

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

Octubre de 2024

Natalia Clavijo Sánchez
COORDINADORA TÉCNICA

Camilo Andrés Albarracín - Equipo económico y mercados

John Fredy Jiménez Viasus – SIG

María Fernanda Romero Aguirre - SIG - Ordenamiento Territorial

María Antonia Forero Perdomo - Equipo agrícola

Hugo Andrés Isaza Vega - Equipo pecuario

LÍDERES

Julián González – Equipo económico y mercados

Martha Cortazar – Equipo económico y mercados

Alejandro Rojas – Equipo económico y mercados

Camila Hernández – SIG

Cristian Mancera – SIG

Ailen Espinosa – SIG – Ordenamiento Territorial

Daniela León Velandia – Equipo agrícola

Diana Bejarano – Equipo pecuario

Sara Guerrero – Equipo pecuario

PROFESIONALES AUTORES

Lista de siglas y acrónimos

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

IPM: índice de pobreza multidimensional

kg: Kilogramo

lb: Libra

lt: litro

m2: Metro cuadrado

MADR Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

MADS Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

NDC Contribución Determinada a Nivel Nacional

OAF: Organizaciones de Agricultura Familiar

ONG Organización No Gubernamental

OTA Ordenamiento Territorial Agropecuario

UFH: Unidad Física Homogénea

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

UPA Unidades de Producción Agropecuaria

UPRA Unidad de Planificación Rural Agropecuaria

URT Unidad de Restitución de Tierras

ZRC Zona de Reserva Campesina

ZRF Zona de Reserva Forestal

Resumen

El Acuerdo 167 de 2021, emitido por la Agencia Nacional de Tierras (ANT), aprobó la metodología para el cálculo de la Unidad Agrícola Familiar (en adelante UAF) por Unidades Físicas Homogéneas (en adelante UFH) a nivel municipal, cuyo propósito es estimar la empresa básica de producción agrícola, pecuaria, acuícola o forestal, que permite a la familia remunerar su trabajo y disponer de un excedente capitalizable, de conformidad con lo establecido en el ordenamiento jurídico colombiano. En el municipio de Soracá en Boyacá, se implementó el cálculo de la UAF por UFH considerando los avances en la formulación y aprobación del Plan de Ordenamiento Social de la Propiedad Rural.

El cálculo de la UAF por UFH en Soracá, fue realizado por un equipo interdisciplinario de profesionales, que identificó las potencialidades biofísicas, socioeconómicas y culturales como insumo técnico para el contexto de la UAF en esta jurisdicción. Los resultados de ese ejercicio arrojaron que el área de aplicación de la metodología de cálculo UAF por UFH a escala municipal fue de 5.485,20 ha, equivalentes al 98,55 % de la extensión municipal. El municipio de Soracá se compone de 18 UFH de los tipos 07, 08, 09, 10, 11 y 12. De este total de UFH, 17 UFH cumplían los criterios de aplicabilidad, logrando un cálculo efectivo del rango de AMR y UAF para 16 de las 17 UFH donde se aplicó la modelación. Estas UFH representan el 97,6% del total de área con aplicabilidad que existe en el municipio, con un valor mínimo de 3,4898 ha y un valor máximo de 10,7739 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 5,6447 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 8,9422 ha. El 1,88% de la extensión municipal (100,35 ha) se encuentra bajos las condiciones de exclusión para adjudicación, de acuerdo con lo estipulado en la normatividad.

Abstract

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

The calculation of the FAU by HPU in Soracá was carried out by an interdisciplinary team of professionals, who identified the biophysical, socioeconomic, and cultural potential as technical input for the FAU context in this jurisdiction. The results of this exercise revealed that the area for applying the FAU calculation methodology by HPU at the municipal scale was 5,485.20 ha, equivalent to 98.55% of the municipal area. The municipality of Soracá consists of 18 HPU types 07, 08, 09, 10, 11, and 12. Of this total, 17 HPU met the applicability criteria, achieving an effective calculation of the AMR and FAU range for 16 of the 17 HPU where modeling was

applied. These HPUs represent 97.6% of the total applicable area in the municipality, with a minimum value of 3.4898 ha and a maximum value of 10.7739 ha. Additionally, the average lower range was 5.6447 ha, while the average upper range was 8.9422 ha. 1.88% of the municipal area (100.35 ha) is subject to exclusion conditions for adjudication, as stipulated by regulations.

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

Glosario

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

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

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

Áreas de exclusión: conjunto de figuras que desde el ordenamiento jurídico excluyen el desarrollo agropecuario y el derecho al dominio (por ejemplo, áreas de parque nacionales naturales). Además, se precisa la categoría de «casos de excepción» que contiene las figuras existentes que, aun siendo adjudicables en términos generales, les es inaplicable la UAF del art. 38 de la Ley 160 de 1994 (por ejemplo, zonas de reserva campesina) MADR-ANT, 2021.

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

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

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

Estructura de costos: El valor monetario de todo lo utilizado en función de la producción; es decir plantas, mano de obra, combustible para la bomba de riego, los abonos, insecticidas y demás productos que necesiten para lograr cosechar las

frutas. Lo utilizado se organiza en un formato, en dónde se puede observar desde la implementación hasta la cosecha del sistema de producción (IICA, Manual para el cálculo de los costos de producción).

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

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

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

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

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

Seguridad alimentaria: Cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico y económico a suficientes alimentos, inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a los alimentos, a fin de llevar una vida activa y sana (FAO, 2013. Seguridad y soberanía alimentaria).

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

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

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

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

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

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL.....	14
1.1. Caracterización territorial.....	14
1.1.1. Configuración territorial y poblamiento.....	16
1.1.2. Ruralidad y desarrollo.....	18
1.1.3. Formalidad y distribución de la tierra.....	19
1.1.4. Gobernanza del agua: cuencas hidrográficas, acueductos rurales y distritos de riego.	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. Análisis de la aplicación de los criterios del ordenamiento territorial y ambiental.....	24
1.2. Caracterización socioeconómica.....	26
1.2.1. Análisis demográfico y poblacional.....	27
1.2.2. Estructura económica del municipio.....	27
1.2.3. Análisis del empleo a nivel municipal.....	29
2. UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS OBTENIDAS EN EL TERRITORIO.....	31
2.1. Análisis y descripción de los resultados de las UFH obtenidas para el municipio.....	31
2.2. Áreas de aplicabilidad de la UAF por UFH - Unidades Físicas Homogéneas a escala municipal.....	34
3. ESTRUCTURA PRODUCTIVA POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS – SISTEMAS PRODUCTIVOS.....	37
3.1. Priorización y validación territorial de las líneas productivas por UFH.....	37
3.2. Líneas productivas predominantes por UFH y análisis de aptitud territorial.....	39
3.2.1. Determinación de líneas productivas por UFH y análisis de resultados de la validación de aptitud territorial.....	40
3.3. Nivel de desarrollo tecnológico en las líneas agropecuarias validadas.....	42
3.4. Análisis y definición de los sistemas productivos por UFH - estructura productiva por UFH.....	44
3.5. Líneas productivas por UFH líder.....	46
3.5.1. Concepto UFH líder.....	46
3.5.2. Resultado de las líneas productivas por UFH líder.....	46
4. ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS.....	48
4.1. Análisis de la oferta agropecuaria.....	48

4.2.	Análisis de la demanda agropecuaria.	52
4.3.	Análisis de mercados agropecuarios por UFH de referencia.	56
5.	ÁREA MÍNIMA RENTABLE POR SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA UFH.	61
5.1.	Unidad Física Homogénea de referencia para cada línea productiva.	61
5.1.1.	Unidad física homogénea líder para cada línea productiva.	61
5.1.2.	Viabilidad financiera de las líneas productivas a través de la TIR.	61
5.2.	Determinación y análisis de factores espaciales.	63
5.3.	Resultados de área mínima rentable por UFH (especialización de resultados).	63
5.4.	Interpretación de resultados AMR de los sistemas productivos.	67
6.	ÁREAS COMPLEMENTARIAS PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA, LA INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA, LA VIVIENDA RURAL, LA ECONOMÍA DEL CUIDADO Y LA CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS.	69
7.	UNIDAD AGRÍCOLA FAMILIAR POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS.	74
7.1.	Resultados del cálculo de la UAF por UFH para el municipio.	74
7.2.	Análisis e interpretación de los rangos de UAF para el municipio.	80
8.	ADJUDICABILIDAD DE LA UAF POR UFH.	82
9.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	86
9.1.	Aspecto económico.	86
9.2.	Aspecto Territorial.	86
9.3.	Aspecto Técnico- Productivo.	88
9.4.	Aspecto de Mercados.	90
10.	BIBLIOGRAFÍA.	92

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1.	Ubicación del municipio de Soracá, Boyacá.	16
Mapa 2.	Principales elementos de ordenamiento ambiental y territorial - Municipio de Soracá.	26
Mapa 3.	Unidades Físicas Homogéneas (UFH) del municipio de Soracá (Boyacá) ...	33
Mapa 4.	Área de aplicabilidad – municipio de Soracá (Boyacá).	36

Mapa 5. AMR - valores mínimos (ha) para el municipio de Soracá, Boyacá	66
Mapa 6. AMR - valores máximos (ha) para el municipio de Soracá, Boyacá	67
Mapa 7. Resultado del cálculo UAF por UFH a escala municipal – municipio de Soracá (Boyacá)	75
Mapa 8. Cálculo UAF por UFH – valores mínimos (ha).....	78
Mapa 9. Cálculo UAF por UFH – valores máximos (ha)	79
Mapa 10. Área de adjudicabilidad de UAF por UFH – municipio de Soracá (Boyacá). 83	
Mapa 11. Adjudicabilidad MADR-ANT (2021) – UFH con cálculo UAF	85

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Línea de tiempo hitos del proceso de configuración territorial y poblamiento Soracá, Boyacá	18
Figura 2. Comportamiento demográfico del municipio de Soracá, Boyacá.....	27
Figura 3. Participación por tipo de actividades	28
Figura 4. Nomenclatura de Unidades Físicas Homogéneas - UFH	31
Figura 5. Aptitud final líneas agropecuarias validadas para el municipio de Soracá- Boyacá	41

Figura 6. Nivel de desarrollo tecnológico por línea agrícola validada para el municipio de Soracá, Boyacá.	42
Figura 7. Área cosechada promedio (ha) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Soracá 2018 – 2022.	48
Figura 8. Producción promedio (t) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Soracá 2018 – 2022.....	49
Figura 9. Inventario animal de las líneas pecuarias validadas del municipio de Soracá 2020-2023.	49
Figura 10. Comportamiento histórico de la demanda en kilogramos (kg) de las principales líneas productivas validadas en las centrales mayoristas 2019-2023. ...	54
Figura 11. Precios promedio en plazas mayoristas para líneas validadas del municipio de Soracá (2019-2023).	59
Figura 12. Variación anual de los precios en plazas mayoristas (2019-2023).	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Incidencia de Pobreza Multidimensional.....	18
Tabla 2. Indicadores de formalidad y distribución de la tierra	19
Tabla 3. Distribución de UPA según extensión de acuerdo con el CNA 2014.....	20
Tabla 4. Descripción de relaciones y conflictos territoriales en Soracá, Boyacá.	23
Tabla 5. Principales elementos del ordenamiento ambiental y territorial - municipio de Soracá (Boyacá)	25

Tabla 6. Elementos del ordenamiento ambiental y territorial municipio de Soracá ..	27
Tabla 7. Porcentaje de informalidad a nivel nacional y municipal	29
Tabla 8. Porcentaje de informalidad municipal por género.....	30
Tabla 9. Descripción de Unidades tipo para el municipio de Soracá (Boyacá).....	32
Tabla 10. Unidades Físicas Homogéneas para el municipio de Soracá (Boyacá).....	33
Tabla 11. Área de aplicabilidad	35
Tabla 12. UFH en área de aplicabilidad.....	35
Tabla 13. Descripción de las líneas productivas agrícolas priorizadas y validadas en Soracá - Boyacá.	38
Tabla 14. Descripción de las líneas productivas pecuarias priorizadas en Soracá- Boyacá.	39
Tabla 15. Resumen de número de sistemas productivos por UFH para el municipio de Soracá (Boyacá)	45
Tabla 16. Estructuras de costos de producción de las líneas agrícolas y pecuarias recolectadas.	46
Tabla 17. UFH líder para líneas agrícolas y pecuarias.	46
Tabla 18. Organizaciones de la Agricultura Familiar (OAF) participantes de los encuentros territoriales en el municipio de Soracá.	50
Tabla 19. Condiciones comerciales de las asociaciones.	51
Tabla 20. Primer Punto de comercialización de los productos validados.	52
Tabla 21. Principales mercados mayoristas que demandan productos provenientes del municipio de Soracá.	52
Tabla 22. Información general de los agentes comercializadores.	55
Tabla 23. Descripción de los agentes comerciales participantes de los encuentros territoriales del municipio de Soracá.	56
Tabla 24. Principales destinos y valor flete por producto – UFH de referencia.....	57
Tabla 25. Precios pagados al productor reportados en las UFH de referencia.....	58
Tabla 26. Unidades físicas homogéneas de referencia para líneas productivas priorizadas en Soracá	61
Tabla 27. Resultados de la Tasa interna de retorno por UFH de referencia	62
Tabla 28. Resultados de la Tasa interna de retorno por UFH de referencia Soracá ...	63
Tabla 29. Resultados del cálculo de rangos de AMR por UFH para el municipio de Soracá.....	65
Tabla 30. Cálculo de AMR y oferta de portafolios.....	68
Tabla 31. Áreas complementarias por estándares territoriales (ha) infraestructura productiva, economía del cuidado y conservación de ecosistemas – municipio de Soracá (Boyacá)	73
Tabla 32. Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH.....	74
Tabla 33. Tabla de resultado de cálculo UAF por UFH.....	75
Tabla 34. Comparación rango UAH por UFH y Resolución 041 de 1996.....	77
Tabla 35. Categoría de adjudicabilidad MADR-ANT (2021)	82
Tabla 36. Adjudicabilidad MADR-ANT (2021) – UFH con cálculo UAF	84

1. CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL.

1.1. Caracterización territorial.

El municipio de Soracá, ubicado en la subregión Centro del departamento de Boyacá, se encuentra sobre el altiplano cundiboyacense, a 4,7 km de Tunja por la carretera del Progreso y a 2,1 km por la Avenida Los Patriotas. Limita al norte con

el municipio de Chivatá, al oeste con Siachoque y Viracachá, al sur con Ramiriquí y Boyacá (Boyacá), y al este con Boyacá (Boyacá) y Tunja (Concejo Municipal, 2021). **El área municipal es de 5.566,05 ha (IGAC, 2022).**

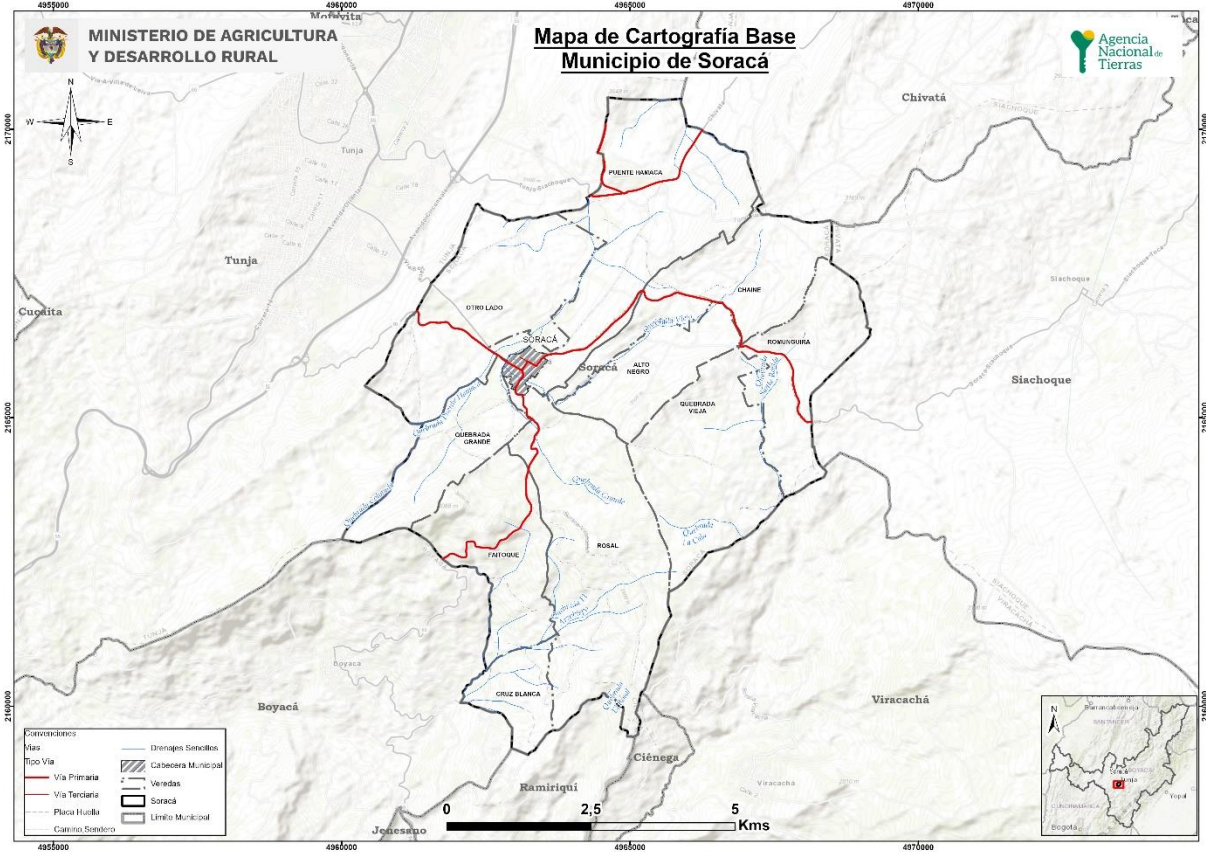
Soracá presenta altitudes que varían entre los 2.600 y 3.200 msnm, con una temperatura promedio anual entre 12 y 18 grados centígrados y precipitaciones que oscilan entre 500 y 1.200 mm al año, características típicas de áreas de alta montaña andina y zonas frías secas (Concejo Municipal, 2003).

La población proyectada para el año 2023 es de 6.188 habitantes, de los cuales 4.437 personas (71,7 %) residen en el área rural (Terridata-DNP, 2023).

Según el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) actualizado en 2021, el suelo rural está organizado administrativamente en 11 veredas: Alto Negro, Cruz Blanca, Chaine, Faitoque, Otro Lado, Puente Hamaca, Quebrada Grande, Quebrada Vieja, Rominguirá, Rosal y Salitre. El suelo rural está zonificado en varias categorías, como suelos de protección destinados a la conservación ambiental, zonas de desarrollo agropecuario, áreas de manejo especial con restricciones específicas, zonas de riesgo susceptibles a desastres naturales como deslizamientos o inundaciones, y áreas susceptibles a actividades mineras bajo normativas de protección ambiental. Para cada una de estas zonas se establecen condiciones generales de aprovechamiento, incluyendo normas para la infraestructura agropecuaria, posadas campesinas, campamentos y comercio veredal (Concejo Municipal, 2021).

Cabe mencionar que el municipio no se encuentra dentro de los programas de desarrollo con enfoque territorial (PDET) ni en los municipios ZOMAC, según el Decreto 1650 de 2017. En el siguiente mapa se muestra la ubicación y delimitación de veredas, así como las principales vías, caminos y senderos.

Mapa 1. Ubicación del municipio de Soracá, Boyacá.



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

1.1.1. Configuración territorial y poblamiento.

Soracá es un pueblo de origen prehispánico, habitado por indígenas Soacaes de la familia de los Muisca, parte del cacicazgo de Hunza, cuya denominación original es Coracá o “Mansión Regia”. Em 1537 es fundada por Gonzalo Jiménez de Quesada. En 1776, dado el proceso de extinción de los Resguardo Indígenas por parte de la corona española, se realiza la venta parcial del resguardo ubicado en Soracá y es elevado a parroquia por decreto. En 1813 la provincia de Boyacá es dividida, quedando Soracá en el Departamento de Occidente, reorganizado nuevamente en 1905, cuando es adjudicada a la provincia Centro del departamento de Boyacá. Hasta 1954 fue considerada municipio, año en el que fue convertida en corregimiento de Tunja (acción ratificada en 1961); posteriormente, en 1976 Soracá es elevado nuevamente al rango de municipio (Fals, 1957) (CORPBOYACÁ, 2006b) (Concejo de Soracá, 2016) (Concejo de Soracá, 2020).

Para el siglo XX, la construcción de la vía Tunja-Bogotá (1906) y el Ferrocarril del Norte (1930), facilitó el flujo migratorio y comercial de la región de Boyacá (Fals, 1957; pg. 196). En términos productivos, adicional a la agricultura, el municipio presenta cierta explotación minera de baja tecnificación (CORPOBOYACÁ 2006b;

pg. 178). Durante este siglo, Fals Borda (1957) identificó tres dinámicas sobre la tenencia de la tierra en el departamento de Boyacá, importantes para entender los procesos de tierras de Soracá: 1) la subdivisión de haciendas, con un método inexacto de delimitación, en el marco de la Ley 200 de 1936, 2) la figura de “hacienda partible”, donde se reparte la tierra entre familiares supervivientes de la persona dueña del predio y, 3) la compraventa entre pequeños propietarios donde, dada su baja capacidad económica, la tierra se convierte en un activo de cambio para obtener recursos en situaciones de emergencia.

De igual manera, la vía de Soracá a Tunja le convirtió en un eje principal al unir las provincias de Márquez, Neira y Lengupá con la región central a través de la vía El Progreso, inaugurada en 1938; teniendo también una conexión con los municipios de Siachoque, Toca y Chivatá (Concejo de Soracá, 2000; pg. 13). Debido a su ubicación estratégica, durante el siglo XXI, “el área urbana de Soracá se ha convertido en un centro de abastecimiento que le ha permitido convertirse en un enclave o puerto seco de abastecimiento de productos agropecuarios y transformados, que se ven fortalecidos por un comercio activo, en donde confluyen de los municipios vecinos tanto de la parte rural y urbana para abastecerse” (Concejo de Soracá, 2020; pg. 77).

En tiempos recientes, el municipio de Soracá ha tenido que afrontar diferentes eventos que han ido cambiando sus formas de producción. La caída de los precios de los productos agrícolas, en particular el de la papa, así las dificultades presentadas en el contexto del paro agrario de 2014 y las afectaciones climáticas como el fenómeno de la niña en 2012 y el fenómeno del niño en 2015, han llevado a que la población productora migre a otras actividades agropecuarias o a otros mercados laborales. Al respecto, se ha presentado un aumento de los inventarios ganaderos, que para 2012 se ubicaban principalmente en lotes de descanso de los cultivos tradicionales y, para el año siguiente, empiezan a ser la actividad productiva principal en diversos predios. Esta dinámica continúa para el año 2014, año desde el que se presta atención a los productores ganaderos por medio de programas como el CONPES lechero, así como programas de cooperación entre el municipio y el Ministerio de Agricultura (Concejo de Soracá, 2016; pg. 46-47). Adicionalmente, se empiezan a presentar cultivos alternativos, “como el caso de la quinua (*Chenopodium quinoa*) y tomate de árbol cultivado principalmente hacia las veredas de Cruz Blanca y parte de Rosal (Ibíd.; pg. 51).

Figura 1. Línea de tiempo hitos del proceso de configuración territorial y poblamiento Soracá, Boyacá



Fuente: ANT, 2023 con información de (Consejo municipal, 2001) y (Fals, 1957).

1.1.2. Ruralidad y desarrollo.

El municipio de Soracá, Boyacá, se encuentra en un entorno de desarrollo intermedio de tipología G (DNP, 2015), y está categorizado como rural (DNP, 2014). Este municipio presenta un índice de pobreza multidimensional (IPM) del 38,5%, estando 22 puntos porcentuales por encima de la cifra departamental y 19 puntos de la cifra del país. Para el caso de las zonas rurales, el IPM está aproximadamente 16 puntos porcentuales por arriba de la cifra a nivel del departamento y solo 5 puntos por encima de la cifra del país (CNPV-DANE, 2018). Entre las principales condiciones de pobreza que enfrenta la población rural del municipio están: las altas tasas de empleo informal (89.6%) y el bajo logro educativo de la población (85,6%) (ibídem.).

Tabla 1. Incidencia de Pobreza Multidimensional

Área	Total	Cabeceras	Centros poblados y rural disperso
Soracá	38,5	20,8	44,2
Boyacá	16,6	8,9	27,4
Colombia	19,1	13,2	38,6

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

Respecto a la infraestructura vial, Soracá cuenta con una ruta principal: la vía Tunja - Soracá (de 8,25 Km) y la vía, y dos rutas secundarias: la vía Tunja – Chivata y la vía Soracá - Siachoque (Concejo de Soracá, 2016; pg. 20) que, como se menciona en el apartado anterior, permiten la conexión de las provincias de Márquez y Lengupá con el nivel central del departamento y, a su vez, el departamento del Casanare, vía de la que se desprende la ruta hacia los municipios de Viracha y Ciénaga (Concejo de Soracá, 2020; pg. 64); desafortunadamente, esta conexión ha

convertido el casco urbano en paso obligado de vehículos pesados que han generado deterioro a las calles. Por su parte, la totalidad de las veredas del municipio están conectadas con 97 Km de vías terciarias, las cuales se encuentran destapadas y requieren mantenimiento semestral (ibídem.).

La autoridad municipal ha identificado que la asistencia técnica a productores se han incentivado dos líneas principalmente: papa y leche. Además del componente productivo, se han adelantado programas ambientales, para incentivar los sistemas silvopastoriles, sistemas agroforestales, producción agroecológica, manejo seguro de agroquímicos, entre otros (Concejo de Soracá, 2016; pg. 52).

1.1.3. Formalidad y distribución de la tierra.

El índice de informalidad, desarrollado por la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), es una herramienta que estima, identifica y delimita áreas con posible informalidad en la tenencia de la tierra a nivel predial. En el municipio de Soracá, la aplicación de este índice revela una tasa de informalidad del 31,44%. Este valor es inferior al promedio del departamento de Boyacá, que es del 45,38% y del promedio nacional con un 52,7% (UPRA, 2023).

Los principales indicadores sobre la distribución de la propiedad de la tierra rural en el municipio evidencian una alta concentración y heterogeneidad. El índice de Gini es de 0,66, indicando un nivel elevado de desigualdad, aunque inferior a los índices departamental y nacional.

El índice de Theil del municipio es de 0,12 calificado como de nivel medio, similar al 0,13 del departamento e inferior al 0,20 del total nacional (UPRA, 2016). En cuanto a los índices de disparidad, el decil más bajo de los propietarios, representando el 10% con menos tierra, posee el 0,48% de la propiedad total. En contraste, el decil más alto, el 10% con mayor cantidad de tierra, concentra el 53,51% de la propiedad total.

Tabla 2. Indicadores de formalidad y distribución de la tierra

Indicador	Valor municipal	Calificación	Valor departamental	Valor Nacional
Informalidad de la tenencia de la tierra	31,44	Inferior al departamental y nacional	45,38	52,7
Índice de Gini	0,66	Alto	0,751	0,87
Índice de Theil	0,127	Medio	0,113	0,20
Índice de disparidad inferior	0,048	Alto	0,021	0,002
Índice de disparidad superior	5,351	Alto	6.457	8,18

Fuente: ANT con información de UPRA -2023

En el municipio de Soracá, la distribución de las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) revela una diversidad en el tamaño de las propiedades, De un total de 3.068 UPAs, la mayoría se encuentra en entre 0 a 1 hectárea con el 68,74%, seguida por las UPAs de 1 a 3 hectáreas con el 18,87%, Las UPAs más grandes, de más de 100 hectáreas, representan el 0,16%. Estas cifras indican una predominancia de pequeñas y medianas propiedades en el municipio, con un significativo 97,41% de UPAs menores a 10 hectáreas,

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

Área	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
Soracá	3.068	2.109	579	175	126	39	14	15	6	5
	%	68,74	18,87	5,7	4,1	1,27	0,45	0,48	0,19	0,16

Fuente: ANT con información de CNA-2014

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

El municipio de Soracá está bajo la jurisdicción de Corpoboyacá y forma parte de la región Centro, según la división territorial en 10 regiones que realiza la corporación dentro de su área de competencia. Sin embargo, debido a las particularidades de las diferentes cuencas, Soracá también acoge y adopta los contenidos estructurales y programáticos de los Planes de Ordenación y Manejo Ambiental de la cuenca Alta del Río Chicamocha, establecidos por la Resolución 2012 de 2018, y de la Cuenca del Río Garagoa, adoptados mediante la Resolución conjunta N° 4279 de Corpoboyacá, N° 817 de Corpochivor, y N° 3808 de 2018 de la CAR.

Estos planes son instrumentos clave para la planificación y el ordenamiento ambiental territorial. Soracá se ubica en las partes altas de la cordillera, donde fluyen las aguas que recargan el acuífero de Tunja y donde convergen diversas quebradas que alimentan y forman el Río Chicamocha. Entre sus principales quebradas se encuentran La Turga, Grande, Chica y Honda, entre otras (Concejo Municipal, 2021). El municipio cuenta con una abundante cantidad de fuentes de agua, especialmente en las veredas de El Rosal, Faitoque, Chaine, Quebrada Vieja y Quebrada Grande, las cuales alimentan las microcuencas de las quebradas El Muerto, El Arzobispo, Puente Hamaca y Quebrada Vieja (Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, 2016).

El municipio de Soracá cuenta con 12 acueductos distribuidos entre sus 11 veredas y el área urbana. Las principales fuentes de abastecimiento de estos acueductos son la quebrada Grande, la quebrada Chica, y el pozo El Manzano, así como los nacimientos de agua El Salitre, El Manantial, y El Viejo. Cada acueducto lo gestiona una junta administradora local. Sin embargo, se enfrentan a importantes desafíos, como deficiencias en sus infraestructuras de abastecimiento y tratamiento de agua. Estas deficiencias comprometen la calidad y continuidad del servicio hídrico,

situación que se ve agravada por problemas relacionados con la legalización de las juntas administradoras. (Concejo municipal,2021).

Según el censo del DANE de 2018, la cobertura de acueducto en el municipio de Saracá es del 81,12%, con una cobertura urbana del 100% y una cobertura en el sector rural del 76,22% (DANE, 2018). De otra parte, no encontró información sobre la existencia y/o funcionamiento de distritos de riego en el municipio (Datos abiertos, 2023).

1.1.5. Análisis de riesgos y cambio climático.

El Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) del municipio de Soracá identifica tres amenazas con probabilidad de ocurrencia: movimientos en masa, inundaciones e incendios forestales. Además, se consideran las amenazas señaladas en los POMCA Alto Chicamocha y Garagoa, que incluyen avenidas torrenciales. Estas amenazas han sido evaluadas y categorizadas en niveles de baja, media y alta. A partir de esta evaluación, se ha formulado una política de riesgo orientada a la prevención, reducción y optimización de los recursos, con el objetivo de garantizar el desarrollo futuro del municipio bajo la premisa de ocupación de suelo seguro (Concejo municipal,2021).

El Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres priorizó varios escenarios de riesgos de desastres, la primera amenaza señalada son las inundaciones ocasionadas por desbordamiento de quebradas pequeñas cuando hay temporadas de altas lluvias, especialmente bajo escenarios de cambio climático. Adicionalmente, se consideran escenarios de riesgo asociados con fenómenos de origen hidrometeoro lógico, fenómenos de origen geológico, de origen tecnológico y de origen humano no intencional (Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, 2016).

El Índice Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres señala que 249,79 hectáreas del municipio presentan una alta amenaza por movimientos en masa, representando un 40,5% del área total (DNP, 2018). Adicionalmente, la base de datos DesInventar registra un número limitado de eventos de remoción en masa, con solo tres incidentes reportados, los cuales han afectado hasta 2.515 personas (UNDRR, s.f.).

En términos de cambio climático, los escenarios del municipio proyectan un aumento de temperatura de entre 1,21 °C a 1,8 °C, y una variación en la precipitación de entre 11% y mayor a 40% para 2100 (MADS, s.f.). Su vulnerabilidad y riesgo frente al cambio climático son muy bajos; la dimensión del recurso hídrico presenta un muy alto riesgo y la de biodiversidad presenta un riesgo alto. Hay que mencionar que la materialización de estos escenarios incrementará la frecuencia y magnitud de los eventos de origen hidroclimático ya identificados (IDEAM et al., 2017).

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

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

Si bien ni el departamento, ni el municipio, cuentan con planes de gestión o adaptación al cambio climático, sí se han tenido en cuenta estas políticas y metas para tomar acción. El Plan Municipal de Desarrollo cuenta con un capítulo de respuestas al cambio climático cuyas acciones se direccionan hacia la restauración y conservación de ecosistemas y el ordenamiento territorial con criterios de cambio climático. Adicionalmente, Corpoboyacá estableció el cambio climático como lineamiento de determinante ambiental para todo el ordenamiento territorial de la jurisdicción, en la cual se encuentra comprendido Soracá (Corpoboyacá, 2011).

En el marco del cambio climático, la UAF se convierte en una herramienta que aporta a los medios de implementación de las metas establecidas en la NDC, al incorporar estándares territoriales que posibiliten un desarrollo rural resiliente y bajo en carbono. Sus tres funciones, ser empresa, ser familia y ser funcional socioecológicamente permiten que las familias puedan aumentar su capacidad de adaptación y disminuir las brechas de desigualdades persistentes que existen en términos de adaptación. Adicionalmente, contribuye a la seguridad alimentaria al considerar, por una parte, las implicaciones que pueden tener los escenarios de cambio climático en las cadenas productivas y a su vez, diversificar los sistemas productivos que involucran la agrobiodiversidad y la diversidad natural, conectando la UAF con la estructura ecológica territorial, fortaleciendo el funcionamiento de los ecosistemas y sus servicios. Lo anterior garantiza la resiliencia predial y territorial ante los efectos del cambio climático (República de Colombia, 2020; Sinning et al., 2021).

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

A partir de la revisión de fuente secundarias se han identificado los conflictos o tensiones que pueden incidir en la aplicación de la UAF y el ordenamiento de la propiedad rural del municipio de Soracá:

Tabla 4. Descripción de relaciones y conflictos territoriales en Soracá, Boyacá.

Conflicto	Ubicación	Actores
<p>Sobreutilización del uso del suelo. El municipio presenta un sobreuso del suelo del 91,4%, asociado a las circunstancias de microfundio, presentándose un 70% de áreas menores de 1 hectárea por familia, un 20% menor a 3 hectáreas y el 10% restante mayores a 3 hectáreas. Esto ha repercutido en la erosión de suelos, la deforestación y afectaciones del agua para consumo humano y uso agropecuario (Concejo de Soracá, 2020; pg. 51) (CORPOBOYACÁ, 2006c; pg. 83).</p>	<p>Veredas: Quebrada Vieja, Chaine, Rominquirá, Alto Negro y Quebrada Vieja.</p>	<p>Productores agropecuarios</p>
<p>Deforestación de los bosques medio, alto andino y páramos por expansión de la frontera agropecuaria. El Plan de Gestión Ambiental Municipal identificó que la deforestación, las quemas, la desecación de humedales y caza indiscriminada de especies animales silvestres (debido a sus implicaciones con especies menores), han modificado su hábitat natural y disminuido su diversidad y población. De igual manera, la flora nativa presente en los parches de bosque nativo es muy reducida, casi nula, siendo frecuente encontrar parches de reforestación con sauces y pino colombiano (Concejo de Soracá, 2016; pg. 20 y 68) (Concejo de Soracá, 2020; pg. 51). Al respecto, se señala que los pocos relictos boscosos o “paches” de vegetación natural se ubican en lomas de difícil acceso a la labor agrícola y pecuaria, en las que, aun así, se dan cultivos de papa y, en otros casos, para pastos para ganado y siembras de pinos y eucaliptos. Por ahora, la administración municipal adquirió 12 hectáreas para reserva forestal (Concejo de Soracá, 2016; pg. 68). (Alcaldía de Soracá, 2000; pg. 15) (Alcaldía de Soracá, 2015; pg. 23).</p>	<p>Veredas: Quebrada Grande, Faitoque, Alto Negro, Cruz Blanca, Rosal y Salitre.</p>	<p>Productores agropecuarios Productores forestales CORPOBOYACÁ Alcaldía</p>
<p>Escasez de agua para consumo humano y producción agropecuaria debido a prácticas no adecuadas en fuentes de agua. El municipio “se ha visto permanentemente desabastecida de agua por cuanto en su mayoría los acueductos deben racionar el agua incluyendo el casco urbano” (Concejo de Soracá, 2020; pg. 53); en algunos casos, como la vereda la Hamaca, se requiere el uso de carrotanques. Este déficit de agua limita la capacidad de atender el ganado y los cultivos, así como la calidad y disponibilidad presente y futura (ibídem.) (Alcaldía de Soracá, 2015; pg. 39). Entre las afectaciones que conllevan a esta escasez se ha identificado: el aumento de la construcción ilegal de reservorios y barreras de</p>	<p>Cuerpos de agua</p>	<p>Productores agropecuarios CORPOBOYACÁ Alcaldía Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible</p>

Conflicto	Ubicación	Actores
contención en quebradas, la contaminación por residuos de combustibles y agroquímicos y la pérdida de cobertura vegetal sobre márgenes de quebradas, nacimientos y humedales (Alcaldía de Soracá, 2015; pg. 38) (CORPOBOYACÁ, 2006c; pg. 266).		
Cambios del uso del suelo de la actividad agrícola a la ganadería. Se ha identificado cambios en el uso del suelo de vocación agrícola por ganadera, sumado a la pérdida de cobertura vegetal para esta última actividad y la pérdida de productividad (Alcaldía de Soracá, 2015; pg. 38 y 41). Al respecto, se diagnosticó que se ha dado una disminución de la rentabilidad de las actividades agropecuarias tradicionales y no existe compensación por la prestación de servicios ambientales (ibíd.; pg. 52).	Zona Rural	Productores agropecuarios
Alta susceptibilidad para el desarrollo de proyectos mineros en un municipio de vocación agropecuaria. De acuerdo con las actas de coordinación y concurrencia entre la Alcaldía de Soracá y la Agencia Nacional de Minería, el 99,2% del área del municipio es susceptible para el desarrollo de proyectos mineros. A 2021, existían 8 títulos vigentes y 10 en solicitud, para materiales como arena, arcillas, roca fosfática, oro, plata, platino y carbón (ANM, 2017) (ANM, 2021).	Alcance municipal	Alcaldía ANM Comunidades Campesinas Compañías mineras (ver ANM, 2021).

Fuente: ANT, 2023 con base Concejo Municipal de Boyacá (2020).

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

Las figuras de ordenamiento 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.

El municipio de Boyacá se encuentra en la jurisdicción de la Corporación autónoma regional de Boyacá (Corpoboyacá) según la resolución No. 2727 de determinantes ambientales de esta Corporación, son aplicables las determinantes de áreas protectoras de las cuencas aferentes a los acueductos municipales y, las directrices del POMCA del río Garagoa y cuenca alta del río Chicamocha (Corpoboyacá, 2011).

De acuerdo con el EOT del 2021 pertenecen a su estructura ecológica principal los siguientes elementos: áreas de manejo especial a la zona de páramo complejo Cundiboyacense, áreas forestales protectoras para la conservación de cauces (Rondas Hídricas) y de pendientes superiores a 45 °, áreas de infiltración y recarga hídrica, predios adquiridos para la conservación y protección ambiental; así como

las áreas de importancia ecosistémica de nacimientos de agua, infiltración y bosques, además, el suelo de la reserva agrícola que corresponde a suelos de la clase agrológica III (Concejo municipal, 2021).

A partir de la cartografía disponible (ver Tabla 5 y Mapa 2), se identifican los elementos restrictivos a la actividad productiva, que incluyen el área urbana y el páramo del Altiplano Cundiboyacense constituyen las principales restricciones, cubriendo un 0,65% y 0,80% del territorio, respectivamente. Además, una restricción menor por optimización abarca un 0,01% de la extensión municipal. En conjunto, estas áreas suman un total de 80,29 ha sin sobreposiciones, lo que representa un 1,45% del territorio.

En cuanto a los condicionantes a la actividad productiva, se destacan principalmente la degradación severa del suelo ocupando solo 0,01% del área, mientras que la remoción en masa afecta el 3,95% del municipio. En total, los condicionantes sin sobreposiciones abarcan 218,77 ha, lo que equivale al 3,93% del territorio. En infraestructura, la red vial primaria tiene una longitud de 18,54 km

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

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

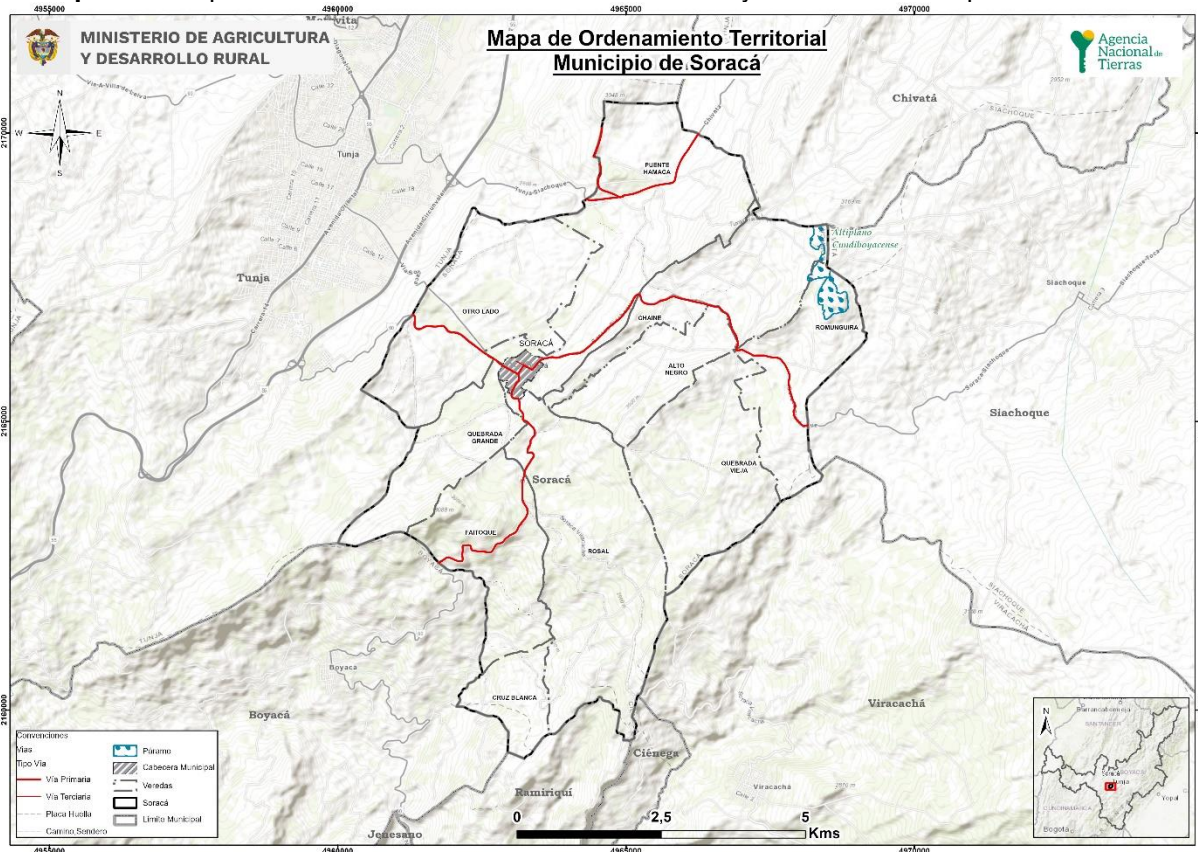
Elementos restrictivos a la actividad productiva				
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (ha)	(%) Extensión municipal	Fuente
Ambiental	Páramo: Altiplano Cundiboyacense	44,32	0,80%	RUNAP
Áreas urbanas	Soracá (Cabecera Urbana)	35,97	0,65%	DANE, 2022
Total área de elementos sin sobreposiciones		80,29	1,45%	
Total Área del municipio (ha)		5.566,05	100%	
Elementos Condicionantes a la actividad productiva				
Categoría	Elemento	Extensión total del elemento (ha)	(%) Extensión municipal	Fuente
Prevención del riesgo: amenazas	Zonificación degradación del suelo (Severa)	0,4	0,01%	IDEAM, 2021
	Remoción en Masa (Alta)	219,91	3,95%	SGC, 2015
Total Área sin sobreposición con otros elementos		218,77	3,93%	

Total Área del municipio (ha)		5.566,05	100%
Otros elementos de ordenamiento			
Categoría	Elemento	Longitud (KM)	Fuente
Infraestructura	Red vial primaria	18,54	IGAC,2022
Total		18,54	

Fuente: ANT, 2024 con base en información de las fuentes citadas

En el siguiente mapa se destacan los elementos condicionantes, incluyendo la cabecera urbana, así como la distribución de la red vial primaria:

Mapa 2. Principales elementos de ordenamiento ambiental y territorial - Municipio de Soracá



Fuente: ANT, 2024 con base en información de las fuentes citadas

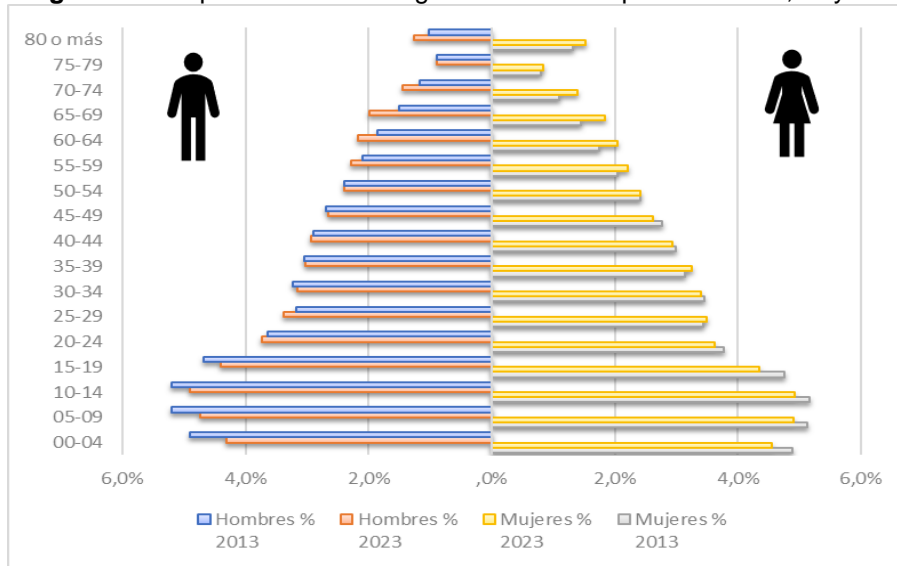
1.2. Caracterización socioeconómica.

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

1.2.1. Análisis demográfico y poblacional.

Según las proyecciones, en el municipio ha aumentado su población urbana pasando de 22,53 en 2013 a 28,3 en 2023. Mientras que la población rural ha disminuido de 77,47% a 71,7% en el mismo período. Lo cual indica que se trata de un municipio eminentemente rural. En ese sentido, la mayoría de las necesidades de ordenamiento, gestión, ocupación y uso de tierras están enmarcadas en este ámbito. Finalmente, en Soracá, según el DANE, la población étnica en el año 2018 representaba un 0,2% de la población total.

Figura 2. Comportamiento demográfico del municipio de Soracá, Boyacá



Fuente: ANT. Datos de DANE, proyecciones de población actualización post-covid 2023.

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

Índice	Año 2013	Año 2023
Porcentaje de Población Urbana	0,2253	0,283
Porcentaje de población rural	0,7747	0,717
índice	Año 2018	
Porcentaje de población étnica total	0,002	
índice	Año 2018	Año 2022
Numero de resguardos indígenas	0	0

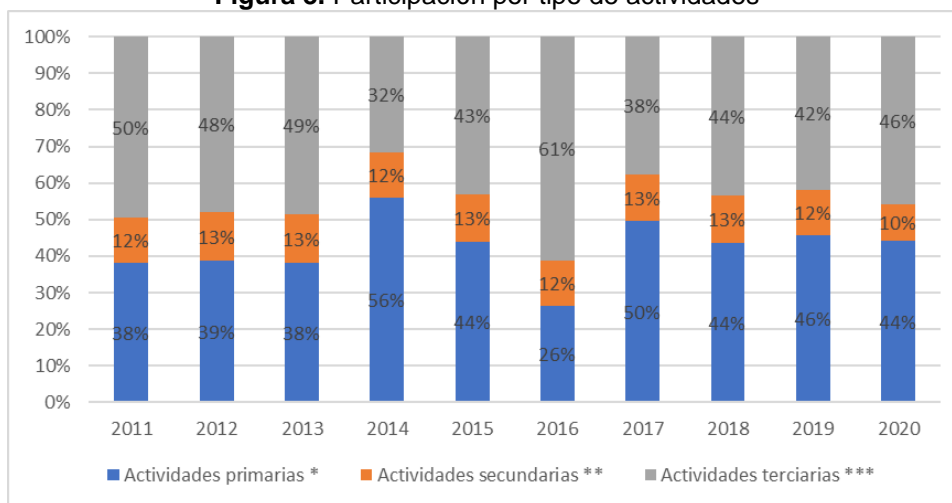
Fuente: ANT. Datos de DANE, proyecciones de población actualización post-covid 2023.

1.2.2. Estructura económica del municipio.

La evolución de la producción agrícola en el municipio ha mostrado un aumento en los últimos años. Para el 2014 las actividades primarias representaban el 56% del

valor agregado, mientras que para el 2020 representaron el 44% equivalentes a los 103 mil millones de pesos corrientes para ese año. En cuanto a las actividades terciarias, se observan unas fluctuaciones dentro del periodo de análisis en el valor agregado del municipio, en 2016 representaron el 61% mientras que el en 2020 el 46% disminuyendo en 15 puntos porcentuales. Para el municipio de Soracá, las actividades secundarias representaron solo el 10% del valor agregado total del 2020.

Figura 3. Participación por tipo de actividades



Fuente: ANT con datos de Cuentas Nacionales Departamentales – DANE (2022)

En el municipio de Soracá, la actividad agrícola más importante es el cultivo de papa todas las variedades, con una superficie sembrada de 1.050 hectáreas en el año 2021, seguido del cultivo de papa criolla con 850,00 hectáreas (UPRA, 2021). El sector ganadero, contaba con 7.770 cabezas de ganado en 2022, lo equivalente al 0,6% del hato ganadero del departamento de Boyacá (ICA, 2022).

En la actividad minera, se observa que en el municipio la minería tiene 16 títulos para la explotación de materiales de construcción (DNP, 2023). Durante el año 2021, se extrajeron 3.229 metros cúbicos de arena, representando el 4,5% de la producción, en el departamento de Boyacá (SIMCO, 2023). El municipio no cuenta con títulos para la explotación de petróleo (DNP, 2023).

El peso relativo de la economía del municipio en comparación con la del departamento, ha experimentado un leve aumento. En 2011 representaba el 34% mientras que para el 2019 era del 44% aumentando en 10%. Este hecho coincide con la mayor participación del sector terciario, tal y como se describe anteriormente, en el desarrollo en torno al sector servicios del municipio. El peso relativo de la economía del municipio en comparación a la del departamento, ha experimentado un incremento. En 2011 representaba el 0,32% mientras que para el 2020 fue del 0,56%, aumentando en 0,24 puntos porcentuales. Este hecho coincide con una mayor participación del sector terciario en lo relacionado con el desarrollo del sector servicios del municipio.

1.2.3. Análisis del empleo a nivel municipal.

A nivel departamental, para el año 2022, la tasa de desempleo de Boyacá fue 10,7%, mientras que en 2021 se ubicó en 12,0%; la tasa de ocupación se ubicó en 54,2%, mientras que en el año anterior fue 47,7% y la tasa global de participación fue 60,7%, mientras que en 2021 fue de 54,2% (DANE, 2022; pg. 6). Sin embargo, las cifras locales de informalidad en el trabajo son preocupantes, para 2018, el municipio de Soracá presentó a nivel total una tasa de trabajo informal fue 88,3%, mayor que la tasa nacional de 72,7%. En los centros poblados y áreas rurales dispersas, dicha tasa se mantuvo relativamente igual a la urbana, con un trabajo informal de 89,6%, similar también a la media nacional de 90,5%. En la siguiente tabla, se muestra la comparación mencionada:

Tabla 7. Porcentaje de informalidad a nivel nacional y municipal

Población	% de hogares donde hay al menos un ocupado informal			
	Nacional			Los Córdoba
	2018	2019	2020	2018
Centros poblados y rural disperso	90,5	90,6	90,4	89,6
Cabeceras	67,5	67,7	69,5	84,4
Total	72,7	72,9	74,2	88,3

Fuente: DANE (2023) Pobreza y Desigualdad.

En las zonas rurales, se registra una brecha mayor que en las zonas urbanas de la tasa de ocupación entre mujeres y hombres, “la brecha de la tasa de ocupación en las zonas rurales ha sido en promedio de 38,4 puntos porcentuales durante la última década, mientras que en las zonas urbanas ha sido de 18,1 puntos porcentuales en el mismo periodo” (DANE, 2020). Así mismo, en la última década la tasa de desempleo de las mujeres en las zonas rurales ha sido mayor a la de los hombres en aproximadamente 6,5 puntos porcentuales, donde la mayoría de las mujeres inactivas en el mercado laboral se dedican a actividades de trabajo no remunerado (Ibíd.). Esta situación nacional se ve reflejada en el Departamento de Boyacá, pues para el 2022, se presenta una tasa de desempleo de 8,5 % en el caso de los hombres y 13,6% en el caso de las mujeres, con una diferencia de 5,1 puntos porcentuales.

Observando la diferencia que se da por género en la tasa de trabajo informal, se encontró que de un total de 673 hombres que viven en la cabecera municipal, el 86,92% reportaron estar trabajando de esta manera; este valor es similar en el caso de las mujeres, donde se reporta que, de 741 mujeres, el 85,16% manifestó estar trabajando informalmente. En el caso de los centros poblados y rural disperso, de un total de 2.236 hombres, el 90,65% de ellos reportaron estar trabajando de manera informal, siendo este valor semejante al de las mujeres, donde 1.987 mujeres, correspondientes al 89,98%, manifestaron estar trabajando de manera

informal. La siguiente tabla muestra el detalle de la tasa de trabajo informal por género:

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	585	88	673	2.027	209	2.236
%	86,92	13,08		90,65	9,35	
Mujeres	631	110	741	1.987	221	2.208
%	85,16	14,84		89,99	10,01	

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

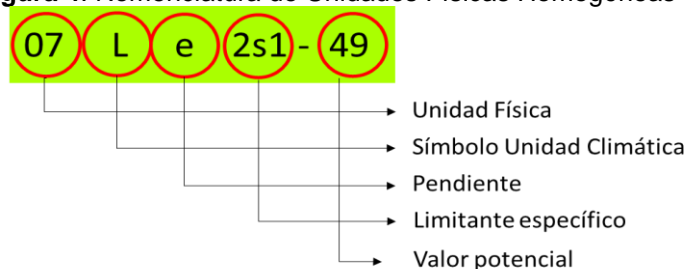
2. UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS OBTENIDAS EN EL TERRITORIO

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

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

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

Figura 4. Nomenclatura de Unidades Físicas Homogéneas - UFH



Fuente: MADR-ANT, 2021.

Se identificaron para el municipio de Soracá (Boyacá) 20 UFH, de las cuales dos corresponden a áreas de No suelo (NS) y zonas urbanas (ZU), y 18 unidades tipo establecidas en orden descendente, observándose el valor potencial de mayor a menor para cada una de ellas 07, 08, 09, 10, 11 y 12 las cuales se distribuyen en 53 polígonos; el amplio rango de oferta evidenciada en las unidades denota una diversificación de características edafoclimáticas, de relieve y paisaje. En la Tabla 9, se describen las unidades tipo definidas para este municipio.

Tabla 9. Descripción de Unidades tipo para el municipio de Soracá (Boyacá)

Unidad Tipo	Cantidad UFH	Nº de Polígonos	Área Municipal (ha)	Área Municipal (%)	Valor Potencial (VP)	Apreciación*
07	2	9	1806,86	32.46	49	Mediana a regular
08	7	19	2160,69	38.82	44	Regular
09	3	8	351,17	6.31	38	Regular a mala
10	1	2	238,61	4.29	30	Mala
11	3	13	816,52	14.67	23	Mala a muy mala
12	2	2	157,06	2.82	17	Muy mala
Total	18	53	5530,91	99.34		
NS	No suelo		16.29	0,29		
ZU	Zonas urbanas		18.85	0,34		
Total			5566.05	100.00		

Fuente: (ANT, 2024)

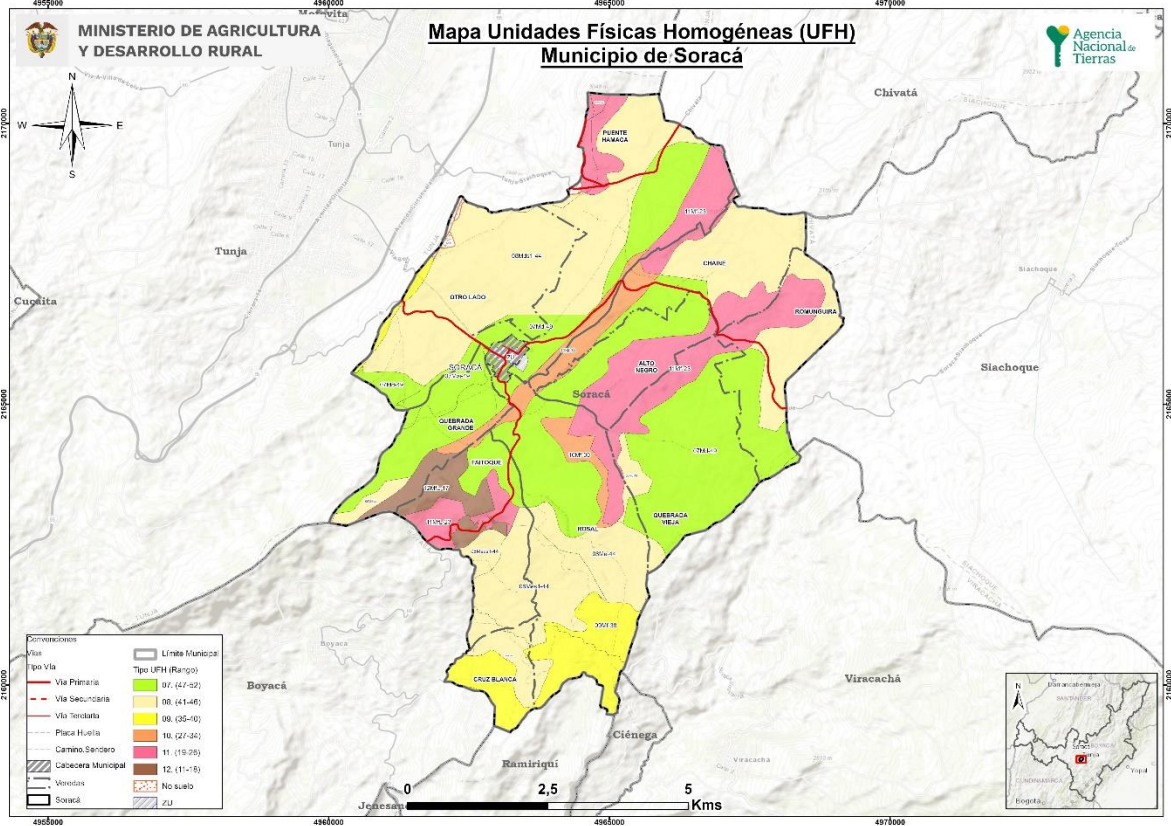
Como se relaciona en la tabla 9, en la distribución porcentual de las UFH para el municipio de Soracá (Boyacá) se evidencia que el 71,28 % de las UFH se encuentran en unidades tipo 07 y 08 con porcentajes de participación en área municipal de 32,46 % y 38,82% respectivamente y sus valores potenciales son de 49 para la unidad tipo 07 y 44 para la unidad tipo 08. La unidad tipo que mayor cobertura presenta en el municipio es la 08, con siete UFH que ocupan 2160,69 ha del municipio distribuidas en 19 polígonos con apreciación productiva regular.

Por otro lado, se puede observar que la unidad tipo con mayor valor potencial para el municipio es el tipo 07, con una apreciación de mediana a regular representada por dos UFH con el 32,46 % de las UFH de uso agropecuario para el municipio de Soracá. Estas UFH ocupan 1806,86 ha del municipio y se encuentran distribuidas en 9 polígonos.

El 28,09% restante del área municipal de uso agropecuario está representada por nueve UFH dentro de las unidades tipo 09, 10, 11 y 12 con apreciaciones entre regular a mala a muy mala.

De acuerdo con la metodología para el cálculo de la Unidad Agrícola Familiar en Colombia, el resultado de las Unidades Físicas Homogéneas encontradas para el municipio de Soracá (Boyacá) evidencia en el mapa municipal la dominancia de las unidades tipo 07 y 08 a lo largo de toda el área municipal con el color verde para las unidades tipo 07 y las amarillas claras al tipo 08 (Mapa 3).

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



Fuente: ANT (2024).

En la Tabla 10 se presenta la descripción general de cada UFH (número de polígonos, área en hectáreas y porcentaje de representación de la UFH dentro del área total) para el municipio de Soracá (Boyacá). Se evidencia que la mayoría de las UFH 08, 09 y 10, presentan pendientes superiores al 25% hasta 75%, las limitaciones que se reportan son susceptibilidad a la pérdida del suelo moderada (s1), erosión moderada (2) y acidez intercambiable (L).

Para la unidad tipo 07 de dos UFH la UFH 07Md-49 representa el 30,39% del área municipal, con clima frío seco y pendiente de 12-25%. Para la Unidad tipo 08 de siete UFH, la 08Md-44 y la 08Mds1-44 representan el 27,32 % con clima frío seco, pendiente de 12 a 25% y susceptibilidad a la pérdida del suelo moderada para una de las dos (Tabla 10).

Tabla 10. Unidades Físicas Homogéneas para el municipio de Soracá (Boyacá)

Unidad Tipo	UFH	Nº de Polígonos	Área Municipal (ha)	Área Municipal (%)
07	07Mai-49	2	115,21	2.07
	07Md-49	7	1691,65	30.39
08	08Le2s1-44	2	0,57	0.01
	08Les1-44	2	102,44	1.84

Unidad Tipo	UFH	Nº de Polígonos	Área Municipal (ha)	Área Municipal (%)
	08Md-44	6	527,90	9.48
	08Mds1-44	3	992,96	17.84
	08Me2s1-44	2	41,17	0.74
	08Me-44	2	201,65	3.62
	08Mes1-44	2	293,99	5.28
09	09Lf-38	5	230,79	4.15
	09Me2s1-38	1	25,27	0.45
	09Mf-38	2	95,11	1.71
10	10Mf-30	2	238,61	4.29
11	11Mf-23	3	636,38	11.43
	11MfL-23	3	94,85	1.70
	11Mfs1-23	7	85,30	1.53
12	12MfL-17	1	130,76	2.35
	12MfLs1-17	1	26,30	0.47
Total	18	53	5530,91	99.37

Fuente: ANT (2024).

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

2.2. Áreas de aplicabilidad de la UAF por UFH - Unidades Físicas Homogéneas a escala municipal.

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

Para el municipio de Soracá el análisis de áreas de no aplicabilidad de la metodología UAF por UFH a escala municipal, corresponde a las áreas con restricción a las actividades productivas indicadas en el numeral 1.1.7 de este documento. Adicionalmente, se incluye el área de la UFH 08Le2s1-44 cuya extensión es menor a 1 ha y sobre la cual no se realizará análisis de aptitud ni modelación económica; en total estas áreas alcanzan una extensión de 80,86 ha equivalentes al 1,45 % de la extensión del municipio. Mientras que el área de

aplicabilidad comprende una extensión 5.485,20 ha un 98,55 % de la extensión municipal.

Tabla 11. Área de aplicabilidad

	Área municipal (ha)	Participación (%)
No aplicabilidad de UAF por UFH	80,86	1,45%
Aplicabilidad de UAF por UFH	5.485,20	98,55%
Total área municipal	5.566,06	100%

Fuente: Elaboración propia

Los tipos de UFH sobre las cuales se aplicará la metodología de cálculo UAF por UFH corresponden a la las mostradas en la siguiente tabla. Se observa que más del 70 % se ubican en apreciación productiva de mediana a regular y regular (unidades tipo 7 y 8). En se aparcan 17 UFH productivas (5.464,91 ha) y 2 UHF de otros tipos que se ubican dentro del área aplicable pero no sobre las cuales no se hace cálculo UAF.

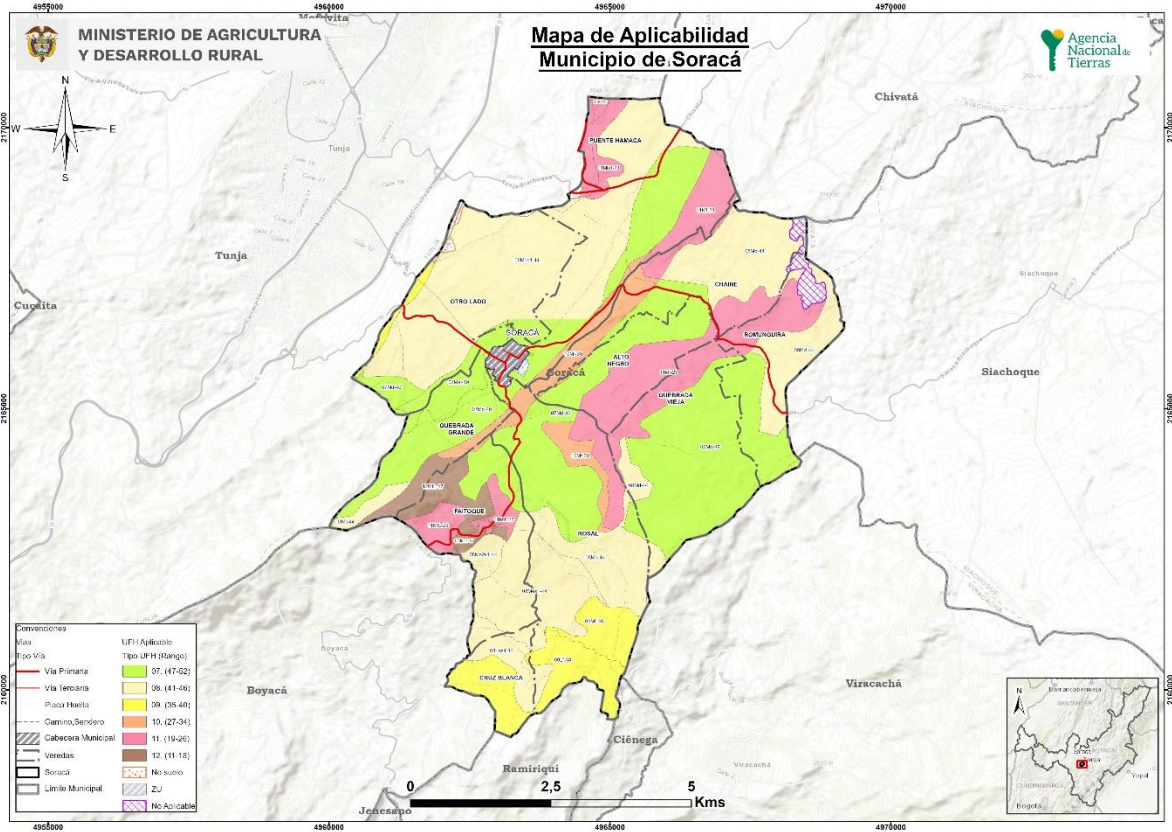
Tabla 12. UFH en área de aplicabilidad

Unidad Física Homogénea (UFH)				
Unidad Tipo	Apreciación	Cantidad	Área (ha)	Participación (%)
07	Mediana a regular	2	1785,75	32,7%
08	Regular	6	2132,23	39,0%
09	Regular a mala	2	256,05	4,7%
10	Mala	2	333,73	6,1%
11	Mala a muy mala	3	800,08	14,6%
12	Muy mala	2	157,06	2,9%
Total UFH productivas (1)		17	5464,91	100%
NS	No suelo	1	16,29	80,3%
ZU	Zonas urbanas	1	4,00	19,7%
Total otras UFH (2)		2	20,29	100%
Total área aplicable (1 + 2)		19	5485,20	

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente mapa se observa su localización, en donde, el área de achurado morado representa el área de no aplicación concentrada en la cabera municipal y en un sector del noreste y, en colores las UFH en área de aplicabilidad distribuidas con predominancia de la UFH tipo 6 (verde) y tipo 8 (crema).

Mapa 4. Área de aplicabilidad – municipio de Soracá (Boyacá)



Fuente: ANT, 2024

3. ESTRUCTURA PRODUCTIVA POR UNIDADES FÍSICAS HOMOGÉNEAS – SISTEMAS PRODUCTIVOS.

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

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

Este apartado presenta los resultados arrojados tras la aplicación de los instrumentos de recolección de información contemplados por la metodología¹. Con la intención de priorizar y validar las líneas productivas por UFH y aplicando el proceso metodológico de priorización de alternativas productivas en la metodología de UAF por UFH (MADR-ANT, 2021), se realizó una revisión exhaustiva de información oficial y gremial, de instrumentos de política pública y de mercados² que sirvieron para realizar un mapeo de las líneas que tienen mayor participación en la dinamización económica a pequeña y mediana escala del municipio. Posteriormente, en el marco del operativo de campo, se realizaron tres encuentros Territoriales³ con productores para validar la información rastreada e incluir nuevas alternativas de importancia identificadas por los mismos como dinamizadoras de la economía familiar y comunitaria rural de Soracá.

A partir del análisis de información de las fuentes secundarias y posterior a la fase de campo, se validaron siete líneas productivas en Soracá, seis corresponden a líneas agrícolas (papa superior, papa rubí, papa criolla, zanahoria, arveja y maíz) (Tabla 13)⁴, y una línea pecuaria (ganadería doble propósito) (Tabla 14). Para más información ver Anexo 5. Priorización y validación de líneas productivas.

¹ Los datos complementarios de la aplicación de la metodología en el operativo de campo pueden ser consultados en el Anexo 4. Proceso de alistamiento y desarrollo del Operativo de campo

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

³ Se realizaron tres encuentros territoriales con sus veredas asociadas así: **Nodo Norte**, veredas: Otro lado, Puente Hamaca, Chaine, **Nodo Centro**, veredas: Quebrada Grande, Rominguirá, Alto Negro, centro, **Nodo Sur**, veredas: Rosal, Quebrada Vieja, Faitoque, Cruz Blanca.

⁴ Si bien se presentan dos tipos de papa descritos e incluidos en la determinación del cálculo UAF, el histórico de EVAs no presenta este nivel de desagregación.

Tabla 13. Descripción de las líneas productivas agrícolas priorizadas y validadas en Soracá - Boyacá.

No	Línea productiva	Rendimiento Promedio (t/ha)	Área Cosechada Promedio (ha)	Índice de Participación IP área cosechada (%)	Producción Promedio (t)	Índice de Participación IP producción promedio (%)	IP final (%)
1	Papa	27,50	1226	35,36	34054,00	54,98	45,17
2	Papa criolla	15,50	1040,6	30,01	16109,00	26,01	28,01
3	Zanahoria	28,50	337,8	9,74	9246,80	14,93	12,33
4	Arveja	1,30	434,8	12,54	320,60	0,52	6,53
5	Maíz	2,07	281,2	8,11	557,32	0,90	4,50
TOTAL			3320,40	95,76	60287,73	97,33	96,54

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

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

En el municipio de Soracá, se destaca la producción de cultivos transitorios, con una gran cantidad de población rural; a nivel agrícola, la papa se destaca como la principal línea productiva, si bien los productores presentan grandes pérdidas cuando hay importaciones, como también otros factores durante la producción. Para los tipos de papas validados en el municipio, para papa superior, papa Rubí y papa criolla se registran 60, 30 y 120 fincas productoras de respectivamente, en cuanto que, para las líneas de zanahoria, arveja y maíz, se registran 90, 75 y 30 fincas productivas (PDM 2020-2023). Según las Evaluaciones agropecuarias (EVAs 2017-201), los principales renglones productivos establecidos son los cultivos de papa y papa criolla con un índice de participación de 73,17%, las cinco líneas agrícolas validadas representan el 96,54% de la participación agrícola en el municipio (Tabla 13).

En el ejercicio de validación comunitaria efectuado en los encuentros territoriales, las cinco líneas agrícolas priorizadas fueron validadas. Para las líneas de papa superior, papa rubí y papa criolla los agricultores las validan ya que son cultivos de tradición y cultura, el municipio cuenta con las características agroambientales que favorecen su producción, y existe mercado para el producto. Para el caso de zanahoria y arveja se consideran cultivos alternativos con buena rentabilidad, y finalmente, el maíz se valida al ser un cultivo alternativo y rotativo, importante para la seguridad alimentaria el cual cuenta con las condiciones edafoclimáticas apropiadas para su productividad.

Tabla 14. Descripción de las líneas productivas pecuarias priorizadas en Soracá- Boyacá.

No	Línea productiva	Inventario animal	No predios (unidades)
1	Ganadería_dp	Total: 7.908 animales Hembras en etapa productiva: 3.513 Machos mayores a 1 año: 925	1009

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

Fuente: Elaboración propia, Censo Nacional Bovino 2023.

En cuanto a las líneas pecuarias validadas, se reportó ganadería doble propósito, siendo la línea predominante registrando un inventario de 7.908 semovientes, de los cuales 3.513 pertenecen a hembras en etapa productiva y 925 animales representan machos mayores de 1 año, en un total de 1009 predios. Este sistema se practica de forma intensiva con bajos recursos, sobre pastos no manejados principalmente kikuyo y raygrass, la mayoría de los habitantes son dueños de pocas cabezas de ganado (EOT Soracá, 2024). Se evidencia en los encuentros territoriales que, a pesar de poseer una producción a pequeña escala, los productores han implementado la ganadería como parte de la cultura y tradición de la región, siendo un sistema en el que pueden dinamizar una producción constante como lo es el caso de la leche.

Es importante mencionar que líneas priorizadas como avicultura, ovinocultura, porcicultura y capricultura no fueron validadas en los encuentros territoriales debido a que los productores reportaron que son sistemas de traspatio, destinados para autoconsumo, motivo por el cual no les genera una rentabilidad significativa. Al igual que problemáticas presentadas con licencias y permisos ambientales principalmente para el establecimiento de porcicultura y avicultura. La ovinocultura y capricultura presenta una ausencia de asistencia técnica y no posee un mercado garante para una efectiva dinámica comercial.

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 apto⁵ en cada una de ellas, tomando como referencia la información dada por los productores en el operativo de campo. En este proceso de análisis de aptitud territorial se contemplaron dos rutas: la primera aborda el análisis de alternativas productivas que cuentan con estudios de identificación de zonas aptas por línea productiva disponibles en el

⁵ “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 a aquellas UFH que por sus características biofísicas no brindan las condiciones mínimas o suficientes para el desarrollo de la alternativa productiva” (UPRA, 2022)

Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria SIPRA⁶, y su respectivo cruce geográfico con las UFH presentes en el municipio; la segunda ruta contempla el análisis que realizan los profesionales productivos del equipo implementador de la UAF por UFH en función del cumplimiento de los requerimientos técnicos de los cultivos priorizados y validados en contraste con la oferta biofísica de las UFH.

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

Previo al desarrollo del operativo de campo, se realizó el análisis de aptitud para las siete líneas priorizadas⁷, con el objetivo de contar con información previa que permita la correcta definición de las líneas productivas validadas, para la posterior conformación de los portafolios productivos.

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

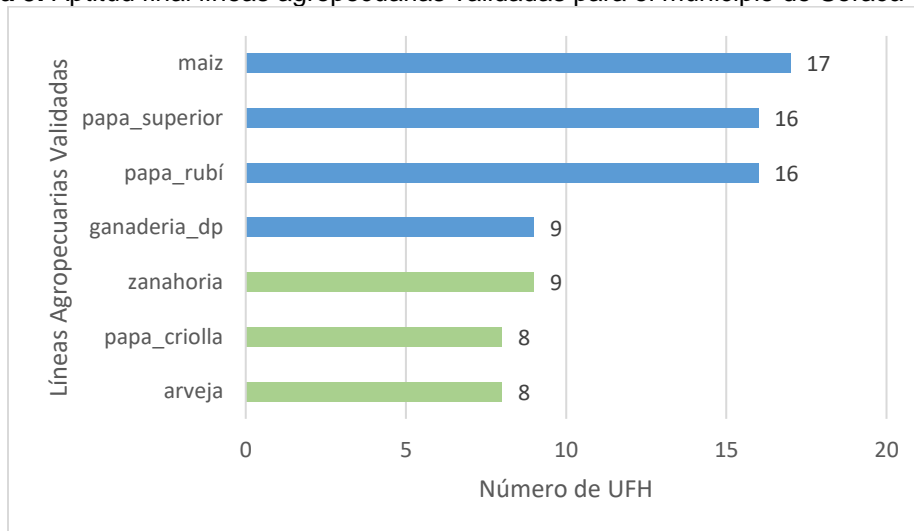
De acuerdo con lo anterior, se realizó el análisis de aptitud para las seis líneas productivas validadas en el operativo de campo de la siguiente manera:

La aptitud de cuatro líneas se dio a partir del cruce cartográfico con capas de estudios de identificación de zonas aptas disponibles en SIPRA, las cuales se evidencian en la figura 5 con barras de color azul, y, color verde para las tres líneas productivas validadas no zonificadas en SIPRA, a las cuales se les realizó el análisis de aptitud en función de sus requerimientos técnicos analizados por cada UFH según su oferta edafoclimática (Ver Anexo 6. Aptitud de líneas priorizadas y validadas).

⁶ 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.

⁷ 5 agrícolas y 2 pecuarias

Figura 5. Aptitud final líneas agropecuarias validadas para el municipio de Soracá-Boyacá



Fuente: ANT, 2024.

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

En general se observó que la línea validada con mayor aptitud para el municipio de Soracá es maíz con aptitud en las 17 UFH que corresponde al 100 % del área aplicable del municipio, seguido de la línea papa superior y papa rubí con aptitud en 16 UFH lo cual corresponde un 94,11 %, las líneas de ganadería doble propósito y zanahoria presentaron aptitud en 9 UFH cada una, con una participación del 52,94%. Finalmente encontramos las líneas de papa criolla y arveja, las cuales presentaron menor aptitud en 8 UFH cada una equivalente a una participación del 47,05 %.

Para las líneas agrícolas el principal factor que disminuyó la aptitud dentro de las UFH del municipio corresponde a la variable de pendiente la cual limita el establecimiento y productividad de Las líneas de papa criolla, arveja y zanahoria. En el municipio el 47,05% de las UFH presentan pendiente tipo f (50-75%), las cuales solo presentan aptitud para maíz y papa superior y rubí. Es importante mencionar que, en condiciones de pendiente pronunciada, líneas productivas como papa deben ser desarrolladas bajo estricto manejo orientado a la conservación de suelos, siguiendo las recomendaciones que se describirán en el anexo 9.

En el caso de Ganadería doble propósito que presenta aptitud en el 52.94% de las UFH de uso agropecuario, la aptitud disminuyó debido a que en las UFH con pendientes f, presentan relieves moderadamente escarpados, con pendientes entre el 50 y el 75%. Esta variable restringe el establecimiento y productividad de esta línea pecuaria.

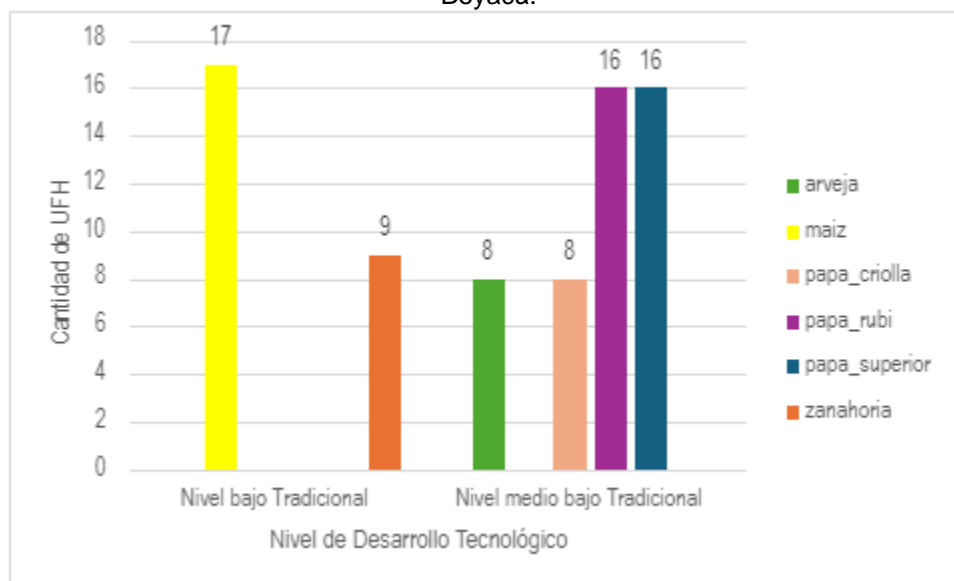
3.3. Nivel de desarrollo tecnológico en las líneas agropecuarias validadas.

El nivel de desarrollo tecnológico se relaciona con el acompañamiento técnico, la disponibilidad de insumos y recursos de capital, al igual que rendimiento productivo (líneas agrícolas) o indicadores de desempeño productivo (líneas pecuarias), y la innovación (MADR - ANT, 2021)⁸.

De acuerdo con los resultados del análisis del nivel de desarrollo tecnológico por línea agrícola en las UFH identificadas en el municipio se establecieron dos niveles de desarrollo tecnológico para las líneas agropecuarias validadas a partir de los encuentros territoriales: “Nivel bajo tradicional” y “Nivel medio bajo tradicional”.

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

Figura 6. Nivel de desarrollo tecnológico por línea agrícola validada para el municipio de Soracá, Boyacá.



Fuente: ANT, 2024.

En Soracá, se identificó a partir de la información de los encuentros territoriales que, para las líneas agrícolas arveja, papa criolla, papa rubí, y papa superior, el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional”. Todas estas líneas cuentan con acompañamiento técnico de entidad pública (UMATA), la cual es

⁸ Es importante aclarar, que el análisis del Nivel de Desarrollo Tecnológico-NDT y la Trayectoria Tecnológica TT en este municipio, hace referencia sólo a los sistemas de los productores asistentes a los encuentros territoriales y no al municipio en general.

ocasional, y no aborda la totalidad de las necesidades de las líneas productivas, por lo tanto los productores se encuentran parcialmente satisfechos con dicho acompañamiento; los productores cuentan con escasos recursos físicos o económicos para cubrir los requerimientos para el establecimiento y sostenimiento de estas líneas, sin embargo los productores cuentan con los insumos, herramientas, equipos o maquinaria requeridos en el establecimiento y sostenimiento; Los productores tienen la capacidad de acceder a créditos que les permiten cubrir algunos de los requerimientos para establecimiento y sostenimiento de estas líneas productivas, a excepción de la arveja que no cuenta con posibilidad de acceso a créditos; Ninguna de las líneas cuentan con presencia de innovación, y las cadenas de comercialización son incipientes. Los rendimientos productivos son iguales o superiores para papa superior⁹, papa criolla¹⁰, y cercanos para papa rubí¹¹ y arveja¹² según las Evaluaciones Agrícolas Municipales (EVAs 2018-2022; PDM 2020-2023).

El nivel de desarrollo tecnológico (NDT) “bajo tradicional” se relacionó con las líneas productivas de maíz y zanahoria. Este nivel se caracteriza porque los productores en el municipio de Soracá cuentan principalmente con acompañamiento técnico ocasional, que no aborda todas las necesidades, los recursos son escasos, no tienen posibilidad de acceso a créditos, las cadenas de comercialización son incipientes y no se evidencia uso de algún proceso de innovación relacionado con el material vegetal, uso de productos o maquinaria. Los rendimientos productivos son cercanos para maíz¹³, y muy por debajo para zanahoria¹⁴ según las Evaluaciones Agrícolas Municipales (EVAs 2017-2021).

Respecto al componente pecuario, la línea de ganadería doble propósito presenta un nivel de desarrollo tecnológico (NDT) medio bajo tradicional, el cual caracteriza un sistema que tiene acceso a asistencia técnica de forma ocasional, su capacidad de inversión de capital es limitada, motivo por el cual optan por recursos alimenticios locales, aprovechando la transformación de materia prima para elaboración de silos, adicionalmente incluyen en sus dietas suplementos como concentrados y vitaminas. Los indicadores de desempeño productivos del sistema se acercan al promedio municipal.

⁹ Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2017-2021) de 28 t/ha año, los productores reportan una producción entre 38 y 46 t/ha año de papa en el municipio.

¹⁰ Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2017-2021) de 15,7 t/ha año, los productores reportan una producción entre 17 y 22 t/ha año de papa criolla en el municipio.

¹¹ Frente a la ausencia de esta información en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2017-2021), se tomaron los valores del Plan de Desarrollo Municipal (PDM 2020-2023) de 15 t/ha año, los productores reportan una producción entre 13 a 20 t/ha año de papa rubí en el municipio.

¹² Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2017-2021) de 1,07 t/ha año, los productores reportan una producción entre 1 y 2 t/ha año de arveja en el municipio.

¹³ Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2017-2021) de 0,94 t/ha año de maíz grano seco, teniendo en cuenta el factor de conversión mazorca:grano seco 3:1, los productores reportan una producción entre 3 y 5 t/ha año de mazorca en el municipio.

¹⁴ Frente al valor relacionado en las evaluaciones agropecuarias (EVAs, 2017-2021) de 25,5 t/ha año, los productores reportan una producción entre 10 a 20 t/ha año de zanahoria en el municipio.

Así mismo, se evidenció que la transición desde el nivel medio bajo tradicional hacia el nivel medio alto tecnificado posibilita la oportunidad de implementar mejoras sobre el manejo del sistema que permita optimizar los recursos naturales buscando un equilibrio en el retorno productivo. Permitiendo involucrar prácticas que permitan la eficiencia en procesos, de tal modo que los productores aumenten la oferta del producto, en la que su valor en el mercado tenga viabilidad económica. Esto debe garantizarse con el acompañamiento continuo de asistencia técnica que oriente los resultados esperados dentro del sistema.

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

*Las gráficas de NDT pecuario no se anexan ya que solo se validó una sola línea productiva, por ende, no tiene un comparativo.

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 646 sistemas productivos en las 17 UFH analizadas, para su posterior modelación financiera. Se evidencia que las UFH 07Md-49 y la 08Les1-44 cuentan con 82 sistemas productivos siendo las de mayor cantidad, seguidas por la UFH 08Mds1-44 con 80 sistemas, la UFH 08Me-44 con 79, la UFH 09Me2s1-38 con 78 y la UFH 08Mes1-44 con 77 sistemas respectivamente. Las UFH con menor número de sistemas productivos fueron las 09Lf-38, 09Mf-38, 10Mf-30, 11Mf-23, 11MfL-23, 11Mfs1-23, 12MfL-17 y la 12MfLs1-17 con 5 sistemas productivos. Esto se debe a que en estas UFH se tuvo aptitud para las líneas agrícolas de maíz, papa superior y papa rubí. Es importante mencionar que las apreciaciones productivas de estas UFH varían desde “regular a mala” hasta “muy mala” y a su vez algunas de estas cuentan con limitaciones productivas de susceptibilidad a pérdida de suelos moderadas y acidez intercambiable mayor al 60%. Adicionalmente la pendiente se encuentra entre 50-75% (f), lo cual es un limitante importante para el establecimiento de algunas líneas agrícolas, y pecuarias.

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 Soracá (Boyacá)

UFH	Líneas Agrícolas	Líneas Pecuarias	# Sistemas Productivos
07Mai-49	maiz, papa_criolla, zanahoria, arveja	ganaderia_dp	30
07Md-49	maiz, papa_superior, papa_rubi, papa_criolla, zanahoria, arveja	ganaderia_dp	82
08Les1-44	maiz, papa_superior, papa_rubi, papa_criolla, zanahoria, arveja	ganaderia_dp	82
08Md-44	maiz, papa_superior, papa_rubi, papa_criolla, zanahoria, arveja	ganaderia_dp	75
08Mds1-44	maiz, papa_superior, papa_rubi, papa_criolla, zanahoria, arveja	ganaderia_dp	80
08Me-44	maiz, papa_superior, papa_rubi, papa_criolla, zanahoria, arveja	ganaderia_dp	23
08Me2s1-44	maiz, papa_superior, papa_rubi, zanahoria	ganaderia_dp	79
08Mes1-44	maiz, papa_superior, papa_rubi, papa_criolla, zanahoria, arveja	ganaderia_dp	77
09Lf-38	maiz, papa_superior, papa_rubi	-	5
09Me2s1-38	maiz, papa_superior, papa_rubi, papa_criolla, zanahoria, arveja	ganaderia_dp	78
09Mf-38	maiz, papa_superior, papa_rubi	-	5
10Mf-30	maiz, papa_superior, papa_rubi	-	5
11Mf-23	maiz, papa_superior, papa_rubi	-	5
11MfL-23	maiz, papa_superior, papa_rubi	-	5
11Mfs1-23	maiz, papa_superior, papa_rubi	-	5
12MfL-17	maiz, papa_superior, papa_rubi	-	5
12MfLs1-17	maiz, papa_superior, papa_rubi	-	5
Total sistemas Productivos Soracá			646

Fuente: ANT, 2024.

Durante los encuentros territoriales realizados con productores en Soracá, se levantaron un total de siete canastas de costos para siete líneas productivas

validadas. Para el componente agrícola se levantaron seis canastas de costos y para el componente pecuario una canasta²²; en ambos casos se estructuró una canasta de costos por línea validada.

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

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

Línea agrícola	# de estructura de costos	Línea pecuaria	# de estructura de costos
Papa superior	1	Ganadería doble propósito	1
Papa rubí	1	TOTAL	1
Papa criolla	1		
Zanahoria	1		
Arveja	1		
Maíz	1		
TOTAL	6		

Fuente: ANT, 2024.

3.5. Líneas productivas por UFH líder.

3.5.1. Concepto UFH líder.

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

3.5.2. Resultado de las líneas productivas por UFH líder.

Para la totalidad de líneas productivas agropecuarias validadas en el municipio²³, se identificó una UFH líder, la 07Md-49.

Tabla 17. UFH líder para líneas agrícolas y pecuarias.

UFH Líder	Líneas Agropecuarias
07Md-49	Arveja, maíz, papa_criolla, papa_rubi, papa_superior, zanahoria y ganaderia_dp

Fuente: ANT, 2024.

La UFH 07Md-49 se caracteriza por presentar:

“Tierras de clima frío seco, localizadas en montaña, de tipo de relieve lomas, con pendientes entre el 12-25%. Los suelos se han desarrollado a partir de rocas sedimentarias mixtas; se caracterizan por ser de texturas (FAr), con drenaje bueno, profundos. Fertilidad química natural baja.” (MADR – ANT, 2021).

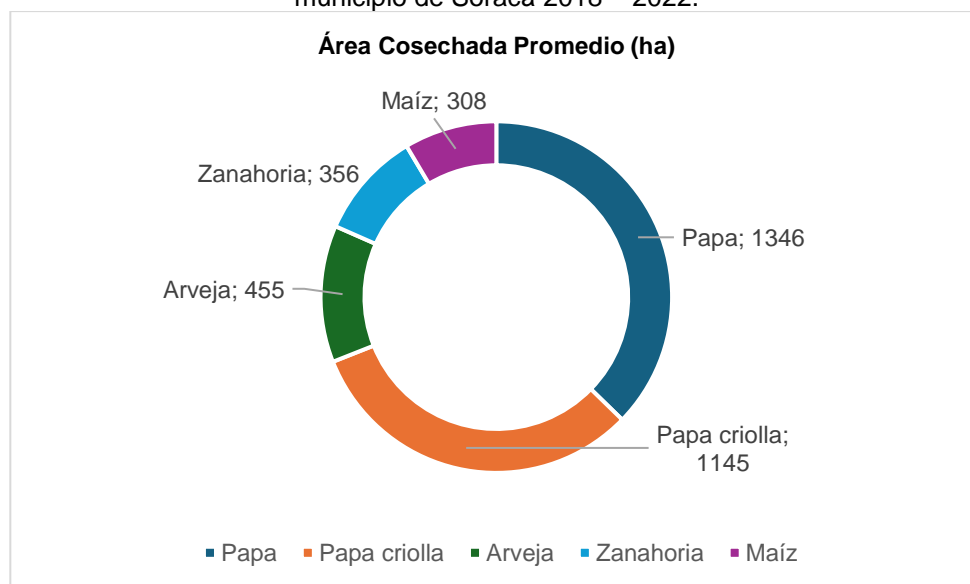
4. ANÁLISIS DE MERCADOS AGROPECUARIOS.

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

4.1. Análisis de la oferta agropecuaria.

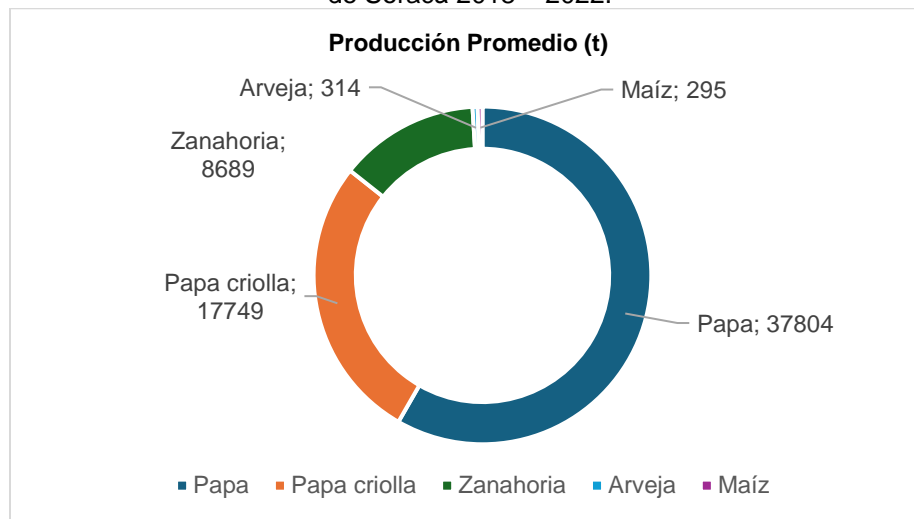
El análisis de la oferta agropecuaria de Soracá para las líneas productivas validadas en los encuentros territoriales se representa según el área cosechada (ha) y la producción promedio (t). El área cosechada por hectárea en Soracá de las líneas validadas es la siguiente: papa con 1.346 (ha), papa criolla con 1.145 (ha), arveja con 145 (ha), zanahoria con 356 (ha) y maíz con 308 (ha). Los volúmenes de producción en toneladas son: papa con 37.804 (t), papa criolla con 17.749 (t), zanahoria con 8.689 (t), arveja con 314 (t) y maíz con 295 (t).

Figura 7. Área cosechada promedio (ha) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Soracá 2018 – 2022.



Fuente: EVA 2018 – 2022

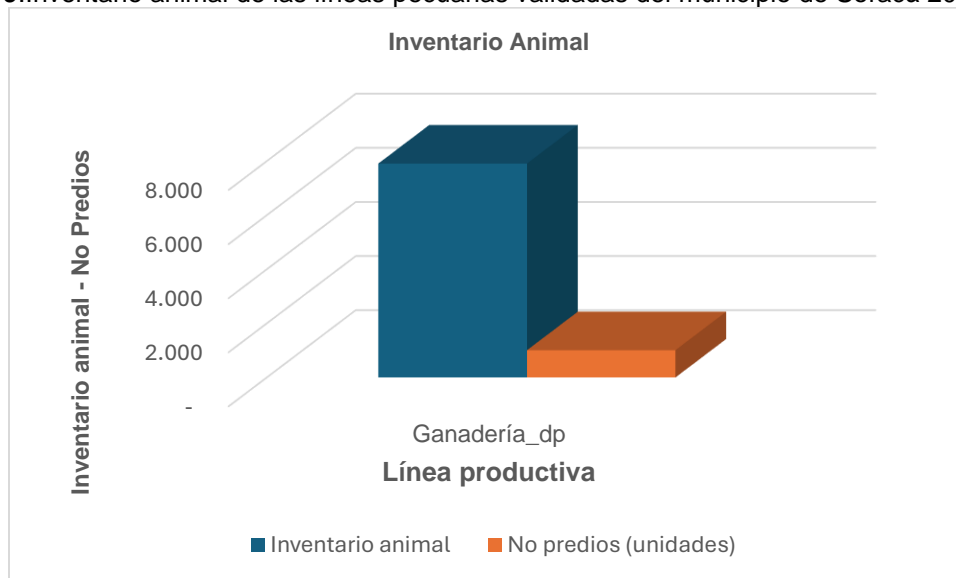
Figura 8. Producción promedio (t) para las líneas productivas agrícolas validadas en el municipio de Soracá 2018 – 2022.



Fuente: EVA 2018 – 2022

Por su parte la oferta pecuaria del municipio está representada por ganadería doble propósito (carne-leche). En el año 2023 el inventario de esta línea productiva mencionada correspondía a 7.909 animales distribuidos en 1.009 predios.

Figura 9. Inventario animal de las líneas pecuarias validadas del municipio de Soracá 2020-2023.



Fuente: ICA, 2023

A partir de la información primaria obtenida en los encuentros territoriales en Soracá, se contó con la participación de tres (3) Organizaciones de Agricultura Familiar (OAF) que representan las líneas de papa, papa nativa, papa industrial y leche; cabe resaltar que, para las líneas validadas de arveja, papa Rubí, papa criolla, maíz y ganadería doble propósito (carne), no se contó con la participación de formas

asociativas en los encuentros territoriales. Estas organizaciones agrupan 170 familias.

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

Nombre y sigla asociación	Principales productos comercializados	Corregimientos de influencia	No. De familias asociadas	Servicios que presta la OAF
Asociación de Productores Agropecuarios Soracá - ASOGROSO	Papa	Vereda Quebrada Vieja Soracá	32	Comercialización individual. Capacitación o formación / Banco maquinaria y herramientas
Asociación Soraquense de Lácteos - ASOLAC	Leche	Cabecera Municipal Soracá	120	Comercialización Colectiva / Capacitación o formación / Banco Maquinaria y Herramientas
Cooperativa Integral Agropecuario de Colombia	Papa Industrial Papa nativa	Vereda Chaine - Finca El Recuerdo - Soracá	18	Comercialización Colectiva / Capacitación o formación / Banco Maquinaria y Herramientas

Fuente: ANT, 2023

En el 66% de las líneas agrícolas y pecuarias hay experiencias organizativas con portafolio de comercialización colectiva que refleja trabajo en equipo, integración, desarrollo territorial y disminución de costos aumentando la productividad. También hay experiencias de banco de maquinaria y herramientas y una sola organización que registra comercialización individual, reflejando falta de fortalecimiento asociativo.

La principal actividad económica de Soracá tiene como base el sector primario con la agricultura donde cultivos como el de la papa, arveja, maíz y zanahoria son de los más representativos. Soracá es tierra agrícola y ganadera, pero en su desarrollo económico también son famosas las fábricas de arepas y quesos.

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

Tabla 19. Condiciones comerciales de las asociaciones.

Nombre asociación	Producto	Cliente	Contrato y/o acuerdo comercial establecido	Forma de pago	Primer punto de comercialización	Sitio Entrega producto
Asociación de Productores Agropecuarios Soracá - AGSAGROS O	Papa superior	Intermediario 100%	No	Contado	Tunja 50% Finca 50%	Plaza Tunja
	Zanahoria	Intermediario 100%	No	Contado	Finca 100%	Plaza Tunja
Asociación Soraguense de Lácteos - ASOLAC	Leche	Agroindustria 100%	No	Contado	Ciénega 70% Soracá 30%	Puntos intermedios
Cooperativa Integral Agropecuario de Colombia - COINPACOL	Papa Industrial Capira	Agroindustria 100%	Si	Contado	Tunja - Papas Chips SuperRicas 100%	Tunja
	Papa nativa	Agroindustria 100%	Si	Contado	Tunja - Papas Chips SuperRicas 100%	Tunja

Fuente: ANT, 2023

De las tres (3) asociaciones participantes en los encuentros territoriales, solo la Cooperativa Integral Agropecuario de Colombia – COINPACOL ha establecido acuerdos comerciales con la agroindustria, generando una comercialización segura de sus productos. Todas las organizaciones realizan la comercialización de sus productos con forma de pago al contado, con lo cual obtienen liquidez inmediata.

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

El destino principal para la comercialización de la mayoría de los productos es la ciudad de Tunja y los municipios de Soracá y Ciénega (Boyacá). Los productos como la papa superior y la zanahoria son distribuidos a través de intermediarios y para los casos de papa capira, papa nativa y leche, estos se comercializan a través de la agroindustria.

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

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

Producto venta	Presentación	Tipo de Cliente	Primer Punto de Comercialización	Sitio entrega producto
Papa superior	Bulto 50 Kg	Intermediario 100%	Tunja 50% Finca 50%	Plaza Tunja
Zanahoria	Bulto 63 Kg	Intermediario 100%	Finca 100%	Plaza Tunja
Leche	Litro	Agroindustria 100%	Ciénaga 70% Soracá 30%	Puntos intermediarios
Papa Industrial Capira	Kilogramo	Agroindustria 100%	Tunja - Papas Chips SuperRicas 100%	Tunja
Papa nativa	Kilogramo	Agroindustria 100%	Tunja - Papas Chips SuperRicas 100%	Tunja

Fuente: ANT, 2023

Se concluye que la mayoría de los productos no cuentan con un valor agregado adicional a su proceso de siembra y recolección. Sin embargo, las papas capira y nativa y la leche tienen acuerdos comerciales y cuentan con canal de comercialización agroindustrial que les permite la búsqueda de nuevos mercados con producción de alta calidad que dinamiza la economía del municipio con la implementación de procesos productivos que generan competitividad.

4.2. Análisis de la demanda agropecuaria.

El análisis de la demanda agropecuaria se realizó a partir de fuentes de información secundaria, complementadas con información obtenida en los encuentros territoriales, mediante entrevistas con agentes comerciales. Este análisis permitió conocer, además, la posibilidad de cubrir demandas no satisfechas y otras oportunidades para los productores, mediante el establecimiento de acuerdos comerciales o avanzando en los circuitos cortos de comercialización. Para Soracá, es relevante su estratégica ubicación en la cordillera Central sobre el altiplano cundiboyacense y cerca de la troncal de la Vía del Progreso, que se convierte en el eje principal que une a las provincias Boyacenses de Márquez y Lengupá, constituyéndose en el anillo vial más importante entre estas dos regiones y la capital del país que generan una demanda importante de las líneas productivas validadas.

Se registraron transacciones de volúmenes para (6) de las ocho (8) líneas validadas, maíz, arveja, papa capira, papa superior, papa criolla y zanahoria, en seis (6) plazas mayoristas a nivel nacional.

La siguiente tabla presenta los mercados reportados.

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

País	Ciudad	Porcentaje	Principales Productos
Colombia	Tunja, Complejo de servicios del Sur	92%	Maíz, arveja, papa capira, papa superior, papa criolla, zanahoria

País	Ciudad	Porcentaje	Principales Productos
Colombia	Bogotá, Corabastos	7%	Arveja, maíz, zanahoria
Colombia	Bucaramanga, Centroabastos	0%	Papa superior, zanahoria
Colombia	Cúcuta, Cenabastos	0%	Papa superior
Colombia	Tibasosa (Boyacá), Coomprorente	0%	Maíz, papa superior
Colombia	Medellín, Plaza Minorista "José María Villa"	0%	Papa capira

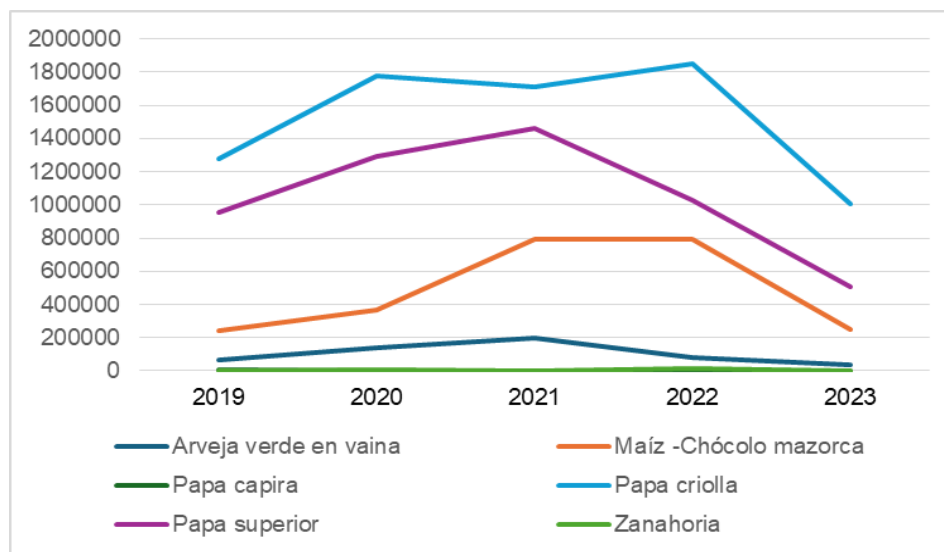
Fuente: SIPSA 2019-2023

Entre 2019 y 2023, algunos de los productos de origen agrícola y pecuario producidos en Soracá llegaron a seis (6) de las principales ciudades del país, siendo Tunja el principal mercado destino final con un 92% seguido por Bogotá con un 7%, del total de los volúmenes transados, esta producción también se destinó a mercados como el de Bucaramanga, Cúcuta, Tibasosa en Boyacá y Medellín.

De acuerdo con DANE, en 2019 y 2020 la demanda de papa capira de Soracá es baja puesto que registra información solo para un año, lo mismo que para la zanahoria en 2023. La arveja registra una demanda ascendente de 2019 a 2021 y en 2022 y 2023 disminuyó. El maíz y la papa superior también registran un alza en su demanda para el período de 2019 a 2021 y para 2022 y 2023 registran una disminución, también en parte asociado a los efectos inflacionarios de la pandemia que se presentó en el 2020. La demanda de la papa criolla para 2022 es significativa con respecto a los años anteriores. Para los años 2019, 2021 y 2022 la zanahoria presenta información de demanda poco significativa frente a los demás productos. (Cabe resaltar que la información de cantidades demandadas para todos los productos en el 2023 se encuentra a corte de primer semestre). Finalmente, la demanda de la papa criolla muestra información para todos los años y presenta su demanda más significativa en el 2022 con 1.848.750 kilogramos demandados, es

decir más de 568.950 kilogramos registrados en 2019, siendo uno de los más significativos del municipio. Ver anexo mercados, plazas mayoristas.

Figura 10. Comportamiento histórico de la demanda en kilogramos (kg) de las principales líneas productivas validadas en las centrales mayoristas 2019-2023.



Fuente: ANT, 2023 con información de SIPSA

Dentro de los mercados destino para los productos de orden agrícola y pecuario del municipio, algunos de los más representativos son el mercado de Tunja con su central mayorista de Complejo de Servicios del Sur a donde se dirige el 97% de la arveja verde, 54% del maíz, el 100% de la papa criolla, el 99% de la papa superior y un 18% de la zanahoria. Al mercado de Bogotá a la central mayorista de Corabastos se destina el 46% de maíz, y el 54% de la zanahoria, finalmente a la ciudad de Bucaramanga se destina el 27% de zanahoria proveniente de Soracá. Ver anexo mercados % de participación.

A partir de la información primaria recolectada, se incluyen los resultados de la encuesta semiestructurada aplicada a compradores y comercializadores. La siguiente tabla muestra los siete (7) principales agentes comercializadores participantes en los encuentros territoriales en la cual se destaca la participación de organizaciones de productores, procesadores (agroindustria), intermediarios y minoristas ubicados principalmente en la cabecera municipal, algunas veredas cercanas y la plaza de mercado de Tunja, quienes a su vez compran, acopian y venden generando ganancias en la economía local.

Tabla 22. Información general de los agentes comercializadores.

Nombre de la empresa y/o comerciante	Tipo de comercializador	Producto que demanda	Ubicación de la empresa y/o comerciante	Principal ubicación de los proveedores
Asociación Soraquense de Lácteos ASOLAC	Procesador Agroindustrial	Leche	Cabecera municipal Soracá	Chaine, Altonegro, Quebrada Viejas, Quebrada Grande
Cooperativa Integral Agropecuario de Colombia - COINPACOL	Agroindustrial	Papa Capira, Papa nativa	Vereda Chaine - Finca El recuerdo - Soracá	Soracá (productores de todo el municipio)
Desiberio Zapata	Intermediario	Papa, maíz, arveja	Plaza de Tunja	Soracá (productores de todo el municipio)
Miguel Ángel Bautista Gonzáles	Intermediario	Zanahoria	Plaza de Tunja	Ventaquemada
Procesadora y comercializadora de productos de Soracá - SACI	Agroindustrial	Papa Capira R12	Km 6 - Vía Tunja - Soracá	Soracá y sus alrededores
Sebastián Aponte Quintana	Agroindustrial	Papa superior, papa criolla	Cabecera municipal Soracá	Soracá (productores de todo el municipio)
Surti Arepas La Rivereña	Minorista	Carne de res	Cabecera municipal Soracá	Soracá (productores de todo el municipio)

Fuente: ANT, 2023

De la tabla anterior se puede observar que se presentan agentes comercializadores para todas las líneas validadas. Se destaca la papa capira que presenta dos (2) agentes comercializadores, las demás líneas presentan al menos un (1) agente comercial.

La siguiente tabla presenta las principales características de los agentes comerciales, incluye el principal producto comprado, presentación, frecuencia de compra, modalidad de pago y sitio de compra del producto. A nivel general, la frecuencia de compra en un 27% es semanal, 27% diaria, 18% mensual, para el caso de la papa nativa es cada 4 meses, mientras que para el maíz y la arveja es cada 2 días. Todos los productos registran modalidad de pago de contado, excepto la leche que tiene crédito. Los productos son comercializados en finca, en la plaza de Tunja. La zanahoria se comercializa en los lavaderos de zanahoria del Puente de Boyacá y la ganadería doble propósito (carne) se compra directamente en punto de venta del agente comercializador.

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

Nombre de la empresa	Principal producto compra	Presentación producto	Frecuencia compra	Modalidad de pago	Sitio de compra del producto
Asociación Soraquense de Lácteos ASOLAC	Leche	Litro	Semanal	Crédito	Finca
Cooperativa Integral Agropecuario de Colombia - COINPACOL	Papa Capira R12	Kilogramo	Mensual	Contado	N/A
	Papa nativa	Kilogramo	Cada 4 meses	Contado	N/A
Desiberio Zapata	Papa Rubí	Bulto 50 Kg	Diaria	Contado	Plaza Tunja
	Maíz	Bulto 50 Kg	Cada 2 días	Contado	Plaza Tunja
	Arveja	Bulto 50 Kg	Cada 2 días	Contado	Plaza Tunja
Miguel Ángel Bautista Gonzáles	Zanahoria	Bulto 60 Kg	Diaria	Contado	Puente de Boyacá (Lavadoras de zanahoria)
Procesadora y comercializadora de productos de Soracá - SACI	Papa Capira R12	Bulto 50 Kg	Mensual	Contado	Industria Bogotá
Sebastián Aponte Quintana	Papa superior	Bulto 50 Kg	Semanal	Contado	Finca
	Papa criolla	Bulto 50 Kg	Semanal	Contado	Finca
Surti Arepas La Rivereña	Carne de res	Libra	Diaria	Contado	Punto de venta

Fuente: ANT, 2023

4.3. Análisis de mercados agropecuarios por UFH de referencia.

Con relación a las UFH de referencia, se identificaron siete (7) UFH donde se recolectaron las canastas de costos en los talleres territoriales para desarrollar todas las líneas productivas validadas.

Las líneas productivas están asociadas con unidades físicas homogéneas (UFH) específicas donde se recolectó la información. La arveja, la zanahoria, la papa superior y la ganadería doble propósito (carne), están relacionados con la UFH 07Md-49, ubicada en las veredas Quebrada Vieja, Puente Hamaca y Quebrada Grande. La papa Criolla ubicada en la vereda Rosal pertenece a la UFH 08Les1-44. La papa Rubí y el maíz ubicadas en las veredas Rominguirá y Chaine pertenecen a la UFH 08Md-44. Cada UFH mencionada indica específicamente la ubicación geográfica donde se recopiló la información para cada línea productiva correspondiente.

Con la información de los encuentros territoriales se ratifica la información de fuentes secundarias, ya que mercados como el de Tunja, Bogotá, Bucaramanga y Cúcuta hacen parte de los principales destinos de comercialización, por ejemplo: la

papa criolla, la papa superior, la papa capira, la arveja y la zanahoria, destinan el total o parte de su producción a algunos de estos destinos. (Tabla 24).

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

Símbolo UFH de referencia	Línea Productiva	Presentación del producto	Principales compradores		Primer mercado destino	Precio promedio flete (\$/kg)	Precio actual por Kg
			Tipo Cliente	%			
07Md-49 Quebrada Vieja Puente Hamaca Quebrada grande	Arveja	Bulto 50 Kg	Intermediarios	100%	Plaza de mercado cabecera municipal	\$ 48	\$225.000
	Zanahoria	Bulto 50 Kg	Intermediarios	100%	Finca	\$ -	\$ 75.000
	Ganadería DP carne	Kg en pie	Intermediarios (plaza ganado Tunja)	100%	Finca 50% Plaza Tunja 50%	\$ 67	\$ 8.000
	Ganadería DP leche	Litro	Intermediarios (Centro de acopio) Intermediarios (crudero)	70% 30%	Finca	\$ -	\$ 1.800
	Papa Superior	Bulto 50 Kg	Intermediarios	100%	Finca	\$ 40	\$ 90.000
08Les1-44 Rosal	Papa criolla	Bulto 50 Kg	Intermediarios a (Tunja)	100%	Plaza de mercado cabecera municipal	\$ 50	\$ 85.000
08Md-44 Rominguira Chaine	Papa Rubí	Bulto 50 Kg	Intermediarios	100%	Finca	\$ -	\$ 35.000
	Maíz	Bulto 60 Kg	Intermediarios a (Tunja) Intermediarios a (Bogotá)	70% 30%	Finca	\$ 52	\$ 25.000

Fuente: ANT, 2023

Para las líneas agrícolas y pecuarias validadas en el municipio de Soracá, únicamente la ganadería doble propósito (carne) registra una participación del valor del flete en el precio del producto de un 1%. Las demás líneas validadas arveja, zanahoria, papa superior, papa criolla, papa Rubí, maíz y ganadería doble propósito (leche) no presentan participación del flete en el valor del producto, pues los productos son transados directamente en finca y los agentes comerciales asumen los gastos de transporte.

En cuanto al análisis de precios suministrados por los productores en los encuentros territoriales, se muestra una variación significativa en los últimos cinco (5) años

(2019-2023), especialmente en el caso de la papa rubí y papa criolla que registran una variación de 150% y 133%, respectivamente. En el caso de la zanahoria, maíz y papa superior, presentan variaciones entre el 72% y 71%. Las variaciones más bajas la presentan la ganadería doble propósito - leche y la arveja con 25% y 13% respectivamente, lo cual resalta la inestabilidad en los precios en el municipio.

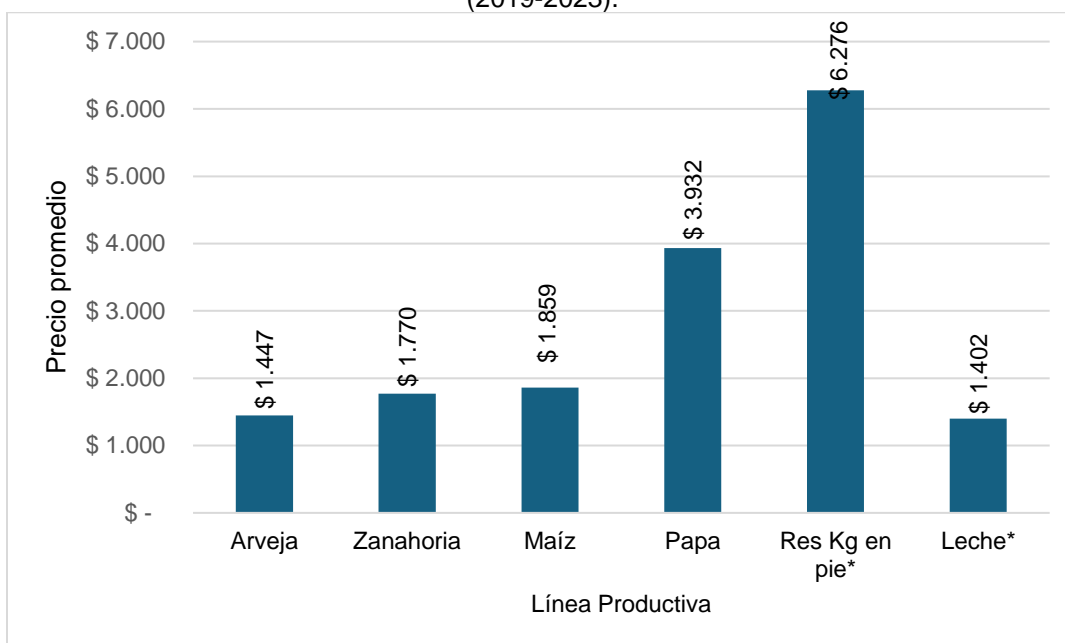
Tabla 25. Precios pagados al productor reportados en las UFH de referencia.

Símbolo UFH de referencia	Línea Productiva	Presentación del producto	Precio mínimo (\$/Kg)	Precio máximo (\$/Kg)	Precio actual (\$/Kg)
07Md-49 Quebrada Vieja Puente Hamaca Quebrada grande	Arveja	Bulto 50 Kg	\$ 4.000	\$ 4.500	\$ 4.500
	Zanahoria	Bulto 50 Kg	\$ 1.566	\$ 2.700	\$ 1.500
	Ganadería DP carne	Kg en pie	\$ 6.000	\$ 9.000	\$ 8.000
	Ganadería DP leche	Litro	\$ 1.600	\$ 2.000	\$ 1.800
	Papa Superior	Bulto 50 Kg	\$ 1.635	\$ 2.800	\$ 1.800
08Les1-44 Rosal	Papa criolla	Bulto 50 Kg	\$ 1.500	\$ 3.500	\$ 1.700
08Md-44 Rominguira Chaine	Papa Rubí	Bulto 50 Kg	\$ 800	\$ 2.000	\$ 700
	Maíz	Bulto 60 Kg	\$ 483	\$ 833	\$ 417

Fuente: ANT, 2023

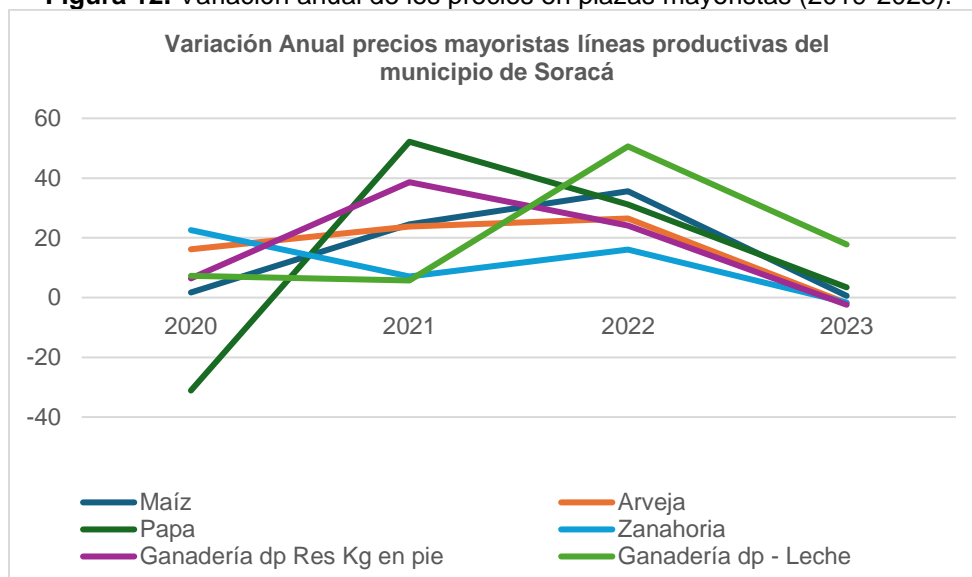
El precio promedio para el periodo 2019 -2023 en las plazas mayoristas, según SIPSA se obtuvo a nivel departamental, por línea agrícola y pecuaria se presenta en la siguiente figura. Los precios de la carne kg en pie, corresponden al referente nacional según FEDEGAN y de la leche corresponden al referente nacional según la Unidad de Seguimiento de Precios a la Leche (USPLECHE). Además, la variación anual de los precios en plazas mayoristas de los productos agropecuarios validados en este mismo periodo se presenta en la figura 11. Ver anexo mercados precios promedio.

Figura 11. Precios promedio en plazas mayoristas para líneas validadas del municipio de Soracá (2019-2023).



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

Figura 12. Variación anual de los precios en plazas mayoristas (2019-2023).



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

En la gráfica anterior puede observarse que las variaciones más altas en los precios mayoristas de las líneas productivas de Soracá se presentan en los años 2021 y 2022 donde los precios crecieron en promedio un 31% y 30% respectivamente. Esto pudo deberse a la movilización social del año 2021, el deterioro de las cadenas de suministro de insumos y productos debido a la pandemia del COVID-19, entre otros. En específico, las variaciones más altas las presentaron la papa y la ganadería doble propósito Res Kg en pie creciendo un 52%, 39% en 2021 y la ganadería doble

propósito-leche y maíz con 51% y 36% respectivamente en el 2022. Para el año 2023 el crecimiento más significativo lo presentó la ganadería dp- leche con un 18%.

Las variaciones negativas más significativas ocurrieron en el año 2019 con el precio de la papa que cayó un -31 y en el 2023 la arveja, zanahoria y ganadería doble propósito-res Kg en pie que cayeron un -2%. Los incrementos del precio del maíz y la ganadería doble propósito-leche en 2022 pueden explicarse como el efecto base de las disminuciones de sus precios en el 2020 y 2021.

Con respecto a la infraestructura vial, el municipio es atravesado por la vía principal Tunja -Soracá-Boyacá. Esta vía concierne al principal acceso al municipio y corresponde a la red vial nacional secundaria a cargo del INVIAS. Es de tener en cuenta que 0,744 km de vía se encuentran dentro de la zona urbana de este municipio, formando parte de la red vial urbana. Esta vía es un corredor vial que facilita las condiciones de proyectos estratégicos que benefician a su población aprovechando las oportunidades de la movilización por vías en excelentes condiciones y una distancia relativamente corta de la ciudad de Tunja. Al municipio de Soracá se accede sólo por vía terrestre. Las vías primarias se encuentran pavimentadas y en buen estado.

Aunque el municipio cuenta con fuentes hídricas importantes en algunas de sus veredas, se ha visto perjudicado en ocasiones, por sequías obligando a sus habitantes a recurrir a sistemas de riego, extrayendo agua de la represa local.

En conclusión, la economía del municipio se basa en el autoconsumo con expansión principalmente a la ciudad de Tunja. Los productos se comercializan en fresco y no todos cuentan con un valor agregado que genere competitividad a los productores. Sin embargo, cultivos como el de maíz y la leche son relevantes en el municipio por las cantidades producidas y porque el municipio tiene como fuente de ingreso la producción y comercialización principalmente en la vereda el Rosal, de arepas como microindustria familiar, participan en ella el núcleo familiar, comercializan su producto en las diferentes tiendas de la vereda, en el sector urbano y en la ciudad de Tunja. También es importante dentro de su economía la producción de quesos mediante procesadoras de derivados de la leche ubicadas a la salida para la vereda de Puente Hamaca y la segunda se encuentra dentro del sector urbano saliendo para Tunja. La materia prima (leche) es obtenida de pequeños productores del sector rural que comercializan sus productos en el municipio, municipios circunvecinos y la ciudad de Tunja.

Es necesario la creación de acuerdos entre asociaciones y bancos e implementar el apalancamiento financiero y acceso a créditos que les permita a los productores adquirir agroquímicos que aseguren producciones limpias y libres de plagas, especialmente en el cultivo de la papa. Finalmente, se deben implementar estrategias tecnificadas con articulación de mercados enfocadas al desarrollo agroindustrial.

5. ÁREA MÍNIMA RENTABLE POR SISTEMAS PRODUCTIVOS EN LA UFH.

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

5.1. Unidad Física Homogénea de referencia para cada línea productiva.

5.1.1. Unidad física homogénea líder para cada línea productiva.

Las Unidades Físicas Homogéneas de referencia para las líneas productivas identificadas y priorizadas en el municipio están descritas en la Tabla 26. Este resultado se obtuvo siguiendo la metodología según la cual la UFH de referencia es aquella donde se recolectaron los datos para la canasta de costos de la línea productiva. Cuando sea posible, en las ocasiones en que los datos de la canasta se recolecten en el lugar de mayor valor potencial edafoclimático para la línea productiva, esta UFH hará referencia a la UFH líder. Tal como se verá en el próximo apartado, la definición de las UFH de referencia es un insumo fundamental para el cálculo de los factores espaciales, puesto que permite espacializar los resultados de la modelación financiera y el cálculo del AMR a todo el municipio.

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

Línea productiva	Símbolo UFH	Polígono	Vereda o corregimiento
Arveja	07Md-49	QUEBRADA VIEJA	144038
Papa superior	07Md-49	QUEBRADA GRANDE	144040
Zanahoria	07Md-49	QUEBRADA VIEJA	144038
Ganadería doble propósito	07Md-49	PUENTE HAMACA	144040
Papa criolla	08Les1-44	ROSAL	144031
Maíz	08Md-44	CHAINED	144036
Papa rubí	08Md-44	ROMUNGUIRA	144036

Fuente: ANT con fuentes de información primaria

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

Una vez recolectadas las canastas de costos en la UFH de referencia por línea productiva, se procede a evaluar la viabilidad económica de las canastas de costos

construidas a través de los talleres realizados en el operativo en campo. Esta evaluación de las canastas se hace a través de la Tasa Interna de Retorno (TIR), que es una medida financiera utilizada para evaluar la rentabilidad de un proyecto o inversión. La evaluación debe hacerse buscando que todas las canastas productivas sean rentables y que, al combinarse en un mismo proyecto productivo, garanticen al productor, además de su sostenimiento, alcanzar el excedente capitalizable suficiente para pagar el crédito de inversión, según lo establece la nueva metodología para el cálculo de la UAF por UFH guía de este estudio. La siguiente tabla presenta la rentabilidad económica de las canastas construidas en Soracá.

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

Símbolo UFH	Línea productiva	TIR (%)
07Md-49	Ganadería doble propósito	13,5
07Md-49	Papa superior	14,5
07Md-49	Zanahora	9,7
07Md-49	Arveja	10,3
08Les1-44	Papa criolla	14,9
08Md-44	Maíz	14,1
08Md-44	Papa rubí	16,9

Fuente: ANT con fuentes de información primaria

Al observar la Tabla 27, se evidencia que las TIR varían ampliamente entre las diferentes UFH y líneas productivas. De acuerdo con las canastas de costos recogidas en campo, las líneas de papa rubí (16,9%) y papa criolla (14,9%) tienen las TIR relativamente más altas, lo que implica una alta probabilidad de obtener AMR con portafolios que contengan estas líneas productivas. En contraparte, las líneas de zanahoria (9,7%) y arveja (10,3%) 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 Soracá.

5.2. Determinación y análisis de factores espaciales.

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

A continuación, se presentan los factores de accesibilidad, mercado y productivo promedio para cada una de las UFH del municipio (ver Tabla 28), que incluyen las cabeceras municipales y centros poblados. Los valores más altos en el factor de accesibilidad y de mercado indican una mayor distancia y tiempo para acceder a los lugares de comercialización de las líneas productivas comparadas con sus UFH de referencia. Por otro lado, un factor productivo mayor a 1 indica una mayor aptitud productiva de la UFH, en comparación con la UFH de referencia, mientras que un factor menor a 1 indica lo contrario.

Tabla 28. Resultados de la Tasa interna de retorno por UFH de referencia Soracá

Símbolo UFH	Factor mercado	Factor accesibilidad	Factor productivo
07Mai-49	0,52	0,54	1,05
07Md-49	0,78	0,83	1,05
08Les1-44	0,96	0,98	0,94
08Md-44	1,22	1,54	0,94
08Mds1-44	0,56	0,39	0,94
08Me-44	0,93	1,09	0,94
08Me2s1-44	0,67	0,53	0,94
08Mes1-44	1,07	1,24	0,94
09Lf-38	1,48	1,89	0,81
09Me2s1-38	0,47	0,50	0,81
09Mf-38	1,37	1,90	0,81
10Mf-30	0,66	0,66	0,64
11Mf-23	0,93	1,02	0,49
11MfL-23	0,98	1,11	0,49
11Mfs1-23	0,74	0,61	0,49
12MfL-17	1,17	1,48	0,36
12MfLs1-17	0,55	0,35	0,36

Fuente: ANT con fuentes de información primaria

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

La finalidad del cálculo del Área Mínima Rentable por UFH es que, mediante una combinación específica de sistemas o alternativas, el productor esté en capacidad de generar un ingreso que le permita remunerar el trabajo familiar y obtener un excedente capitalizable. La UPRA, tras analizar la canasta de gastos promedio en

hogares rurales, en centros poblados y áreas rurales dispersas, ha determinado que el valor de dicha canasta asciende a 1,53 salarios mínimos mensuales legales vigentes (UPRA, 2022). Además, utilizando una tasa de ahorro referente del 20,1% para áreas rurales, se ha establecido que el beneficio esperado para el productor debe situarse en 1,91 salarios mínimos mensuales legales vigentes (UPRA, 2022).

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

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

Los resultados del cálculo de Área Mínima Rentable (AMR) por Unidad Física Homogénea (UFH) para el municipio de Soracá se presentan en la Tabla 29. El municipio está conformado por 18 UFH. De estas, 17 UFH contaban con área aplicable, logrando un cálculo efectivo del AMR para 16 de ellas a través de la modelación económica. La UFH con área aplicable que no obtuvo resultados se distribuye de la siguiente manera: 1 UFH no alcanzó los resultados por no cumplir con los parámetros de rentabilidad esperada del cálculo de AMR.

Es importante mencionar que cada UFH está compuesta por varios polígonos, y el valor mínimo y máximo de área indicado es el mínimo y máximo que se puede encontrar dentro de los polígonos de la UFH. El rango mínimo es de 2,3428 ha y el máximo de 6,7606 ha, con un promedio de 3,4618 ha y 5,2836 ha, respectivamente. En el *Anexo 9, Resultados de AMR y UAF por UFH Soracá*, el lector puede encontrar el detalle de los resultados del cálculo del AMR por polígono, vereda o corregimiento y UFH del municipio.

Específicamente, la unidad 08Le2s1-44 no contó con área aplicable en el territorio. Mientras que, la unidad 12MfL-17 no cumplió con los parámetros de rentabilidad esperada del cálculo de AMR. A partir de la Tabla 29, las 7 UFH sin cálculo efectivo del AMR no se incluirán en las tablas con los resultados de los cálculos de las AMR o UAF.

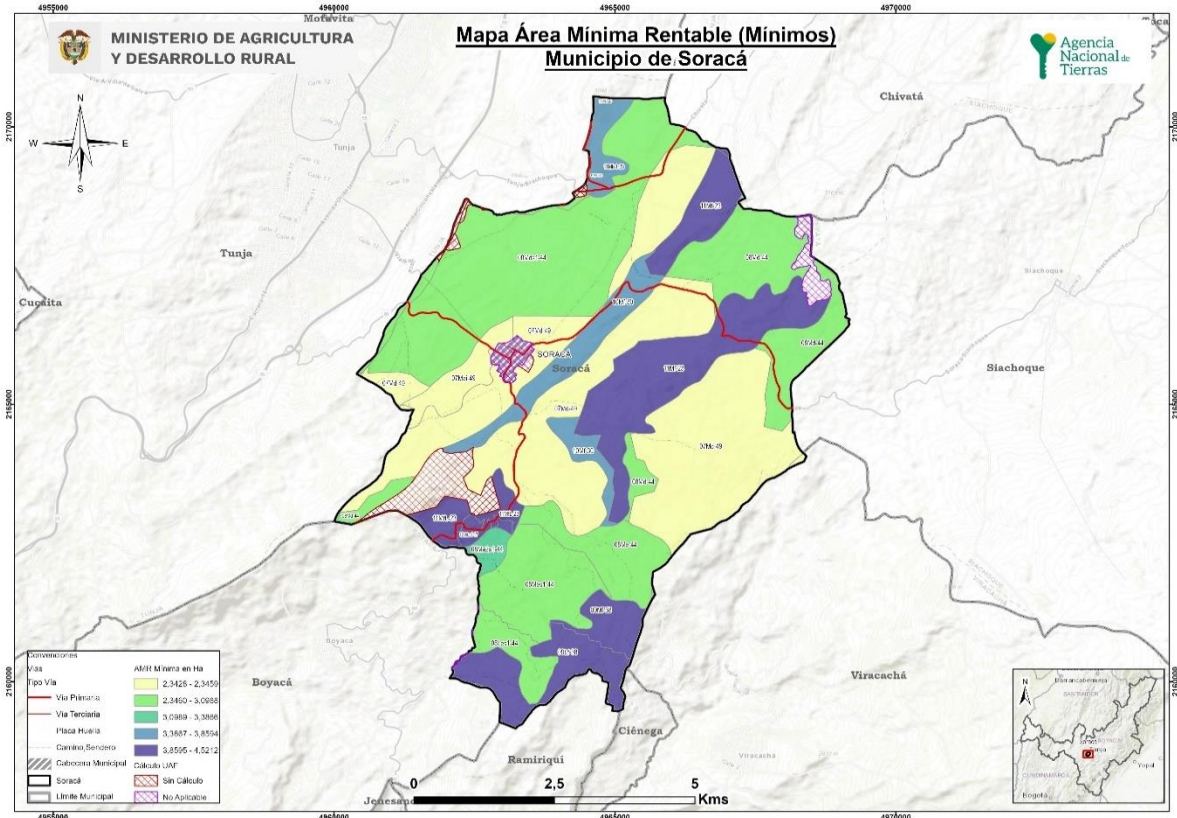
Tabla 29. Resultados del cálculo de rangos de AMR por UFH para el municipio de Soracá

Unidad Física Homogénea			Área Mínima Rentable - AMR (ha)		Observaciones
Tipo	Apreciación productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	
07	Mediana a regular	07Mai-49	2,3459	5,9756	
		07Md-49	2,3428	6,0352	
08	Regular	08Le2s1-44			NO APLICABLE
		08Les1-44	2,9669	6,7606	
		08Md-44	2,9764	5,4934	
		08Mds1-44	2,9186	6,4762	
		08Me-44	2,9408	5,3385	
		08Me2s1-44	3,3866	4,9240	
		08Mes1-44	3,0988	5,3330	
		09	Regular a mala	09Lf-38	4,3430
09Me2s1-38	2,9829	5,3554			
09Mf-38	4,3557	4,7712			
10	Mala	10Mf-30	3,6777	4,6839	
11	Mala a muy mala	11Mf-23	4,5081	4,8696	
		11MfL-23	4,1642	4,4327	
		11Mfs1-23	3,8594	4,7791	
12	Muy mala	12MfL-17			SIN RESULTADOS MODELACIÓN ECONÓMICA
		12MfLs1-17	4,5212	4,5212	
Valor mínimo y máximo			2,3428	6,7606	
Promedio mínimo y máximo			3,4618	5,2836	

Fuente: Elaboración propia ANT

En el mapa 5 se observan las AMR por valores mínimos. Este análisis espacial se visualiza a través de una gradación de colores que representan diferentes rangos de hectáreas, desde 2,3428 hasta 4,5212. Los valores más bajos de estos rangos se muestran en color amarillo, estos se encuentran desde el centro del municipio hasta la cara oriental rodeando las vías primarias alrededor del centro poblado Soracá, además se muestran en un rango homogéneo de UFH de tipo 7 con apreciación productiva de “Mediana a regular”. Con respecto a los rangos medios, identificados con verde claro y verde, estos se encuentran dispersos en la parte periférica norte y en gran parte en el sur del municipio. Finalmente, los valores más altos del rango del AMR identificados en color aqua y purpura se presentan en las UFH tipo 11 hasta tipo 12 que presentan una apreciación productiva de “mala a muy mala” a “muy mala” y están ubicadas en su mayoría en dos largas áreas en la parte central del municipio, también están en la periferia de la cara sur del municipio.

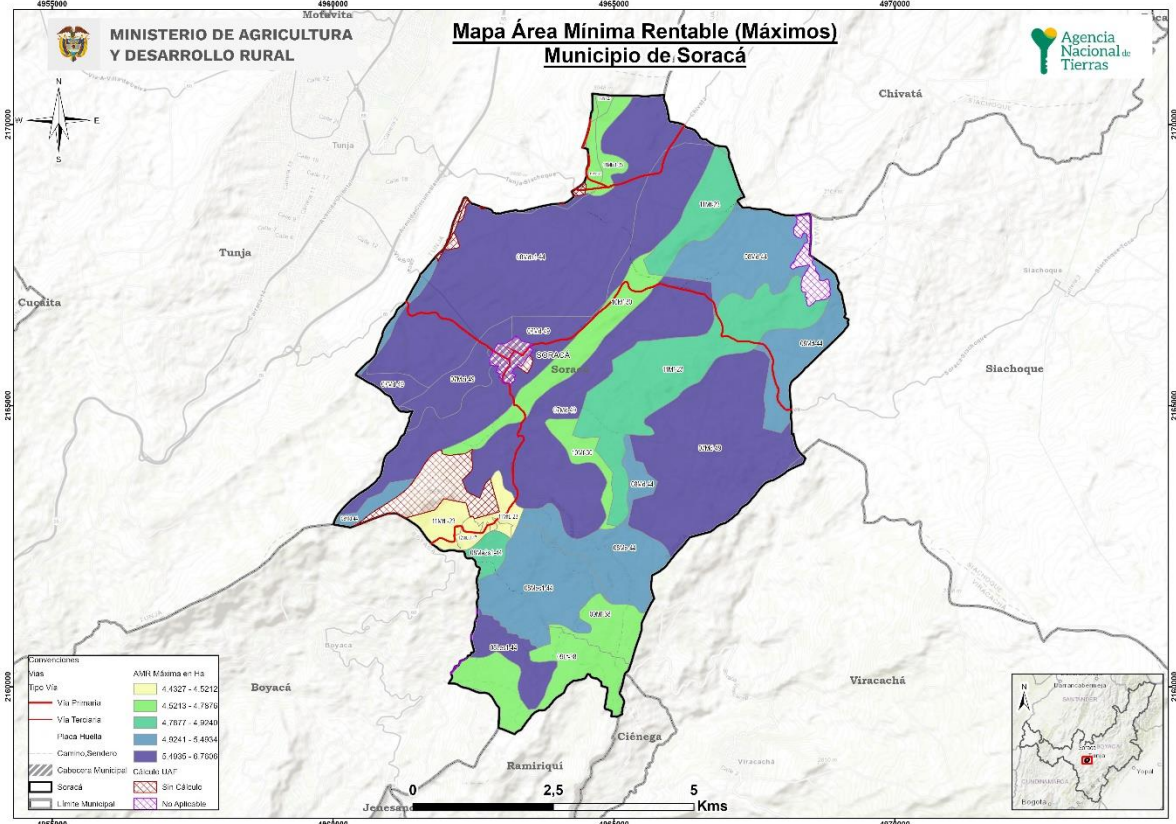
Mapa 5. AMR - valores mínimos (ha) para el municipio de Soracá, Boyacá



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

En el mapa 6 se observan las AMR por valores máximos. Este análisis espacial se visualiza a través de una gradación de colores que representan diferentes rangos de hectáreas, desde 4.4327 hasta 6,7606., Las áreas de menores máximos AMR, indicadas en amarillo claro, se encuentran concentradas en la zona sur en la cara occidental, Estos rangos se presentan en unidades tipo 11 y 12. Con respecto a los rangos medios, identificados con verde claro y verde, estos tienen presencia en su mayoría en dos largas áreas en la parte central del municipio también en la periferia del norte y sur de municipio. Finalmente, las áreas de mayor rango en máximos, representadas en púrpura oscuro, se localizan mayormente en la cara oriental del municipio en UFH tipo 7 a tipo 8 de apreciación "Mediana a regular" y "Regular".

Mapa 6. AMR - valores máximos (ha) para el municipio de Soracá, Boyacá



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

5.4. Interpretación de resultados AMR de los sistemas productivos.

El AMR, determinada a partir de los sistemas productivos validados con productores y otros actores en el municipio de Soracá, oscila entre un mínimo de 2,3428 ha y un máximo de 6,7606 ha (Tabla 30). Las líneas agrícolas que conforman los portafolios productivos agrícolas efectivos en la determinación del cálculo de AMR son las validadas que corresponden a maíz, papa superior, papa rubí, papa criolla, arveja y zanahoria, mientras que la línea pecuaria incluida en dicha estimación es la ganadería doble propósito. Se realizaron 3.827 modelaciones de portafolios productivos totales con 3.200 modelaciones de portafolios productivos efectivos para las 17 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 07Md-49 con 1.394 portafolios totales y 1.239 portafolios efectivos.

Las líneas productivas con mayor presencia en los portafolios del rango inferior de la AMR son papa criolla, papa superior, maíz y zanahoria, siendo la papa superior la alternativa más frecuente, estando asociada a 9 de las 17 UFH con modelación económica, seguida por la papa criolla la cual estuvo presente en 8 de las 17 UFH. En los rangos máximos de AMR se observa que los portafolios productivos son

diversos, siendo los más recurrentes las combinaciones productivas de las líneas de: zanahoria, arveja, maíz, papa rubí y papa superior. Las líneas de mayor presencia en los valores máximos de AMR fue el maíz en 11 UFH y la zanahoria en 9 de las 17 UFH, estas líneas se reportaron en territorio, puesto que generan ingresos, tienen comercialización adecuada, son generadoras de empleo, siendo relevantes en el municipio y dinamizando la economía familiar.

La tabla 30 muestra las áreas mínimas y máximas requeridas por un productor para obtener el nivel de los 1,91 salarios mínimos mensuales legales vigentes (SMMLV), con lo que cubre la remuneración de la mano de obra familiar y genera un excedente capitalizable, a partir de los portafolios productivos mínimos y máximos que pueda establecer en cada UFH del municipio.

Tabla 30. Cálculo de AMR y oferta de portafolios

UFH	AMR mínima del rango	Portafolio asociado a AMR (min.)	AMR máxima del rango	Portafolio asociado a AMR (max.)	Portafolios Modelados Efectivos	Portafolios Modelados
07Mai-49	2,3459	papa_criolla	5,9756	zanahoria, arveja	147	180
07Md-49	2,3428	papa_criolla	6,0352	maiz, zanahoria, arveja	1.239	1.394
08Les1-44	2,9669	papa_criolla	6,7606	maiz, zanahoria, arveja	357	410
08Md-44	2,9764	papa_criolla	5,4934	papa_rubi, zanahoria, arveja	506	600
08Mds1-44	2,9186	papa_criolla	6,4762	maiz, zanahoria, arveja	284	320
08Me-44	2,9408	papa_criolla	5,3385	papa_rubi, zanahoria, arveja	272	316
08Me2s1-44	3,3866	papa_superior, zanahoria	4,9240	maiz, papa_rubi, zanahoria	33	46
08Mes1-44	3,0988	papa_superior, papa_criolla	5,3330	papa_rubi, zanahoria, arveja	264	308
09Lf-38	4,3430	maiz, papa_superior	4,7876	maiz, papa_superior	7	35
09Me2s1-38	2,9829	papa_criolla	5,3554	papa_rubi, zanahoria, arveja	69	78
09Mf-38	4,3557	maiz, papa_superior	4,7712	maiz, papa_superior	3	15
10Mf-30	3,6777	maiz, papa_superior	4,6839	maiz, papa_superior	6	30
11Mf-23	4,5081	maiz, papa_superior	4,8696	maiz, papa_superior	3	40
11MfL-23	4,1642	maiz, papa_superior	4,4327	maiz, papa_superior	2	15
11Mfs1-23	3,8594	maiz, papa_superior	4,7791	maiz, papa_superior	7	35
12MfLs1-17	4,5212	maiz, papa_superior	4,5212	maiz, papa_superior	1	5
AMR mínima del municipio	2,3428	AMR máxima del municipio	6,7606	Total, portafolios modelados	3.200	3.827

Fuente: ANT, 2024.

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

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

El cálculo de cada área complementaria es medida 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 general, si el sistema desarrollado por el productor cumple con mayor intensidad con el requerimiento mínimo de rentabilidad, las extensiones de área para reconocimiento de economía del cuidado y área complementaria por estado de conservación serán menores. El área de infraestructura variará según las alternativas productivas que conforman el sistema y los requerimientos de infraestructura que estas tengan en función del área productiva. De otro lado, el área vivienda rural, no está directamente relacionada con los beneficios que el sistema le genera al productor, no obstante, es esencial para la generación de condiciones de permanencia para el productor, su familia y la sostenibilidad de la actividad agropecuaria.

A continuación, se detallan las áreas destinadas a cada estándar:

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: Área Complementaria para la Vivienda Rural: Se establece un área complementaria mínima de 59,11 m² destinada a viviendas rurales, conforme al Anexo 13 de la metodología MADR-ANT (2021). Según el EOT (2021), la vivienda campesina rural se define como “aquella edificación localizada en el área rural del municipio, que cumple funciones de residencia permanente, está totalmente ligada al uso predominante del suelo rural

en actividades productivas y sirve de apoyo a la producción o preservación”. Además, se indica que no se permitirán viviendas campesinas menores de 40 m² (Municipio de Soracá, 2021).

Por su parte, la autoridad ambiental CORPOBOYACÁ establece que los predios deben mantener su carácter rural como unidad indivisible, prohibiéndose los fraccionamientos por debajo de 1 hectárea y limitando la ocupación máxima al 20% del predio. El número de viviendas permitidas debe estar relacionado con la disponibilidad y demanda de recursos naturales, especialmente el recurso hídrico (CORPOBOYACÁ, 2011).

En este contexto, esta área no contraviene la normativa municipal ni regional vigente.

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. 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.

La infraestructura productiva evaluada en los encuentros territoriales reveló algunas diferencias entre las líneas de cultivo. Mientras que el cultivo tradicional de maíz (nivel bajo tradicional) no cuentan con infraestructura, limitando sus equipos a herramientas generales y fumigadora de espalda, los cultivos de zanahoria (nivel bajo tradicional), arveja, papa criolla, papa rubí y papa superior (nivel medio bajo tradicional) incorporaron equipos y herramientas como estacionarias y motobombas y con mayor frecuencia el riego por goteo o aspersión. Mayores inversiones en infraestructura se traducen en aumento en los rendimientos, aunque otros factores como las prácticas de cultivo y las condiciones agroecológicas también influyeron en los resultados.

En cuanto a la infraestructura para el sistema de ganadería doble propósito solo se incluye la cerca para la delimitación de potreros. Esto es consistente con el nivel de

desarrollo tecnológico de la línea medio bajo tradicional. En este municipio no se evidencia infraestructura para el manejo de animales, ni bodegas de almacenamiento ya que el desarrollo de esta línea es muy tradicional.

Es importante enunciar que los rangos mínimos al estar determinados por portafolios que incluyen varias líneas productivas requieren más área en infraestructura relacionada. De acuerdo con los resultados obtenidos para Soracá, Boyacá, el área mínima de infraestructura productiva fue 0,0281 ha y el área máxima fue de 0,1167 ha; y en promedio para el total de UFH corresponde a un rango mínimo de 0,0409 ha y máximo de 0,0902 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 Soracá, se ha calculado en un área complementaria mínima de 0,6869 ha y máxima de 1,9822 ha, como se observa en la Tabla 31. 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.

La tabla (31) ilustra el estándar de conservación con un valor mínimo de 0,3773 ha y máximo de 2,7263 ha y un promedio de 1,0945 ha y de máximo de 2,0632 ha, 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 Soracá, entre los ecosistemas representativos se resaltan las coberturas boscosas dispersas y las asociadas a la red hídrica.

Según la reglamentación del suelo rural establecida en el EOT (2021), se definen áreas de protección para la producción, conocidas como la reserva agrícola del suelo del municipio. La reserva abarca los suelos agrológicos de clase III, en los que se destinará al menos un 15 % del predio a uso forestal protector-productor.

En relación con las áreas destinadas a la producción agrícola, ganadera y forestal, se establece que mínimo el 10% del predio debe ser destinado a la formación o conservación de bosques y a su uso forestal protector-productor. Por otro lado, en los sistemas silvopastoriles, se asignará al menos un 30% del predio para la creación de corredores ecológicos con cercas vivas.

Estas medidas buscan que las explotaciones agropecuarias asignen parte de sus predios a la generación y promoción de cobertura boscosa, con el objetivo de reducir los efectos negativos de la intensidad de cultivos como la papa y la cebada, además de constituir una estrategia de adaptación al cambio climático. Además, se deberá conservar y mantener las masas arbóreas y forestales en suelos con pendientes superiores a 45 grados, conforme a las condiciones que determine la autoridad ambiental competente, sin perjuicio del cumplimiento de otras normativas ambientales.

Por otra parte, la autoridad ambiental define franjas de protección como las zonas de nacimientos de agua, bosques protectores, áreas de recarga hídrica y zonas de amortiguación, donde se deben evitar actividades que generen impactos negativos. Las actividades permitidas en estas áreas están condicionadas al cumplimiento de estrictas medidas de control para asegurar la preservación de los ecosistemas en estas zonas críticas (CORPOBOYACÁ, 2011).

En conclusión, este estándar contribuye al cumplimiento de la regulación municipal y ambiental, y fomenta el reconocimiento del cuidado ambiental como un soporte esencial para las actividades productivas.

El Anexo 10 presenta una síntesis espacial del estándar de conservación de ecosistemas, enfocándose en los rangos mínimos y máximos estimados para las áreas complementarias de cada AMR dentro de las UFH.

Los rangos mínimos de conservación en el municipio de Soracá se dividen en cinco segmentos, que van desde 0.3773 ha hasta 2.2832 ha. Estas áreas presentan un mayor grado de transformación y menores AMR. Las zonas en azul, con rangos de 0.3773 a 0.4703 ha, corresponden a las áreas de menor extensión destinadas a la conservación, concentrándose principalmente alrededor del casco urbano y extendiéndose a lo largo de una red vial que cruza veredas como Quebrada Grande, Quebrada Vieja y El Rosal. El rango amarillo (0.7207 - 1.1067 ha) es uno de los más predominantes, cubriendo veredas como Otro Lado y Romungura. Además, se identifican otros rangos: verde (0.4704 - 0.7206 ha), naranja (1.1068 - 1.8572 ha) y rojo (1.8573 - 2.2832 ha), que resaltan la importancia de estas zonas para la conservación ambiental en Soracá, al contar con límites mínimos más altos para su preservación.

En relación con los rangos máximos de conservación, estos se dividen en cinco segmentos, que van desde 1.0716 ha hasta 2.7263 ha. Los rangos predominantes son los de 1.9093 a 2.2385 ha, representados en color amarillo, y el naranja, que abarca desde 2.2386 a 2.4866 ha. Estas áreas se distribuyen en el oeste, este y centro del municipio, cubriendo zonas con una importante red hídrica que incluye quebradas como Santa Rosita, Quebrada Viejo y Puente Hamaca. Los segmentos con áreas más altas se encuentran en las zonas en color rojo, con un rango de 2.4867 a 2.7263 ha, localizadas principalmente en la parte norte, alrededor del páramo del Altiplano Cundiboyacense, y en el suroeste, sobre un relieve montañoso con elevaciones que alcanzan hasta los 2.800 msnm.

A continuación, se presenta el consolidado de las áreas complementarias por cada UFH:

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

Unidad Física Homogénea			Áreas complementarias por estándares territoriales (ha)					
			Infraestructura Productiva (ha)		Economía del Cuidado (ha)		Conservación de Ecosistemas (ha)	
Tipo	Apreciación productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
07	Mediana a regular	07Mai-49	0,0281	0,1167	0,6878	1,7520	0,3793	2,1303
		07Md-49	0,0281	0,1167	0,6869	1,7695	0,3773	2,1515
08	Regular	08Les1-44	0,0281	0,1167	0,8699	1,9822	0,4703	1,0716
		08Md-44	0,0281	0,1167	0,8727	1,6106	1,0611	2,7263
		08Mds1-44	0,0281	0,1167	0,8557	1,8988	1,0405	2,3088
		08Me-44	0,0281	0,1167	0,8622	1,5652	1,0484	1,9032
		08Me2s1-44	0,0326	0,1167	0,9929	1,4437	1,7102	2,4866
		08Mes1-44	0,0326	0,1167	0,9085	1,5636	1,1067	2,6699
09	Regular a mala	09Lf-38	0,0561	0,0561	1,2734	1,4037	0,7206	1,6261
		09Me2s1-38	0,0281	0,1167	0,8746	1,5702	1,0634	1,9092
		09Mf-38	0,0561	0,0561	1,2771	1,3989	0,6904	1,7009
10	Mala	10Mf-30	0,0561	0,0561	1,0783	1,3733	1,8572	2,3654
11	Mala a muy mala	11Mf-23	0,0561	0,0561	1,3218	1,4277	1,6072	1,7360
		11MfL-23	0,0561	0,0561	1,2209	1,2996	1,4845	2,2385
		11Mfs1-23	0,0561	0,0561	1,1315	1,4012	0,6117	1,7037
12	Muy mala	12MfLs1-17	0,0561	0,0561	1,3256	1,3256	2,2832	2,2832
Valor mínimo y máximo			0,0281	0,1167	0,6869	1,9822	0,3773	2,7263
Promedio mínimo y máximo			0,0409	0,0902	1,0150	1,5491	1,0945	2,0632

Fuente: ANT, 2024

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 Soracá (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 5.334,15 un 97,25 % del total de área de con aplicabilidad y un 95,84 % del total de la extensión municipal. Las UFH sin cálculo corresponde a otras UFH como ZU y las UFH que no alcanzaron viabilidad económica. En la siguiente tabla se resumen los resultados de aplicación del cálculo.

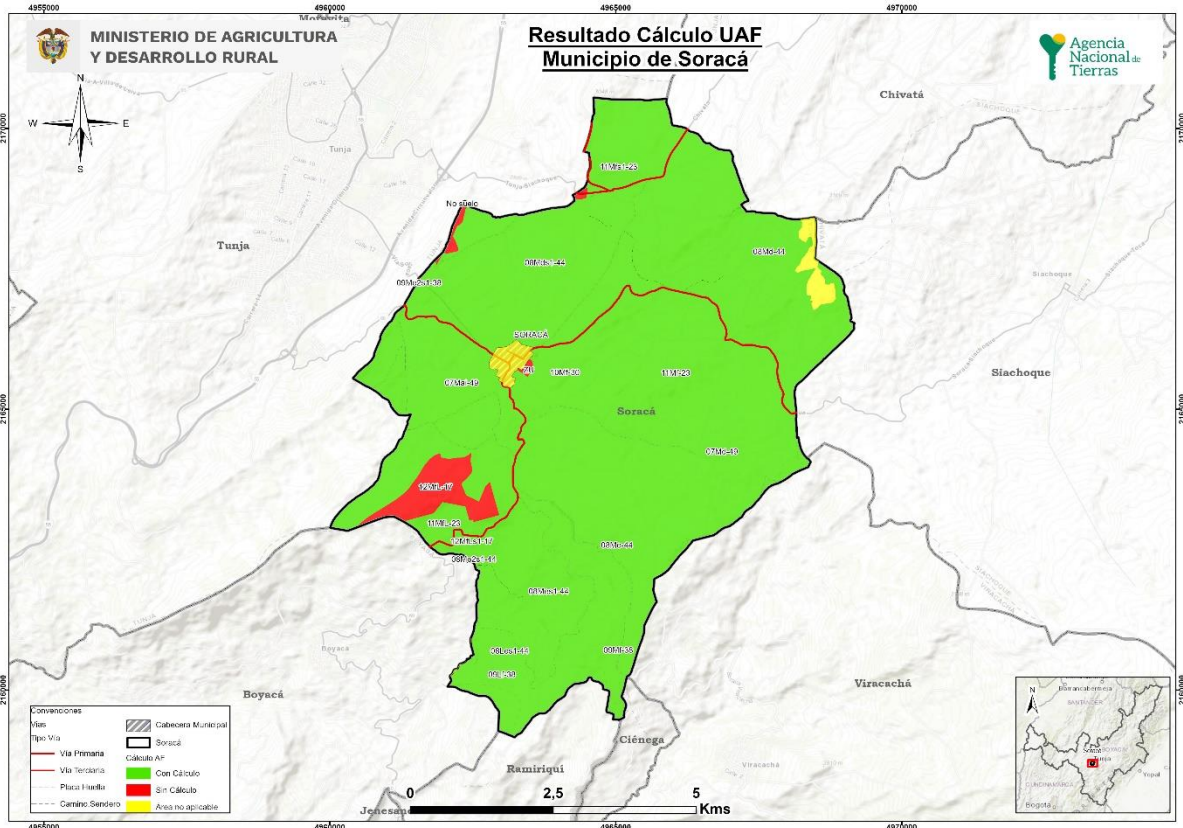
Tabla 32. Resultado de cálculo efectivo UAF por UFH

Descripción		Área (Ha)	Área (%)
Área de aplicabilidad UAF por UFH	No aplicabilidad	80,36	1,44%
	Aplicabilidad	5.485,20	98,56%
	Total área municipal	5.565,56	100%
Descripción		Área (Ha)	Área (%)
Área con cálculo UAF por UFH	Con cálculo	5.334,15	97,25%
	Sin cálculo	151,05	2,75%
	Total área con aplicabilidad	5.485,20	100,00%

Fuente: ANT, 2024

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

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



Fuente: ANT, 2024 - cartografía base de fuentes oficiales

Los rangos estimados de área UAF mínimos y máximos por UFH se presentan en la siguiente tabla, en donde se muestra tanto el AMR con el tamaño del área UAF calculada, ya que la UAF por UFH se compone de un AMR y unas áreas complementarias. Aproximadamente el 60,0% de la UAF calculada corresponde al AMR y el resto a los estándares territoriales, descritos en el capítulo anterior.

Tabla 33. Tabla de resultado de cálculo UAF por UFH

Unidad Física Homogénea			Estimación AMR (ha)		Unidad Agrícola Familiar - UAF (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
07	Mediana a regular	07Mai-49	2,3459	5,9756	3,5077	9,9199
		07Md-49	2,3428	6,0352	3,4898	10,0462
08	Regular	08Les1-44	2,9669	6,7606	4,3410	9,9044
		08Md-44	2,9764	5,4934	4,9441	9,7978
		08Mds1-44	2,9186	6,4762	4,8487	10,7739
		08Me-44	2,9408	5,3385	4,8853	8,8969
		08Me2s1-44	3,3866	4,9240	6,1518	8,9444
		08Mes1-44	3,0988	5,3330	5,1833	9,5971
09	Regular a mala	09Lf-38	4,3430	4,7876	6,6615	7,5866

Unidad Física Homogénea			Estimación AMR (ha)		Unidad Agrícola Familiar - UAF (ha)	
Unidad Tipo	Apreciación productiva	Símbolo	Mínima	Máxima	Mínima	Máxima
		09Me2s1-38	2,9829	5,3554	4,9548	8,9248
		09Mf-38	4,3557	4,7712	6,3851	7,9330
10	Mala	10Mf-30	3,6777	4,6839	6,6752	8,4846
11	Mala a muy mala	11Mf-23	4,5081	4,8696	7,4991	8,0953
		11MfL-23	4,1642	4,4327	6,9317	8,0328
		11Mfs1-23	3,8594	4,7791	5,6646	7,9460
12	Muy mala	12MfLs1-17	4,5212	4,5212	8,1920	8,1920
Valor mínimo y máximo			2,3428	6,7606	3,4898	10,7739
Promedio mínimo y máximo			3,4618	5,2836	5,6447	8,9422

Fuente: ANT, 2024

El cálculo UAF se encuentra en rango de 3,4898 ha de mínimo y 10,7739 ha de máximo; y el promedio del rango es de 5,6447 ha de mínimo, 8,9422 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 3,2975 ha, los menos variables están en las unidades 12MfLs1-17, 11Mf-23, 09Lf-38 y 11MfL-23; mientras los más variables en las unidades 07Md-49, 07Mai-49, 08Mds1-44 y 08Les1-44. En el Anexo 12, Ficha de Resultados del municipio de Soracá, el lector puede encontrar el detalle de los resultados del cálculo de la UAF compuesta por el AMR y los estándares territoriales a nivel de polígono, vereda o corregimiento y UFH del municipio.

Respecto al rango UAF establecido por la Resolución 041 de 1996, para la regional Boyacá tiene la Zona Relativamente Homogénea No. 6 que abarca el municipio de Soracá, la cual tiene fijado un rango de 7 a 10 ha y en relación con UAF mínima ponderada determinada en la Resolución 113 de 2013 se establecen 9 ha por UAF, respecto de los resultados del cálculo de las UAF por UFH en aplicación del Acuerdo 167 de 2021 se destacan en los siguientes aspectos:

- La cantidad de rangos se amplía de 1 a 16 en el área aplicable con un cálculo más detallado del municipio, lo que permite una ubicación geográfica más precisa. En comparación con la Resolución 041, que solo contemplaba un rango específico, el resultado de la metodología de cálculo de UAF por UFH introduce una mayor diversidad en los tamaños de las UAF adaptándose mejor a las características locales del territorio. Cabe destacar que la Resolución 113 de 2013 no establece un rango, sino que define únicamente un área puntual de referencia (9 ha).

- La dispersión entre los valores mínimos y máximos indica que el territorio de Soracá tiene áreas con un potencial diverso para distintas actividades agropecuarias.
- El nuevo rango es 50,15 % más pequeño que el valor mínimo y 7,74 % más grande que el valor máximo que el establecido en la Resolución 041.
- Respecto a la Resolución 113, el nuevo rango es 61,22 % más pequeño que el valor único de 9 ha y 19,71 % más grande. Esto muestra que la metodología de UAF por UFH ha permitido ajustarse a una mayor diversidad de áreas, lo que sugiere una mejor adaptación a las particularidades del territorio.
- La variación entre el mínimo y el máximo aumentó pasando de 3 a 7,3 ha, con respecto a la Resolución 041.

En la siguiente tabla se comparan los rangos de la Resolución N° 041 de 1996 y la N° 113 de 2013, frente a los resultados aquí obtenidos:

Tabla 34. Comparación rango UAH por UFH y Resolución 041 de 1996

Municipio (departamento)	Metodología	Modelo Cartográfico	Rango	
			Cantidad	Tamaño en (ha) valores mínimo y máximo
Soracá (Boyacá)	Resolución 041 de 1996	ZRH - Zonas Relativamente Homogéneas	1	ZRH No. 6 7 a 10 ha
	Resolución 113 de 2013 (MADR)	UAF mínima ponderada	1	9 ha
	Acuerdo 167 de 2021	UFH - Unidades Físicas Homogéneas	16	3,4898 ha a 10,7739 ha

Fuente: ANT, 2024

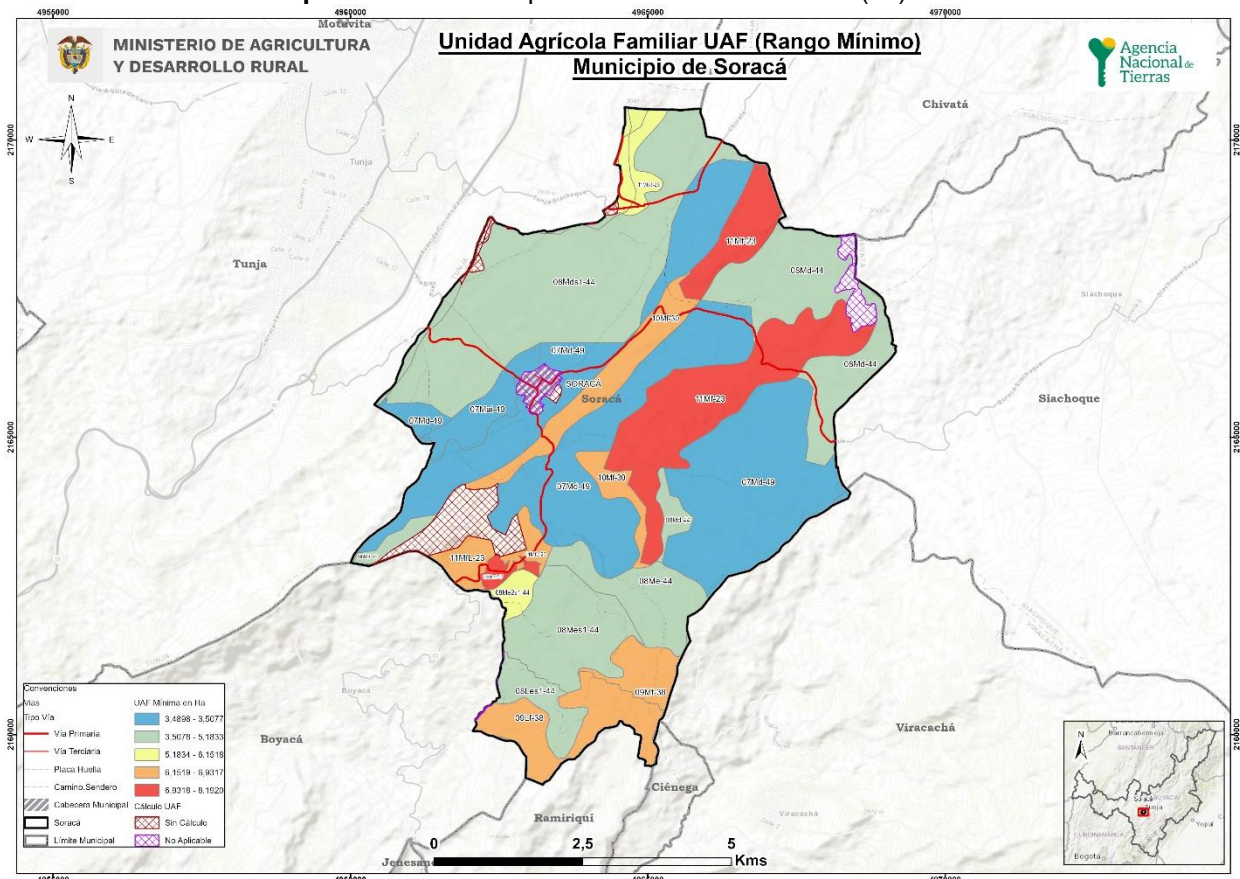
El objetivo del cálculo realizado es minimizar áreas, por lo que se espera que el nuevo rango sea inferior al establecido en la Resolución N° 041 y la N° 113. Este cálculo incluye elementos no considerados antes, como un área mínima rentable basada en análisis de accesibilidad y desempeño productivo de diferentes sistemas de producción. Además, incorpora áreas complementarias que integran la función social y ecológica de la propiedad, contribuyendo a la sostenibilidad territorial a largo plazo de la actividad productiva y al bienestar de los productores agropecuarios y sus familias.

En los mapas 8 y 9 se muestra de manera sintética la representación geográfica del rango de UAF en sus valores mínimo y máximo en el municipio.

En el Mapa 8 de valores mínimos del rango de UAF, se identifican tres segmentos principales que destacan por su extensión y potencial agrícola. El segmento más pequeño (3,8592 a 3,5077 ha, color azul) abarca áreas con condiciones altamente

favorables para la agricultura, donde se requieren superficies reducidas para lograr rentabilidad, lo que sugiere suelos fértiles y abundancia de recursos. El segmento de 3,5078 a 5,1833 ha (color verde) se localiza en la parte norte, cruzado por una vía primaria que conecta con Tunja, lo que proporciona accesibilidad y un potencial agrícola moderado; también se extiende hacia el sur y oeste del municipio. El segmento de 6,9318 a 8,1920 ha (color rojo), localizado en el sur, cerca del páramo del Altiplano Cundiboyacense, indica la necesidad de superficies más grandes para lograr eficiencia agrícola, debido posiblemente a limitaciones del suelo o condiciones climáticas más adversas. Adicionalmente, los segmentos, amarillo (5,1834 a 6,1518 ha) y naranja (6,1519 a 6,9317 ha) muestran valores intermedios y se distribuyen de manera marginal en diferentes partes del municipio, destacando una transición gradual en la calidad y potencial de las tierras.

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



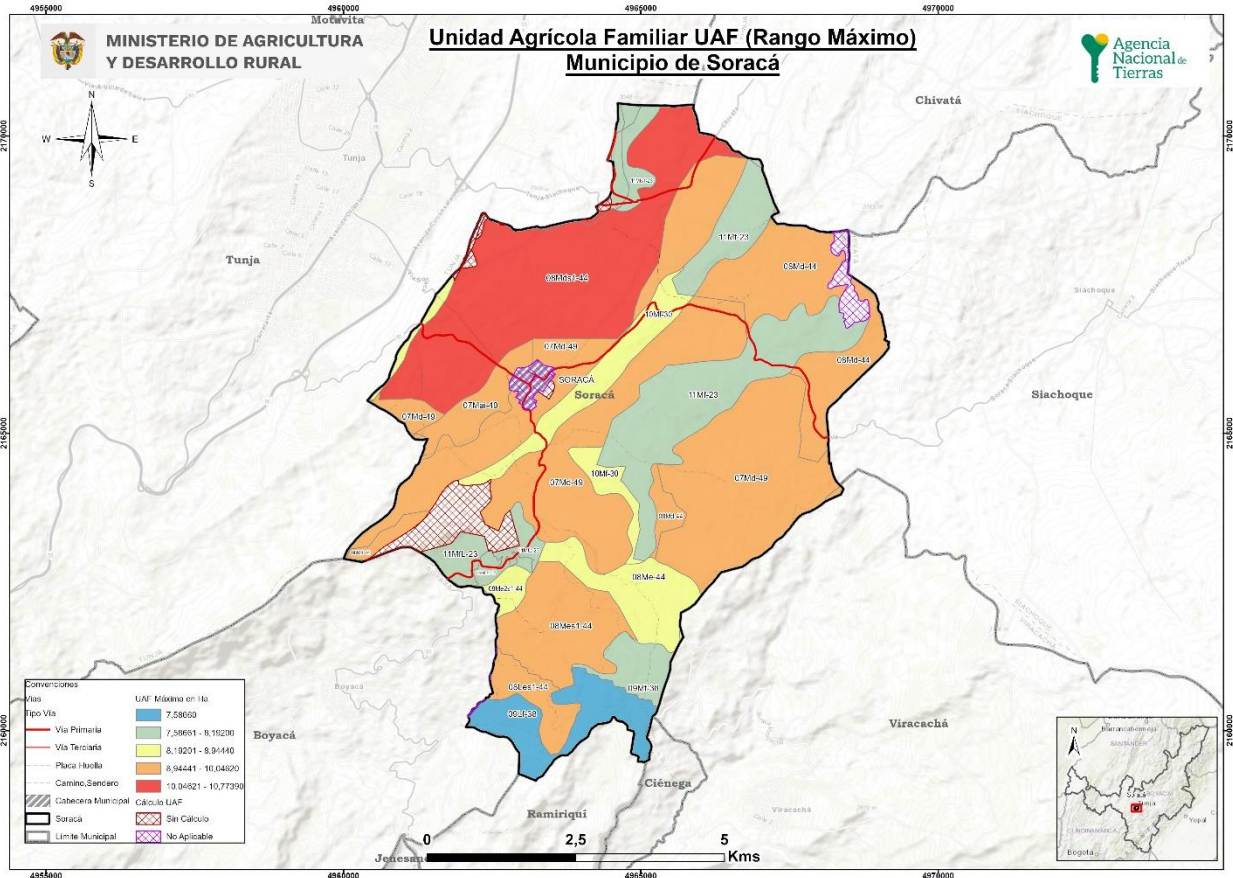
Fuente: ANT, 2024 - cartografía base de fuentes oficiales

El Mapa 9 de valores máximos presenta una distribución variada de UAF en función de la accesibilidad y las condiciones del terreno. Las áreas con superficies más pequeñas (7,5866 a 8,1920 ha, colores azul y verde) se localizan en la parte sur del municipio, colindante con Ramiriquí y Ciénega. Las zonas en color verde, cercanas a vías primarias, destacan por su mayor accesibilidad, lo que facilita el acceso a mercados y optimiza la producción, permitiendo alcanzar la rentabilidad en

extensiones pequeñas. Esta cercanía a las vías primarias es clave para el desarrollo agrícola en áreas con superficies más reducidas.

Las zonas con superficies intermedias (8,1921 a 8,9440 ha, color amarillo) se distribuyen en la parte norte y centro del municipio. Estas áreas requieren superficies medianas para lograr una producción agrícola eficiente, debido a las características del suelo o a la necesidad de optimizar el uso de recursos. Algunas de estas zonas también están cercanas a vías principales que conectan con Tunja, lo que proporciona una accesibilidad moderada y favorece un potencial agrícola en áreas que aún necesitan mayores extensiones de tierra para ser rentables. En contraste, las áreas con superficies más grandes (9,9441 a 10,0462 ha, color naranja), predominante en el municipio, y las de 10,0462 a 10,7739 ha (color rojo), ubicadas en la parte norte y cerca de las zonas montañosas, sugieren presentar mayor diversidad de portafolios productivos, así como, el peso de áreas complementarias como el estándar de conservación de ecosistemas.

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



Fuente: ANT, 2024 - cartografía base de fuentes oficiales

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

Los resultados obtenidos de UAF por UFH a escala municipal abarcan la perspectiva de las alternativas productivas agropecuarias y forestales que reconocen y potencian la especificidad geográfica y la diversidad biológica y cultural, con una mirada del área rural más allá de lo agropecuario, que da prioridad a la agricultura familiar, campesina o comunitaria, la cual goza de especial protección por la Constitución Política, que también dialoga con los demás sistemas productivos agropecuarios que en conjunto aportan la ocupación y uso eficiente del suelo rural.

Es importante precisar que los resultados del cálculo de UAF por UFH no modifican por sí mismos la zonificación o los regímenes de uso del suelo establecidos por el ente territorial o la autoridad ambiental. No obstante, estos se consideran un aporte esencial en la implementación del Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) y los instrumentos que lo desarrollan, así como de las determinantes de ordenamiento territorial, principalmente, en:

- El seguimiento a las áreas de protección para producción que ha establecido el municipio y su relación con la definición de las áreas de protección para la producción de alimentos (APPA) que corresponden a una determinante de ordenamiento del sector agropecuario (Congreso de la República, 2023), para las cuales las áreas de cálculo UAF por UFH son un elemento esencial de análisis.
- La definición de las infraestructuras de apoyo a la actividad agropecuaria y el desarrollo rural, con datos sobre la aptitud productiva de los suelos de diferentes sectores del municipio, ventajas comparativas en infraestructura y mercados, y los niveles tecnológicos de la agricultura campesina, familiar y comunitaria que se desarrolla allí.
- Revisión y actualización del desarrollo de la norma urbanística sobre el fraccionamiento de la propiedad, la vivienda rural y la densidad de ocupación del suelo rural.

En cuanto al Ordenamiento Social de la Propiedad Rural (OSPR), el municipio no cuenta con un plan formulado. No obstante, es relevante señalar que Soracá presenta una tasa de informalidad del 31,44 %, que es inferior tanto a la del departamento (45,38 %) como a la del promedio nacional (52,7 %). Aunque esta tasa es menor con respecto al departamento y del país, una tercera parte de los predios se encuentran en situación de informalidad, lo que genera cierta inseguridad jurídica (UPRA, 2023). Por lo tanto, la ANT y el municipio disponen de un recurso esencial para promover procesos de OSPR, acceso y formalización de la propiedad rural. 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 lleva implícito un principio geográfico del uso sostenible de la tierra. Para cada sistema productivo agropecuario, bajo determinadas condiciones agroecológicas y técnicas, existe un umbral de extensión de tierra requerido para generar un ingreso familiar digno. En el municipio, el 87,61 % de las unidades de producción agropecuaria (UPA) tienen entre 0 y 3 ha (DANE-CNA, 2014), lo cual está por debajo del valor mínimo establecido de la UAF por UFH de 3,4898 ha. Por lo tanto, se puede inferir que estos microfundios o minifundios constituyen factores territoriales que perpetúan la pobreza.

Por otra parte, el cálculo de la UAF por UFH puede contribuir de manera significativa a la resolución paulatina de algunos de los conflictos territoriales mencionados en el numeral 1.1.6 de este documento. En particular, se pueden abordar los problemas derivados de la expansión de actividades agropecuarias en áreas en conflicto con la protección ambiental. Este cálculo técnico proporcionaría una base sólida para equilibrar la coexistencia entre las actividades productivas y la conservación ambiental, todo ello bajo los lineamientos de manejo ambiental establecidos por las autoridades competentes. De este modo, la UAF, al incorporar criterios de conservación de ecosistemas, ayudaría a reducir la presión sobre la cobertura de bosque natural, haciendo que la expansión agrícola se reduzca.

En cuanto a la problemática de cambio de uso del suelo, se observa que las áreas inicialmente destinadas a actividades agrícolas han sido convertidas progresivamente en zonas ganaderas. Este cambio ha resultado en la pérdida de cobertura vegetal y la disminución de la productividad agrícola. En este sentido, la UAF calculada por UFH no solo puede servir como una herramienta para identificar las áreas más apropiadas para cada actividad, sino también para evaluar las viabilidades económicas de las líneas productivas, tanto agrícolas como pecuarias. Esto contribuiría a una mejor gestión del uso del suelo, optimizando la producción sin afectar negativamente el entorno natural.

Al aplicar este cálculo, se pueden establecer directrices claras para el uso del suelo que armonicen la actividad productiva con los lineamientos de manejo ambiental, evitando así la pérdida de productividad y la degradación del ecosistema. Además, este enfoque tiene el potencial de frenar la expansión de actividades agropecuarias en áreas ambientalmente protegidas o en conflicto, lo que a largo plazo promueve un desarrollo territorial más sostenible y equilibrado.

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

8. ADJUDICABILIDAD DE LA UAF POR UFH.

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

Para el municipio de Soracá se han identificado las siguientes categorías de adjudicabilidad: la categoría de exclusión abarca 178,38 ha y la categoría adjudicable condicionada comprende 5387,66 ha, lo que representa el 3,2 % y el 96,8 % de la extensión municipal en UFH, respectivamente. Esta distribución evidencia que más del 96 % del municipio tienen potencial de adjudicabilidad.

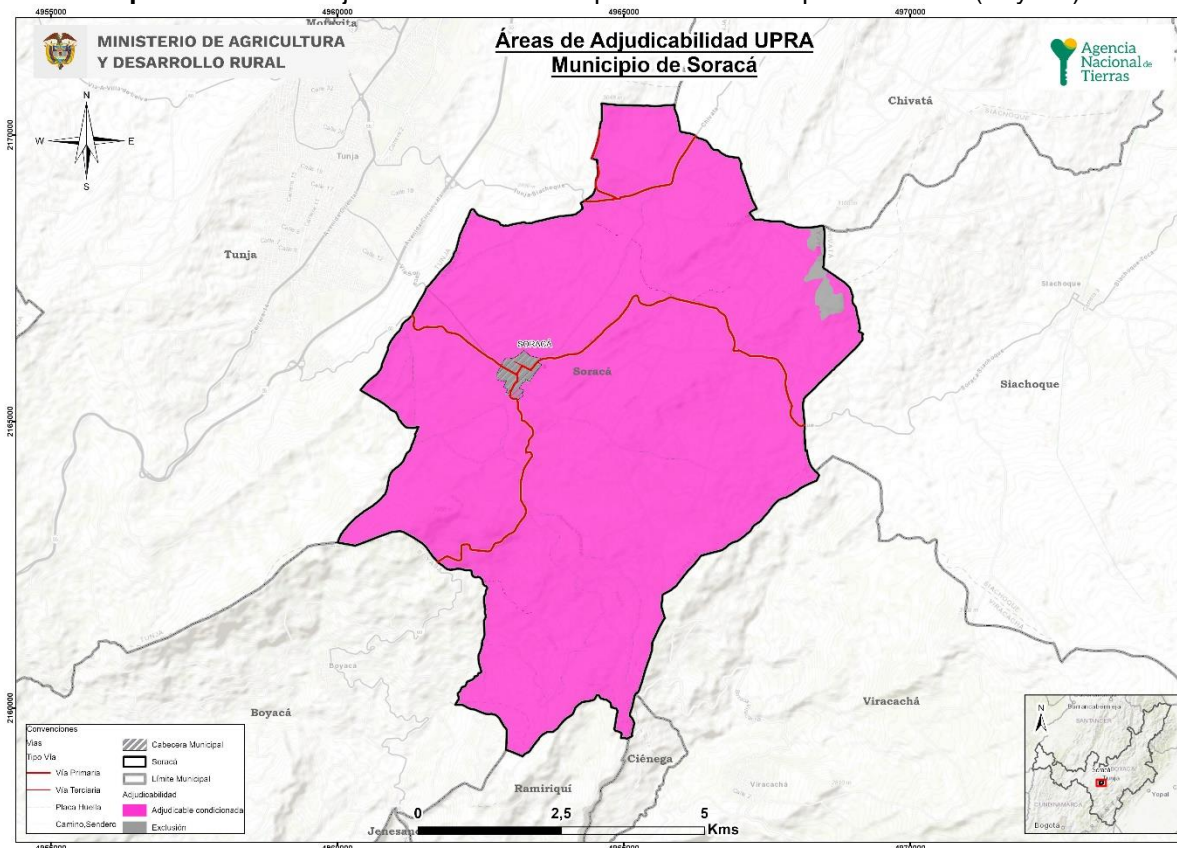
Tabla 35. Categoría de adjudicabilidad MADR-ANT (2021)

Categoría adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)	Extensión municipal (ha)	Extensión municipal (%)
Exclusión	178,38	3,20%
Adjudicable condicionada	5387,66	96,80%
Total área municipal	5.566,05	100%

Fuente: MADR – ANT, 2021

En el mapa 10 se visualizan estas categorías: el gris representa la categoría de exclusión y el color fucsia la categoría de adjudicable condicionada, la de mayor representatividad.

Mapa 10. Área de adjudicabilidad de UAF por UFH – municipio de Soracá (Boyacá)



Fuente: MADR – ANT, 2021

Las áreas de categoría de exclusión (inadjudicables) obedecen a restricciones legales relacionadas con el uso agropecuario en estas zonas, otros derechos sobre el territorio o de la competencia misional de la Agencia Nacional de Tierras (ANT). Estas áreas comprenden los elementos de figuras de ordenamiento territorial descritos en el numeral 1.1.7 de este documento, junto con otras condiciones de exclusión, como las fajas paralelas de protección de la infraestructura vial, áreas de prevención del riesgo de niveles alto y muy alto, entre otras.

Para el municipio, el área de exclusión (178,38 ha) está en un 54,95 % por encima del área de no aplicabilidad de la UAF por UFH, que abarca 80,36 ha, establecida en el numeral 2.2 del presente documento. Esto se debe a la incorporación y precisión de elementos de exclusión analizados a través de la modelación de la capa MADR-ANT (2021).

Las áreas adjudicables se refieren normativamente en las que existe un 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). Para el municipio de Soracá las áreas adjudicables están condicionadas (color fucsia) principalmente por las áreas de susceptibilidad moderada a la remoción en masa y amenaza media a la erosión.

En la tabla 36 y el mapa 11 se presentan las Unidades Físicas Homogéneas (UFH) que obtuvieron cálculo (UAF) y que tienen superposición con exclusión y adjudicabilidad condicionada de las categorías de la metodología MADR-ANT (2021). Se encontró que, de las 16 UFH con calculo:

- El 1,88% de las UFH con cálculo de UAF tienen una parte de su área clasificada en la categoría de exclusión.
- El 98,12 % de las UFH con cálculo de UAF se encuentra en adjudicabilidad condicionada.
- El 94,33 % del área de no aplicabilidad se traslata como la categoría de exclusión.

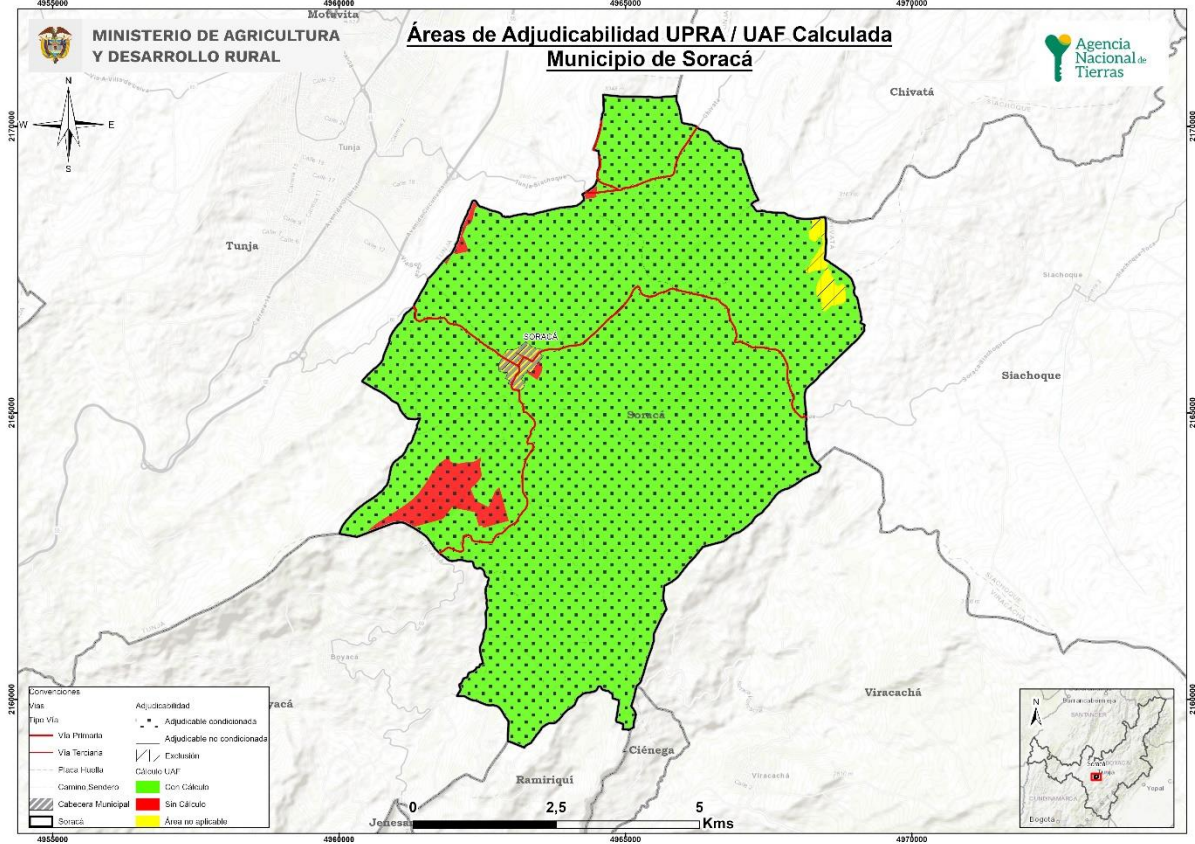
Tabla 36. Adjudicabilidad MADR-ANT (2021) – UFH con cálculo UAF

	Categoría de Adjudicabilidad (MADR-ANT, 2021)	Área municipal	
		(ha)	(%)
Área de UFH con Cálculo UAF	Exclusión	100,35	1,88%
	Adjudicable condicionada	5.233,80	98,12%
Total Área de UFH con Cálculo UAF (1)		5.334,15	100%
Áreas de UFH sin Cálculo UAF	Exclusión	1,76	1,17%
	Adjudicable condicionada	149,28	98,83%
Total Áreas de UFH sin Cálculo UAF (2)		151,05	100%
Área de UFH en No aplicabilidad	Exclusión	76,27	94,33%
	Adjudicable condicionada	4,58	5,67%
Total Área de UFH en No aplicabilidad (3)		80,86	100%
Total área municipal (1+2+3)		5.566,05	

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

En el siguiente mapa se observa la distribución de estas sobreposiciones. El color verde con achurado de UFH con cálculo UAF en la categoría de exclusión y el color verde con puntos de UFH con UAF calculada en la categoría de adjudicabilidad condicionada, el más representativo. El mismo análisis para las UFH sin cálculo y el área no aplicable. En el anexo 11 encuentra el detalle por área de estos cruces para cada UFH con cálculo.

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



Fuente: ANT, 2024 con base en MADR-ANT, 2021 y cartografía de base de fuentes oficiales

Es importante destacar que este análisis de adjudicabilidad es indicativo, ya que para estos procesos se deberán revisar los ajustes en cuanto a elementos de exclusión o en áreas condicionadas que se generen por actualización de estudios o expedición de normas, entre otras, además de la verificación de los terrenos en campo y, sobre las características biofísicas sociales y económicas, que en este análisis no se detallan. Como se observa en el mapa anterior, a partir del cálculo de efectivo de UAF podrán revisarse a detalle los condicionamientos al potencial de adjudicabilidad en este municipio.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

9.1. Aspecto económico.

El municipio de Soracá se compone de 18 UFH de los tipos 07, 08, 09, 10, 11 y 12. De este total de UFH, 17 UFH cumplían los criterios de aplicabilidad, logrando un cálculo efectivo del rango de AMR y UAF para 16 de las 17 UFH donde se aplicó la modelación. Estas UFH con modelación efectiva representan el 97,6% del área aplicable de las UFH productivas del municipio. Las 1 UFH restantes con área aplicable, que no obtuvieron resultados, se distribuyen de la siguiente manera: 1 UFH no tuvieron portafolios con la rentabilidad financiera necesaria en el cálculo del AMR.

En total, para el municipio de Soracá, se realizaron 3.827 modelaciones económicas, las cuales corresponden a la combinación de las 7 líneas productivas validadas dentro del municipio en sistemas productivos de máximo cuatro líneas productivas. De estas 3.827 modelaciones, resultaron efectivas 3.200. Estos sistemas se modelaron financiera y económicamente a nivel de los polígonos dentro de las UFH que conforman el municipio, afectando las variables financieras de las canastas de costos por los factores espaciales de acuerdo con lo establecido en la metodología.

El rango de AMR en Soracá obtenido a partir de la modelación económica tuvo un valor mínimo de 2,3428 ha y un valor máximo de 6,7606 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 3,4618 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 5,2836 ha.

El rango de UAF en Soracá obtenido a partir de la modelación económica y la adición de los estándares territoriales tuvo un valor mínimo de 3,4898 ha y un valor máximo de 10,7739 ha. Asimismo, el valor promedio del rango inferior fue de 5,6447 ha, mientras que el promedio del rango superior fue de 8,9422 ha.

Para el municipio de Soracá, el estándar de conservación ambiental fue el área complementaria que más hectáreas aportó a los resultados finales de la UAF, presentando un rango de 0,3773 ha a 2,7263 ha, siendo la UFH 08Md-44 de mayor área destinada a la preservación.

9.2. Aspecto Territorial.

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

Según el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) administrativamente, este territorio se organiza en once (11) veredas. La información proporcionada por el DANE (2020) utilizada en este ejercicio puede no coincidir con los datos reportados

por el municipio, por lo que la administración municipal necesitará una armonización para garantizar una correcta interpretación y uso de los resultados presentados.

El ejercicio realizado se basó en un área municipal de 5.566,05 ha, estableciendo un área de aplicación de la metodología de 5.485,20 ha un 98,55 % de esa área municipal. En total se desarrolló el ejercicio metodológico en 17 UFH productivas que comprenden 5.464,91 ha del área aplicable.

El ejercicio de cálculo UAF por UFH generó rangos en un total de 5.334,14 ha (97,25 %) del área de aplicación y al 95,84 % de la extensión municipal. En total se obtuvieron 16 rangos por UFH. La representación espacial e interpretación de estos rangos presenta un desafío para la comprensión de estas extensiones de tierra establecidas.

El área de no aplicabilidad es de 80,36 ha (1,45 %) obedece a restricciones generales para el desarrollo de actividades productivas, tanto normativas asociadas con figuras de ordenamiento ambiental y territorial, como específicas relacionadas con la misionalidad de la ANT y la aplicación de esta metodología.

Según la información sobre adjudicabilidad del MADR-ANT (2021), del total área UFH con cálculo UAF (5.334,15 ha), se ubican en la categoría de exclusión 100,35 ha (1,88 %), 5.233,80 ha aproximadamente el 98,12 % en áreas potencialmente adjudicables.

Aunque los resultados del cálculo UAF por UFH no modifican la zonificación establecida, son esenciales para la implementación y seguimiento del EOT municipal, así como, para el análisis de las áreas de protección para producción definidas en ese esquema y la determinante de ordenamiento territorial de las áreas de protección para la producción de alimentos (APPA) que declara el Ministerio de Agricultura y, el conjunto de directrices sobre las densidades de ocupación del suelo rural que viene estableciendo la autoridad ambiental regional, entre otros instrumentos de planificación y desarrollo territorial.

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

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

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.

9.3. Aspecto Técnico- Productivo.

La distribución de las UFH en Soracá revela una gran diversidad en su potencial productivo, siendo las UFH 7 y 8 predominantes con 32,46% y 38,82% del área municipal. La apreciación de estas UFH es “mediana a regular” y “regular” respectivamente.

El municipio de Soracá cuenta con 7 líneas agropecuarias validadas de las cuales 6 son de tipo agrícola correspondientes a arveja, zanahoria, papa criolla, papa superior, maíz y papa rubí; mientras que a nivel pecuario se validó únicamente la línea de ganadería doble propósito.

En general, las 7 líneas productivas validadas cuentan con buena adaptabilidad en el territorio municipal, obteniendo un consolidado de portafolios productivos viables y técnicamente robusto para la determinación de los rangos UAF por UFH. Las líneas de arveja y papa criolla fueron las líneas con menos aptitud con un total de 8 UFH, en contraste con el maíz el cual corresponde a la línea validada con mayor aptitud en las 17 UFH del municipio. En este municipio se validaron 3 variedades de papa, siendo un cultivo con larga trayectoria productiva en el municipio, que se adapta bien porque las condiciones edafoclimáticas le permiten un adecuado desarrollo, aunque los precios han impactado fuertemente a los productores, siguen cultivando, sin embargo, esperan un mejoramiento de las condiciones en el gremio y el fortalecimiento del mercado.

En Soracá, se identificó a partir de la información de los encuentros territoriales, que, para las líneas agrícolas arveja, papa criolla, papa rubí y papa superior, el nivel de desarrollo tecnológico (NDT) actual es “medio bajo tradicional” (NMBT); El NDT “bajo tradicional” (NBT) fue reportado para las líneas productivas maíz y zanahoria. Todas las líneas agrícolas validadas cuentan con asistencia técnica brindada a través de la Secretaría de Agricultura, poseen recursos escasos para el establecimiento y desarrollo de los cultivos. Algunas líneas tienen la posibilidad de

acceder a créditos que le permite cubrir algunos requerimientos del cultivo. Los productores no manifestaron procesos de innovación durante el proceso productivo.

La línea de ganadería doble propósito, presenta un nivel de desarrollo tecnológico (NDT) medio bajo tradicional, el cual caracteriza un sistema que tiene acceso a asistencia técnica de forma ocasional, su capacidad de inversión de capital es limitada, motivo por el cual optan por recursos alimenticios locales, aprovechando la transformación de materia prima para elaboración de silos, adicionalmente incluyen en sus dietas suplementos como concentrados y vitaminas. Los indicadores de desempeño productivos del sistema se acercan al promedio municipal.

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

Para mejorar la productividad y la competitividad de la agricultura en Soracá, es necesario implementar un conjunto de medidas que permitan superar los desafíos existentes y aprovechar las oportunidades que se presentan. Algunas estrategias se podrían enfocar a investigación y desarrollo para generar tecnologías apropiadas a las condiciones locales, fortalecer el acompañamiento técnico, promover la asociatividad, promover la producción sostenible y mejorar las vías de acceso.

La producción agrícola de Soracá se basa en cultivos transitorios, donde se destacan diferentes variedades de papa, sin embargo, el acompañamiento técnico ocasional y la falta de innovación productiva, junto con los mercados incipientes afectan la sostenibilidad económica y la prosperidad de los productores. Para motivar el desarrollo agropecuario en el municipio, es necesario fomentar la implementación de prácticas agrícolas más resilientes al cambio climático y fortalecer la infraestructura productiva. Así mismo, se sugiere generar articulación entre las áreas de educación y empleo, para responder a las demandas de una nueva población rural que espera mejores condiciones de vida, para lo cual es necesario mejorar los servicios sociales al alcance de los productores.

Es importante recordar que las recomendaciones específicas pueden variar según las condiciones locales de cada UFH, por lo cual el acompañamiento técnico permitirá obtener las estrategias más adecuadas para cada zona. Para las diferentes líneas productivas, especialmente aquellas que son intensivas en el uso del suelo y en pendientes pronunciadas se requiere establecer coberturas que protejan el suelo y se adapten a las condiciones de estas zonas. Un enfoque integral que incluya prácticas agrícolas agroecológicas, manejo integrado de plagas y enfermedades, pastoreo rotacional y agroforestería, contribuye a la sostenibilidad y diversificación de la producción.

Para la línea de papa en UFH con pendientes pronunciadas, se recomienda el desarrollo de la actividad siempre y cuando se cuente con el acompañamiento técnico requerido para garantizar las condiciones de conservación del suelo requeridas en estas condiciones.

Para la línea de ganadería doble propósito, se sugiere implementar sistemas silvopastoriles, brindando fertilidad al suelo, mejor retención de agua e infiltración disminuye el riesgo de erosión, mejora la biodiversidad, proporciona beneficios ambientales como el secuestro de carbono y la reducción de la escorrentía de nitratos. Esta alternativa permite menor competencia entre animales por la disponibilidad de alimento y sombra, en consecuencia, mayor productividad como resultado de los beneficios nutricionales en respuesta a la mayor calidad del forraje que produce el sistema.

Manejo de limitantes específicas por UFH según el análisis de aptitud productiva:

De manera general, las UFH con pendientes mayores al 25%, para las líneas agrícolas se recomienda implementar prácticas de manejo como la “labranza cero”, trazado y siembra en curvas a nivel, arreglos en policultivo, la rotación de cultivos, los periodos de descanso entre ciclos, sembrar en terrazas, manejo integral de las malezas para no dejar el suelo completamente desnudo y respetar las microcuencas al interior de cada una de las fincas, reducción, y limitar el número de siembras entre rotaciones y las demás sugeridas por los técnicos agropecuarios, según el caso particular analizado.

En la línea ganadería es importante realizar una selección genética adecuada de animales que se adapten a las condiciones ambientales de la región, así mismo, se recomienda evitar zonas de encharcamiento que posibiliten afectaciones en pezuñas que desencadenen futuras claudicaciones. Adicionalmente, en UFH con limitantes de erosión se recomienda hacer un correcto pastoreo de tipo rotacional o en franjas, el cual permita el descanso y regeneración de las pasturas evitando el incremento de la erosión y la compactación de suelos.

9.4. Aspecto de Mercados.

En el municipio de Soracá el 90% de la población vive en el sector rural. Su principal fuente de economía se basa en actividades agrícolas y pecuarias, destacándose la producción de papa, maíz, arveja, zanahoria y ganadería de doble propósito (carne-leche), lo cual se evidencia a lo largo del capítulo 4. Cabe destacar que se deben fortalecer procesos asociativos que sean competitivos y amigables con el medio ambiente, mediante el uso de tecnologías limpias, aprovechamiento del suelo y uso de insumos no contaminantes.

El municipio requiere propiciar la creación y el fomento de proyectos productivos que, utilizando la tecnología apropiada, faciliten la transformación y comercialización de los productos de origen rural a través de diferentes canales de distribución tanto del municipio como del departamento de Boyacá, agregándoles valor y minimizando la intermediación entre productores y consumidores.

La participación en la economía de mercado desde los territorios rurales de los diferentes corregimientos deberá hacerse de modo que los niveles de integración e

ingresos (distribución a lo largo de la cadena) aporten al mejoramiento de la calidad de vida de la población en términos de empleo digno, equidad y sostenibilidad.

10. BIBLIOGRAFÍA.

Agencia Nacional de Minas (2017). Acta de coordinación y concurrencia de la ANM con la Alcaldía de Soracá. Disponible en: <https://www.anm.gov.co/?q=actas-de-concertacion-y-audiencias>. Recuperado el 10 de mayo de 2023 a las 10:00 am.

Agencia Nacional de Minas (2021). Acta de coordinación y concurrencia de la ANM con la Alcaldía de Soracá. Disponible en: <https://www.anm.gov.co/?q=actas-de-concertacion-y-audiencias>. Recuperado el 10 de mayo de 2023 a las 10:00 am.

ANT. (2023) Portal de Datos Abiertos de la ANT Resguardos Indígenas. [Base de datos].
https://dataagenciadetierras.opendata.arcgis.com/datasets/fc3fc9592dd8460faf2b7f0bad0f8b33_0/explore?location=4.101836%2C-72.744581%2C6.26

Alcaldía de Soracá (2000). *Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Soracá*. Disponible en: <https://www.colombiaot.gov.co/pot/buscador.html?u=0&t=1678981721995>. Recuperado el 10 de mayo de 2023 a las 10:00 am.

Alcaldía de Soracá (2012). *Modificaciones al Esquema de Ordenamiento Territorial*. Alcaldía de Soracá: Soracá.

Alcaldía de Soracá (2015). Plan de Gestión Ambiental Municipal de Soracá. Alcaldía de Soracá: Soracá.

ALCALDIA MUNICIPAL DE SORACA. (2020). Plan de Desarrollo Municipal “Juntos por el Soracá que queremos” (2020-2023). 203p

Concejo de Soracá (2016). *Acuerdo No. 007 del 08 de junio de 2016 por medio del cual se adopta el plan de desarrollo del municipio de Soracá para el periodo 2016-2019 “Comprometidos por un mejor Soracá”*. Concejo de Soracá: Soracá.

Concejo Municipal de Soracá, (2021, 15 de septiembre), “Acuerdo Municipal 15 de 2021, por medio del cual se adopta la revisión y ajuste de largo plazo, del esquema de ordenamiento territorial del municipio de Soracá” disponible en: https://soracaboyaca.micolombiadigital.gov.co/sites/soracaboyaca/content/files/000418/20861_acuerdo-n014-eot.pdf

Concejo Municipal de Soracá, (2003, 22 de diciembre), “Acuerdo Municipal 16 de 2003, por medio del cual se adopta Esquema de ordenamiento territorial del municipio de Soracá” disponible en : https://serviciosgeovisor.igac.gov.co:8080/Geovisor/descargas?cmd=download&to ken=eyJhbGciOiJIUzUxMiJ9.eyJzdWIiOiI0NzE5MTslmV4cCI6MTY4NDM0OTg3OCwianRpljoiZG9jdW1lbnRvLTEyMTAyIn0.XN1rV58_zla1dsHC7-

[WqJBrOnz3e02XXdoc2G_phJHZ0spSdes5MZYPOzd5T2vz-o0rdDGzumebrnT5u8ZN6Mg](http://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/28448)

Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres. (2016). Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres. <http://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/28448>

Concejo de Soracá (2020). *Plan de Desarrollo 2020-2023 “Justos por el Soracá que queremos”*. Alcaldía de Soracá & Consejo de Soracá: Soracá

CORPOBOYACÁ, 2006a. *Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Cuenca Alta del Río Chicamocha - Diagnóstico Capítulo I*. CORPOBOYACÁ: Tunja.

CORPOBOYACÁ, 2006b. *Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Cuenca Alta del Río Chicamocha - Diagnóstico Capítulo II*. CORPOBOYACÁ: Tunja.

CORPOBOYACÁ, 2006c. *Plan de Ordenamiento y Manejo Ambiental de la Cuenca Alta del Río Chicamocha - Diagnóstico Capítulo III*. CORPOBOYACÁ: Tunja.

CORPOBOYACÁ. (2011). Resolución 2727 de 2011: Determinantes ambientales para el ordenamiento territorial. Autoridad Ambiental Regional de Boyacá.

Corpoboyacá (30 de mayo de 2018), Resolución No. 2012 Por medio de la cual se aprueba el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Alto Chicamocha - NSS (Cód. 2403-01). <https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2018/07/resolucion-2012-de-mayo-2018.pdf>

Corpoboyacá. (2011). Resolución 2727 del 13 de septiembre de 2011. <https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2021/01/DETERMINANTES-AMBIENTALES-RES.-2727-2011.pdf>

Corpoboyacá, 2018. Resolución 2727 del 24 de diciembre de 2018. “Por medio de la cual se establecen las determinantes ambientales para la formulación, revisión o modificación de los planes de ordenamiento territorial municipal en la jurisdicción de Corpoboyacá y se toman otras determinaciones”. Boyacá

Corpochivor, Corpoboyacá y CAR (2018), Por medio de la cual se aprueba el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Garagoa (código 3507). Obtenido de: <https://www.corpoboyaca.gov.co/normas/resolucion-4279-2018/>

DANE. 2015. Censo Nacional Agropecuario-CNA. Gobierno de Colombia.

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

DANE. (2020). Serie municipal de población por área, sexo y edad, para el periodo 2005 - 2017. [Base de datos].

https://www.dane.gov.co/files/censo2018/proyecciones-de-poblacion/Municipal/anexo-area-sexo-edad-proyecciones-poblacion-Municipal_2005-2017.xlsx

Datos abiertos. (17 de 3 de 2023). Distritos de riego activos. Obtenido de <https://www.datos.gov.co/Agricultura-y-Desarrollo-Rural/Distritos-de-Riego-activos/rtxu-twjm/explore/query/SELECT%0A>

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL SORACÁ, BOYACÁ. 2004. 3409-5. 20pp

Fals, O. (1957). *El Hombre y la tierra en Boyacá*. Bogotá: Ediciones Documentos Colombianos.

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

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

Instituto Colombiano de la Reforma Agraria (INCORA). (1996). Resolución No. 041 de 1996 por la cual se determinan las extensiones de las unidades agrícolas familiares, por zonas relativamente homogéneas, en los municipios situados en las áreas de influencia de las respectivas gerencias regionales. INCORA

Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER). (2013). Resolución No. 1132 por la cual se fijan los patrones constitutivos de Unidades Agrícolas Familiares mínima ponderada a nivel predial, para los fines propios de la Convocatoria de Incentivo de Asistencia Técnica Rural. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Colombia.

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

Ministerio del Interior. (2020). Resguardos Indígenas a Nivel Nacional 2020. [Base de datos]. <https://www.datos.gov.co/api/views/epzt64uw/rows.csv?accessType=DOWNLOAD&bom=true&format=true>

Municipio de Soracá. (2021). Acuerdo No. 14 de 2021: Por medio del cual se adopta la revisión y ajuste de largo plazo del Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Soracá. Concejo Municipal de Soracá.

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

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

Sinning, A., Sotelo, A., Sánchez, A., Restrepo, A., León, C., Moreno, D., ... Clavijo, N. (2021). Metodología para el cálculo de la unidad agrícola familiar en Colombia. Bogotá: UPRA y ANT.Terridata-DNP Ficha municipal <https://terridata.dnp.gov.co/index-app.html#/perfiles/15764>

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

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

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

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