplicable en UFH	3.170,38	49,96
Total, municipio en UFH	6.345,31	100,00

Fuente: ANT-SUEJE (2024).

Las UFH sobre las cuales se realizará el cálculo UAF abarcan 11 UFH productivas mayores a 1 ha. Adicionalmente existen otras UFH definidas como, sin embargo, estas no se tienen en cuenta para el cálculo. Por otra parte, el municipio de Cerinza cuenta con 2 UFH productivas con un área menor a 1 ha, las cuales son 08Hd2s1-44, 12MgL-17 que representan en total un área de, aprox., 0,06 ha, equivalente un 0,0020% del total del área aplicable, que de todas maneras no se tienen en cuenta para el cálculo UAF por UFH. Se destaca la representatividad de un 75,72% entre las unidades de tipo 06, 10 (Ver siguiente tabla).

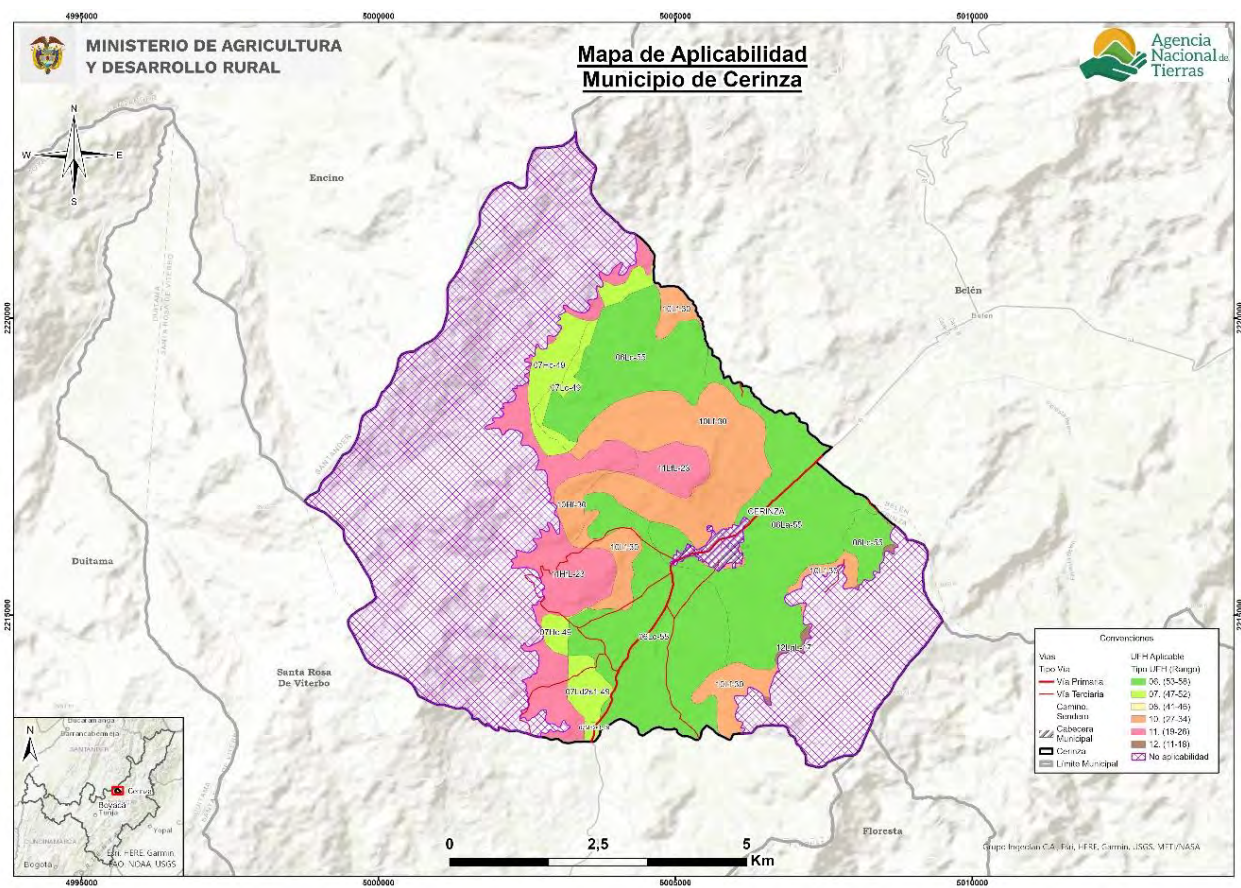
Tabla 12. UFH en área de aplicabilidad del municipio de Cerinza (Boyacá)

Unidad Tipo	Cantidad UFH	No. de polígonos	Área (ha)	Área (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación
06	2	7	1.641,46	51,77	55	Mediana
07	4	7	257,89	8,13	49	Mediana a regular
08	1	1	0,00	0,00	44	Regular
10	2	9	759,27	23,95	30	Mala
11	2	4	499,29	15,75	23	Mala a muy mala
12	2	3	12,47	0,39	17	Muy mala
Total UFH productivas	13	31	3.170,38	100,00		
Total Área UFH Aplicable	13	31	3.170,38	100,00		

Fuente: ANT-SUEJE (2024).

En el Mapa 4 se observan en colores los tipos de UFH en área aplicable y de achurado enmallado corresponde al área no aplicable que corresponde al complejo del páramo Guantiva – La Rusia, el Parque Natural Regional Pan de Azúcar – El Consuelo, las lagunas Ciega y Corralitos, así como la cabecera municipal de Cerinza.

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



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 Cerinza. 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 metodología⁴. 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 mercados⁵ 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 Territoriales⁶ 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 Cerinza.

A partir del análisis de información de las fuentes secundarias y posterior a la fase de campo, se validaron 11 líneas productivas⁷ en el municipio de Cerinza de las cuales siete⁸ son agrícolas: papa pastusa, arveja, zanahoria, maíz amarillo tradicional y hortalizas (acelga, cilantro y lechuga) (Tabla 13) y 4 líneas pecuarias (ganadería, avicultura, piscicultura y apicultura), que corresponden a 4 sistemas productivos: ganadería de leche, avicultura de postura, piscicultura de trucha y apicultura (Tabla 14).

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

No	Línea productiva	Área Cosechada Promedio (ha)	Índice de Participación (%) Área Cosechada	Producción Promedio (t)	Índice de Participación (%) Producción Promedio	IP final (%)
1	Papa	86,8	55,6	915,0	72,4	64,0

⁴ 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

⁵ Las fuentes documentales pueden ser consultadas en el expediente municipal.

⁶ Se realizó un encuentro territorial con sus veredas asociadas así: Nodo 1 Zona Urbana - Canavita, Esmeralda, Verganzo, Tibito, La Fuente, El Porvenir

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.

⁸ Si bien hay cinco líneas en la tabla, para las hortalizas se validaron las líneas de acelga, cilantro y lechuga

No	Línea productiva	Área Cosechada Promedio (ha)	Índice de Participación (%) Área Cosechada	Producción Promedio (t)	Índice de Participación (%) Producción Promedio	IP final (%)
2	Arveja	22,5	14,4	31,5	2,5	8,5
3	Zanahoria	5,1	3,3	76,9	6,1	4,7
4	Maíz	12,8	8,2	12,8	1,0	4,6
5	Hortalizas	7,5	4,8	31,4	2,5	3,6
Total		134,8	86,3	1.067,6	84,4	85,4

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 Cerinza la línea más representativa es papa con un índice de participación final del 64,0%, con un registro histórico en EVAs de 86,8 ha cosechadas y una producción municipal de 915,0 toneladas para el periodo 2019-2023. De acuerdo con el Plan Agropecuario Municipal de la Alcaldía de Cerinza (2024), la papa es la línea más representativa del municipio y cuenta con aproximadamente 74 productores. A nivel departamental, la papa se consolida como el cultivo de mayor extensión en Boyacá, principalmente bajo sistemas de pequeños agricultores que cultivan entre 1 y 1,5 hectáreas. Su cadena productiva se encuentra organizada mediante un comité regional, en el que participan productores, transformadores, comercializadores y entidades como Fedepapa y Agrosavia (Gobernación de Boyacá, 2024).

En los encuentros territoriales, se validó la papa pastusa como la variedad más cultivada en el municipio, gracias a la aptitud y fertilidad de los suelos, el acceso a vías en buen estado y las oportunidades de comercialización en mercados campesinos. No obstante, los productores también enfrentan limitantes como los altos costos de insumos, la inestabilidad de precios, las restricciones derivadas de normas ambientales (especialmente en zonas cercanas a páramo), la competencia con las importaciones de papa, la escasez de mano de obra, la limitada asistencia técnica, las dificultades de acceso a crédito por la legalización de predios y los efectos del cambio climático.

De acuerdo con el informe de campo, la producción de papa pastusa en Cerinza se caracteriza por ser manejado de manera tradicional. Se emplean distancias de siembra de 40 cm entre plantas y 90 cm entre surcos, alcanzando una densidad aproximada de 27.777 plantas por hectárea. El ciclo productivo es de seis meses, con prácticas de fertilización que incluyen tanto abonos orgánicos (gallinaza) como fertilizantes químicos (Triple 15 y 13-26-6). Para el manejo sanitario se utilizan fungicidas a base de mancozeb, metalaxil, cymoxanil y propineb, mientras que el control de insectos se realiza con piretroides de amplio espectro. La comercialización del producto se lleva a cabo en finca a través de intermediarios, así como en plazas de mercado y mercados campesinos del municipio.

En segundo lugar, se encuentra arveja, con un índice de participación final del 8,5%, con un registro histórico en EVAs de 22,5 ha cosechadas y una producción municipal de 31,5 toneladas para el periodo 2019-2023. La demanda de arveja ha venido en aumento en los mercados regionales y locales, consolidándose como un producto indispensable en la canasta familiar. Este comportamiento responde a un elevado consumo en fresco, favorecido por las condiciones de suelo y clima del departamento de Boyacá (Gobernación de Boyacá, 2024). En los encuentros territoriales se resaltó que el cultivo cuenta con ventajas como la fertilidad de los suelos, la

disponibilidad de recursos hídricos, la posibilidad de comercializar en mercados campesinos y la práctica de rotación de cultivos. Sin embargo, se identificaron limitantes asociados a los efectos de heladas, la escasez de mano de obra, los altos costos de insumos, así como las dificultades derivadas de la falta de acceso a crédito y la ausencia de estudios de suelo y mercado.

De acuerdo con el informe de campo, el cultivo de arveja en el municipio se maneja de forma tradicional, con distancias de siembra de 25 cm entre plantas y 1,2 m entre surcos, alcanzando una densidad de 33.333 plantas por hectárea. La fertilización se realiza con abonos orgánicos como gallinaza y fertilizantes químicos como Triple 15, complementados con aplicaciones foliares de Potasio. Para el manejo fitosanitario se emplean fungicidas a base de mancozeb, cymoxanil y propineb, y para el control de insectos se utilizan piretroides de amplio espectro. La comercialización del producto se efectúa directamente en finca, en plazas de mercado y en mercados campesinos del municipio.

En tercer lugar, se encuentra zanahoria, con un índice de participación final del 4,7%, con un registro histórico en EVAs de 5,1 ha cosechadas y una producción municipal de 76,9 toneladas para el periodo 2019-2023. De acuerdo con la información recogida en los encuentros territoriales, los suelos del municipio son aptos para su desarrollo y el cultivo se maneja en rotación, destinándose tanto al autoconsumo como a la alimentación animal, lo que contribuye a la seguridad alimentaria. No obstante, enfrenta limitantes como los altos costos de producción, la falta de infraestructura adecuada para la postcosecha y los bajos precios generados por la presencia de intermediarios.

Según el informe de campo, el manejo de la zanahoria es principalmente tradicional, con mano de obra familiar y en asocio con otras hortalizas. La fertilización se realiza con gallinaza y fertilizantes como Triple 15 y 13-26-6; para el manejo fitosanitario se emplean fungicidas con ingredientes activos como metalaxil y mancozeb, insecticidas piretroides de amplio espectro, además de control manual de arvenses complementado con herbicidas como metribuzina para control de malezas de hoja ancha y algunas gramíneas.

En cuarto lugar, se encuentra maíz, con un índice de participación final del 4,6%, con un registro histórico en EVAs de 12,8 ha cosechadas y una producción municipal de 12,8 toneladas para el periodo 2019-2023. En los encuentros territoriales se validó el maíz amarillo tradicional 1, destinado a la producción de mazorca tierna. Esta característica refleja la dinámica departamental, en la cual el cultivo de maíz ha venido orientando su comercialización hacia la venta en fresco como mazorca, dado que en grano no puede competir con los maíces importados (Gobernación de Boyacá, 2024). En plenaria los productores, mencionaron que el municipio, los suelos son aptos para su desarrollo y el cultivo se considera importante en la seguridad alimentaria, ya que se asocia con cultivos pancoger como el frijol y también se destina a la producción de forraje y ensilaje. Sin embargo, enfrenta limitantes relacionados con la variabilidad climática, que prolonga los ciclos de producción, la escasez de mano de obra, los altos costos de insumos, la falta de asociatividad entre productores y un cambio en la vocación campesina.

De acuerdo con el informe de campo, el sistema productivo de maíz amarillo se caracteriza por un manejo tradicional, con distancias de siembra de 30 cm entre plantas y 50 cm entre hileras, lo que permite una densidad de 66.666 plantas por hectárea. En cuanto al manejo agronómico, los agricultores emplean enmiendas como tierra de diatomeas o cal agrícola, y realizan fertilización con gallinaza, Triple 15 y fertilizantes foliares. Para el control de insectos como el gusano cogollero, se utilizan insecticidas con ingredientes activos como tiametoxam, lambdacialotrina, bifentrina y deltametrina. La comercialización de la producción se realiza principalmente en la cabecera municipal, manteniendo un rol estratégico en la economía campesina local.

En quinto lugar, se encuentra hortalizas, con un índice de participación final del 3,6%, con un registro histórico en EVAs de 7,5 ha cosechadas y una producción municipal de 31,4 toneladas para el periodo 2019-2023. De acuerdo con los encuentros territoriales, las líneas más representativas para el municipio de Cerinza son cilantro, lechuga crespa y acelga⁹, lo cual coincide con lo señalado por la Alcaldía Municipal de Cerinza (2024), donde se menciona que las hortalizas son la segunda línea más representativa en número de productores, destacando a la lechuga y el cilantro como las más cultivadas. A nivel departamental, la cadena de hortalizas tiene gran importancia socioeconómica, ya que genera alrededor de 50 mil empleos en Boyacá (Gobernación de Boyacá, 2024). Estas hortalizas cuentan con una buena oferta y comercialización, además de contribuir a la seguridad alimentaria; su ciclo corto, los bajos costos de insumos y su manejo sencillo favorecen la implementación de cultivos orgánicos y el fortalecimiento de la economía circular. No obstante, se enfrentan limitantes como la variabilidad climática, el reducido tamaño de las áreas de siembra y la falta de asociatividad entre productores.

El informe de campo señala que el manejo nutricional de las hortalizas se realiza con una combinación de abonos orgánicos como gallinaza, bocashi, microorganismos eficientes, humus líquido y caldo supercuatro. Para el control fitosanitario se aplican insumos preparados en finca, como el caldo bordelés y microorganismos benéficos como *Trichoderma*. El manejo de insectos incluye aplicaciones de ajo y ají fermentado y caldo sulfocálcico. Además, los productores siembran plantas aromáticas con propiedades alelopáticas, que liberan compuestos naturales con efectos inhibidores para algunos insectos plaga y malezas. Estas prácticas reflejan una tendencia hacia la producción agroecológica, con el aprovechamiento de recursos locales y un bajo nivel de dependencia de insumos externos.

No se validó ninguna línea nueva, como resultado de la consulta en plenaria a los productores de Cerinza sobre otras líneas productivas dinamizadoras de la economía de pequeña y mediana escala en el municipio, y que no estaban incluidas en la priorización inicial.

Dentro de las líneas agrícolas que fueron priorizadas por información secundaria pero que no fueron validadas en los encuentros territoriales, se encuentran: la cebolla de bulbo y el frijol. Según lo argumentado por los productores, para la línea de cebolla de bulbo hay escasez de mano de obra, limitada disponibilidad de recurso hídrico —dado que es un cultivo altamente exigente en riego— aunado a los altos costos de establecimiento, resultaron en su no validación. En el caso del frijol, los productores señalaron que este cultivo se destina casi exclusivamente al autoconsumo, además, el alto costo de insumos y un manejo muy tradicional, restringe su potencial productivo y comercial.

Para las líneas pecuarias priorizadas en el municipio de Cerinza (Boyacá), se identificaron 4 líneas por información secundaria de las cuales fueron validadas 4: ganadería, avicultura, piscicultura y apicultura.

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

No	Línea productiva	Sistema productivo	Inventario animal total	No predios (unidades)	Fuente
1	ganadería	ganadería leche	5.459	465	Censo ICA 2024

⁹ Estas tres hortalizas: Acelga, cilantro y lechuga, finalmente fueron validadas para el cálculo UAF.

No	Línea productiva	Sistema productivo	Inventario animal total	No predios (unidades)	Fuente
2	Avicultura	avicultura postura	16000	171	Censo ICA 2024
3	Piscicultura	Piscicultura trucha	**	**	
4	Apicultura	Apicultura	**	**	

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

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

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

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

Respecto a las líneas pecuarias priorizadas y validadas, en primer lugar, la línea productiva de ganadería, que registra un total de 5.459 animales en 465 predios. Se levantó información para el sistema productivo de ganadería leche. Esta es una actividad económica fundamental en Cerinza, esta línea fue validada por su rentabilidad, su red de comercialización y el respaldo asociativo existente. La representatividad del sector se fortalece a través de la Asociación de Ganaderos de Cerinza (ASOADECER), la cual ha sido beneficiaria de políticas públicas como el programa CONPES Lácteo. Gracias a esto, los productores asociados han accedido a capacitaciones, maquinaria, alianzas productivas, créditos y certificaciones en Buenas Prácticas Ganaderas (BPG).

El manejo del sistema productivo ganadero se caracteriza por ser de tipo extensivo, basado en el pastoreo rotacional con uso de cuerda eléctrica y termoplástica. La alimentación del ganado, que incluye razas como Holstein, Jersey, Ayrshire y Normando, se fundamenta en pastos como kikuyo y ryegrass, suplementada con concentrado, sal y melaza, logrando una producción promedio de 6 a 12 litros por vaca. A pesar de que se cumplen los esquemas de vacunación normativos, la reproducción aún depende mayoritariamente de la monta natural, y aunque algunos productores han incorporado innovaciones como la inseminación artificial para el mejoramiento genético gracias a una asistencia técnica ocasional, esta sigue siendo escasa. La comercialización se realiza principalmente a través de intermediarios que recogen la leche directamente en las fincas, lo que, junto a los bajos precios, el impacto del cambio climático y las dificultades para la legalización de predios y el cumplimiento de las certificaciones del ICA, constituye uno de los desafíos más significativos para el sector.

En segundo lugar, la línea productiva de avicultura, registrando un total de 16.000 animales en 171 predios. Se levantó información para el sistema productivo de avicultura postura. Siendo valorada como una actividad rentable con buena comercialización en mercados campesinos, y desempeña un papel crucial en la seguridad alimentaria y la economía familiar, destacando la contribución de la mujer rural en la producción de huevos y pollos. En cuanto a su manejo, la avicultura se presenta en arreglos productivos diversificados, combinada con hortalizas en sistemas de pequeña escala, y se considera una línea con alta adaptabilidad y rápido retorno económico. El nivel de desarrollo tecnológico para esta línea se clasificó como medio bajo tradicional. La avicultura en Cerinza es una línea productiva de creciente importancia para la economía y la seguridad alimentaria local. Conforme a los argumentos expuestos por los productores en la plenaria, su relevancia radica en que la avicultura de postura es una actividad rentable con buena comercialización a través de los mercados campesinos. No obstante, se señala que esta producción, enfrenta altos costos en los insumos y se desarrolla en áreas pequeñas, sin lograr cumplir con las condiciones sanitarias para la certificación.

A la luz del informe de campo, el manejo de la línea en el municipio se caracteriza por ser un sistema de avicultura de postura que ha ganado relevancia por la demanda de huevos frescos. Este sistema productivo presenta una amplia adaptabilidad, siendo apropiado para arreglos agropecuarios a pequeña escala con un rápido retorno económico para las familias y con menores requerimientos de tierra. La mano de obra suele ser familiar, donde las mujeres desempeñan un papel crucial en la seguridad alimentaria a través de la producción de alimentos básicos como los huevos.

En tercer lugar, la línea productiva de la piscicultura, particularmente el cultivo de trucha arcoíris, se ha consolidado como una actividad crucial para la seguridad alimentaria y la economía de las familias locales. Los productores, muchos de ellos miembros de la Asociación Agropecuaria del Valle de Cerinza (ASOAGROVAC), encuentran esta labor rentable gracias a la buena adaptabilidad y el rápido crecimiento de la trucha en las condiciones climáticas e hídricas del municipio. El sistema productivo es tradicional, utilizando estanques de tierra donde las truchas son alimentadas con concentrado hasta alcanzar un peso promedio de 500 gramos en un ciclo de aproximadamente 8 meses. A pesar de su rentabilidad, la comercialización se realiza de manera individual, mediante la venta directa a vecinos o comerciantes locales, ya que los productores carecen de una infraestructura de acopio. Esta falta de infraestructura limita su acceso a mercados más amplios. Sin embargo, el Plan de Desarrollo Municipal "Unidos por Cerinza, Territorio de Paz y Oportunidades" 2024-2027, reconoce la importancia de esta línea productiva, respaldando su desarrollo y fortaleciendo los modelos asociativos como una estrategia clave para unificar la producción, mejorar la negociación y consolidar el crecimiento sostenible del sector.

En cuarto lugar, la línea productiva de apicultura, se ha consolidado como un sistema productivo fundamental para la economía de la región. Aunque no fue priorizada inicialmente, fue validada durante los encuentros territoriales por los propios productores, quienes destacaron su creciente importancia para la diversificación de ingresos a través de la producción de miel, cera, propóleos y polen. Además de su rol económico, esta actividad es estratégica por el servicio ecosistémico de polinización que ofrece, mejorando los rendimientos agrícolas generales y fomentando tanto la seguridad alimentaria como el equilibrio ecológico.

La apicultura en la zona presenta una amplia adaptabilidad, con aptitud en el 100% de las Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio, lo que la hace ideal para la agricultura a pequeña escala por sus bajos requerimientos de tierra y rápido retorno económico. Generalmente, se desarrolla como una actividad complementaria en arreglos de policultivo, asociada principalmente con la ganadería de leche y el cultivo de hortalizas como cilantro, lechuga y acelga.

El manejo de los apiarios, que suelen ser de pequeña escala, es aportado principalmente por el productor con el apoyo de su familia. A pesar de que la línea recién se está implementando con pocos productores, ya se busca la conformación de modelos asociativos para la comercialización y post cosecha. Este esfuerzo se alinea con el apoyo de la política pública, reflejado en el Plan de Desarrollo Municipal "Unidos por Cerinza, Territorio de Paz y Oportunidades" 2024-2027.

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 apto¹⁰ 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 SIPRA¹¹, 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 11 líneas priorizadas¹², 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. 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 11 líneas productivas validadas de la siguiente manera:

La aptitud de seis 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 5 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 dos¹³ líneas productivas se habilitó aptitud condicionada de acuerdo con las características agroclimáticas de las UFH 07Hc-49 y 10Lf-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.

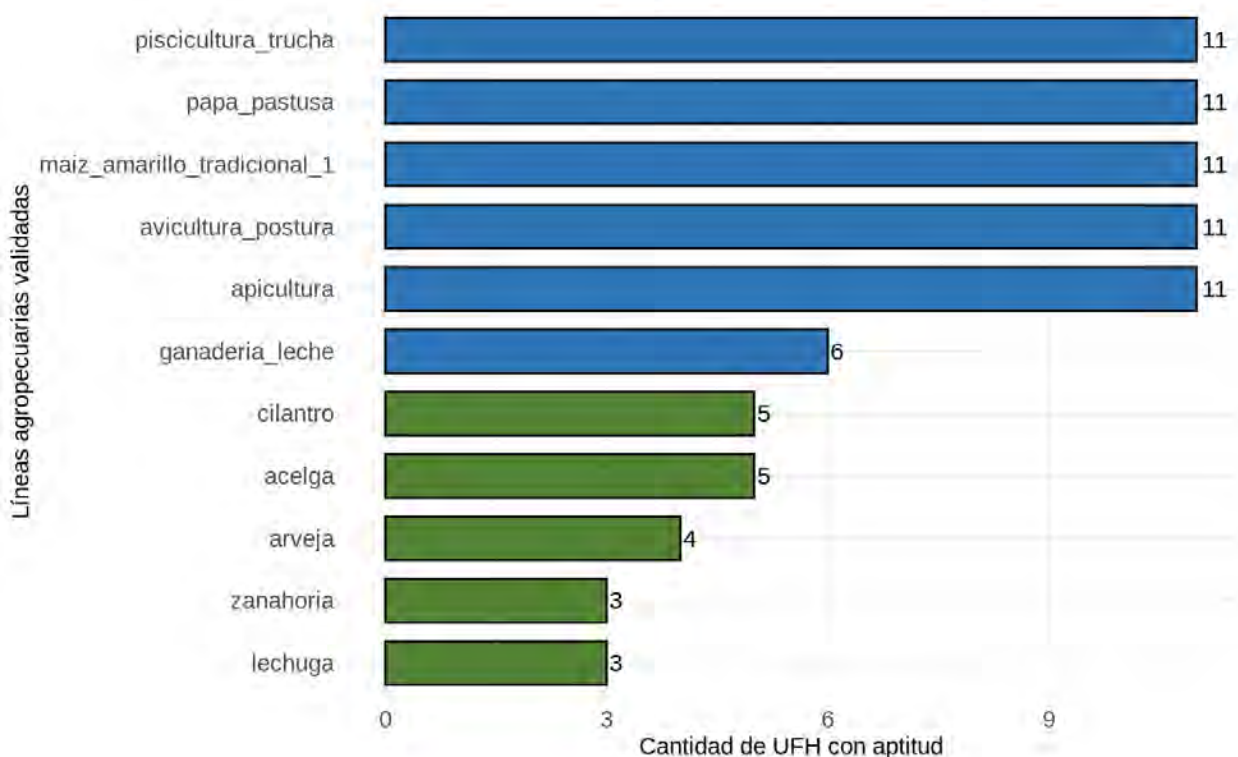
¹⁰ “La clasificación como **Apto** hace referencia a que la UFH brinda las mejores condiciones, desde el punto de vista biofísico, para el desarrollo o establecimiento de la alternativa productiva. Por lo contrario, la clasificación como **No apto** se refiere aquellas UFH que por sus características biofísicas no brindan las condiciones mínimas o suficientes para el desarrollo de la alternativa productiva” (UPRA, 2022)

¹¹ 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.

¹² 7 agrícolas y 4 pecuarias

¹³ arveja y cilantro

Figura 5. Aptitud final líneas agropecuarias validadas para el municipio de Cerinza (Boyacá)



Fuente: ANT (2025).

Las líneas validadas con mayor aptitud para el municipio de Cerinza son apicultura, avicultura de postura, maíz amarillo tradicional 1, papa pastusa y piscicultura trucha con aptitud en 11 UFH que corresponden al 100,0% del área aplicable del municipio. En ese orden sigue la línea de cilantro con aptitud en cinco UFH que corresponden al 80,1% del área aplicable del municipio. En tercer lugar, está la línea de arveja con aptitud en cuatro UFH que corresponden al 75,5% del área aplicable del municipio. En tercer lugar, están la línea de lechuga y zanahoria presentan la menor aptitud con tres UFH equivalentes al 53,1% del área aplicable del municipio.

Las UFH que presentaron aptitud para todas las líneas productivas validadas fueron la 06La-55, 06Lc-55 y 07Lc-49. En términos generales, corresponden a suelos ubicados en clima frío húmedo con régimen de humedad ústico, situados entre 2.000 y 3.000 metros de altitud, con una temperatura media entre 12 y 18 °C. Se caracterizan por ser profundos, con buen drenaje y sin limitantes significativos para la producción agrícola. Presentan pendientes que oscilan entre 1% y 12%, y sus texturas predominantes son arcillo arenosa y franca (MADR – ANT, 2021).

La combinación de suelos profundos, bien drenados y texturas que facilitan el laboreo, junto con las condiciones de clima, constituye un escenario altamente favorable para la producción agrícola y pecuaria en el municipio. Estas condiciones permiten el óptimo desarrollo de cultivos como papa y hortalizas, los cuales requieren suelos sueltos y bien aireados, además de favorecer la implantación de pasturas de alta calidad que sostienen la actividad ganadera, especialmente la orientada a la producción de leche. En conjunto, estas características ofrecen un entorno productivo versátil, capaz de sostener tanto sistemas agrícolas diversificados como la actividad pecuaria de importancia regional.

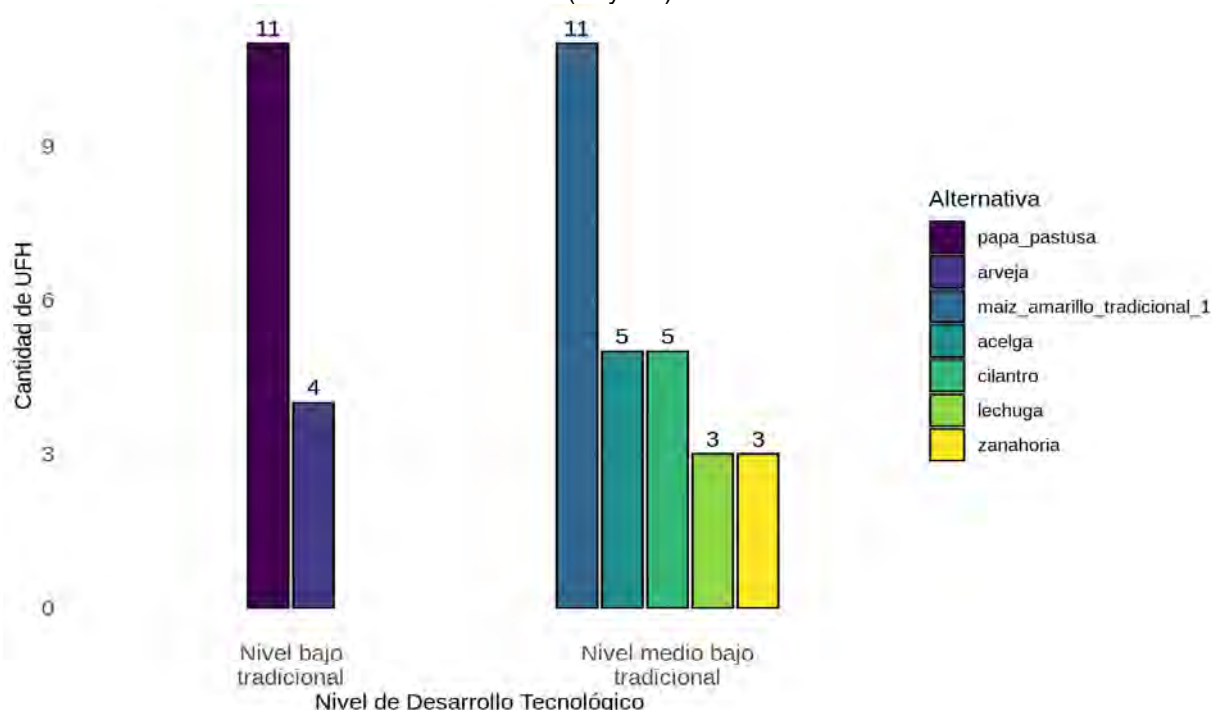
Las líneas pecuarias de especies menores piscicultura de trucha, apicultura y avicultura de postura presentan una amplia adaptabilidad a condiciones edafoclimáticas diversas, siendo muy apropiadas en arreglos de sistemas productivos agropecuarios a pequeña escala con rápido retorno económico para las 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)¹⁴.

De acuerdo con los resultados del análisis del nivel de desarrollo tecnológico por línea agropecuaria en las UFH identificadas en el municipio, se establecieron dos niveles de desarrollo tecnológico para las líneas agrícolas validadas: nivel bajo tradicional y nivel medio bajo tradicional. El nivel de desarrollo tecnológico de las líneas agrícolas y su frecuencia por UFH se pueden observar en la Figura 6.

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



Fuente: ANT (2025).

Para las líneas agrícolas de arveja y papa pastusa el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “bajo tradicional”. Durante los encuentros territoriales, los agricultores argumentaron que no

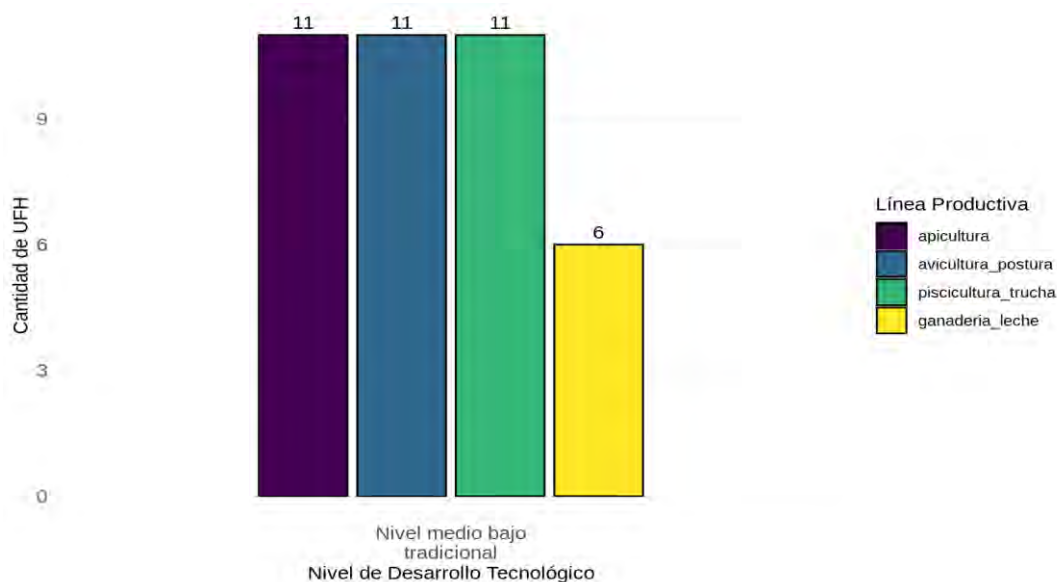
¹⁴ Es importante aclarar que, el análisis del Nivel de Desarrollo Tecnológico (NDT) y la Trayectoria Tecnológica (TT) expuestos en el presente documento, fue realizado de acuerdo con las herramientas proporcionadas por la metodología para el cálculo de la UAF por UFH (UPRA, 2021), para tal fin y hace referencia sólo a las líneas que los productores asistentes a los encuentros territoriales informan (guías de campo y canastas de costos) durante el desarrollo de los mismos, y no a la información del municipio en general.

cuentan con asistencia técnica, sus recursos son limitados y carecen de las herramientas y equipos necesarios para llevar a cabo sus labores productivas, situación que se evidencia con mayor énfasis en el caso de la arveja. Aunque algunos acceden a créditos, estos resultan insuficientes para cubrir las necesidades de establecimiento y mantenimiento de los cultivos. Asimismo, los productores no implementan procesos innovadores como el uso de semilla certificada o paquetes tecnológicos. En cuanto a la comercialización, señalaron que las cadenas de la arveja son incipientes, mientras que, si bien existe una cadena de la papa a nivel departamental, en el municipio aún no se encuentra del todo consolidada y permanece en proceso de desarrollo según indicaron los productores de este tubérculo.

Para las líneas agrícolas de acelga, cilantro, lechuga, maíz amarillo tradicional 1 y zanahoria, el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual se clasifica como “medio bajo tradicional”. Los productores señalaron que no cuentan con asistencia técnica y que sus recursos son limitados, además de carecer en su mayoría de las herramientas y equipos necesarios para el desarrollo de sus actividades productivas. Aunque tienen acceso a créditos, estos no alcanzan a financiar todos los rubros relacionados con el establecimiento y mantenimiento de los cultivos. No obstante, se evidencian avances en la adopción de prácticas innovadoras, especialmente en las hortalizas, donde destacan las prácticas agroecológicas mediante el uso de insumos biológicos y fertilizantes orgánicos. Asimismo, los productores realizan labores de limpieza y clasificación de los productos, lo cual aporta valor agregado. En relación con la comercialización, se identificó que las cadenas son aún incipientes, aunque en algunos casos presentan avances. Pese al evidente uso de insumos como fertilizantes y plaguicidas, la situación descrita mantiene estas líneas en un nivel de desarrollo tecnológico medio bajo tradicional.

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 Cerinza (Boyacá)



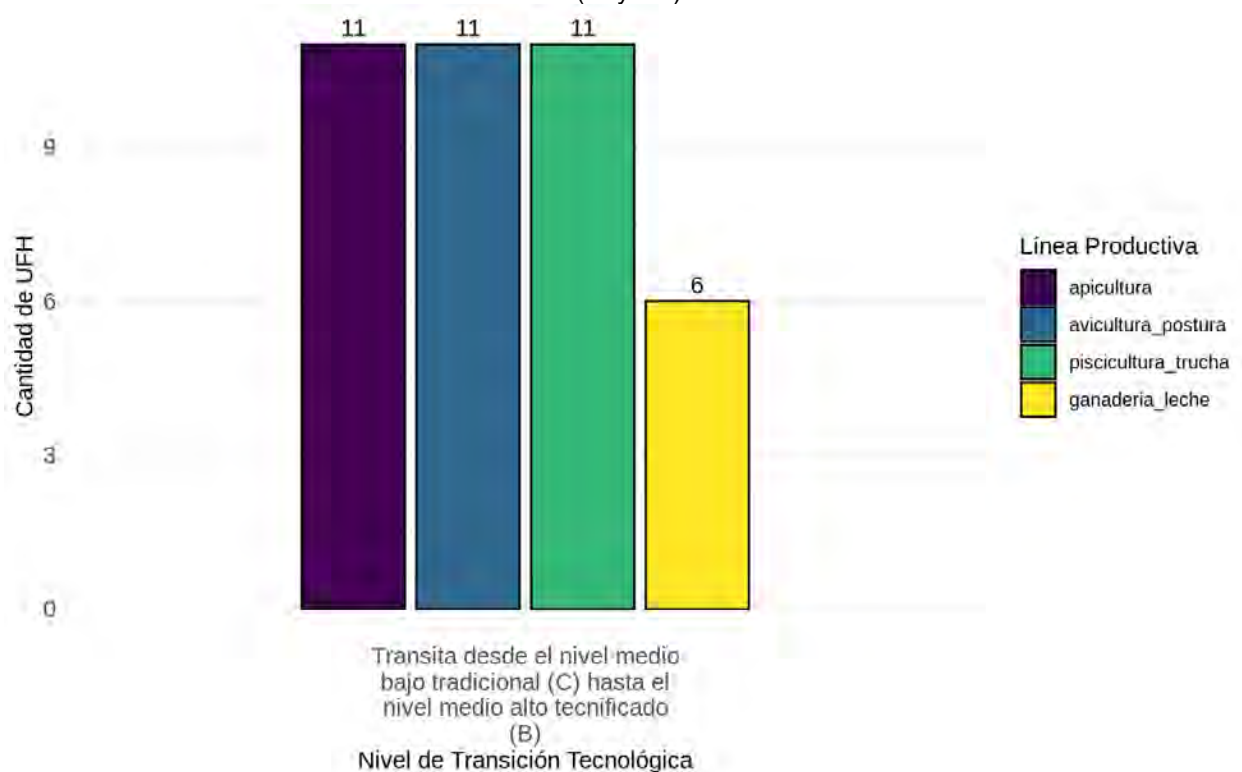
Fuente: ANT (2025).

El nivel de desarrollo tecnológico Medio Bajo Tradicional, que caracteriza a las líneas productivas de apicultura, avicultura de postura, ganadería de leche y piscicultura de trucha, se justifica por

una estructura de costos marcadamente dependiente de insumos básicos y una alta proporción de mano de obra. Al analizar las canastas de costos de estas cuatro actividades, se observa que variables de alto impacto tecnológico como la adquisición de genética mejorada, la implementación de sistemas de automatización para la alimentación o el monitoreo, y el uso de infraestructura especializada (ej. salas de ordeño mecánico avanzadas, sistemas de recirculación en acuicultura, o galpones climatizados) no están presentes o son débiles en los sistemas. En cambio, los costos se concentran en rubros como la alimentación convencional, la mano de obra para tareas manuales (ordeño, recolección, alimentación manual, cosecha) y el mantenimiento de instalaciones rústicas. Esta configuración de costos refleja directamente una operación basada en prácticas heredadas y con escasa inversión en innovación, lo que fundamenta su clasificación en este nivel de desarrollo.

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 Cerinza (Boyacá)



Fuente: ANT (2025).

Para las líneas pecuarias de Cerinza, la trayectoria tecnológica proyectada implica una etapa de desarrollo fundamental, donde todas las líneas productivas analizadas se encuentran en una fase de transición desde un modelo medio bajo tradicional (C) hacia uno medio alto tecnificado (B). Esto significa que los productores están comenzando a superar las prácticas puramente convencionales para adoptar tecnologías específicas que mejoran la eficiencia y la productividad. Este salto tecnológico no implica una reconversión total, sino la incorporación de herramientas clave como el paso del ordeño manual a uno mecánico básico en la ganadería, el uso de colmenas estandarizadas en la apicultura, la implementación de sistemas de alimentación mejorados en la avicultura, o la introducción de aireación en la piscicultura. El hecho de que un número significativo de unidades productivas (11 en tres de las líneas y 6 en ganadería) se

encuentre en esta etapa, evidencia una tendencia sectorial hacia la modernización y representa una oportunidad estratégica para impulsar su competitividad.

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 1.113 sistemas productivos en las 11 UFH analizadas, para su posterior modelación financiera y económica.

Para las UFH 06La-55, 06Lc-55 y 07Lc-49 se presentó la mayor cantidad de portafolios, con un total de 315 validados técnicamente. Estas unidades mostraron aptitud para las 11 líneas productivas validadas en el municipio, lo que posibilita una mayor cantidad de combinaciones productivas. En conjunto, abarcan el 53,1% del área aplicable del municipio, siendo más representativas las de tipo 06. Durante los encuentros territoriales se evidenció la existencia de diversas combinaciones en las fincas, tales como hortalizas, papa pastusa, maíz amarillo tradicional y apicultura; ganadería de leche, trucha y hortalizas; avicultura y hortalizas; o asociaciones de ganadería de leche, maíz amarillo tradicional, papa pastusa y arveja, lo que refleja la diversidad productiva y la flexibilidad de estas UFH para responder a diferentes necesidades agropecuarias y estrategias de sustento.

El promedio de portafolios productivos generados estuvo entre 36 y 40 en las UFH 07Hc-49, 07Ld2s1-49, 07Md2s1-49 y 10Lf-30. Estas unidades presentaron aptitud para siete de las líneas validadas, de las cuales entre tres y cuatro correspondían a líneas agrícolas, lo que evidencia una oferta productiva intermedia en comparación con las UFH que presentaron mayor aptitud.

Por su parte, en las UFH 10Hf-30, 11HfL-23, 11LfL-23 y 12LgL-17 se presentó la menor cantidad de portafolios, con un total de cinco sistemas productivos. Estas unidades únicamente mostraron aptitud para dos líneas agrícolas, maíz amarillo tradicional y papa pastusa, y para tres líneas pecuarias, situación que obedece principalmente a las pendientes pronunciadas y a las limitaciones derivadas de la alta acidez intercambiable de los suelos, factores que restringieron la diversidad de opciones y, en consecuencia, el número de portafolios conformados.

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 Cerinza (Boyacá)

UFH	Líneas agrícolas	Líneas pecuarias	# Sistemas Productivos
06La-55	maíz amarillo tradicional 1, papa pastusa, acelga, arveja, cilantro, lechuga, zanahoria	ganadería leche, piscicultura trucha, apicultura, avicultura postura	315
06Lc-55	maíz amarillo tradicional 1, papa pastusa, acelga, arveja, cilantro, lechuga, zanahoria	ganadería leche, piscicultura trucha, apicultura, avicultura postura	315
07Hc-49	maíz amarillo tradicional 1, papa pastusa, cilantro	ganadería leche, piscicultura trucha, apicultura, avicultura postura	36

UFH	Líneas agrícolas	Líneas pecuarias	# Sistemas Productivos
07Lc-49	maíz amarillo tradicional 1, papa pastusa, acelga, arveja, cilantro, lechuga, zanahoria	ganadería leche, piscicultura trucha, apicultura, avicultura postura	315
07Ld2s1-49	maíz amarillo tradicional 1, papa pastusa, acelga	ganadería leche, piscicultura trucha, apicultura, avicultura postura	36
07Md2s1-49	maíz amarillo tradicional 1, papa pastusa, acelga	ganadería leche, piscicultura trucha, apicultura, avicultura postura	36
10Hf-30	maíz amarillo tradicional 1, papa pastusa	apicultura, avicultura postura	5
10Lf-30	maíz amarillo tradicional 1, papa pastusa, arveja, cilantro	piscicultura trucha, apicultura, avicultura postura	40
11HfL-23	maíz_amarillo_tradicional_1, papa pastusa	apicultura, avicultura postura	5
11LfL-23	maíz_amarillo_tradicional_1, papa pastusa	apicultura, avicultura postura	5
12LgL-17	maíz amarillo tradicional 1, papa pastusa	apicultura, avicultura postura	5
TOTAL			1.113

Fuente: ANT (2025).

Durante los encuentros territoriales realizados con productores en Cerinza, se levantaron un total de 11 canastas de costos para 11 líneas productivas validadas. Para el componente agrícola se estructuraron siete canastas de costos y para el componente pecuario 4 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 Cerinza (Boyacá)

Líneas agrícolas	# de estructuras de costos	Líneas pecuarias	# de estructuras de costos
Arveja	1	Ganadería de leche	1
Papa pastusa	1	Avicultura de postura	1
Acelga	1	Piscicultura de trucha	1
Cilantro	1	Apicultura	1
Lechuga	1		
Maíz amarillo tradicional 1	1		
Zanahoria	7		
Total	7	Total	4

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 Cerinza (Boyacá)

UFH Líder	Líneas Agropecuarias
06La-55	ganadería leche, piscicultura trucha, apicultura, avicultura postura, maíz amarillo tradicional 1, papa, acelga, arveja, cilantro, lechuga y zanahoria

Fuente: ANT (2025).

La UFH 06La-55 fue identificada como líder para todas las líneas agropecuarias validadas en el municipio, debido a que presenta las mejores características edafoclimáticas para su desarrollo y se caracteriza por:

“Suelos ubicados en clima frío húmedo 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 arcillo arenosa; el nivel de profundidad es profundo; y, presentan un nivel de drenaje bueno. No presenta limitantes.” (MADR – ANT, 2021).

En conclusión, se validaron 11 líneas para el municipio de Cerinza: papa pastusa, arveja, zanahoria, maíz amarillo tradicional y hortalizas (lechuga, acelga y cilantro), ganadería de leche, avicultura de postura, piscicultura trucha y apicultura. A partir de estas líneas se modelaron 1.113 sistemas productivos para 11 UFH.

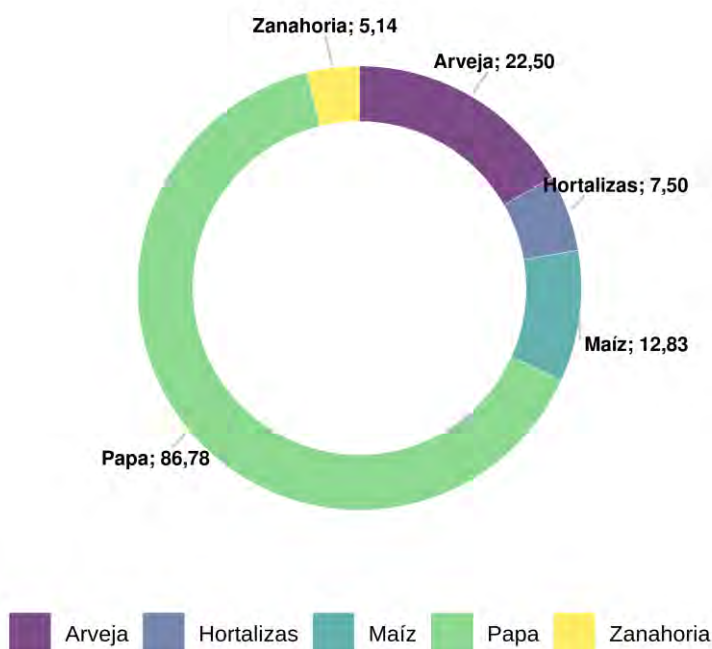
4. ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS.

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.

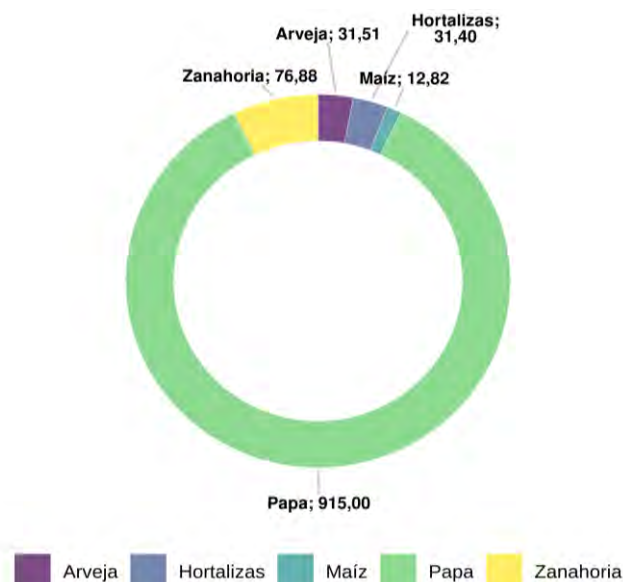
El análisis de la oferta agropecuaria de Cerinza correspondiente a las líneas productivas validadas en los encuentros territoriales se presenta a partir del área cosechada en hectáreas (ha) y la producción promedio en toneladas (t). El área cosechada promedio del periodo de análisis 2019-2023 para el municipio de Cerinza para las líneas validadas son las siguientes: papa con 86,78 (ha), arveja con 22,5 (ha), maíz con 12,83 (ha), hortalizas con 7,5 (ha) y zanahoria con 5,14 (ha). Los volúmenes de producción promedio para el periodo de análisis 2019-2023 son: papa con 915 (t), zanahoria con 76,88 (t), arveja con 31,51 (t), hortalizas con 31,4 (t) y maíz con 12,82 (t).

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



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

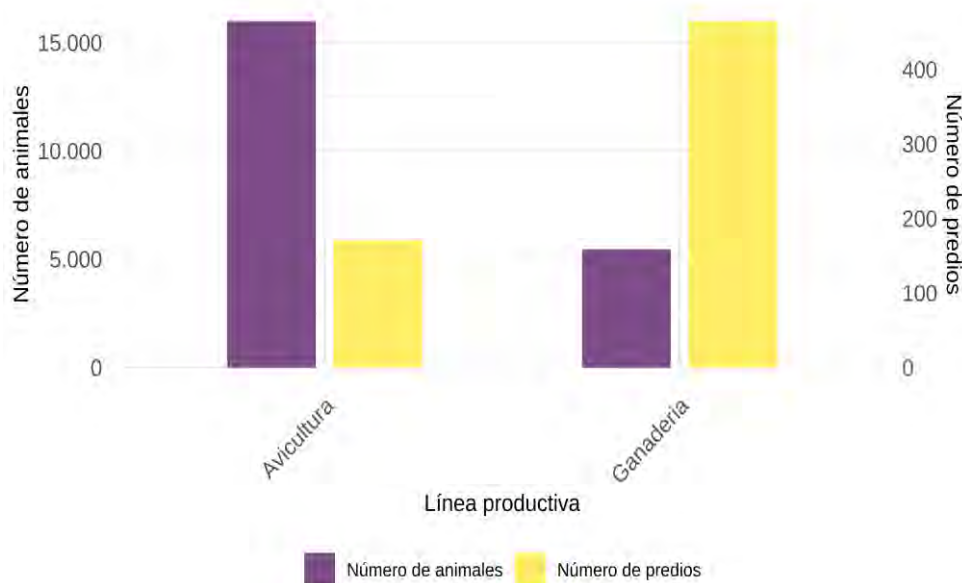
Figura 10. Producción promedio (t) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Cerinza (Boyacá)



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

Por su parte, la oferta pecuaria del municipio está representada por 4 líneas (ganadería, avicultura, piscicultura y apicultura), que corresponden a los sistemas productivos de: ganadería leche, avicultura postura, piscicultura trucha y apicultura, 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 5.459 animales distribuidos en 465 predios, para la línea de avicultura correspondía a 16.000 animales distribuidos en 171 predios, para las líneas de piscicultura y apicultura no se registró información ni del número de animales ni del número de predios.

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



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

A partir de la información primaria obtenida en los encuentros territoriales en Cerinza, se contó con la participación de dos (2) Organizaciones de Agricultura Familiar (OAF) que representan las líneas de leche y trucha. Estas OAF agrupan 67 familias. Para las líneas de acelga, arveja, cilantro, lechuga, maíz amarillo, papa pastusa, zanahoria, apicultura y avicultura postura no hay información primaria disponible sobre el componente de oferta ya que no se contó con la participación de formas asociativas. Las principales características de las OAF se presentan en la Tabla 18.

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

Nombre y sigla asociación	Principales productos comercializados	No. de familias asociadas	Servicios que presta la OAF
ASOCIACION DE GANADEROS DE CERINZA	LECHE	42	Comercialización colectiva
ASOCIACION AGROPECUARIA DEL VALLE DE CERINZA	TRUCHA	25	Comercialización colectiva

Fuente: ANT (2025).

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 Cerinza (Boyacá)

Nombre y sigla asociación	Producto(s)	Presentación	Cientes	Contrato y/o acuerdo comercial establecido	Forma de pago	Primer punto de comercialización
			(%)			(%)
ASOCIACION DE GANADEROS DE CERINZA	Leche	Litro	Intermediario 100%	No	Crédito	Finca 100%
ASOCIACION AGROPECUARIA DEL VALLE DE CERINZA	Trucha	Kilogramo	Intermediarios 70% Consumidor Final 30%	No	Contado	Finca 100%

Fuente: ANT (2025).

Ninguna de las asociaciones participantes en los encuentros territoriales cuenta con contratos formales, lo que refleja un alto nivel de informalidad en sus relaciones comerciales. Esta situación limita la estabilidad en los precios, dificulta la planificación productiva y restringe el acceso a mercados institucionales o especializados. En consecuencia, se debilita su capacidad de negociación y sostenibilidad, manteniéndolas en un entorno comercial vulnerable y poco competitivo.

De las dos organizaciones participantes, una vende al contado, lo que refleja una marcada preferencia por transacciones inmediatas y sin riesgo financiero para el comprador. Esta modalidad garantiza liquidez inmediata para el productor, pero también revela una relación comercial informal y de corto plazo, sin compromisos sostenibles ni estabilidad en los flujos de ingreso. La otra organización realiza las ventas a crédito, específicamente en el caso de la leche bovina, lo cual podría indicar una mayor confianza o vínculo con compradores agroindustriales.

Sin embargo, la baja presencia del crédito limita el escalamiento productivo, restringe el acceso a insumos o servicios anticipados, y mantiene a las asociaciones en un esquema de comercialización de baja formalidad y limitada capacidad de proyección financiera.

El 100% de los productos comercializados por las asociaciones se directamente desde la finca, modalidad que, aunque reduce costos logísticos, refleja una baja articulación comercial y ausencia de procesos de transformación o estandarización. Este modelo basado en la proximidad y la informalidad restringe la competitividad de las asociaciones, limita su capacidad de escalar productivamente y dificulta su inserción en mercados de mayor valor, por lo que se requiere fortalecer la infraestructura comercial y ampliar los canales de distribución.

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 Cerinza no se reportaron transacciones relacionadas con los productos asociados a las líneas productivas validadas.

Es importante precisar que los datos, obtenidos del componente de abastecimiento de SIPSA, reflejan únicamente los volúmenes de productos con origen en Cerinza 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 dos (2) principales agentes comercializadores participantes en los encuentros territoriales quienes compran, acopian y venden generando ganancias en la economía local.

La siguiente tabla también permite observar que se presentan agentes comercializadores para nueve (9) de las once (11) líneas validadas. Para las líneas de apicultura y avicultura postura no fue posible recolectar información primaria sobre la demanda.

Tabla 20. Información general de los agentes comercializadores del municipio de Cerinza (Boyacá)

Nombre de la empresa y/o comerciante	Tipo de comercializador	Producto demandado	Ubicación de la empresa y/o comerciante	Principal ubicación de los proveedores
FRUVER SURKOS	Minoristas	Papa	Cabecera municipal	Veredas Cerinza 100%
		Lechuga	Cabecera municipal	Sogamoso 100%
		Maíz	Cabecera municipal	Sogamoso 100%

Nombre de la empresa y/o comerciante	Tipo de comercializador	Producto demandado	Ubicación de la empresa y/o comerciante	Principal ubicación de los proveedores
		Cilantro	Cabecera municipal	Veredas Cerinza 30% Sogamoso 70%
		Zanahoria	Cabecera municipal	Sogamoso 100%
		Acelga	Cabecera municipal	Sogamoso 100%
		Arveja	Cabecera municipal	Sogamoso 100%
AUTOSERVICIO SAN DIEGO	Minoristas	Leche	Cabecera municipal	Belén - Duitama 100%
		Trucha	Cabecera municipal	Belén 100%

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

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 21. Descripción de los agentes comerciales participantes de los encuentros territoriales del municipio de Cerinza (Boyacá)

Nombre de la empresa	Principal producto comprado	Presentación producto	Frecuencia compra	Modalidad de pago	Sitio de compra del producto
FRUVER SURKOS	Papa	Bulto X 50 kg	Quincenal	Contado	Punto de Venta Cerinza 100%
	Lechuga	Canastilla X 10 kg Docenas	Semanal	Contado	Plaza de mercado Sogamoso 100%
	Maíz	Libra	Semanal	Contado	Plaza de mercado Sogamoso 100%
	Cilantro	Atados X 8 kg	Semanal	Contado	Plaza de mercado Sogamoso 100%
	Zanahoria	Bulto X 50 kg	Semanal	Contado	Plaza de mercado Sogamoso 100%
	Acelga	Atados X 10 kg	Semanal	Contado	Plaza de mercado Sogamoso 100%
	Arveja	Bulto X 50 kg	Semanal	Contado	Plaza de mercado Sogamoso 100%
AUTOSERVICIO SAN DIEGO	Leche	Litro	Semanal	Contado	Punto de Venta Cerinza 100%

Nombre de la empresa	Principal producto comprado	Presentación producto	Frecuencia compra	Modalidad de pago	Sitio de compra del producto
	Trucha	Arroba	Semanal	Contado	Punto de Venta Cerinza 100%

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 tres (3) 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 Cerinza 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 Cerinza, papa pastusa, maíz amarillo tradicional y zanahoria presentan la mayor participación del valor del flete respecto al precio del producto con un 2,13%, 2,02% y 2,0%, respectivamente. En cambio, los productos donde el peso de los fletes respecto al precio es menor son arveja, piscicultura trucha y apicultura, con participaciones de 0,85%, 0,28% y 0,25% en el orden correspondiente. Las líneas de acelga, lechuga, cilantro, ganadería leche y avicultura postura presentan participación del flete del 0% en el valor del producto ya que es asumido por el comprador.

Tabla 22. Principales destinos y valor flete por producto y UFH de referencia para el municipio de Cerinza (Boyacá)

UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Principales compradores		Primer punto de comercialización	Precio promedio flete	Precio actual
			Tipo de cliente	%		(\$/kg)	(\$/kg)
06Lc-55	Acelga	Atado X 10 kg	Consumidor Final	100 %	Finca 100%		\$ 2.300
	Ganadería leche	Cantina X 40 L	Intermediario	100 %	Finca 100%	\$ -	\$ 1.700
	Lechuga	Canastilla X 10 kg	Consumidor final	100 %	Finca 100%		\$ 3.000
	Maíz amarillo tradicional	Bulto X 50 kg	Minorista	100 %	Cabecera Municipal 100%	\$ 44	\$ 2.174
	Papa pastusa	Bulto X 50 kg	Intermediario Consumidor Final	70% 30%	Finca 70% Cabecera Municipal 30%	\$ 34	\$ 1.600
	Zanahoria	Bulto X 50 kg	Intermediarios Mercados Campesinos	80% 20%	Finca 80% Cabecera Municipal 20%	\$ 24	\$ 1.200
10Lf-30	Apicultura	Kilogramo	Consumidor final Mercados campesinos	80% 20%	Finca 80% Cabecera Municipal 20%	\$ 100	\$ 40.000
	Arveja	Bulto X 50 kg	Intermediario Mercados Campesinos	80% 20%	Finca 80% Cabecera Municipal 20%	\$ 34	\$ 4.000
	Avicultura postura	Cubeta X 30 unidades	Consumidor final	100 %	Finca 100%	\$ -	\$ 18.000
	Cilantro	Manojo x Kilogramo	Consumidor final	100 %	Finca 100%		\$ 2.000
11HfL-23	Piscicultura Trucha	Kilogramo	Minorista	100 %	Cabecera Municipal 100%	\$ 50	\$ 18.000

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). Apicultura, papa pastusa y cilantro presentan la mayor variación con un 125,0%, 100,0% y 100,0%, respectivamente. En cambio, los productos donde esta diferencia porcentual entre el precio máximo y mínimo es menor son maíz amarillo tradicional, avicultura postura y piscicultura trucha, con diferencias de 26,32%, 13,21% y 12,50%, en el orden correspondiente.

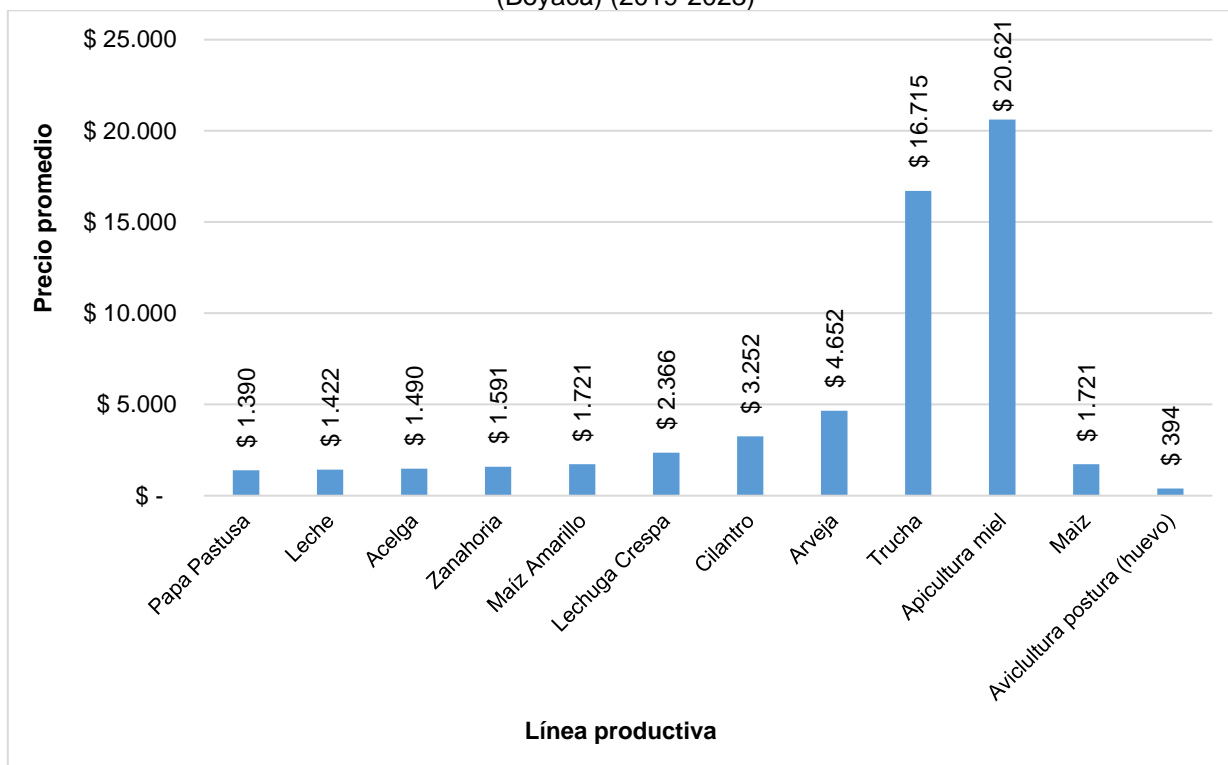
Tabla 23. Precios pagados al productor reportados en las UFH de referencia en el municipio de Cerinza (Boyacá)

UFH	Línea productiva	Presentación del producto	Precio mínimo	Precio máximo	Precio actual
			(\$/kg)	(\$/kg)	(\$/kg)
06Lc-55	Acelga	Atado X 10 kg	\$ 1.800	\$ 2.300	\$ 2.300
	Ganadería leche	Cantina X 40 L	\$ 1.200	\$ 2.300	\$ 1.700
	Lechuga	Canastilla X 10 kg	\$ 2.000	\$ 3.000	\$ 3.000
	Maíz amarillo	Bulto X 50 kg	\$ 1.900	\$ 2.400	\$ 2.174
	Papa pastusa	Bulto X 50 kg	\$ 1.200	\$ 2.400	\$ 1.600
	Zanahoria	Bulto X 50 kg	\$ 1.000	\$ 1.960	\$ 1.200
10Lf-30	Apicultura	Kilogramo	\$ 20.000	\$ 45.000	\$ 40.000
	Arveja	Bulto X 50 kg	\$ 3.000	\$ 4.000	\$ 4.000
	Avicultura postura	Cubeta X 30 unidades	\$ 530	\$ 600	\$ 600
	Cilantro	Manojo x Kilogramo	\$ 1.000	\$ 2.000	\$ 2.000
11HfL-23	Piscicultura Trucha	Kilogramo	\$ 16.000	\$ 18.000	\$ 18.000

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 avicultura postura (huevo), que alcanzó un valor promedio de \$394/unidad, y apicultura (miel), con un promedio de \$20.621/kilogramo. Para las líneas productivas de lechuga, maíz amarillo tradicional, zanahoria, cilantro, papa pastusa, acelga, arveja, piscicultura trucha, ganadería de leche y avicultura postura se presentan los precios a escala departamental, debido a la información limitada a nivel municipal. Adicionalmente, para la línea productiva de apicultura se reportan precios nacionales, complementando la información de SIPSA con los precios reportados por las principales agremiaciones Cadena Productiva de las Abejas y la Apicultura del Ministerio de Agricultura y desarrollo Rural MADR.

Figura 12. Precios promedio en plazas mayoristas para líneas validadas del municipio de Cerinza (Boyacá) (2019-2023)

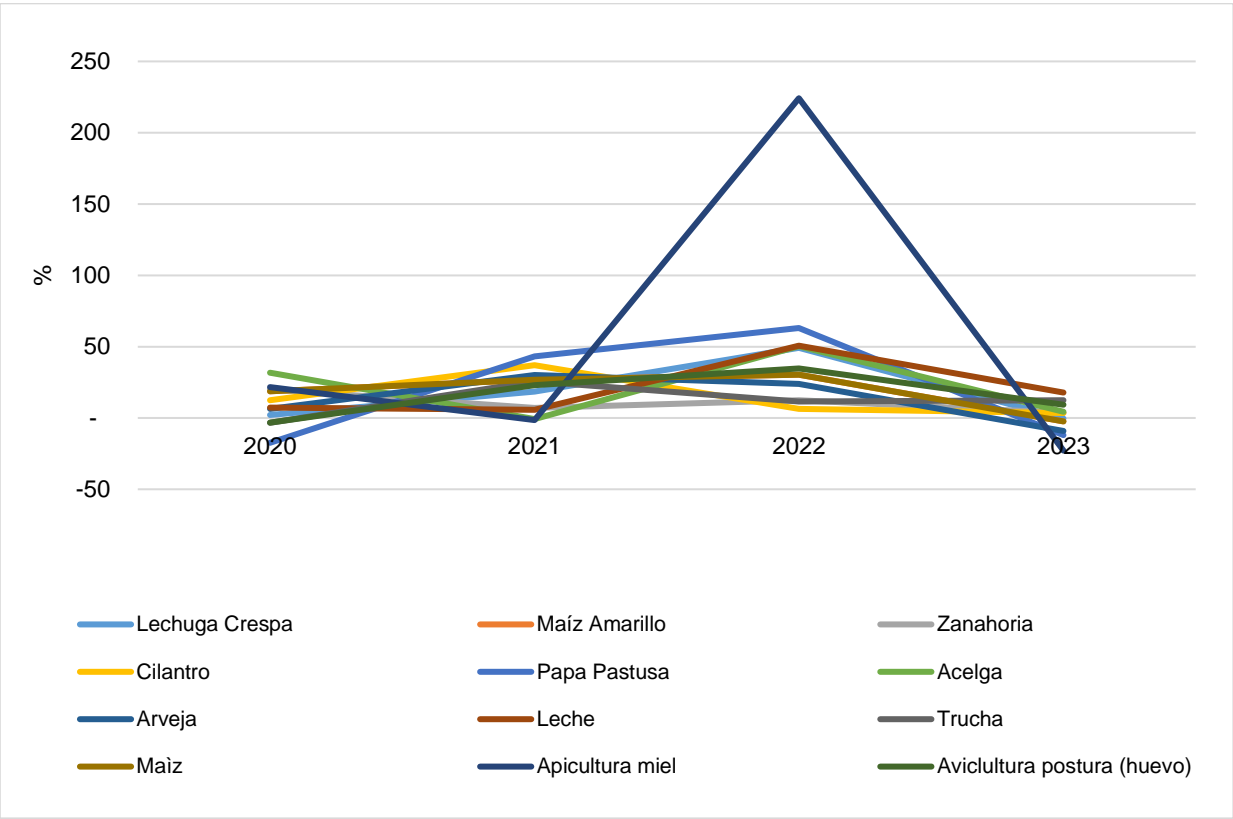


Fuente: Elaboración propia ANT (2025) a partir de DANE-SIPSA (2019-2023).

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 apicultura miel (con una variación absoluta promedio del (67,56%), papa pastusa (33,88%) y acelga (21,78%) 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 cilantro (con 14,83%), trucha (13,20%) y zanahoria (10,77%).

Figura 13. Variación anual de los precios de las líneas validadas en plazas mayoristas para el municipio de Cerinza (Boyacá) (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 24. Unidades Físicas Homogéneas (UFH) de referencia por línea productiva validada en el municipio de Cerinza (Boyacá)

Línea productiva	UFH	Polígono	Corregimiento o vereda
Acelga	06Lc-55	24014	EL HATO
Ganadería De Leche	06Lc-55	24014	EL HATO
Lechuga	06Lc-55	24014	EL HATO
Maíz Amarillo Tradicional	06Lc-55	24013	COBAGOTE
Papa Pastusa	06Lc-55	24014	MARTINEZ PEÑA
Zanahoria	06Lc-55	24013	TOBA
Apicultura	10Lf-30	24007	EL HATO
Arveja	10Lf-30	24007	CHITAL
Avicultura De Postura	10Lf-30	24007	SAN VICTORINO
Cilantro	10Lf-30	24007	MARTINEZ PEÑA
Piscicultura Trucha	11HfL-23	24029	TOBA

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 Cerinza.

Tabla 25. Resultados de la Tasa Interna de Retorno (TIR) por línea productiva validada en el municipio de Cerinza (Boyacá)

Línea productiva	UFH	TIR (%)
Acelga	06Lc-55	27,2
Ganadería De Leche	06Lc-55	19,1
Lechuga	06Lc-55	29,0
Maíz Amarillo Tradicional	06Lc-55	16,7
Papa Pastusa	06Lc-55	14,4
Zanahoria	06Lc-55	22,8
Apicultura	10Lf-30	18,8
Arveja	10Lf-30	17,8
Avicultura De Postura	10Lf-30	16,0
Cilantro	10Lf-30	24,8

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 lechuga (29,0%) y acelga (27,2%) 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 papa pastusa (14,4%) y avicultura de postura (16,0%) 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 Cerinza.

5.2 Determinación y análisis de factores espaciales.

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

A continuación, en la siguiente tabla, se presentan los factores de accesibilidad, mercado y productivo promedio para cada una de las UFH del municipio, que incluyen las cabeceras municipales y centros poblados. Los valores más altos en el factor de accesibilidad y de mercado indican una mayor distancia y tiempo para acceder a los lugares de comercialización de las líneas productivas comparadas con sus UFH de referencia. Por otro lado, un factor productivo mayor a 1 indica una mayor aptitud productiva de la UFH, en comparación con la UFH de referencia, mientras que un factor menor a 1 indica lo contrario.

Tabla 26. Factores espaciales promedio por UFH en el municipio de Cerinza (Boyacá)

UFH	Factor mercado	Factor accesibilidad	Factor productivo
06La-55	0,44	0,81	1,43
06Lc-55	0,74	1,06	1,43
07Hc-49	1,52	2,15	1,27
07Lc-49	1,63	2,32	1,27
07Ld2s1-49	0,40	0,46	1,27
07Md2s1-49	0,26	0,15	1,27
08Hd2s1-44	0,48	0,34	1,14
10Hf-30	1,11	1,60	0,78
10Lf-30	0,80	1,24	0,78
11HfL-23	1,46	1,99	0,60
11LfL-23	0,75	1,12	0,60
12LgL-17	0,82	1,43	0,44
12MgL-17	0,42	0,45	0,44

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% ¹⁵ 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

¹⁵ 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.

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.

Los resultados del cálculo de Área Mínima Rentable (AMR) por Unidad Física Homogénea (UFH) para el municipio de Cerinza se presentan en la siguiente tabla. El municipio está conformado por 16 UFH. De estas, 13 UFH contaban con área aplicable, logrando un cálculo efectivo del AMR para 11 de ellas a través de la modelación económica. Las UFH con área aplicable donde no se pudo calcular rango de AMR se distribuyen de la siguiente forma:

- 2 UFH (08Hd2s1-44, 12MgL-17) por restricción por optimización (cuya área aplicable es menor a 1 ha)

Tabla 27. Resultados del cálculo de rangos de AMR por UFH para el municipio de Cerinza (Boyacá)

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Observaciones
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	
06	Mediana	06La-55	0,8104	4,7134	
		06Lc-55	0,8090	4,7318	
07	Mediana a regular	07Hc-49	1,2870	4,8466	
		07Lc-49	0,8482	4,8440	
		07Ld2s1-49	1,2310	4,7652	
		07Md2s1-49	1,2207	4,7560	
08	Regular	08Hd2s1-44			RESTRICCIÓN POR OPTIMIZACIÓN
10	Mala	10AeL-30			NO APLICABLE
		10Hf-30	2,1886	2,5253	
		10Lf-30	1,2990	5,3928	
11	Mala a muy mala	11HfL-23	2,2670	2,7254	
		11LfL-23	2,2629	2,6904	
12	Muy mala	12AgL-17			NO APLICABLE
		12HgL-17			NO APLICABLE
		12LgL-17	2,3474	2,8478	
		12MgL-17			RESTRICCIÓN POR OPTIMIZACIÓN
Valor mínimo y máximo			0,8090	5,3928	
Promedio mínimo y máximo			1,5065	4,0762	

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 0,8090 ha y el máximo de 5,3928 ha, con un promedio de 1,5065 ha y 4,0762 ha, respectivamente. En el *Anexo 9, Resultados de AMR y UAF*

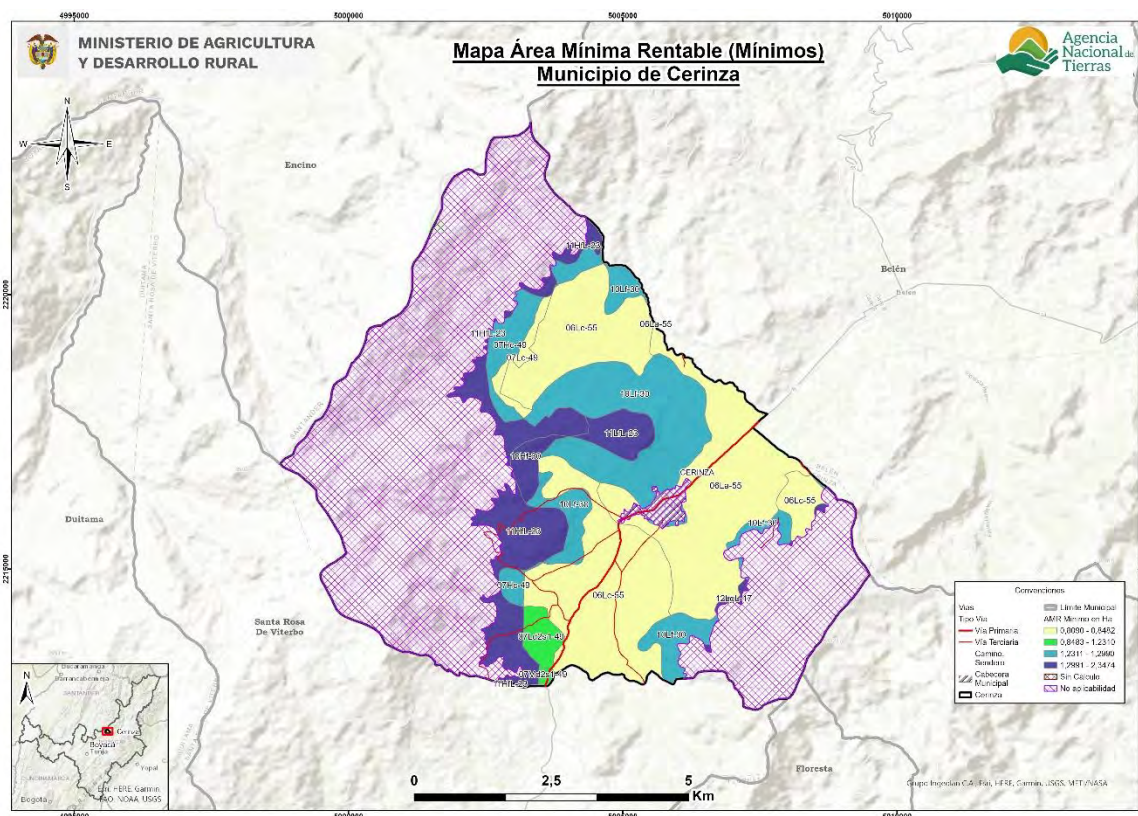
por UFH Cerinza, el lector puede encontrar el detalle de los resultados del cálculo del AMR por polígono, vereda o corregimiento y UFH del municipio. En el resto del documento técnico solo se presentarán en las tablas con los resultados de los cálculos de las AMR o UAF las UFH con cálculo efectivo.

En el siguiente se observan las AMR por valores mínimos. Este análisis se visualiza mediante una gradación de colores, que representa los siguientes rangos: desde 0,8090 hasta 2,3474 hectáreas.

Las áreas de menor rango en los mínimos AMR, es decir, entre 0,8090 y 0,8482 hectáreas, están representadas en amarillo claro. Estas zonas se encuentran ubicadas principalmente en zonas dispersas al oriente del municipio, tanto en la parte norte como en el sur del municipio. Se trata de zonas que, dentro del contexto municipal, presentan condiciones relativamente favorables para alcanzar la rentabilidad con menores extensiones de tierra.

En cuanto a los rangos medios, que van de 0,8483 a 1,2990 hectáreas, representados en verde claro y aqua predominan en la zona sur occidental del municipio y en el centro. Por su parte, las áreas de mayor rango en mínimos, que corresponden al intervalo 1,2991 a 2,3474 hectáreas, se identifican con tonos púrpura oscuro. Estas se encuentran dispersas principalmente en la zona occidental y en algunas zonas de la periferias sur y norte 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 Cerinza (Boyacá)



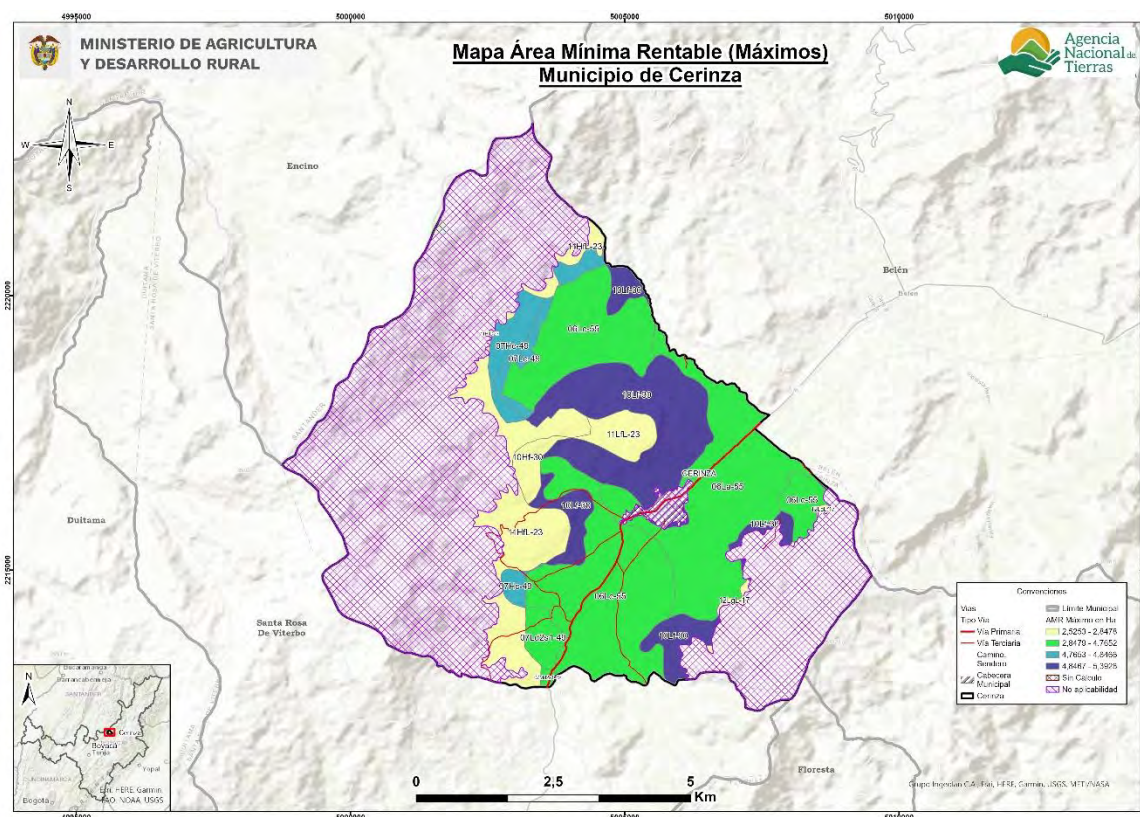
Fuente: ANT (2025).

A diferencia del mapa anterior, en el siguiente se observan las AMR por valores máximos. Este análisis se visualiza mediante una gradación de colores, que representa los siguientes rangos: desde 2,5253 hasta 5,3928 hectáreas.

Las áreas con los valores de AMR máxima más bajos, que oscilan entre 2,5253 y 2,8478 hectáreas, se identifican con tonos amarillos. Estas se localizan principalmente en la zona occidental, y en pequeñas zonas dispersas del norte y sur del municipio. Estas zonas, aunque representan el escenario menos eficiente para la UFH, aún no demandan extensiones de tierra excesivamente grandes, lo que sugiere que las condiciones generales siguen siendo relativamente manejables.

Los rangos intermedios, que van de 2,8479 a 4,8466 hectáreas y se representan en tonos verde claro y aqua, predominan en las zonas centro y oriental del municipio. Finalmente, las áreas que requieren la mayor extensión de tierra para ser rentables, con un AMR máximo en el intervalo de 4,8467 a 5,3928 hectáreas, se visualizan en tonos púrpuras. Estas se ubican en la parte central, y en zonas periféricas tanto en el norte como en el sur del municipio. Un AMR máximo elevado en estas UFH indica que se requiere una superficie significativamente mayor para compensar condiciones edafoclimáticas menos favorables, mayores costos de acceso a mercados, o la implementación de sistemas productivos con menores márgenes de rentabilidad, requiriendo las mayores extensiones en área para que una familia productora garantice la rentabilidad esperada.

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



Fuente: ANT (2025).

5.4 Interpretación de resultados AMR de los sistemas productivos.

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

El AMR, determinada a partir de los sistemas productivos validados con productores y otros actores en el municipio de Cerinza (Boyacá) oscila entre un mínimo de 0,8090 ha y un máximo de 5,3928 ha (Ver Tabla 29). Se realizaron 7.968 modelaciones de portafolios productivos totales, y 7.380 modelaciones de portafolios productivos efectivos para las 11 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 06Lc-55 con 3.583 portafolios efectivos, lo que representa el 48,5% del total de combinaciones viables en el municipio.

En el análisis del rango inferior de la AMR, el cual está conformado por cinco portafolios, la avicultura de postura se consolida como la línea pecuaria más representativa, al estar presente en el 100% de los portafolios asociados a este rango en todas las UFH evaluadas. El portafolio con la menor exigencia de área del municipio (0,8090 ha) es el que combina avicultura de postura, acelga y lechuga, ubicado en las UFH 06La-55 y 06Lc-55. Sobresale el portafolio conformado por las líneas avicultura de postura, maíz amarillo tradicional 1 y papa pastusa presente en 4 UFH. Respecto de las líneas agrícolas se destaca las líneas de hortalizas y la papa pastusa por su aporte en la conformación de portafolios en este rango.

Para el rango superior de la AMR, los portafolios que requieren la mayor extensión de tierra están asociados a combinaciones de ganadería y cultivos de ciclo más largo como el maíz amarillo tradicional 1, la papa pastusa, la arveja y la zanahoria. El portafolio conformado por ganadería de leche, piscicultura trucha y papa pastusa es el más frecuente en este rango, apareciendo como el máximo en 5 de las 11 UFH (un 45% de los casos). Asimismo, la combinación de apicultura, maíz amarillo tradicional y papa pastusa es el máximo en otras 4 UFH (un 36% de los casos). Sin embargo, el portafolio que define el AMR máximo absoluto del municipio es el de maíz amarillo tradicional y arveja, con 5,3928 ha en la UFH 10Lf-30.

Los portafolios agropecuarios efectivos estuvieron conformados por todas las líneas productivas validadas, los cuales determinaron el cálculo del AMR. Las líneas agrícolas incluidas son: acelga, arveja, cilantro, lechuga, maíz amarillo tradicional 1, papa pastusa y zanahoria. Las líneas pecuarias incluidas son: apicultura, avicultura de postura, ganadería de leche y piscicultura trucha.

Tabla 28. Cálculo de AMR y oferta de portafolios del municipio de Cerinza (Boyacá)

UFH	AMR mínima del rango	Portafolio asociado a AMR (mín.)	AMR máxima del rango	Portafolio asociado a AMR (máx.)	Portafolios Modelados Efectivos
06La-55	0,8104	Avicultura de postura, Acelga, Lechuga	4,7134	Maiz_amarillo_tradicional_1, Zanahoria	2.091
06Lc-55	0,8090	Avicultura de postura, Acelga, Lechuga	4,7318	Ganadería de leche, Piscicultura trucha, Papa pastusa	3.583
07Hc-49	1,2870	Avicultura de postura, Maiz_amarillo_tradicional_1, Cilantro	4,8466	Ganadería de leche, Piscicultura trucha, Papa pastusa	150

UFH	AMR mínima del rango	Portafolio asociado a AMR (mín.)	AMR máxima del rango	Portafolio asociado a AMR (máx.)	Portafolios Modelados Efectivos
07Lc-49	0,8482	Avicultura de postura, Acelga, Lechuga	4,8440	Ganadería de leche, Piscicultura trucha, Papa pastusa	894
07Ld2s1-49	1,2310	Avicultura de postura, Maiz_amarillo_tradicion al_1, Acelga	4,7652	Ganadería de leche, Piscicultura trucha, Papa pastusa	30
07Md2s1-49	1,2207	Avicultura de postura, Maiz_amarillo_tradicion al_1, Acelga	4,7560	Ganadería de leche, Piscicultura trucha, Papa pastusa	60
10Hf-30	2,1886	Avicultura de postura, Maiz_amarillo_tradicion al_1, Papa pastusa	2,5253	Apicultura, Maiz_amarillo_tradicion al_1, Papa pastusa	4
10Lf-30	1,2990	Avicultura de postura, Arveja, Cilantro	5,3928	Maiz_amarillo_tradicion al_1, Arveja	544
11HfL-23	2,2670	Avicultura de postura, Maiz_amarillo_tradicion al_1, Papa pastusa	2,7254	Apicultura, Maiz_amarillo_tradicion al_1, Papa pastusa	16
11LfL-23	2,2629	Avicultura de postura, Maiz_amarillo_tradicion al_1, Papa pastusa	2,6904	Apicultura, Maiz_amarillo_tradicion al_1, Papa pastusa	4
12LgL-17	2,3474	Avicultura de postura, Maiz_amarillo_tradicion al_1, Papa pastusa	2,8478	Apicultura, Maiz_amarillo_tradicion al_1, Papa pastusa	4
AMR mínima del municipio	0,8090	AMR máxima del municipio	5,3928	Total, portafolios efectivos	7.380
Total, portafolios modelados					7.968

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

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
06	Mediana	06La-55	0,0502	0,1122	0,2397	1,3940	0,1285	0,7471
		06Lc-55	0,0502	0,1122	0,2393	1,3994	0,1282	0,7500
07	Mediana a regular	07Hc-49	0,0502	0,1112	0,3806	1,4334	0,2040	0,7682
		07Lc-49	0,0502	0,1122	0,2509	1,4326	0,1344	0,7678
		07Ld2s1-49	0,0502	0,1112	0,3641	1,4093	0,1951	0,7553
		07Md2s1-49	0,0502	0,1112	0,3610	1,4066	0,1935	0,7538
10	Mala	10Hf-30	0,0701	0,0720	0,6473	0,7469	0,7802	0,9003
		10Lf-30	0,0502	0,1067	0,3842	1,5949	0,3046	1,2645
11	Mala a muy mala	11HfL-23	0,0701	0,0720	0,6705	0,8060	1,4811	1,7805
		11LfL-23	0,0701	0,0720	0,6693	0,7957	0,8067	0,9591
12	Muy mala	12LgL-17	0,0701	0,0720	0,6943	0,8422	1,9988	2,4249
Valor mínimo y máximo			0,0502	0,1122	0,2393	1,5949	0,1282	2,4249
Promedio mínimo y máximo			0,0574	0,0968	0,4456	1,2055	0,5777	1,0792

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 55 metros cuadrados que pueden destinarse como área mínima para vivienda por unidad UAF de acuerdo con MADR-ANT (2021). Según la reglamentación del suelo municipal contenida en el EOT, aprobado mediante el Acuerdo 037 de 2000, no se establecen disposiciones urbanísticas específicas sobre la regulación de la vivienda rural o campesina. Por su parte, la autoridad ambiental CORPOBOYACÁ, a través de las Fichas Técnicas de Determinantes Ambientales para el Ordenamiento Territorial, establecidas en la Resolución 075 de 2024, tampoco señala de manera explícita disposiciones aplicables a la vivienda campesina o dispersa. En consecuencia, esta área complementaria no contraviene la normativa municipal ni regional.

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

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

En cuanto a la infraestructura productiva de las líneas agrícolas validadas, que presentan niveles de desarrollo “bajo tradicional” y “medio bajo tradicional”, la información recopilada durante los encuentros territoriales evidencia que son muy pocos los productores que cuentan con instalaciones básicas, como bodegas para almacenar insumos o cuartos de acopio para el producto cosechado. Asimismo, se observa el uso predominante de herramientas manuales y de bajo costo, como azadones, palas, picas, machetes y fumigadoras manuales, sin inversión en equipos más especializados. Además, la mayoría de las líneas validadas no dispone de sistemas de riego, o en su defecto, estos son muy precarios.

Aunque algunos productores cuentan con equipos y herramientas básicas en sus fincas, esta continúa siendo muy limitada y precaria, lo que pone de manifiesto la necesidad de fortalecer este componente para mejorar la eficiencia y competitividad de los sistemas productivos del municipio. De igual manera, resulta prioritario fomentar la inversión en sistemas de riego eficientes, dado que gran parte de los productores depende de métodos tradicionales o del régimen de lluvias, lo que incrementa la vulnerabilidad frente a la variabilidad climática y limita el potencial productivo de las diferentes líneas agrícolas.

Contar con áreas e instalaciones adecuadas —como unidades sanitarias, zonas para almacenamiento de insumos, espacios para guardar equipos y herramientas, áreas destinadas a la dosificación y preparación de mezclas de insumos agrícolas, zonas para el vertimiento de residuos de plaguicidas, sitios de acopio de residuos (envases y empaques) y un área exclusiva para el acopio de los productos cosechados— resulta fundamental en las fincas para garantizar la inocuidad de los productos, la seguridad de las familias productoras y trabajadores, así como la conservación y protección del medio ambiente.

En cuanto a las líneas pecuarias, el sistema de ganadería de Cerinza, tiene énfasis en la producción de leche. Este modelo se fundamenta en una gestión de tipo familiar que, si bien se apoya en prácticas convencionales, integra elementos clave para el sostenimiento de la producción. El manejo de las praderas es un componente central, basado en el uso de pasto Kikuyo, y se sostiene con la aplicación de insumos como fertilizantes (Urea y Triple 15) y enmiendas (cal dolomita) para garantizar la oferta de forraje.

La infraestructura productiva, aunque básica, es funcional y está diseñada para cubrir las necesidades del ciclo de producción. Incluye un establo de 12 m², construido en madera y teja de zinc, que sirve como área de manejo. Para la gestión del pastoreo, se implementan sistemas de rotación mediante cercas fijas y eléctricas, complementadas con bebederos y saladeros para el suministro de agua y sales mineralizadas. El almacenamiento de insumos se realiza en una bodega de 9 m².

El equipamiento es elemental y consiste en un equipo de ordeño básico (que incluye baldes, cantinas y filtros), una bomba de espalda de 20 litros para labores de fumigación y herramientas manuales como palas y machetes. La alimentación del hato se suplementa con concentrado para lactancia al 16% y sal mineralizada al 8%. Finalmente, se aplica un plan sanitario preventivo que contempla la compra de vacunas, medicamentos (como antibióticos y vitaminas) y desinfectantes, configurando así un sistema productivo enfocado en la eficiencia.

Por su parte, la avicultura de postura en Cerinza se establece como una actividad productiva de pequeña escala, fundamental para la economía de las familias. El sistema se desarrolla a partir de una infraestructura esencial que consiste en un galpón de 50 m², construido en guadua y teja de zinc, y acondicionado con cortinas de poli sombra para regular las condiciones ambientales.

El equipamiento refleja una tecnificación funcional e incluye bebederos automáticos y comederos de canoa, que optimizan el suministro de agua y alimento. Además, se utiliza una báscula para el monitoreo del peso de las aves, una bomba de espalda para jornadas de desinfección, y otras herramientas básicas como palas y carretillas. El manejo productivo inicia con la adquisición de pollitas de un día de la línea Lohman Brown, a las que se les proporciona una dieta especializada con alimento concentrado para cada una de sus etapas (pre-iniciación, iniciación, levante y producción). Este modelo se complementa con un plan sanitario que incluye vacunas y medicamentos, asegurando la bioseguridad de la producción.

En cuanto a la piscicultura de trucha arcoíris en Cerinza se desarrolla como una línea productiva estratégica que aprovecha los recursos hídricos del municipio. El sistema se basa en una infraestructura especializada que consiste en un estanque en tierra de 80 m³, impermeabilizado con geomembrana para asegurar la retención de agua. Adicionalmente, se instalan mallas anti-pájaros para la protección de los peces.

El equipamiento es fundamental para el manejo técnico del cultivo e incluye una motobomba para garantizar el recambio y la oxigenación del agua, un equipo de oxigenoterapia (pipeta de oxígeno) como sistema de contingencia, y una malla o atarraya para la manipulación y cosecha de los peces. El funcionamiento del sistema depende de la adquisición de insumos clave como alevines

de trucha para la siembra y alimento concentrado específico para las etapas de iniciación y engorde. Este modelo, que combina infraestructura básica con equipos de soporte vital, configura un sistema productivo enfocado en la eficiencia para el abastecimiento del mercado local.

Por su parte la apicultura se consolida como una actividad complementaria de gran valor, no solo por la producción de miel, sino por su aporte a la polinización de los ecosistemas locales. El sistema productivo se basa en una infraestructura esencial que consiste en la adecuación del apiario, que incluye la preparación del terreno y la instalación de 10 colmenas tipo Langstroth. Adicionalmente, se contempla la siembra de plantas melíferas para asegurar la oferta de néctar para las abejas. El equipamiento es especializado para el manejo seguro de las abejas y la cosecha de sus productos. Incluye un overol de protección, careta, guantes y botas para el apicultor, así como un ahumador para pacificar a las abejas durante las revisiones. Para la extracción y procesamiento de la miel, se utiliza una centrífuga de 4 marcos, una batea de desopercular y tanques de almacenamiento en acero inoxidable. La operatividad del sistema se sostiene con la compra de núcleos de abejas, cera estampada para los marcos, y alimentación suplementaria a base de azúcar y vitaminas para las épocas de escasez.

De acuerdo con los resultados obtenidos para Cerinza, el área complementaria mínima de infraestructura productiva fue 0,0502 ha y el área máxima fue de 0,1122 ha; y en promedio para el total de UFH corresponde a un rango mínimo de 0,0574 ha y máximo de 0,0968 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 Cerinza, se ha calculado en un área complementaria mínima de 0,2393 ha y máxima de 1,5949 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 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 Cerinza, se ha calculado en un área complementaria mínima de 0,2393 ha y máxima de 1,5949 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 0,1282 ha y máximo de 2,4249 ha y un promedio de 0,5777 ha mínimo y 1,0792 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 Cerinza, se encuentran UFH en las cuales el peso del área complementaria puede alcanzar entre un 10,55% (UFH 06La-55 y 06Lc-55) a un 39,12 % (UFH 12LgL-17) del tamaño promedio del AMR. Esta UFH se ubica adyacente a la zona de páramo de Guantivá-La Rusia en el sector Novare al suroriente del municipio.

El Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Cerinza, adoptado mediante el Acuerdo 037 de 2000, en su artículo 320 define la delimitación de las áreas de conservación y protección del territorio municipal. En el área rural se reconocen zonas destinadas a la preservación de los recursos naturales, paisajísticos y de los conjuntos urbanos, históricos y culturales. Las áreas de protección y conservación comprenden: i) zonas de protección y conservación ambiental, principalmente las áreas de páramo; ii) pendientes superiores al 50%; iii) zonas de infiltración y recarga de acuíferos; iv) rondas de ríos y nacederos, con una franja de 5 metros a cada lado de los ríos y quebradas, y un perímetro de protección de 100 metros alrededor de las lagunas presentes en el municipio.

Estas disposiciones buscan garantizar la sostenibilidad ambiental y la protección de los elementos naturales en el territorio rural del municipio.

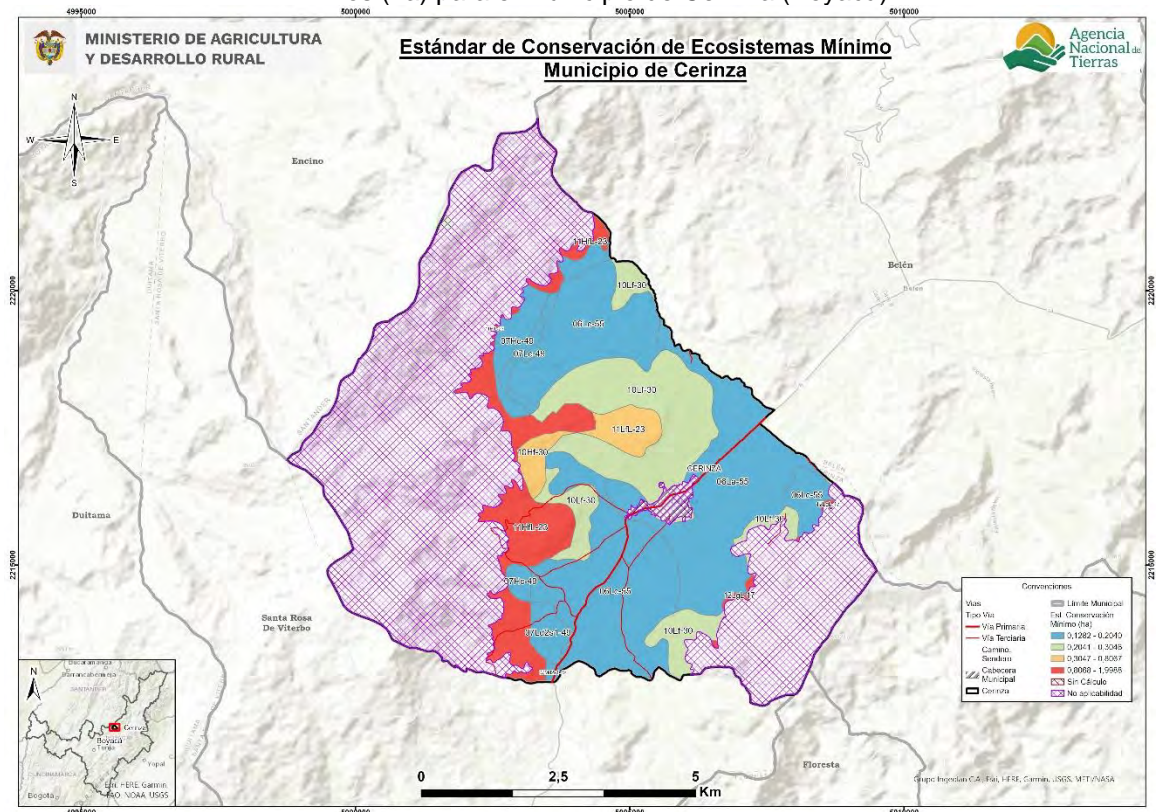
Por lo tanto, este estándar favorece la coexistencia de actividades productivas y de conservación, así como la implementación de la normativa municipal y regional respecto a la protección de los recursos naturales y la sostenibilidad de las actividades productivas.

En los siguientes mapas se presentan de forma sintética la distribución de esta área complementaria, a través de cuatro segmentos que agrupan los diferentes valores mínimos y máximos obtenidos por cada AMR para las UFH.

En el mapa de valores mínimos del área complementaria, se observan cuatro segmentos de tamaños con una distribución geográfica bien definida: El segmento de 0,1282 a 0,2040 ha (color azul) distribuidas ampliamente en la parte central del municipio de Cerinza, extendiéndose desde el costado norte hasta el sur del territorio. Este segmento se localiza alrededor del casco urbano y hacia las veredas aledañas, con mayor presencia en la franja centro-oriental colindando con el municipio de Belén, conectando con la carretera Central del Norte que atraviesa el municipio. El segmento de 0,2041 a 0,3046 ha (color verde) se encuentra distribuido en tres sectores del municipio de Cerinza. El primero se localiza en la zona centro-occidental, alrededor de la cabecera municipal correspondiente a las veredas de San Victorino y Toba. El segundo sector se ubica hacia el nororiente del municipio, en la vereda La Meseta, colindando con el municipio de Belén. El tercero se localiza al sur de Cerinza en la vereda Novare, colindado con el municipio de Santa Rosa de Viterbo. El segmento de 0,3047 a 1,8067 ha (color amarillo) se concentra en la parte central del territorio. Por último, el segmento de 0,8068 a 1,9988 ha (color rojo), que representa el mayor incremento en extensión, se localiza contiguo al área de no aplicabilidad y cercano a la zona de amortiguación del complejo de páramo Guantivá – La Rusia, correspondiendo a áreas con mayores niveles de conservación de los ecosistemas municipales.

Los valores mínimos del área complementaria están asociados a los menores tamaños de AMR, que requieren menos áreas destinadas a la conservación conforme son menores las áreas productivas y según el nivel de transformación del ecosistema en donde, se localiza la actividad.

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

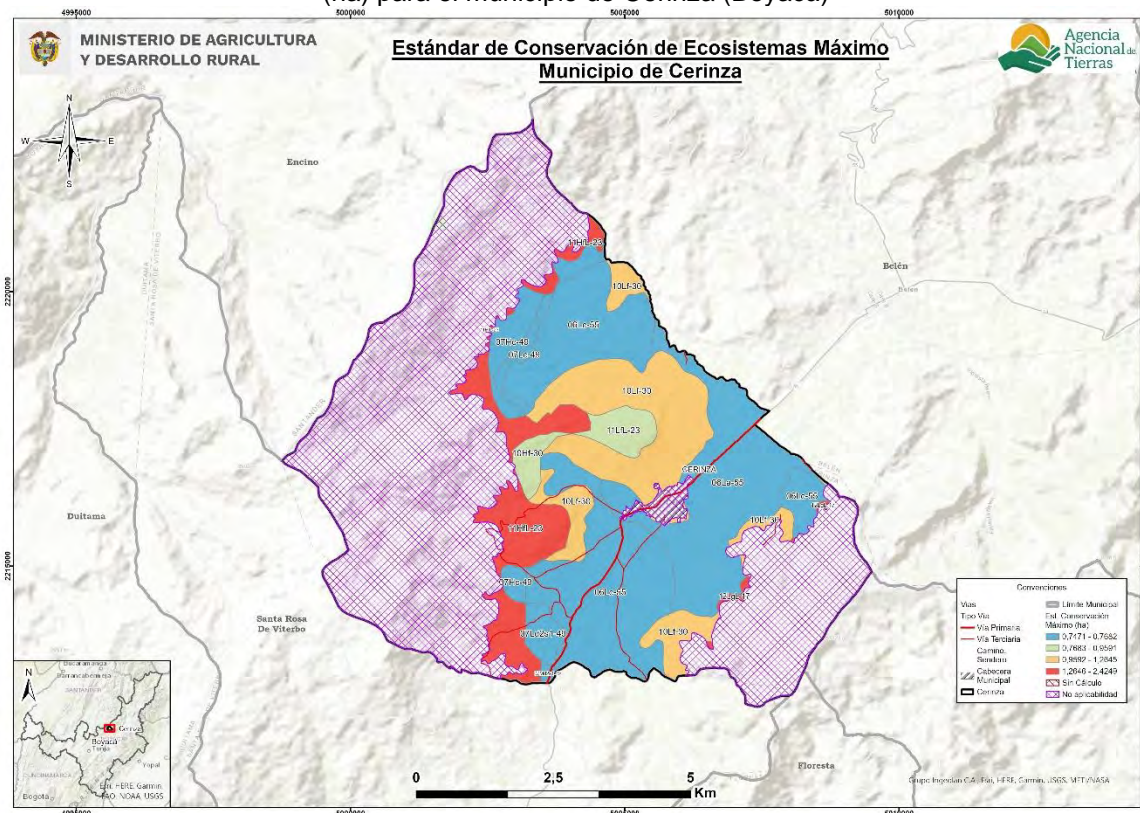


Fuente: ANT (2025).

En el mapa de valores máximos del área complementaria, se observan cuatro segmentos de tamaños con una distribución geográfica diferenciada: el segmento de 0,7471 a 0,7682 ha (color azul) se encuentra ampliamente distribuido en el centro y centro-oriente del municipio de Cerinza, cubriendo gran parte del territorio rural. Se extiende desde la zona norte hasta el sur, rodeando el casco urbano y conectando con la vía principal que atraviesa el municipio. El segmento de 0,7683 a 0,9591 ha (color verde) se localiza en dos sectores principales dentro del municipio de Cerinza. El primero se localiza en la parte centro-occidental y el segundo sector se ubica hacia el costado centro-oriental, en el sector de la vereda Toba. El segmento de 0,9592 a 1,2645 ha (color amarillo) se distribuye en varios puntos del municipio de Cerinza, principalmente en la zona centro-occidental, nororiental y suroccidental en la vereda Novare. Finalmente, el segmento de 1,2646 a 2,4249 ha (color rojo), que representa el mayor incremento de área, se localiza en varios puntos dispersos del municipio de Cerinza, principalmente hacia el occidente y suroccidente, donde se asocia con zonas de ladera y pendientes más pronunciadas, adyacente al área de no aplicabilidad de la metodología correspondiente a las zonas de amortiguación del complejo de páramo de Guantiva – La Rusia, las cuales se caracterizan por presentar una menor transformación antrópica.

Los valores mínimos del área complementaria están asociados a los menores tamaños de AMR, que requieren menos áreas destinadas a la conservación conforme son menores las áreas productivas y según el nivel de transformación del ecosistema en donde, se localiza la actividad.

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



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

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

El cálculo de UAF por UFH a nivel municipal dio resultados para un área total de 3.170,32 ha, que representa 100% del total de área de Cerinza con aplicabilidad y un 49,96% 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.

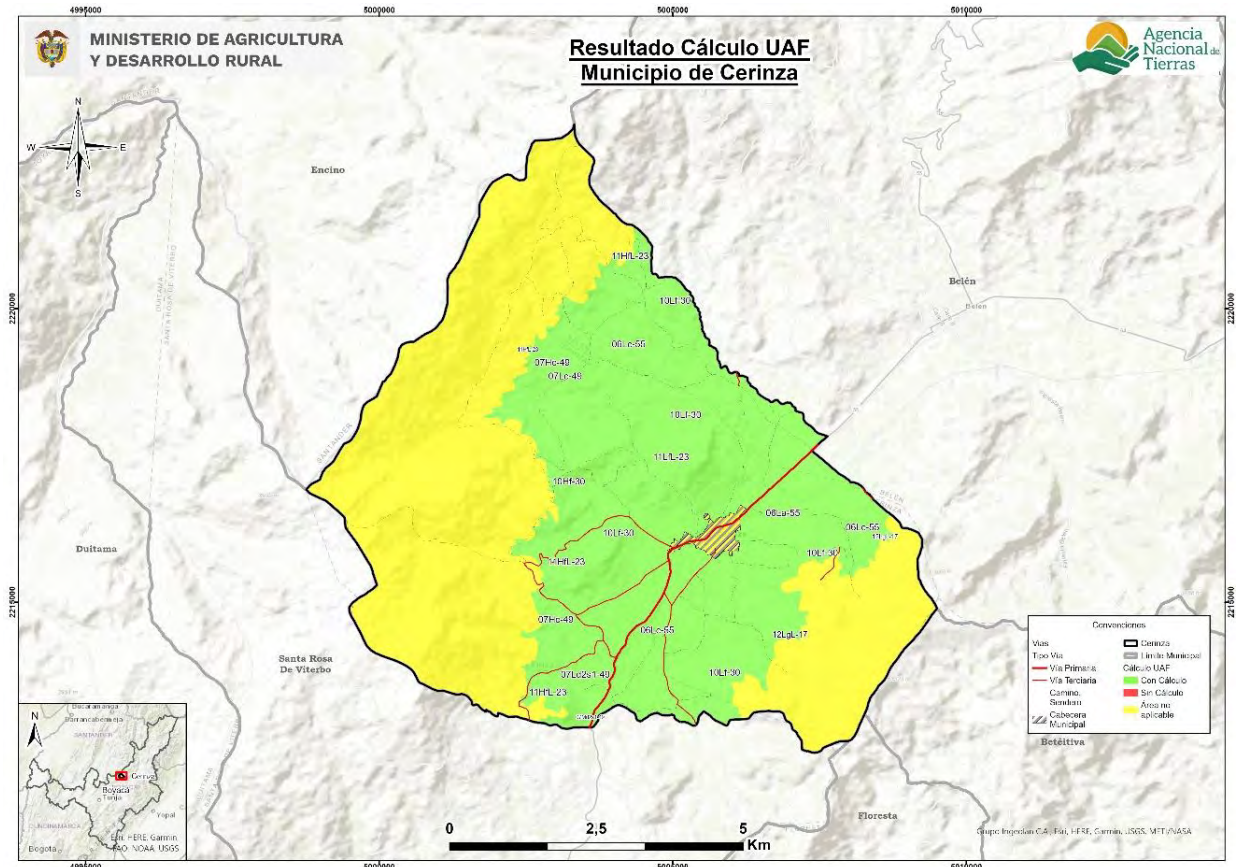
Tabla 30. Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH para el municipio de Cerinza (Boyacá)

Descripción		Área (ha)	Área (%)
Área de aplicabilidad UAF por UFH	No aplicabilidad	3.170,38	49,96
	Aplicabilidad	3.174,93	50,04
Total área municipal en UFH		6.345,31	100,00
Cálculo efectivo			
Descripción		Área (ha)	Área (%)
Área con cálculo UAF por UFH	Con cálculo	3.170,32	100,00
	Sin cálculo	0,06	0,00
Total área con aplicabilidad		3.170,38	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 Cerinza (Boyacá)



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 Cerinza (Boyacá)

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Unidad Agrícola Familiar - UAF (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
06	Mediana	06La-55	0,8104	4,7134	1,2620	6,9101
		06Lc-55	0,8090	4,7318	1,2599	6,9699
07	Mediana a regular	07Hc-49	1,2870	4,8466	1,9492	7,1368
		07Lc-49	0,8482	4,8440	1,3169	7,1330
		07Ld2s1-49	1,2310	4,7652	1,8677	7,0185
		07Md2s1-49	1,2207	4,7560	1,8527	7,0051
10	Mala	10Hf-30	2,1886	2,5253	3,6936	4,2480
		10Lf-30	1,2990	5,3928	2,0712	8,3079
11		11HfL-23	2,2670	2,7254	4,4961	5,3876

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Unidad Agrícola Familiar - UAF (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación Productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
	Mala a muy mala	11LfL-23	2,2629	2,6904	3,8164	4,5209
12	Muy mala	12LgL-17	2,3474	2,8478	5,1180	6,1906
Valor mínimo y máximo			0,8090	5,3928	1,2599	8,3079
Promedio mínimo y máximo			1,5065	4,0762	2,6094	6,4389

Fuente: ANT (2025).

El cálculo UAF se encuentra en rango de 1,2599 ha de mínimo y 8,3079 ha de máximo; y el promedio del rango es de 2,6094 ha de mínimo, 6,4389 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 3,8295 ha, los menos variables están en las unidades 10Hf-30, 11LfL-23, 11HfL-23 y 12LgL-17; mientras los más variables en las unidades 10Lf-30, 07Lc-49, 06Lc-55 y 06La-55. En el *Anexo 10, Ficha de Resultados del municipio de Cerinza*, 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 Boyacá en la ZRH No. 5 que abarca el municipio de Cerinza, se establece un rango comprendido entre 6 a 7 ha. En relación con la metodología establecida por el Acuerdo 167 de 2021, se destaca lo siguiente:

- La cantidad de rangos se amplía de 1 a 11 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 79 % más pequeño que el valor mínimo mencionado en la Resolución, mientras que el rango máximo es un 18,68 % más amplio que el valor máximo de la Resolución 041, lo que refleja una mayor precisión adaptada a las condiciones locales.

Tabla 32. 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
Cerinza (Boyacá)	Resolución 041 de 1996	ZRH - Zona Relativamente Homogénea Regional Boyacá	1	ZRH No.5. 6 a 7 ha

Municipio (departamento)	Metodología	Modelo Cartográfico	Rango	
			Cantidad	Tamaño en (ha) valores mínimo y máximo
	Acuerdo 167 de 2021	UFH - Unidades Físicas Homogéneas	11	1,3 a 8,3 ha ¹⁶

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 18,28% y de la conservación de ecosistemas en promedio del 17,54%. La UFH que pone el máximo rango UAF en el municipio es la UFH 10Lf-30 con 8,31 ha en el área aplicable ubicada al norte de la cabecera municipal, principalmente.

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.

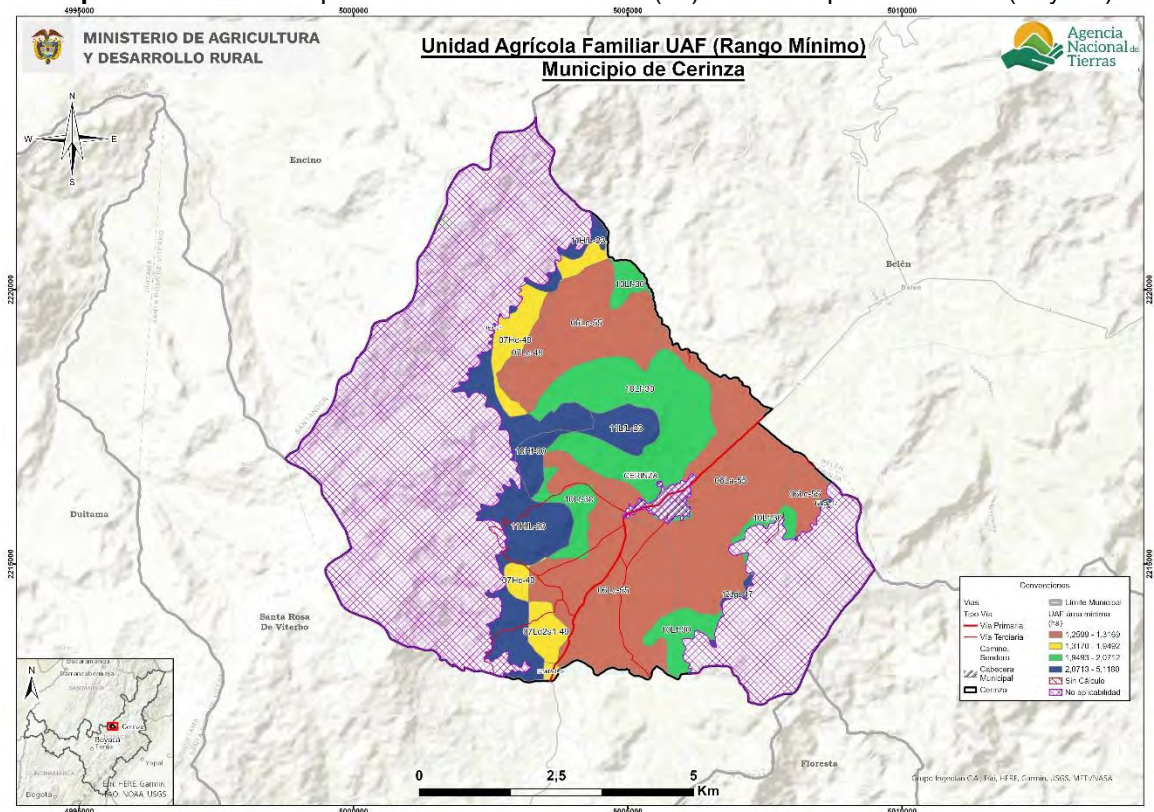
El siguiente mapa presenta la distribución espacial de los valores mínimos de la Unidad Agrícola Familiar (UAF) en el municipio de Cerinza. El segmento correspondiente al rango más bajo, comprendido entre 1,2599 y 1,3169 hectáreas (color café), se localiza principalmente en el centro del municipio, extendiéndose hacia el oriente e incluyendo las veredas Novare, Centro Rural, San Victorino, La Meseta y El Chital. Enseguida, el rango comprendido entre 1,3170 y 1,9492 ha (color amarillo) se distribuye en dos sectores puntuales: el primero en la zona noroccidental, en las veredas Martínez Peña y La Meseta, y el segundo hacia el suroccidente, próximo a la vía principal, en la vereda Cobagote. El segmento correspondiente al rango de 1,9493 a 2,0712 hectáreas (color verde) se encuentra en varios sectores del municipio, con presencia en la parte central, el oriente, el suroriente, así como en áreas del occidente y sur. Finalmente, el segmento de 2,0715 a 5,1180 ha (color azul), que agrupa las áreas de UAF mínima más extensas, se concentra en la zona occidental del municipio, abarcando las veredas Cobagote, Toba y El Chital, en inmediaciones del área de no aplicabilidad de la metodología, vinculada a la zona de amortiguación del Complejo de Páramo Guantiva – La Rusia, territorios que se caracterizan por mayor conservación y menor transformación antrópica.

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

¹⁶ 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 Cerinza (Boyacá)

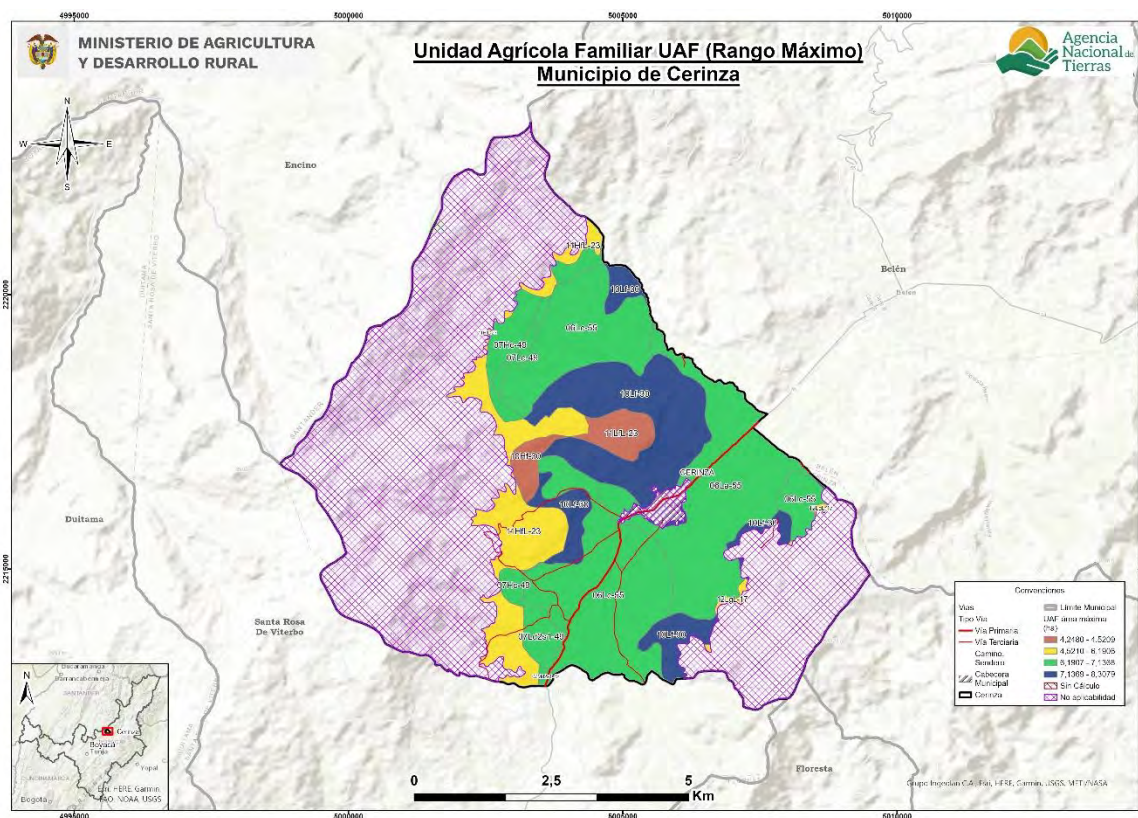


Fuente: ANT (2025).

El siguiente mapa presenta la distribución de los valores máximos de la Unidad Agrícola Familiar (UAF) en el municipio de Cerinza. El segmento correspondiente al rango más bajo, comprendido entre 4,2480 y 4,5209 hectáreas (color café), se concentra en la zona central, extendiéndose hacia el oriente, en las veredas El Chital y Toba. A continuación, el rango entre 4,5210 y 6,1906 ha (color amarillo) se localiza principalmente en la zona occidental, abarcando las veredas Cobagote, Toba y El Chital, en inmediaciones del área de no aplicabilidad de la metodología. El segmento comprendido entre 6,1907 y 7,1368 ha (color verde) se encuentra distribuido en varios sectores del municipio, con presencia en la zona central, extendiéndose hacia el oriente y suroriente, así como en áreas del occidente y sur del territorio. Finalmente, el rango de 7,1369 a 8,3079 ha (color azul) presenta una distribución más dispersa, localizada en la zona central adyacente a la cabecera municipal, en el sur, colindando con áreas de no aplicabilidad de la metodología, y en el oriente, en límites con el municipio de Belén.

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 Cerinza (Boyacá)



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 EOT 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, étnica y comunitaria que se desarrolla allí.
- Revisión y actualización de la norma urbanística sobre la vivienda rural y la densidad de ocupación del suelo rural.

- Los análisis territoriales para la definición de las Áreas de Protección para la Producción de Alimentos (APPA) que corresponden a una determinante de ordenamiento del sector agropecuario.

En cuanto al Ordenamiento Social de la Propiedad Rural (OSPR), el municipio no cuenta con Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural formulado por la ANT. Sin embargo, en 2020, el municipio registraba un índice de informalidad en la tenencia de la tierra del 70,83 %, una cifra superior al 62,35 % del departamento de Boyacá y al 52 % a nivel nacional. El municipio cuenta con 3.205 predios presuntamente informales en áreas sin condicionamientos legales para el Ordenamiento Social de la Propiedad Rural, presentando situaciones de informalidad importantes. (UPRA, 2023)

La ANT y el municipio cuentan con un instrumento esencial para facilitar los procesos y las acciones encaminadas al OSPR, en conjunto con otros instrumentos de planeación sectorial y territorial, como el PIDARET del departamento de Boyacá. En este, dentro del eje 3, en el programa de ordenamiento social, productivo y desarrollo sostenible del territorio, se plantea como meta aumentar acciones para la formalización de la propiedad rural en un 50% 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 Belén se registran 3.777 Unidades de Producción Agropecuaria (UPA). Aproximadamente el 83,44% 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 (2,6094 ha). Por su parte, el 8,59% de las UPA presentan extensiones superiores a 5 ha, superando el promedio máximo de la UAF estimado (6,4389 ha), mientras que cerca del 7,97 % 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 4.354 predios completamente contenidos en el municipio. De estos, el 93,20 % (4.058 predios) tienen una extensión menor a 3 ha, siendo predios con una extensión inferior al promedio del valor de UAF acá calculado de 2,60 ha; el 3,01 % presentan extensiones superiores a 5 ha, superando el promedio del valor máximo de la UAF de 6,43 ha, solo el 3,79 % 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.

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

Finalmente, es importante mencionar que las implicaciones aquí señaladas no abarcan la totalidad de la extensión municipal, por las restricciones de aplicación de la metodología en

particular por asuntos legales o restricciones al uso agropecuario de una parte del territorio y, por lo que se deben considerar otras funciones de soporte a la biodiversidad y las funciones ecosistémicas, que también deben privilegiarse en el suelo rural.

8. ADJUDICABILIDAD DE LA UAF POR UFH

Este capítulo presenta el análisis a nivel municipal del cálculo realizado 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 Cerinza, se han identificado las siguientes categorías de adjudicabilidad: exclusión con 3.203,13 ha (50,5%), adjudicable no condicionada con 2.774,92 ha (43,7%) y adjudicable condicionada con 367,26 ha (5,8%). Las últimas dos categorías representan un 49,5% del área potencialmente adjudicable.

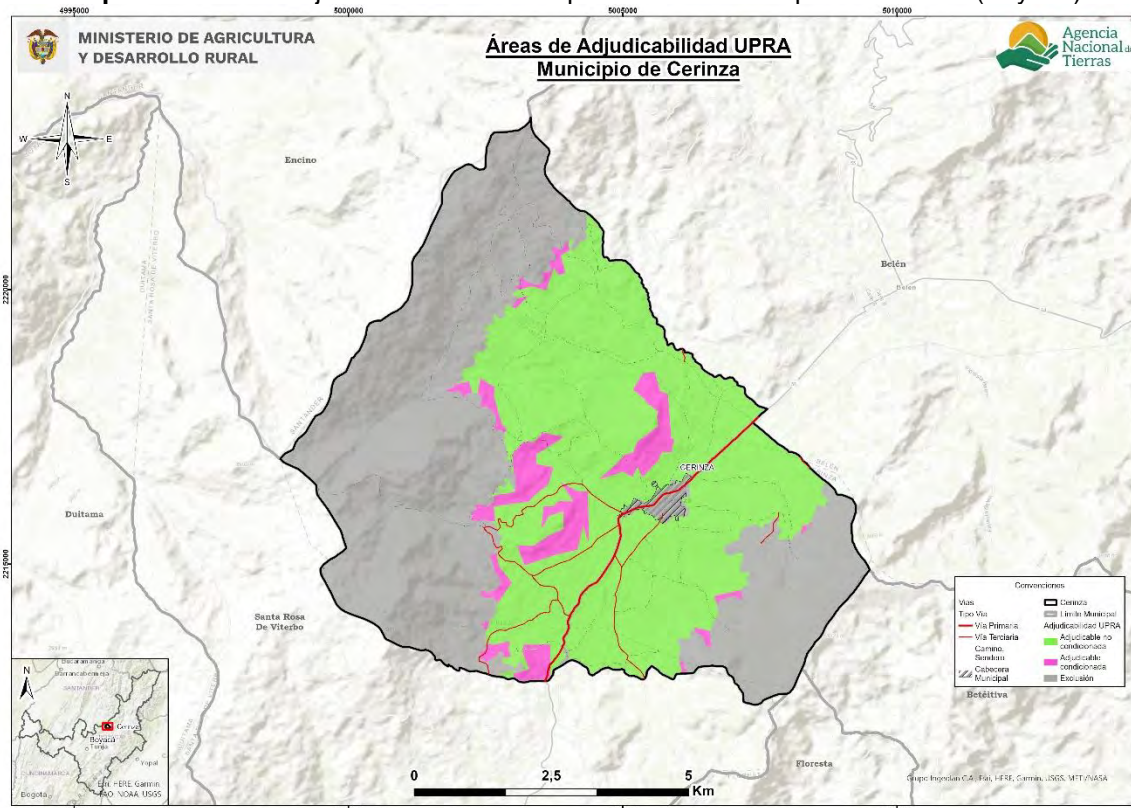
Tabla 34. Categoría de adjudicabilidad para el municipio de Cerinza (Boyacá)

Categoría adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)	Extensión municipal (ha)	Extensión municipal (%)
Exclusión	3.203,13	50,5%
Adjudicable no condicionada	2.774,92	43,7%
Adjudicable condicionada	367,26	5,8%
Total área municipal en UFH	6.345,31	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 Cerinza (Boyacá)



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 3.203,13 hectáreas, lo que representa un 0,9% más que el área de no aplicabilidad de la UAF por UFH, que corresponde a 3.174,93 hectáreas, según lo establecido en el numeral 2.2 de este documento, por cuanto se agregan y precisan elementos de exclusión analizados por la modelación de la capa MADR-ANT (2021).

Las áreas adjudicables se refieren normativamente a las que pertenecen al régimen de tenencia y uso explícito que supeditan elementos de la adjudicación o titulación, sin que ello represente un impedimento para realizarse (MADR-ANT, 2021). Las áreas condicionadas para el municipio corresponden principalmente zonas de riesgos.

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 1,2% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en la categoría de exclusión
- El 87,2% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en área adjudicable no condicionada
- El 11,6% del área de las UFH con cálculo UAF se localiza en área adjudicable condicionada
- El área de no aplicabilidad se traslapa en un 99,7% con la categoría de exclusión.

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

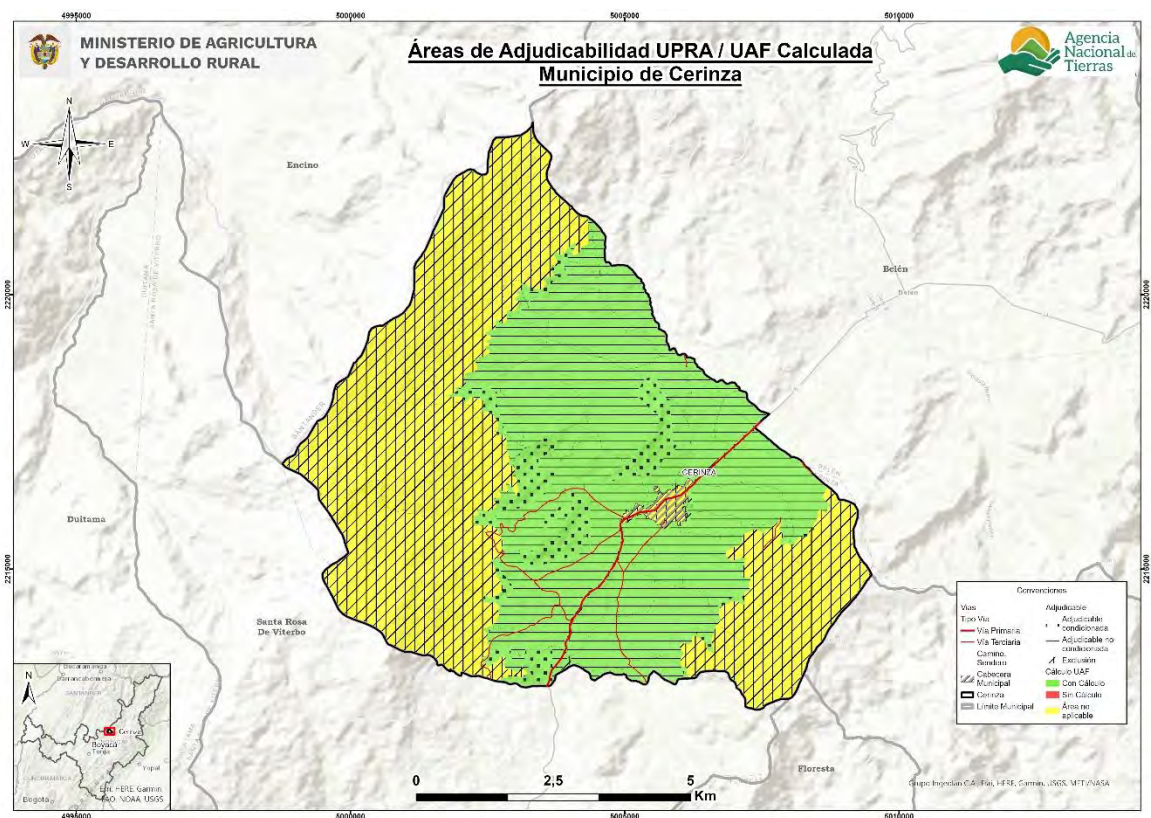
Tipo	Categoría adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)	Área municipal	
		(ha)	(%)
Área de UFH con Cálculo UAF	Adjudicable condicionada	367,25	11,6%
	Adjudicable no condicionada	2.765,70	87,2%
	Exclusión	37,37	1,2%
	Subtotal (1)	3.170,32	100,0%
Área de UFH sin Cálculo UAF	Adjudicable condicionada	0,00	6,6%
	Adjudicable no condicionada	0,06	93,4%
	Subtotal (2)	0,06	100,0%
Área de UFH en No aplicabilidad	Adjudicable no condicionada	9,17	0,3%
	Exclusión	3.165,76	99,7%
	Subtotal (3)	3.174,93	100,0%
Total área municipal (1+2+3)		6.345,31	

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

En el siguiente mapa se observa la distribución de estas superposiciones. 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 Cerinza (Boyacá)



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 las áreas aplicables se determinaron aquellas con cálculo y, para el presente municipio se encontraron áreas sin cálculo que corresponden a no aplicabilidad y restricción por optimización.

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

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

- En áreas sin cálculo en el municipio, el uso del valor de referencia deberá orientarse a fortalecer los programas de asistencia técnica y extensión rural que faciliten el cumplimiento del propósito de la UAF.

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

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1 Aspecto económico

El municipio de Cerinza se compone de 16 UFH de los tipos 06, 07, 08, 10, 11 y 12. De este total de UFH, 13 UFH cumplían los criterios de aplicabilidad, logrando un cálculo efectivo del rango de AMR y UAF para 11 de las 13 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 7.968 modelaciones económicas, las cuales corresponden a la combinación de las 11 líneas productivas validadas dentro del municipio en sistemas productivos de máximo cuatro líneas productivas. De estas 7.968 modelaciones, resultaron efectivas 7.380. 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 0,8090 ha y un valor máximo de 5,3928 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 1,5065 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 4,0762 ha.

El rango de UAF obtenido a partir de la modelación económica y la adición de los estándares territoriales tuvo un valor mínimo de 1,2599 ha y un valor máximo de 8,3079 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 2,6094 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 6,4389 ha.

Para el municipio de Cerinza el estándar de conservación ambiental fue el área complementaria que más hectáreas aportó a los resultados finales de la UAF, presentando un rango de 0,1282 ha a 2,4249 ha, siendo la UFH 12LgL-17 la de mayor área destinada a la preservación.

10.2 Aspecto Ordenamiento territorial

Con respecto a los resultados de la aplicación de la metodología UAF por UFH a escala municipal en el municipio de Cerinza (Boyacá) 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.

Los resultados del cálculo de la UAF por UFH comprenden el desarrollo de siete fases metodológicas, además de una fase de alistamiento, que se ejecutan en diferentes momentos de tiempo. Esto implica que cada fase tiene temporalidades específicas para el análisis de la información disponible. En este sentido, estas temporalidades no contravienen las exclusiones ni las restricciones legales, pues se reconoce la dinámica de actualización constante de las distintas figuras de ordenamiento social de la propiedad y determinantes de ordenamiento territorial. Por lo tanto, las excepciones establecidas en la metodología de cálculo de la UAF por UFH, así como los procesos de constitución, ampliación o modificación de territorios colectivos que se produzcan durante o con posterioridad a dichas temporalidades, estarán exceptuados de la aplicación de los

resultados del rango UAF por UFH en caso de presentarse superposición, conforme a lo dispuesto en el Acuerdo 167 de 2021.

El ejercicio realizado se basó en un área municipal de 6.345,31 ha, estableciendo un área de aplicación de la metodología de 3.170,38 ha (49,96 %) de esa área municipal.

En el caso del municipio de Cerinza, se destacan como áreas excluidas de la aplicabilidad de la metodología las zonas urbanas y áreas del Parque Natural Regional Pan de Azúcar – El Consuelo, el Complejo de páramo Guantiva – La Rusia, las lagunas Ciega y Corralitos.

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 cálculo de UAF por UFH a nivel municipal dio resultados para un área total de 3.170,32 ha, que representa 100 % del total de área de Cerinza con aplicabilidad y un 49,96 % del total de la extensión municipal en UFH. En total se obtuvieron 11 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 1 rangos municipal a 11 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 7,05 ha, en contraste con la Resolución 041 de 1996, donde la diferencia es de 1 ha.

Según la información sobre adjudicabilidad del MADR-ANT (2021), del total área UFH con cálculo UAF 3.170,32 ha, se ubican en la categoría de exclusión 37,37 ha y 3.132,95 ha en áreas potencialmente adjudicables.

En cuanto a las recomendaciones:

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

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

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

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

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

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

10.3 Aspecto técnico productivo

Las Unidades Físicas Homogéneas (UFH) que se encuentran en el municipio de Cerinza abarcan clases desde la 06 hasta la 12, con apreciaciones productivas de suelos que varían entre “mediana” y “muy mala”. Las UFH con mayor representatividad en el área aplicable son la 06Lc-55 con un 32%, seguida de la 10Lf-30 con un 32.3% y en tercer lugar la 06La-55 con un 19.7%. En este contexto, se validaron 11 líneas productivas: siete agrícolas correspondientes a acelga, cilantro, lechuga, arveja, zanahoria, papa pastusa y maíz amarillo tradicional 1 y cuatro pecuarias: ganadería de leche, avicultura de postura, piscicultura de trucha y apicultura

La aptitud de las líneas productivas validadas muestra una marcada variabilidad en el territorio. La apicultura, la avicultura de postura, el maíz amarillo tradicional 1 y la papa pastusa destacan por tener aptitud en la totalidad de las UFH, cubriendo el 100% del área aplicable. En contraste, las líneas de hortalizas y sistemas tradicionales como la ganadería de leche presentan una aptitud más restringida.

Se resalta las UFH 06La-55, 06Lc-55 y la 07Lc-49 por ser las únicas con aptitud para las 11 líneas agropecuarias validadas en el municipio, debido a sus condiciones de altitud, temperatura y características del suelo óptimas para el desarrollo de todas las líneas.

La producción de especies menores (avicultura, piscicultura y apicultura) se consolida como una alternativa productiva estratégica y con alta adaptabilidad a las condiciones del municipio. Estos sistemas se caracterizan por su rápido retorno económico, lo que fortalece la liquidez de los productores. Su integración en portafolios mixtos permite diversificar los riesgos y optimizar el uso de los recursos, mientras su viabilidad se sostiene en la tecnificación de los procesos y su articulación con los mercados locales.

Se determinaron 1113 combinaciones productivas en las 11 UFH analizadas, para su posterior modelación económica, las cuales en su totalidad son sistemas mixtos que integran componentes agrícolas y pecuarios. Aunque existe una gran diversidad de combinaciones productivas, el análisis técnico evidenció que una parte considerable del territorio presenta limitaciones importantes, con apreciaciones de suelo que van de ‘mala’ a ‘muy mala’, pendientes muy pronunciadas y limitantes específicas como la alta acidez intercambiable.

La UFH 06La-55 fue identificada como la unidad líder para todas las líneas productivas validadas en Cerinza. Esta designación responde a que presenta las mejores características edafoclimáticas para el desarrollo agropecuario, caracterizándose por tener suelos profundos, bien drenados, con pendientes suaves (1-3%) y sin limitantes productivas, lo que favorece el desarrollo óptimo de todas las líneas validadas.

Recomendaciones:

Las siguientes recomendaciones están dirigidas a las UFH en las cuales se habilitó aptitud condicionada, así como a aquellas que presentan limitaciones específicas. Asimismo, se busca orientar mejoras en las prácticas agrícolas y pecuarias implementadas en campo, con el fin de promover sistemas productivos más sostenibles, resilientes y adaptados a las condiciones particulares del municipio.

Se recomienda, antes de establecer cualquier cultivo, realizar un análisis de suelos que permita conocer las características físicas y químicas del terreno, como la acidez, fertilidad, textura y contenido de materia orgánica. Esta información es clave para planificar adecuadamente las labores agrícolas, seleccionar las enmiendas necesarias y diseñar un plan de fertilización acorde con las necesidades específicas del cultivo y del suelo. De esta manera, se optimiza el uso de insumos, se mejora la productividad y se contribuye a la sostenibilidad del sistema productivo.

Para las UFH que presentan problemas de acidez del suelo, evidenciados por un pH bajo y una alta acidez intercambiable (Al^{3+}), se recomienda la aplicación de enmiendas como cal agrícola o dolomita con base en los resultados del análisis de suelos, ajustando la dosis para elevar el pH a niveles óptimos (entre 5.5 y 6.5, dependiendo del cultivo) y reducir la toxicidad por aluminio. Es fundamental realizar esta aplicación al menos 60 días antes de la siembra, incorporando la cal en los primeros 20 cm del perfil del suelo. Adicionalmente, se recomienda el uso de materia orgánica (como compost o abonos verdes) para mejorar la capacidad de intercambio catiónico, la estructura del suelo y la disponibilidad de nutrientes. El plan de fertilización debe formularse con base en los análisis de suelos actualizados, priorizando fuentes que complementen las necesidades específicas de cada cultivo. Estas prácticas contribuyen a mejorar la productividad del suelo y la sostenibilidad del sistema agrícola.

En zonas de ladera con pendientes pronunciadas, especialmente las UFH tipo 10, 11 y 12 que presentan pendientes superiores al 50% y 75%, se deben implementar prácticas de conservación de suelos que minimicen los procesos erosivos y favorezcan la sostenibilidad del sistema productivo. Entre estas prácticas se incluyen la siembra en curvas a nivel, el mantenimiento de coberturas vegetales, el uso de barreras vivas o muertas, y la incorporación de material orgánico en superficie para proteger el suelo del impacto directo de la lluvia. Además, se recomienda evitar labores que generen una alteración excesiva del suelo, procurando mantener su estructura y cobertura para reducir la escorrentía y la pérdida de nutrientes. Estas acciones no solo contribuyen a la conservación de los suelos, sino que también mejoran la eficiencia del uso del agua y la retención de nutrientes, aspectos fundamentales para mantener la productividad a largo plazo en terrenos inclinados.

Dado que la apicultura es viable en la totalidad del área aplicable del municipio, se recomienda su fomento a través de un programa específico que abarque todas las Unidades Físicas Homogéneas (UFH). Esta línea productiva debe promoverse como una estrategia clave para diversificar los ingresos y fortalecer la resiliencia de las Unidades Agrícolas Familiares (UAF). Su implementación es especialmente valiosa en aquellas UFH con mayores restricciones para la agricultura y la ganadería, ya que ofrece una alternativa productiva sostenible con un bajo requerimiento de tierra.

Para viabilizar la producción agrícola en gran parte del municipio, es indispensable establecer como línea de base la corrección de las deficiencias químicas del suelo. Se sugiere incentivar la incorporación generalizada de acondicionadores y enmiendas, como materiales ricos en calcio y magnesio para neutralizar la acidez y fuentes naturales de fósforo para enriquecer el sustrato. Esta intervención es un prerrequisito para asegurar el éxito de los cultivos de mayor relevancia económica, como la papa.

Para la ganadería de leche, pilar económico en Cerinza; pero restringido a zonas específicas como áreas con pendientes superiores a 50 %, la sostenibilidad a largo plazo exige una gestión territorial excepcional. Es crucial avanzar hacia una intensificación sostenible que priorice los recursos naturales. Esto se logra mediante la adopción de sistemas silvopastoriles, que integran árboles en las praderas para mejorar el suelo y el bienestar animal, y se complementa con el establecimiento de bancos de forraje y el uso de pasturas de corte. La suplementación con

alternativas como ensilajes o alimentos concentrados es fundamental para cubrir los requerimientos nutricionales del hato. El objetivo final es optimizar la carga animal y la productividad por hectárea, garantizando la viabilidad del sistema sin agotar la base de suelo y agua de la que depende.

Para la cría sostenible de especies menores, es fundamental fortalecer la bioseguridad mediante la implementación de programas de sanidad preventiva y una gestión integral de los residuos orgánicos. La adopción de sistemas de compostaje supervisado es una práctica clave, ya que no solo mitiga los riesgos de contaminación y asegura el cumplimiento de la normativa ambiental, sino que también transforma los desechos en abonos orgánicos de alta calidad. Para maximizar sus beneficios, la aplicación de este abono debe estar siempre guiada por un análisis de suelo previo. Este enfoque circular consolida un modelo productivo más eficiente y en armonía con el entorno.

Es fundamental abstenerse de faenar animales en instalaciones que no cumplan con la regulación vigente y los requisitos técnicos exigidos. Dicha práctica eleva el peligro de una contaminación indirecta por patógenos presentes tanto en el entorno como en superficies que carecen de una higienización adecuada. Por lo tanto, para asegurar la salubridad del producto final, el faenado debe llevarse a cabo exclusivamente en establecimientos autorizados y habilitados para tal fin.

Para la apicultura, es aconsejable ubicar los apiarios en proximidad a cuerpos de agua y en entornos que ofrezcan una variada oferta floral. Resulta crucial asegurar que las colmenas se mantengan a una distancia prudente de residencias, senderos de animales, áreas urbanas, caminos públicos y cultivos extensivos donde se apliquen agroquímicos, ya que estos representan una amenaza directa para las abejas. Igualmente, es indispensable que el apicultor vista el equipo de protección adecuado antes de acceder al área de las colmenas para garantizar su seguridad.

Es fundamental adelantar la inscripción de su unidad productiva, ya sea agrícola o ganadera, ante la entidad gubernamental correspondiente. Formalizar este registro le permitirá acceder a ventajas significativas, como la elegibilidad para programas de fomento y financiación del gobierno y un mayor reconocimiento de los compradores que valoran la seguridad alimentaria.

En términos generales, es crucial continuar con el respaldo gubernamental para impulsar el desarrollo sostenible de la agricultura a pequeña escala (campesina, familiar y comunitaria) y la diversidad en la producción. En este esfuerzo, es indispensable reconocer y potenciar el papel central de la mujer rural, quien es un pilar fundamental de la seguridad alimentaria y la agrobiodiversidad. Por ello, la consolidación de programas de asistencia técnica, el fortalecimiento de cooperativas y la promoción de microempresas deben incorporar un enfoque de género explícito, garantizando la participación y el liderazgo de las mujeres. De igual forma, es vital fomentar iniciativas que mejoren la infraestructura productiva, como centros de acopio y mercados locales, concibiéndolas como plataformas para fortalecer la autonomía económica de las mujeres y facilitar la comercialización de los productos que tradicionalmente gestionan.

10.4 Aspecto de mercados

El municipio de Cerinza basa su economía local principalmente en la actividad agropecuaria, complementada por el comercio, los servicios y el transporte vinculado al corredor vial central del departamento. El sector agropecuario es fundamental para el empleo rural y la seguridad alimentaria, predominando unidades de producción familiar pequeñas y medianas, muchas organizadas en asociaciones de base. Cerinza presenta una oferta agropecuaria diversa, con cultivos tradicionales como papa, arveja, zanahoria, maíz y hortalizas, junto a líneas con potencial

de crecimiento, como frutales de clima frío y cultivos rotacionales. En el ámbito pecuario, sobresale la ganadería especializada en leche, complementada por la avicultura de postura, la piscicultura de trucha y la apicultura, aunque estas últimas con menor presencia y escasa información.

La participación de asociaciones de productores y agentes comerciales en los encuentros territoriales evidenció que la mayoría de los productos se comercializan directamente en finca, especialmente la leche, la papa y las hortalizas. Esta modalidad disminuye los costos logísticos, pero limita el acceso a mercados formales y especializados, lo que afecta la sostenibilidad a largo plazo de las unidades productivas. Aunque algunas organizaciones han iniciado procesos de asociatividad y comercialización colectiva, la mayoría opera en esquemas informales, sin contratos ni acuerdos estables. La Asociación de Ganaderos de Cerinza, con avances en Buenas Prácticas Ganaderas apoyados por el ICA, representa un modelo replicable para mejorar productividad y formalización comercial en el territorio.

Las ventas al contado predominan, lo que garantiza liquidez inmediata para los productores, pero refleja la ausencia de relaciones comerciales de largo plazo. Esta situación limita el acceso a financiamiento formal, reduce la capacidad de negociación y dificulta la planificación financiera. La comercialización en finca también muestra una baja articulación con cadenas de valor más amplias y poca transformación de los productos. La compra de productos como leche, arveja, zanahoria, maíz, lechuga y trucha ocurre con frecuencia semanal, debido a su alta rotación y demanda constante, mientras que productos como la papa se comercializan con menor frecuencia, favoreciendo la planificación productiva. Este mercado dinámico se mantiene en estructuras informales que dificultan relaciones comerciales sólidas.

En cuanto a la logística, el costo del transporte no representa una barrera significativa debido a la cercanía con centros de acopio o puntos de venta. Una gran parte de los productos se adquiere en la plaza de mercado de Sogamoso, lo que refleja una fuerte dependencia de este centro regional, mientras que productos como la leche y la trucha se comercializan en puntos de venta urbanos, aumentando su visibilidad, pero sin garantizar formalización.

Para fortalecer el sector agropecuario en Cerinza, es necesario promover la asociatividad y la comercialización colectiva mediante esquemas de cooperación que consoliden volúmenes, reduzcan costos logísticos y faciliten el acceso a programas de compras públicas como el PAE y estrategias de abastecimiento local. Es importante también ampliar la vinculación a mercados regionales y nacionales, reduciendo la dependencia de la plaza de mercado de Sogamoso y explorando canales especializados para productos como la leche, la trucha, las hortalizas y los frutales de clima frío. Capacitar a productores y organizaciones en gestión de riesgos comerciales, negociación de contratos, mecanismos de cobertura de precios y herramientas de inteligencia de mercados como el SIPSA facilitará una mejor toma de decisiones productivas y financieras. Además, se deben diseñar esquemas de comercialización diferenciados por línea productiva, adaptando logística, almacenamiento y programación de cosechas a las distintas frecuencias de compra y características del producto. Evaluar y promover esquemas de agregación de oferta que faciliten la venta conjunta y optimicen los costos de transporte, incluyendo modelos cooperativos o convenios con compradores que asuman el flete, es clave para mejorar la eficiencia. La inversión en infraestructura rural, especialmente en vías terciarias, centros de acopio y equipamiento poscosecha, contribuirá a conservar mejor los productos y reducir pérdidas. Definir tipologías de unidad productiva según articulación al mercado, nivel tecnológico y régimen de tenencia permitirá focalizar apoyos institucionales. Finalmente, es importante acompañar técnicamente a pequeños y medianos productores en la transición hacia modelos productivos sostenibles que integren autoconsumo, venta local y comercialización hacia mercados de mayor valor.

Esta caracterización proporciona una base para orientar estrategias que fortalezcan la economía rural de Cerinza, aprovechando su diversidad agropecuaria, su vocación lechera y el potencial organizativo de sus productores, con miras a mejorar la competitividad y sostenibilidad del territorio.

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 Renovación del Territorio. (2024). Central de información PDET. PDET en cifras. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiMjdjNTlmZmltYzVIMy00M2Y3LWEwODQtZjhlZmJmNWJmVklwidCI6IjhmZDEwMTNlTjhmZGtNGM0Ny05M2Q0LTE2ZTkYOWEYy2E2MSlsmMiOjR9>

Alcaldía de Cerinza. (2000). Proyecto de acuerdo número 037. 01 de diciembre de 2000 por el cual se adopta el Esquema de Ordenamiento territorial del Municipio de Cerinza Boyacá.

Alcaldía de Cerinza. (2024). Plan de Desarrollo Municipal de Cerinza 2024-2027.

Alcaldía Municipal de Cerinza. (2000). Esquema de Ordenamiento Territorial. <https://repositoriocdim.esap.edu.co/handle/20.500.14471/11012>

Alcaldía Municipal de Cerinza. (2020). Plan de Desarrollo Municipal “Unidos lo haremos mejor” 2020-2023. https://ccduitama.org.co/wp-content/uploads/2021/01/16757_plan-de-desarrollo-alcaldia-20202023-unidos-lo-haremos-mejor.pdf

Alcaldía Municipal de Cerinza. (2024). Plan de Desarrollo Municipal “Unidos por Cerinza, Territorio de Paz y Oportunidades” 2024-2027. [Enlace no disponible]

Alcaldía Municipal de Cerinza. (2024). Plan agropecuario municipal 2024-2027 + desarrollo rural con corazón. [Enlace no disponible].

Consultores EOT Cerinza. (2000). Historia y localización del municipio de Cerinza [Informe técnico]. ESAP Repositorio. <https://repositoriocdim.esap.edu.co/bitstream/handle/20.500.14471/11012/5958-4.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Corpoboyacá. (2024). El documento técnico de Determinantes Ambientales bajo la Resolución No 078 de enero de 2024. <https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2024/01/Resolucion-078-del-15-01-2024.pdf>

DANE. (2014). Censo Nacional Agropecuario. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/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. (2024). Cuentas nacionales departamentales. Valor agregado por municipio. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales>

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.

Entre Ojos CO. (2022). Problemas históricos de disposición de basuras. https://entreojos.co/el-turismo-y-las-quemas-los-retos-a-enfrentar-para-conservar-el-paramo-el-consuelo/?utm_source=

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

Gobernación de Boyacá. (2024). Plan departamental de extensión agropecuaria (PDEA) departamento de Boyacá 2024-2027. https://asamblea-de-boyaca.micolombiadigital.gov.co/sites/asamblea-de-boyaca/content/files/000981/49019_documento-pdea-boyaca-2024--2027.pdf

ICA. (2023). Censo Nacional Bovino.

IDEAM. (2015). Nuevos escenarios de cambio climático para Colombia 2011-2100. Tercera Comunicación. PNUD. <https://www.andi.com.co/Uploads/NUEVOS%20ESCENARIOS%20DE%20CAMBIO%20CLIM%C3%81TICO%20COLOMBIA%202011%20-%202100.pdf>

IGAC. (2022b). Reporte de información: Diccionario Geográfico de Colombia Municipio de Cerinza, Departamento de Boyacá. <https://diccionario.igac.gov.co/informes/15162.pdf>

IGAC. (2024). 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>

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 Cultura & Universidad de Boyacá. (2009). Historia de Cerinza.

Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, & Departamento Nacional de Planeación. (2017). Decreto 1650 de 2017. Por el cual se adiciona un artículo a la Parte 1 del Libro 1; la Sección 1 al Capítulo 23 del Título 1 de la Parte 2 del Libro 1 y los Anexos No. 2 y 3, al Decreto 1625 de 2016, Único Reglamentario en Materia Tributaria, para reglamentar los artículos 236 y 237 de la Ley 1819 de 2016. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=83757>

Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Sociología. (2015). Resistencia campesina en el municipio de Cerinza-Boyacá en el marco del Paro Nacional Agrario del año 2013.

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

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. (2020). Índice de informalidad. https://upra.gov.co/es-co/Publicaciones/indice_de_informalidad.pdf

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

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

UPRA. (2024). Evaluaciones agrícolas municipales. Base agrícola 2019-2023. En Agronet. <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=1>