# Actualización y ajuste de la información obtenida en el Estudio de Factibilidad del Seguro Agrícola Catastrófico para el cultivo de maíz blanco tradicional en los departamentos de Antioquia y Tolima

CONTRATO 95-2019

## Entregable 1: Informe número productores actualizados objeto del esquema del seguro agrícola catastrófico en los dos departamentos seleccionados.

Preparado para:

FINAGRO
Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario

Marzo de 2019

# Firma consultora

**Colombia**
INGENIAR CAD/CAE Ltda.
Carrera 19A # 84-14 OF 504
Edificio Torrenova
Tel. 57-1-691-6113
Fax 57-1-691-6102
Bogotá, D.C.
www.ingeniar-risk.com

# Equipo de trabajo

## Dirección y Coordinación de Grupos de Trabajo Técnico

**Omar Darío Cardona A.**
Dirección General del Proyecto

**Gabriel Andrés Bernal G.**
Dirección científica INGENIAR

## Especialistas y Asesores – Grupos de Trabajo

**Héctor Mauricio Yepes Casanova**
Especialista en proyectos productivos

**María Alejandra Escovar**
Especialista INGENIAR

**Sthefania Grajales**
Especialista INGENIAR

**John Fredy Molina**
Especialista INGENIAR

**Claudia Villegas**
Especialista INGENIAR

**Gladys Cardona Cortés**
Especialista Agroecología

**Diana González**
Especialista INGENIAR

**Paula Marulanda**
Especialista INGENIAR

**David Rincón**
Especialista INGENIAR

# TABLA DE CONTENIDO


**1 INTRODUCCIÓN ..... 1**

1.1 OBJETIVOS ..... 1

**2 ANTECEDENTES ..... 3**

2.1 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD – SEGURO AGRÍCOLA CATASTRÓFICO POR BANCO MUNDIAL ..... 3
2.2 CENSO NACIONAL AGROPECUARIO Y ENCUESTA NACIONAL AGROPECUARIA – DANE ..... 4
2.3 MARCO MAESTRO RURAL Y AGROPECUARIO - DANE ..... 7
*2.3.1 Marco de áreas ..... 7*
2.4 INFORMACIÓN GENERADA POR LOS DEPARTAMENTOS ..... 9
*2.4.1 Plan de Ordenamiento Territorial Agropecuario de Antioquia ..... 10*
*2.4.2 Anuario Estadístico del Sector Agropecuario Antioquia ..... 11*

**3 METODOLOGÍA PARA GENERAR LA BASE DE DATOS DE BENEFICIARIOS POTENCIALES DEL SEGURO CATASTRÓFICO ..... 13**

3.1 PASO 1: OBTENER INFORMACIÓN DEL DANE ..... 13
3.2 PASO 2: ACCEDER A INFORMACIÓN DE UNIDAD PRODUCTORA Y CULTIVOS ..... 13
3.3 PASO 3: FILTRAR INFORMACIÓN POR CULTIVO DE INTERÉS ..... 14
3.4 PASO 4: DETERMINAR NÚMERO DE UPAS ÚNICAS POR MUNICIPIO ..... 16
3.5 PASO 5: AGRUPAR UPAS POR TAMAÑO DE ÁREA SEMBRADA ..... 17
3.6 ALCANCE Y LIMITACIONES DE LA METODOLOGÍA ..... 18

**4 ACTUALIZACIÓN DEL NÚMERO DE PRODUCTORES DE MAÍZ BLANCO TRADICIONAL EN ANTIOQUIA Y TOLIMA ..... 19**

4.1 RESULTADOS DE UPA AGRÍCOLAS EN ANTIOQUIA Y TOLIMA ..... 19
4.2 RESULTADOS PARA EL CULTIVO DE MAÍZ BLANCO EN ANTIOQUIA Y TOLIMA ..... 20

**5 ABREVIACIONES ..... 23**

**6 REFERENCIAS ..... 24**

# 1 Introducción

El presente proyecto considera la evaluación de riesgo para cultivos de maíz blanco en los departamentos de Antioquia y Tolima expuestos a riesgos de tipo hidrometeorológico. Para cada departamento se evalúa el riesgo de desastres de manera cuantitativa en términos de la reducción del rendimiento de la cosecha de maíz blanco, que incluye las estimaciones de pérdidas máximas probables y pérdidas promedio anuales. El desarrollo de este proyecto se basará en el enfoque metodológico indicado en los términos de referencia y complementariamente usando una metodología de análisis de riesgo probabilista que utiliza como herramienta principal la plataforma CAPRA (*Comprenhensive Approach to Probabilistic Risk Assessment*) desarrollada por el equipo consultor en el marco de una iniciativa o estrategia regional para fortalecer y consolidar un proceso técnico-científico, idóneo, versátil y efectivo de evaluación del riesgo para el sector agropecuario con fines de avanzar en el conocimiento y la toma de decisiones.

En resumen, el proyecto "Actualización y ajuste de la información obtenida en el estudio de factibilidad del seguro agrícola catastrófico" se divide en seis actividades principales a desarrollar en un plazo de 12 meses. Las actividades son:

- Actividad 1. Determinar el número de productores objeto del esquema del seguro agrícola catastrófico en Antioquia y Tolima
- Actividades 2 y 3. Identificación de áreas establecidas de maíz blanco tradicional en Antioquia y Tolima, para los dos semestres productivos; e Identificación de fechas de siembra y cosecha de maíz blanco tradicional en Antioquia y Tolima, para los dos semestres productivos
- Actividad 4. Actualización de la información meteorológica en Antioquia y Tolima
- Actividad 5. Actualización de los rendimientos sintéticos obtenidos en el estudio de factibilidad para Antioquia y Tolima, para los dos semestres productivos
- Actividad 6. Piloto de muestreo en campo

Este documento presenta el producto que contiene los resultados de la Actividad 1 *Determinar el número de productores objeto del esquema del seguro agrícola catastrófico en Antioquia y Tolima* para el desarrollo del proyecto "Actualización y ajuste de la información obtenida en el estudio de factibilidad del seguro agrícola catastrófico".

## 1.1 Objetivos

El objetivo principal del proyecto es actualizar y ajustar la información obtenida en el estudio de factibilidad del seguro agrícola catastrófico para el cultivo de maíz blanco tradicional en los departamentos de Antioquia y Tolima.

La consultoría se enfocará en la actualización de la información por medio de:

i) Estimación de número de productores objeto del esquema del seguro agrícola catastrófico en los dos departamentos seleccionados,
ii) La identificación de las áreas establecidas de maíz blanco tradicional en cada uno de los departamentos seleccionados para los dos semestres productivos, así como las fechas más probables de siembra y cosecha,
iii) La información meteorológica de los departamentos seleccionados, y
iv) Los rendimientos sintéticos a partir de la información disponible para los dos departamentos

Igualmente, con el objetivo de determinar rendimientos reales en campo en los departamentos de Antioquia y Tolima se llevará a cabo un piloto de muestreo en campo siguiendo el Manual de Procedimiento para la Estimación de Rendimientos y Evaluación de Daños del SAC y Método de Muestreo con Números Aleatorios. Estimación de Rendimientos y Evaluación de Daños disponible en el Estudio de factibilidad Seguro Agrícola Catastrófico en Colombia.

Este informe contiene los resultados de la Actividad 1 *Determinar el número de productores objeto del esquema del seguro agrícola catastrófico en Antioquia y Tolima.* En la primera parte se presenta la revisión de antecedentes que incluye el análisis de información generada por FINAGRO y otras instituciones relacionadas con el número de productores de maíz blanco en Antioquia y Tolima. Luego se presenta la metodología de identificación de potenciales beneficiarios y de su aplicación se deriva el número de productores de maíz blanco en Antioquia y Tolima.

# 2 Antecedentes

En esta sección se presenta un resumen de las principales fuentes de información consultadas para desarrollar la metodología de identificación de potenciales beneficiarios del Seguro Agrícola Catastrófico (SAC). Se consultaron documentos a escala nacional y estudios realizados por las Gobernaciones de Antioquia y Tolima. La metodología se construye a partir de la información que está disponible, y se puede ser utilizada para identificar posibles beneficiarios en otros departamentos de Colombia.

## 2.1 Estudio de Factibilidad – Seguro Agrícola Catastrófico por Banco Mundial

El Estudio de Factibilidad del Seguro Agrícola Catastrófico en Colombia (FINAGRO & Banco Mundial, 2017) define que el objeto del desarrollo del SAC es la Población Rural de Escasos Recursos (PRER) con el propósito de reducir el impacto fiscal que el Gobierno de Colombia enfrenta ante la afectación por amenazas naturales en la producción agrícola. La PRER fue definida en términos de superficie sembrada e incluye propiedades de 20 ha o menos, considerando microfundios, minifundios y pequeña propiedad.

El análisis realizado en el Estudio de Factibilidad consideró el archivo shapefile *Marco_Areas* de FINAGRO, en el que se representan 62,194 polígonos de agrupaciones de Unidades Productoras Agrícolas (UPA) en 31 departamentos. De estos, según la clasificación del campo NESTRATO, de cultivos transitorios Antioquia tiene 180 polígonos y Tolima 418. Al asociarlo a los resultados de las Encuestas Nacionales Agrícolas se determinó que hay 24,871 registros para maíz a nivel nacional de los cuales hay 2,122 polígonos únicos que históricamente han sembrado maíz (1,264 Antioquia y 858 en Tolima) y de cultivos de maíz asociados a otros productos hay 734 polígonos en Antioquia y 707 Tolima.

El Estudio de Factibilidad concluyó que para Maíz Blanco Tradicional en Antioquia la superficie sembrada máxima es 643,449 hectáreas y en Tolima es de 527,342 ha, para un total de 1´170,792 ha. Estas áreas consideran siembras en dos ciclos productivos (uno por semestre) para variedad de maíz blanco y sistema productivo tradicional determinado a partir de la Base de Datos Geográfica generada para el estudio, que considera el shapefile Marco de Áreas del Censo Nacional Agropecuario (DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2016) relacionado con las Encuestas Nacionales Agropecuarias (DANE, 2019). La Figura 2-1 muestra la distribución espacial de la superficie sembrada máxima de maíz blanco tradicional por ciclo agrícola para Antioquia y Tolima, repartida en pixeles de 8km x 8km.

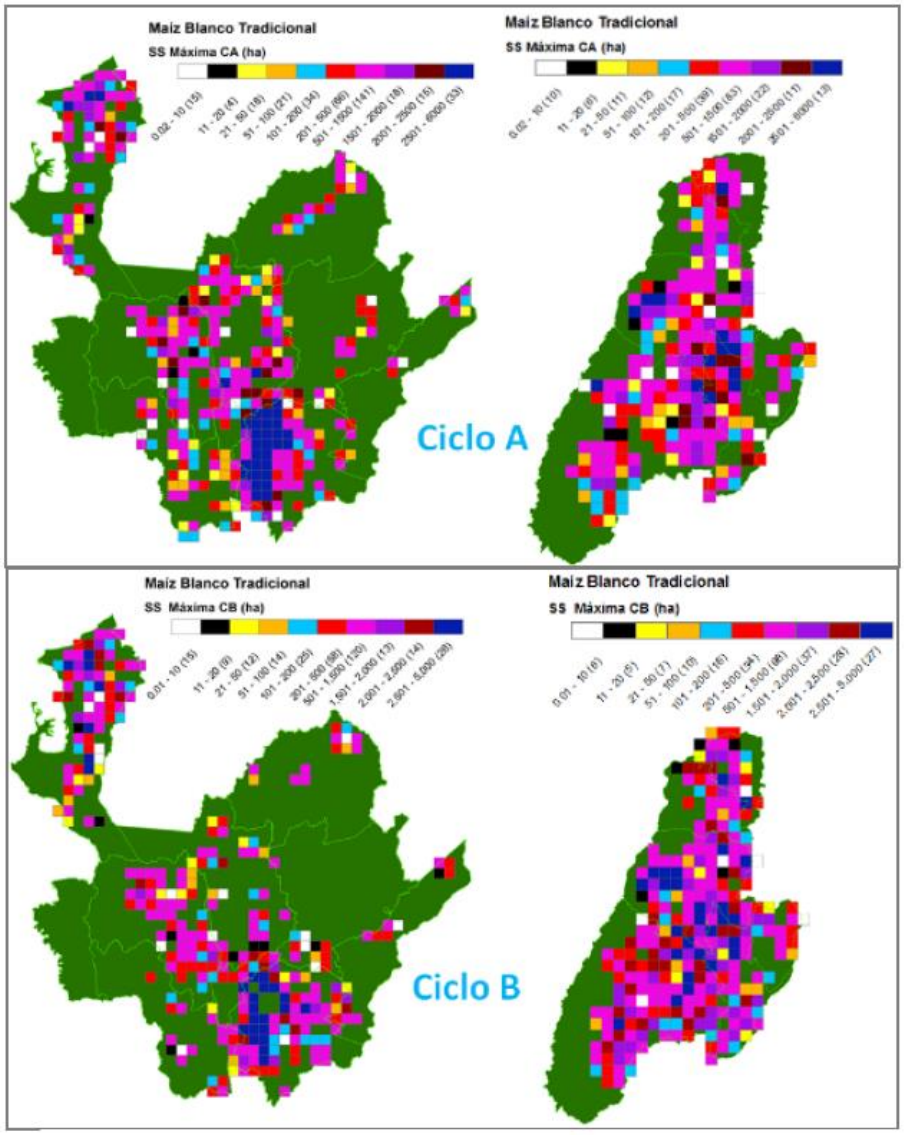



**Figura 2-1. Superficie sembrada máxima de maíz blanco tradicional por ciclo agrícola para Antioquia y Tolima**
(Figura 32 en FINAGRO & Banco Mundial, 2017)

## 2.2 Censo Nacional Agropecuario y Encuesta Nacional Agropecuaria – DANE

El 3er Censo Nacional Agropecuario (CNA), publicado en 2014, permitió a Colombia contar con información estadística para la toma de decisiones del sector agropecuario y rural del país. Entre los aportes del censo está la identificación de productores agropecuarios, sus características socio demográficas básicas y el inventario agrícola, pecuario y de plantaciones forestales cuantificando el área sembrada y la producción; además, se hizo la construcción del marco estadístico para las encuestas intercensales, que se explica en detalle en la Sección 2.3.

Las temáticas que se consideran dentro del formulario censal incluyen la caracterización de predios que conforman cada Unidad de Producción Agropecuaria (UPA) y la caracterización de

los Productores Agropecuarios. La definición de UPA y Productor Agropecuario se presenta en la Figura 2-2. A partir de estas caracterizaciones se puede obtener el inventario agrícola y pecuario, así como información sobre prácticas agrícolas, inventario de maquinaria y construcciones para uso del sector, inventario de vivienda y hogares y la identificación de resguardos indígenas y tierras colectivas de comunidades negras.

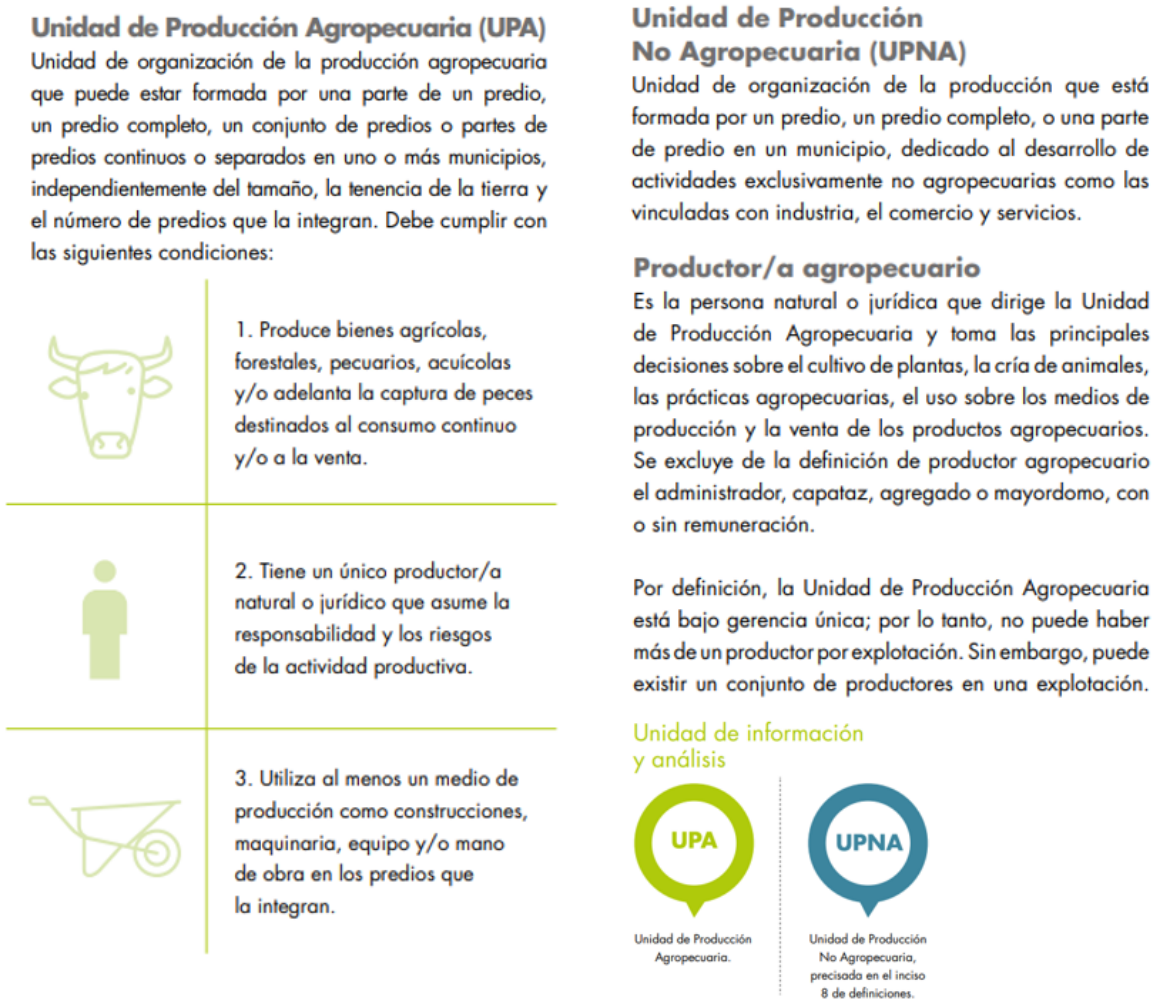



**Figura 2-2. Conceptos de UPA y UPNA del Censo Nacional Agropecuario** (Elaborado a partir de DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2016)

En cuanto a los resultados del 3er CNA, se concluye que, por tamaño de las UPA, el 70.4% tiene menos de 5 hectáreas que se estima ocupa un poco más de 2.16 millones de hectáreas y equivalen al 2% del área rural dispersa censada. El 81% de las UPA tienen menos de 10 hectáreas.

En particular, los resultados para el sector agrícola muestran que el 16% del área sembrada en el área rural dispersa corresponde a siembra de cereales, de los cuales 32% es maíz amarillo, 21% es maíz blanco, 37.6% es de arroz y el 9.4% es de otros cereales. La Figura 2-3 muestra los mapas,

a escala departamental, del número de UPA y el área sembrada de las unidades dedicadas a maíz blanco para el año 2013. Estos mapas dan una idea general de la ubicación de los cultivos de maíz blanco en el país, y con la posibilidad de analizar los microdatos de censo y el Marco Maestro Rural Agropecuario se puede llegar a más detalle para identificar posibles beneficiarios en Antioquia y Tolima, y replicarlo a otros departamentos en el futuro.

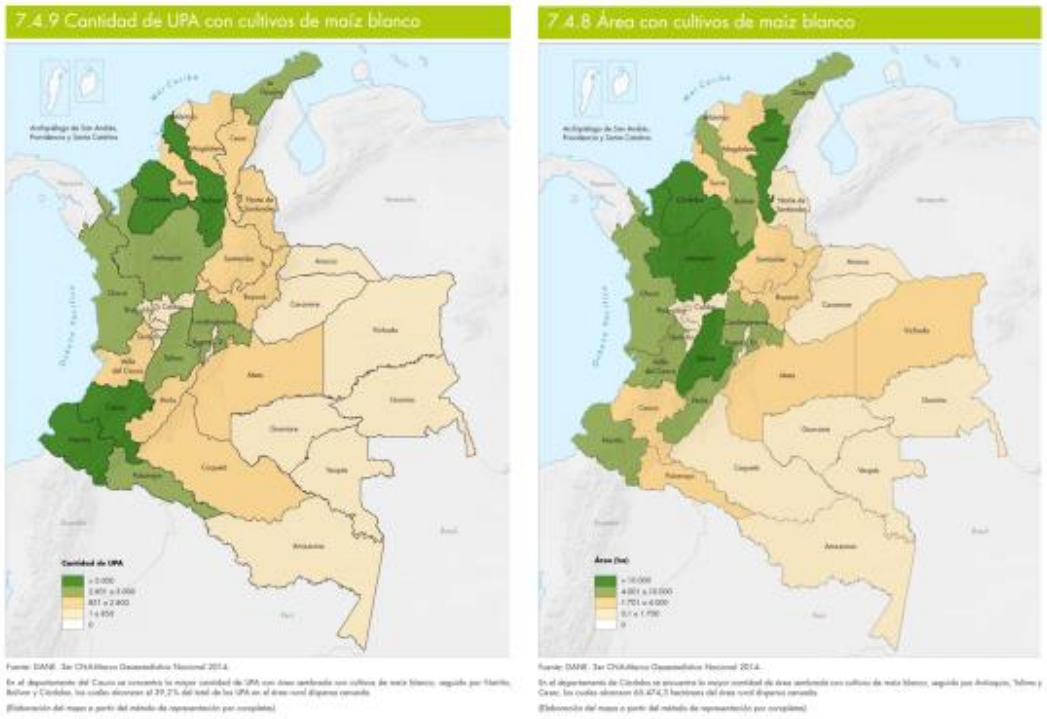



**Figura 2-3. Cantidad de UPA y área sembrada con cultivos de maíz blanco según el 3er CNA** (Ver Figura 7.4.9 y 7.4.8 en DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2016)

Los valores totales nacional y para Antioquia y Tolima de área sembrada, en hectáreas, y número de UPA se muestran en la Tabla 2-1. Estos valores fueron medidos en el año 2013.

**Tabla 2-1 Área sembrada y número de Unidades Productoras Agrícolas (UPA) para maíz** (DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2016)

| *Área sembrada [ha]* | | | |
|---|---|---|---|
| | **Nacional** | **Antioquía** | **Tolima** |
| Maíz Amarillo | 438,881 | 7,871 | 42,005 |
| Maíz Blanco | 287,681 | 19,006 | 29,024 |
| *Total Maíz* | *726,562* | *26,877* | *71,029* |

| *Número UPAs* | | | |
|---|---|---|---|
| | **Nacional** | **Antioquía** | **Tolima** |
| Maíz Amarillo | 109,037 | 3,342 | 4,590 |
| Maíz Blanco | 81,631 | 5,413 | 4,537 |
| *Total Maíz* | *190,668* | *8,755* | *9,127* |

## 2.3 Marco Maestro Rural y Agropecuario - DANE

El Marco Maestro Rural y Agropecuario (MMRA), desarrollado desde 2013 por la Dirección Técnica de Geoestadística (DIG) del DANE (2019), ofrece información agropecuaria y rural mediante la identificación, ubicación y clasificación de las variables reportadas en el 3er Censo Nacional Agropecuario publicado en 2014, tanto de sus componentes espaciales como temáticos. El MMRA es una herramienta utilizada para seleccionar muestras estadísticas para las Encuestas Nacionales Agropecuarias (ENA) y otras investigaciones que requieran información del área rural y del sector agropecuario del país. Este marco se actualizará con cada censo agropecuario que se y con investigaciones a escala departamental o municipal.

El MMRA está delimitado por el área rural definida en los registros catastrales para el año 2012 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), y se complementa con catastros de Bogotá, Cali, Medellín y Antioquia. El MMRA incluye registros prediales, resguardos indígenas, tierras de comunidades afrodescendientes y Parques Nacionales Naturales, que en total son más de 113 millones de hectáreas que equivalen al 99% del área rural dispersa de Colombia.

### 2.3.1 Marco de áreas

EL MMRA está conformado por un marco de áreas y un marco de lista. El marco de áreas está definido geográficamente para 1,122 municipios del país (actualizado para el año 2016) y permite la asociación de la información censal procesada para cada área geográfica. Consta de coberturas de temas agrícola, pecuario, ambiental, económico y social asociados con la capa geográfica. La espacialización se obtiene al representar geográficamente la conformación predial reportada en cada encuesta del 3er CNA. Las unidades de observación corresponden a Unidades Productoras Agropecuarias (UPA) y Unidades Productoras No Agropecuarias (UPNA) que se conformaron a partir de cada Unidad de Observación (UO) reportada en cada encuesta. El Marco de áreas para cada departamento y a nivel nacional se puede descargar en formato shapefile de la página web del Geoportal del DANE[1] y en el momento está disponible la versión para el año 2017. La información que contiene el marco de área se lista en la Figura 2-4.

[1] Ver: https://geoportal.dane.gov.co/servicios/descarga-y-metadatos/descarga-marco-maestro-rural-agropecuario/

| NOMBRE CAPA | DESCRPCIÓN | GEOMETRÍA |
|---|---|---|
| MGN_DPTO_POLITICO | Departamentos | Polígono |
| MPIO_DPTO_POLITICO | Municipios | Polígono |
| CP_CM_DEPTO | Centros Poblados y Cabeceras Municipales | Polígono |
| CONGLO_XX_DEPTO | Conglomerados | Polígono |
| ZB_XX | Zonas Biofísicas | Polígono |
| ZHT_XX | Zonas Homogéneas en Tamaño de la Unidad de Observación | Polígono |
| ZHU_XX | Zonas homogéneas en uso predominante del suelo de la unidad de observación | Polígono |

Fuente: DANE, DIG Análisis propios.

**Figura 2-4. Niveles de Información del MMRA** (Ver Tabla 1 de DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2019)

Los conglomerados agrupan Unidades de Observación del Censo Agropecuario según criterios de tamaño y uso. En total hay 239,481 conglomerados conformados en el MMRA. Como ejemplo de la información del MMRA, la Figura 2-5 muestra las Zonas Homogéneas según tipo de predio asociado a su tamaño y la Figura 2-6 muestra las Zonas Homogéneas según el uso agrícola del suelo. Estas son variables útiles para determinar el número de potenciales beneficiarios del SAC a partir de la clasificación de productores de áreas menores a 20 ha.

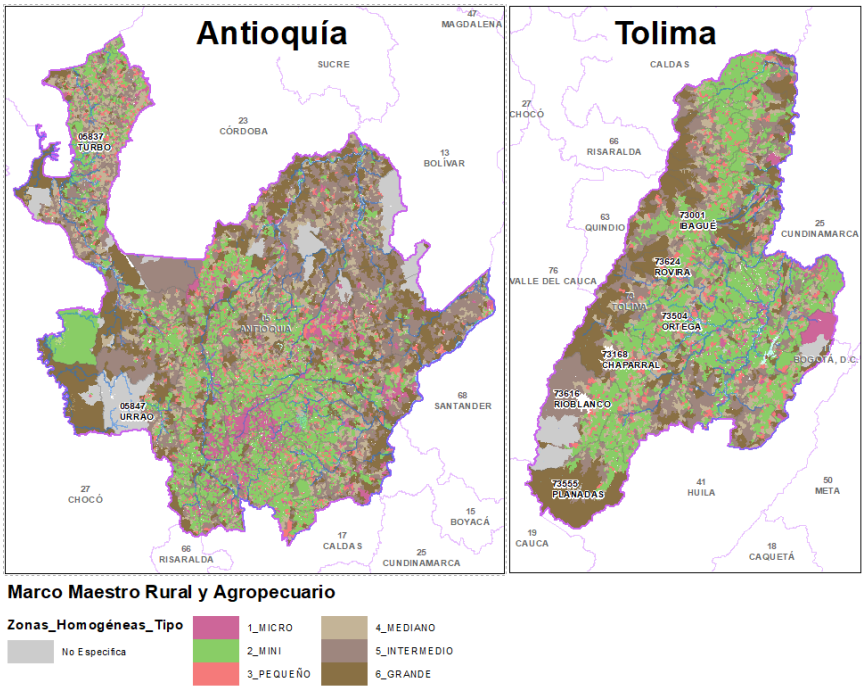



**Figura 2-5. Zonas homogéneas por Tipo del MMRA para Antioquia y Tolima** (Elaborado a partir de DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2019).

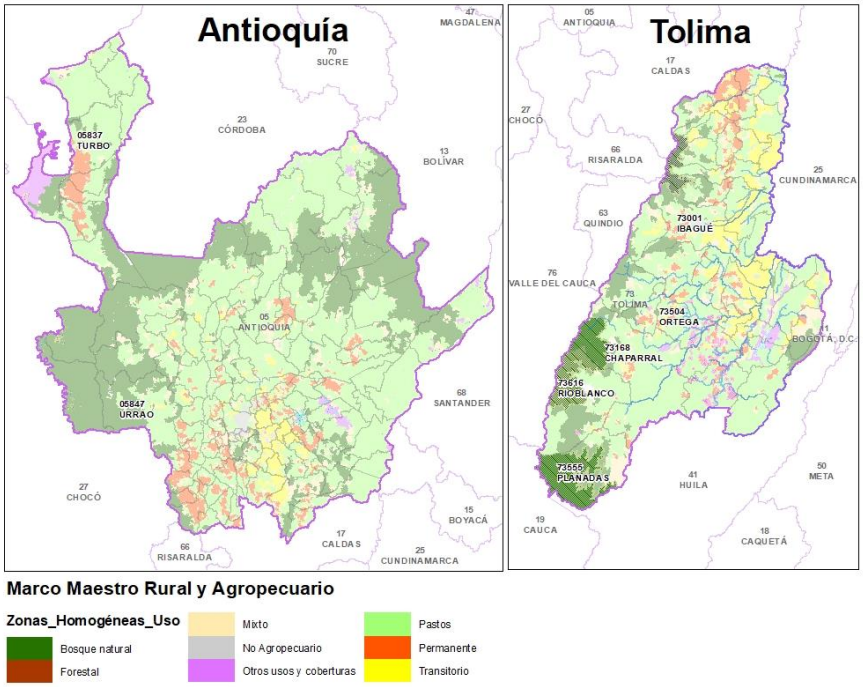



**Figura 2-6. Zonas homogéneas por Uso del MMRA para Antioquia y Tolima** (Elaborado a partir de DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2019)**.**

Otras coberturas disponibles son las Áreas de Reglamentación Especial, que incluyen PNN, Resguardos Indígenas, Tierras Colectivas y zonas urbanas, y la Zonificación Biofísica que define el piso térmico, la pendiente y zonas hidrográficas.

El análisis en conjunto de los resultados del MMRA, junto con los resultados del 3er CNA y los resultados de las Encuestas Nacional Agropecuarias, posteriores al censo, permite conocer tanto el número como ubicación aproximada de productores que sean potenciales beneficiarios del SAC.

## 2.4 Información generada por los departamentos

Para complementar la información generada por el DANE, se consultó la información publicada por las Secretarias de Agricultura y Desarrollo Rural de Antioquia y Tolima. Para el caso de Antioquia, se consultó el Plan de Ordenamiento Territorial Agropecuario y el Anuario Estadístico 2018, que se resumen en la Sección 2.4.1 y en la Sección 2.4.2.

Por otro lado, en Tolima se aprobó la Política Pública para el Desarrollo Rural 2019-2039, a través de la Ordenanza No. 11 de agosto 26 de 2019 (Fino, 2019) y se desarrolló el Plan de Ordenamiento Productivo y Social de la Propiedad Rural que articula además con el Plan Integral de Desarrollo Agropecuario y Rural con enfoque territorial y el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria. Sin embargo, ninguno de estos documentos se encontró publicado en los portales de la Gobernación en Internet.

### 2.4.1 Plan de Ordenamiento Territorial Agropecuario de Antioquia

Entre los alcances del Plan de Ordenamiento Territorial Agropecuario (POTA) está la zonificación de áreas con aptitud para los Tipos de Utilización de la Tierra (TUT), que se definen a partir de criterios ambientales, nutricionales, edafológicos, de riesgos (climáticos, por toxicidad del suelo o fitosanitario), además de aspectos socioeconómicos.

Según el POTA, en Antioquia hay 2'669,074 ha aptas para el cultivo de maíz, de las cuales el 36% (959,618 ha) están en zonas de Alta aptitud y el 40% (1'069,972 ha) están en zonas de media aptitud. En cuanto al cultivo de maíz choclo, en el departamento hay 577,500 ha aptas para su cultivo, de las cuales el 29% (164,011 ha) están en zonas de alta aptitud y el 47% (272894 ha) están en zonas de media aptitud. Estas cifras se muestran en las gráficas de la Figura 2-7 y los resultados de la zonificación para el departamento se muestran en la Figura 2-8.

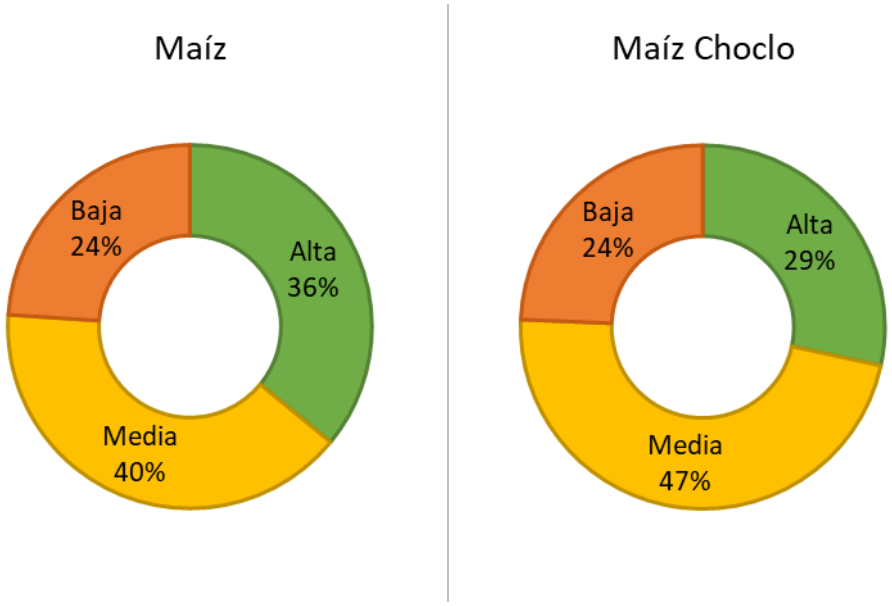



**Figura 2-7. Participación porcentual de áreas con aptitud para los cultivos de maíz y maíz choclo en Antioquia, según el POTA** (Elaboración propia a partir de Gobernación de Antioquia, 2018b)

El documento del POTA es una herramienta útil para la planificación del territorio dedicado a actividades agrícolas y pecuarias del departamento. Sin embargo, para poder identificar los potenciales beneficiarios del SAC, es importante notar que las cifras y valores que se reportan en este documento hacen referencia a zonas de aptitud y no zonas donde se tenga certeza de la siembra del cultivo. Por esa razón, este documento se toma de guía más no como una fuente de información para determinar la metodología para estimar el número y localización de potenciales beneficiarios.

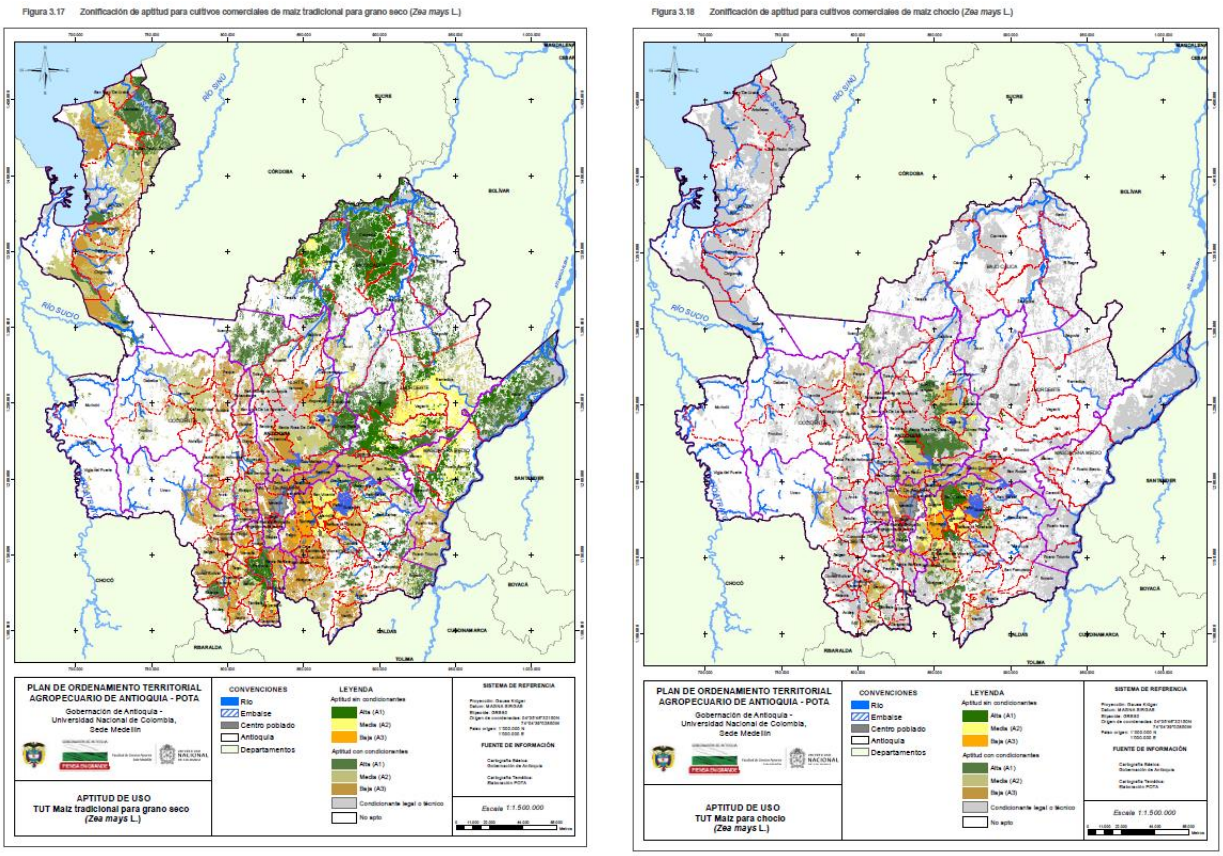



**Figura 2-8. Mapas de aptitud de uso TUT Maíz (izquierda) y Maíz Choclo (derecha) según el POTA** (Ver Figuras 3.17 y 3.18 en Gobernación de Antioquia, 2018b)

### 2.4.2 Anuario Estadístico del Sector Agropecuario Antioquia

El Anuario Estadístico Agropecuario de Antioquia (Gobernación de Antioquia, 2018a) es desarrollado por la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural del departamento con el objetivo de estimar la oferta productiva agropecuaria y acuícola a nivel municipal. Este documento contiene indicadores de áreas, producción y rendimientos de los cultivos permanentes, transitorios y anuales, además del inventario pecuario y piscícola. También publica una guía de costos de producción por hectárea en el departamento.

Según el Anuario, para el departamento en 2018 se sembraron 22,446 ha y se cosecharon 20,711ha, considerando los dos ciclos de siembra del cultivo. La producción fue de 34,718 toneladas de maíz para un rendimiento de 1.7 ton/ha en 12,380 explotaciones agrícolas (Gobernación de Antioquia, 2018a, pp. 2–151). La Figura 2-9 muestra la variación anual del área sembrada con maíz en el departamento de Antioquia, entre 2014 y 2018, periodo en que se redujo en 6,000 ha el área sembrada. Estos cambios en el área sembrada en el tiempo son importantes considerarlos para la definición de los beneficiarios potenciales.

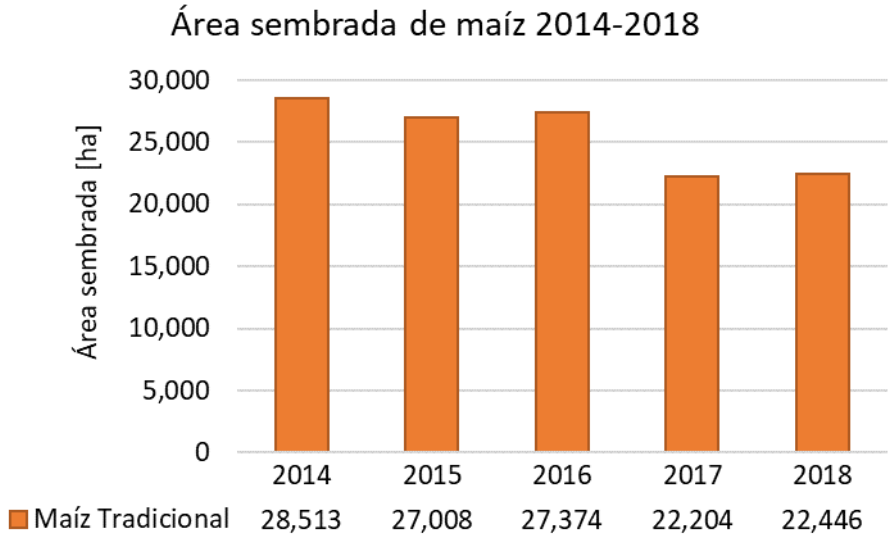



**Figura 2-9. Comparativo área sembrada de maíz para los años 2014 a 2018** (Elaborado a partir de Gobernación de Antioquia, 2018a, pp. 2–185)

Comparando los valores del anuario estadístico con los resultados del 3er CNA (Ver Tabla 2-1), se puede notar que los valores de área sembrada están en el mismo orden de magnitud al sumar 26,877 hectáreas de maíz para el departamento. El Anuario Estadístico no presenta resultados desagregados para maíz blanco tradicional.

# 3 Metodología para generar la base de datos de beneficiarios potenciales del seguro catastrófico

La metodología propuesta para determinar el número de beneficiarios potenciales del SAC se realiza a partir de la información de los resultados del 3er Censo Nacional Agropecuario (DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2016). Esta es la fuente información más completa que ha sido publicada en el país, además, se tiene la posibilidad de acceder a los microdatos anonimizados, que permite la consulta de cada encuesta que se hizo durante el censo que cubre el 99% del área rural dispersa. Se espera que en el futuro se actualice la información con la ejecución de nuevos censos, para de la misma forma actualizar la información de potenciales beneficiarios del SAC.

## 3.1 Paso 1: Obtener información del DANE

La información del CNA es de libre acceso y está publicada en la siguiente página web (última consulta en Marzo de 2020): https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/censo-nacional-agropecuario-2014#3. Al acceder a ese enlace se puede descargar la información de las encuestas en la opción "Acceso a Microdatos Anonimizados"[2]. En esta página se encuentran los documentos agrupados por departamento. Se procede a descargar el archivo del departamento de interés, por ejemplo: 05Antioquia.zip.

## 3.2 Paso 2: Acceder a información de unidad productora y cultivos

En cada archivo de formato zip se encuentran los documentos listados en la Figura 3-1.

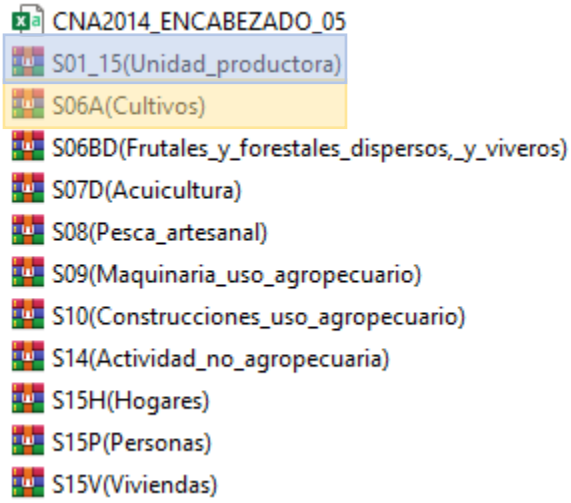



**Figura 3-1. Listado de archivos en la carpeta de datos anonimizados por departamento del 3er CNA**

[2] También se puede acceder directamente a http://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/513/get_microdata (última consulta en marzo de 2020)

La información relevante para generar la base de datos de beneficiarios potenciales del SAC se encuentra en las siguientes carpetas:

- La carpeta con el nombre "*S01_15(Unidad_productora)*" contiene la información relacionada con la UPA y UPNA, el tipo de territorialidad, el uso predominante del suelo, su naturaleza jurídica y área de la UPA.
- La carpeta con el nombre "*S06A(cultivos)*" contiene la información relacionada con los cultivos asociados a la UPA, que incluye el inventario y prácticas agrícolas y pecuarias.

Los códigos de las variables de todos los archivos de datos anonimizados se pueden consultar en el Diccionario de Datos del CNA 2014 disponible en el siguiente enlace: http://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/513/related_materials. La Figura 3-2 muestra, como ejemplo, los códigos para cultivos de cereales.

| P_S6P46 | Nombre_Cultivo |
|---|---|
| 00119001001 | Alpiste |
| 00119004001 | Amaranto |
| 00113202001 | Arroz verde |
| 00117201001 | Avena |
| 00115201001 | Cebada |
| 00116201001 | Centeno |
| 00112201002 | Maíz Amarillo |
| 00112201001 | Maíz Blanco |
| 00118201001 | Mijo |
| 00119002001 | Quinua |
| 00114201001 | Sorgo |
| 00111201001 | Trigo en grano |

**Figura 3-2. Lista de códigos de cultivo para cereales según Diccionario de Datos del CNA 2014 (Disponible en http://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/513/related_materials)**

## 3.3 Paso 3: Filtrar información por cultivo de interés

Al descomprimir la carpeta *"S06A(cultivos)"* se puede acceder al archivo *CNA2014_S6CUL_2013_05.xlsx.* Los dos últimos dígitos del nombre del archivo varían dependiendo del código del departamento, en este caso es para Antioquia. Esta tabla tiene 23 variables que permiten caracterizar cada cultivo que se siembra en cada UPA. La definición de las primeras 12 variables se muestra en la Figura 3-3.

## Variables

| NAME | LABEL | QUESTION |
|---|---|---|
| TIPO_REG | Tipo region | |
| PAIS | Pais | |
| P_DEPTO | P_DEPTO | P_DEPTO |
| P_MUNIC | P_MUNIC | P_MUNIC |
| UC_UO | Unidad de Cobertura y Unidad de observación | |
| ENCUESTA | ENCUESTA | ID_COMPLETO |
| COD_VEREDA | COD_VEREDA | Código de la Vereda |
| P_S6P45B | Número de orden del lote (chagra o conuco o roza o monte o patio o colino): | 45b. Número de orden del lote (chagra, conuco, roza, monte, patio, colino, tul, tambo o parcela) |
| P_S6P45A | El cultivo que va a registrar es: | 45a. El cultivo que va a resgistrar es:<br>1 Cultivo presente en el lote (el día de la entrevista)<br>2 Cultivo pasado en el lote (antes del cultivo actual) |
| P_S6P46 | ¿Cuál cultivo o plantación forestal tiene en el lote.? | 46. ¿Cuál cultivo o plantación forestal tiene el lote? |
| P_S6P47A | ¿En qué mes se sembró o plantó en este lote? | 47. ¿ En qué mes y año se sembró o plantó en este lote?<br>a. Mes<br>1 Enero<br>2 Febrero<br>3 Marzo<br>4 Abril<br>5 Mayo<br>6 Junio<br>7 Julio<br>8 Agosto<br>9 Septiembre<br>10 Octubre<br>11 Noviembre<br>12 Diciembre<br>99 No Sabe/No Recuerda |
| P_S6P47B | ¿En qué año se sembró o plantó en este lote? | 47. ¿ En qué mes y año se sembró o plantó en este lote?<br>b. Año<br>2013 Año 2013<br>2014 Año 2014<br>2015 Año 2015<br>9999 Sin Información |

**Figura 3-3. Definición de algunas variables del archivo de cultivos de los microdatos anonimizados del 3er CNA** (DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2017)

Para seleccionar la información por tipo de cultivo se utiliza la columna con nombre *P_S6P46* y filtrar según el cultivo con el que se va a trabajar. En este caso se va a trabajar con maíz blanco, el cual tiene el código*: 112201001* (Ver Figura 3-2).

| TIPO_REG | PAIS | P_DEPTO | P_MUNIC | UC_UO | ENCUESTA | COD_VER | P_S6P45B | P_S6P45A | P_S6P46 | P_S6P47A | P_S6P47B |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 170 | 5 | 5001 | 10000 | 87000798 | 5001999 | 1 | 2 | 112201001 | 11 | 2012 |
| 4 | 170 | 5 | 5001 | 10000 | 87000798 | 5001999 | 1 | 2 | 112201001 | 9 | 2013 |
| 4 | 170 | 5 | 5001 | 10000 | 87000798 | 5001999 | 1 | 2 | 151002002 | 8 | 2013 |
| 4 | 170 | 5 | 5001 | 10000 | 87000798 | 5001999 | 1 | 2 | 151001001 | 8 | 2013 |
| 4 | 170 | 5 | 5001 | 10000 | 87000798 | 5001999 | 1 | 2 | 151001001 | 3 | 2013 |
| 4 | 170 | 5 | 5001 | 10000 | 87000798 | 5001999 | 1 | 2 | 151001001 | 8 | 2012 |
| 4 | 170 | 5 | 5001 | 10000 | 87000798 | 5001999 | 2 | 1 | 180201002 | 5 | 2007 |

**Figura 3-4. Ejemplo de la tabla de datos del archivo de cultivos para Antioquia**

Una vez filtrados los datos por tipo de cultivo, es necesario verificar que los valores correspondan al mismo año de siembra, en particular para el caso de los cultivos transitorios. Para el caso del

CNA 2014, las encuestas se realizaron en 2013 por lo que hay datos de años anteriores. Para esta metodología sólo se van a considerar los datos de la fecha más reciente, es decir el año 2013 por lo cual se debe filtrar la columna con nombre *P_S6P47B* y seleccionar dicho año.

## 3.4 Paso 4: Determinar número de UPAs únicas por municipio

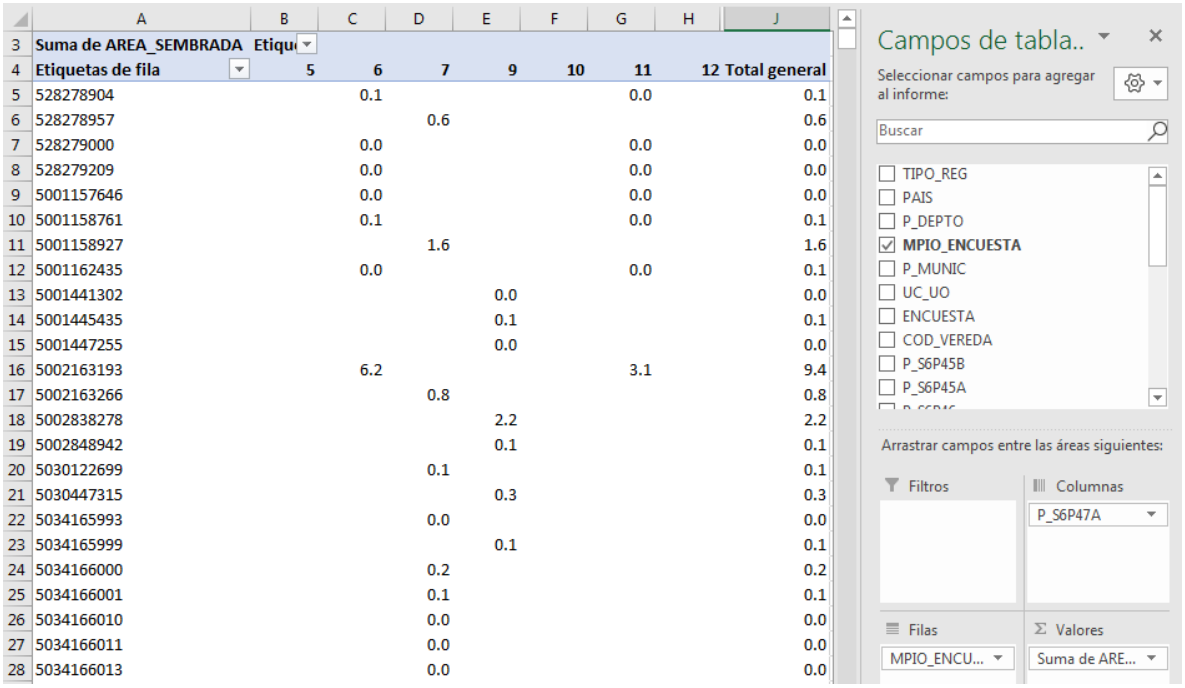
El archivo de cultivo reúne las respuestas a las encuestas que se hacen en cada UPA. Si en una misma UPA se siembran uno o más cultivos en varios lotes asociados para diferentes momentos de siembra, la encuesta considera todas estas singularidades y las separa por fila. Por esta razón se ven repetidos los números de encuesta en varias filas de este archivo, lo que implica que corresponden a la misma UPA. Para caracterizar las UPAs del departamento sin incluir duplicados para un cultivo en particular, se debe asociar el municipio con el número de la encuesta.

Para esto es necesario crear una llave que vincule el código del municipio (P_MUNIC) y el código de la encuesta (ENCUESTA). Este nuevo campo es MPIO_ENCUESTA, como se muestra en la Figura 3-5.

| TIPO_REG | PAIS | P_DEPTO | MPIO_ENCUESTA | P_MUNIC | UC_UO | ENCUESTA | COD_VEREDA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 170 | 5 | 500187000798 | 5001 | 10000 | 87000798 | 5001999 |
| 4 | 170 | 5 | 5001441302 | 5001 | 400001 | 441302 | 5001012 |
| 4 | 170 | 5 | 5001447255 | 5001 | 950001 | 447255 | 5001012 |
| 4 | 170 | 5 | 5001158761 | 5001 | 1150001 | 158761 | 5001034 |
| 4 | 170 | 5 | 5001158761 | 5001 | 1150001 | 158761 | 5001034 |
| 4 | 170 | 5 | 5001158761 | 5001 | 1150001 | 158761 | 5001034 |
| 4 | 170 | 5 | 5001445435 | 5001 | 1520001 | 445435 | 5001017 |
| 4 | 170 | 5 | 5001157646 | 5001 | 4190001 | 157646 | 5001016 |
| 4 | 170 | 5 | 5001157646 | 5001 | 4190001 | 157646 | 5001016 |
| 4 | 170 | 5 | 5001157646 | 5001 | 4190001 | 157646 | 5001016 |

**Figura 3-5. Ejemplo del campo MPIO_ENCUESTA**

Con la información obtenida en el *Paso 3: Filtrar información por cultivo de interés*, se procede a generar una tabla dinámica. En las filas se agrega el campo de MPIO_ENCUESTA, en la sección de valores se agrega el campo de AREA_SEMBRADA y se le asigna resumir campo de valor por la función *SUMA*. Si se desea analizar por fechas de siembra se agrega a la sección de columnas el campo *P_S6P47A,* el cual contiene el mes de siembra del cultivo. El ejemplo se muestra en la Figura 3-6. El resultado de esta tabla indica que cada fila es una UPA única, y las columnas indican el total de área sembrada para el cultivo seleccionado, en cada mes y en el total del año.



| Suma de AREA_SEMBRADA | Etiqu | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Etiquetas de fila | 5 | 6 | 7 | 9 | 10 | 11 | 12 | Total general |
| 528278904 | | 0.1 | | | | 0.0 | | 0.1 |
| 528278957 | | | 0.6 | | | | | 0.6 |
| 528279000 | | 0.0 | | | | 0.0 | | 0.0 |
| 528279209 | | 0.0 | | | | 0.0 | | 0.0 |
| 5001157646 | | 0.0 | | | | 0.0 | | 0.0 |
| 5001158761 | | 0.1 | | | | 0.0 | | 0.1 |
| 5001158927 | | | 1.6 | | | | | 1.6 |
| 5001162435 | | 0.0 | | | | 0.0 | | 0.1 |
| 5001441302 | | | | 0.0 | | | | 0.0 |
| 5001445435 | | | | 0.1 | | | | 0.1 |
| 5001447255 | | | | 0.0 | | | | 0.0 |
| 5002163193 | | 6.2 | | | | 3.1 | | 9.4 |
| 5002163266 | | | 0.8 | | | | | 0.8 |
| 5002838278 | | | | 2.2 | | | | 2.2 |
| 5002848942 | | | | 0.1 | | | | 0.1 |
| 5030122699 | | | 0.1 | | | | | 0.1 |
| 5030447315 | | | | 0.3 | | | | 0.3 |
| 5034165993 | | | 0.0 | | | | | 0.0 |
| 5034165999 | | | | 0.1 | | | | 0.1 |
| 5034166000 | | | 0.2 | | | | | 0.2 |
| 5034166001 | | | 0.1 | | | | | 0.1 |
| 5034166010 | | | 0.0 | | | | | 0.0 |
| 5034166011 | | | 0.0 | | | | | 0.0 |
| 5034166013 | | | 0.0 | | | | | 0.0 |



**Figura 3-6. Ejemplo de tabla dinámica para determinar número de UPA sin duplicados**

## 3.5 Paso 5: Agrupar UPAs por tamaño de área sembrada

La tabla resultante del Paso 4 permite obtener el número total de UPAs por municipio y por fecha de siembra para un determinado año y cultivo. Para determinar el conjunto de UPAs que se pueden clasificar como Pequeño Productor de Escasos Recursos, que es la población objetivo del SAC, se debe filtrar esta tabla para obtener las UPAs con área sembrada menor o igual a 20 ha. Es importante resaltar que el filtro de las áreas sembradas debe realizarse de manera independiente si el análisis es por mes. Por otro lado, si se necesita realizar el análisis por año agrícola, es necesario seleccionar el área máxima sembrada entre los meses de siembra de la UPA, y luego realizar el filtro, de lo contrario se podría duplicar el área y omitir UPAs que cumplan el criterio buscado. El campo de área máxima corresponde a la Columna K de la Figura 3-7.

| P_MUNIC | MPIO_ENCUES | 5 | 6 | 7 | 9 | 10 | 11 | 12 | Total general | Maxima_Area_Siembra da_xciclo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5001 | 5001157646 | | 0.02 | | | | 0.01 | | 0.03 | 0.02 |
| 5001 | 5001158761 | | 0.07 | | | | 0.03 | | 0.10 | 0.07 |
| 5001 | 5001158927 | | | 1.55 | | | | | 1.55 | 1.55 |
| 5001 | 5001162435 | | 0.04 | | | | 0.02 | | 0.06 | 0.04 |
| 5001 | 5001441302 | | | | 0.02 | | | | 0.02 | 0.02 |
| 5001 | 5001445435 | | | | 0.08 | | | | 0.08 | 0.08 |
| 5001 | 5001447255 | | | | 0.01 | | | | 0.01 | 0.01 |
| 5001 | 500187000798 | | | | 1.0 | | | | 1.0 | 0.95 |
| 5002 | 5002163193 | | 6.24 | | | | 3.12 | | 9.36 | 6.24 |

**Figura 3-7. Ejemplo de tabla con campo de área máxima de siembra por ciclo para cada UPA por municipio**

Con esta tabla se hace el resumen de las características de las UPA que siembra el cultivo de interés, obteniendo el número de UPA por rango de áreas y su área promedio, como se muestra de ejemplo para el departamento de Antioquia para maíz blanco en la Tabla 3-1.

**Tabla 3-1. Resumen de UPA por rango de áreas para maíz blanco sembrado en Antioquia a partir de datos del CNA 2014.**

| ANTIOQUIA | | |
|---|---|---|
| **Rango de área [ha]** | **# UPAs** | **Área promedio [ha]** |
| <1 | 3158 | 0.3 |
| 1 a 5 | 1577 | 2.3 |
| 5 a 10 | 395 | 6.8 |
| 10 a 15 | 110 | 12.2 |
| 15 a 20 | 52 | 17.4 |
| >20 | 121 | 75.2 |
| **Total** | **5413** | |

Esta misma información se puede agrupar por municipio para generar mapas de características de la UPA e identificar zonas de mayor concentración de potenciales beneficiarios del SAC. Ejemplos de estos mapas se muestran en la siguiente sección en donde se presentan los resultados de aplicar esta metodología para caracterizar UPAs en las que se siembra maíz blanco en Antioquia y Tolima.

## 3.6 Alcance y limitaciones de la metodología

La metodología presentada para la identificación de potenciales beneficiarios del SAC puede ser replicada para otros cultivos, diferentes a maíz blanco, y para todos los departamentos del país. Sin embargo, se cuenta con las siguientes limitaciones:

- Los datos de entrada son producto del Censo Nacional Agropecuario. Para que la metodología pueda aplicarse y actualizarse en el tiempo se requiere que el Gobierno nacional adelante nuevos censos y publique los datos anonimizados.
- Las Encuestas Nacionales Agropecuarias no son compatibles con la metodología porque se basan en muestras de la población para definir los resultados que se presentan agregados por municipio. Por el contrario, el CNA hace encuestas a cada una de las UPA reportadas en el país, alcanzado un mayor nivel de detalle en sus resultados.
- La metodología se puede replicar y obtener valores a nivel nacional. Para ese caso se requiere automatizar los procesos que aquí se aplicaron para facilitar el análisis de la información.
- La información generada por los departamentos no usa la misma clasificación y metodología de la información generada a escala nacional, por lo que limita su uso en este tipo de aplicaciones.

# 4 Actualización del número de productores de maíz blanco tradicional en Antioquia y Tolima

En esta sección se muestran los resultados de aplicar la metodología de estimación de beneficiarios potenciales del SAC que se presenta en detalle en la sección anterior. Considerando que la UPA es la unidad económica de gerencia única de producción agropecuaria, definida por el DANE como se muestra en la Figura 2-2, se estimaron el número de UPA menores a 20 hectáreas, para cada departamento, que según los resultados del CNA 2014 reportaron la siembra de maíz blanco en alguno de los ciclos del año 2013.

## 4.1 Resultados de UPA agrícolas en Antioquia y Tolima

La Tabla 4-1 presenta a escala departamental el número de UPAs y su área equivalente según lo reportado en los microdatos anonimizados del CNA 2014, incluidos en el archivo *S01_15(Unidad_productora)*. Se incluyen el número de registros y área equivalente para el total de unidades agropecuarias y no agropecuarias, las UPA con varios usos (actividades agrícolas, pecuarias, de plantaciones forestales y construcciones y servicios agropecuarios) y las UPA con uso específico de actividad agrícola. Para estas últimas se diferencia entre las UPAS de menos de 20 hectáreas. Se estima que el total de UPAs en Antioquia es de 226,956 que cubren más de 6 millones de hectáreas. De estas UPAS, las que reportan uso agrícola son 173,148 que equivalen a 2.7 millones de hectáreas. Para Tolima, es total de UPAs es de 127,973 que cubren más de 2.3 millones de hectáreas. De estas UPAs, las que reportan uso agropecuario son 102,149 que equivalen a un millón de hectáreas.

**Tabla 4-1. Resultados de análisis a escala departamental de número de UPAs y su área equivalente**

| Tipo | ANTIOQUIA | | TOLIMA | |
|---|---|---|---|---|
| | #UPAs | Área total Departamento [ha] | #UPAs | Área total Departamento [ha] |
| UPA + UPNA | 305,999 | 6,258,861 | 152,167 | 2,403,324 |
| UPA varios usos | 226,956 | 6,042,841 | 127,973 | 2,300,452 |
| Total UPA Agropecuaria | 173,148 | 2,722,184 | 102,149 | 1,007,049 |
| Total UPA <20 ha Uso Agropecuario | 160,311 | 449,578 | 95,537 | 305,002 |
| Total UPA >20 ha Uso Agropecuario | 12,837 | 2,272,607 | 6,612 | 702,047 |

Los valores de UPAs de uso agrícola se pueden desagregar por tamaño de la UPA, para así conocer el número de unidades agropecuarias que pueden ser potenciales beneficiarios del SAC sin limitar el seguro a cultivos de maíz blanco. Los resultados para Antioquia y Tolima se presentan en la

Tabla 4-2. En la tabla también se presenta el área promedio de la UPA por rango para estimar el tamaño del productor esperado.

**Tabla 4-2. Resultados de análisis por departamento de número de UPAs con uso agropecuario y su área equivalente**

| Rango de área | ANTIOQUIA | | TOLIMA | |
|---|---|---|---|---|
| | #UPAs uso Agrícola | Área promedio [ha] | #UPAs uso Agrícola | Área promedio [ha] |
| <1 | 75,076 | 0.32 | 35,803 | 0.38 |
| 1 a 5 | 55,742 | 2.44 | 39,732 | 2.51 |
| 5 a 10 | 17,722 | 7.09 | 12,551 | 7.05 |
| 10 a 15 | 7,762 | 12.21 | 5,032 | 12.17 |
| 15 a 20 | 4,009 | 17.28 | 2,419 | 17.26 |
| >20 | 12,837 | 177.04 | 6,612 | 106.18 |

## 4.2 Resultados para el cultivo de maíz blanco en Antioquia y Tolima

Para Antioquia se tienen en total 9,483 ha de área sembrada con maíz en 5,292 UPAs de menos de 20 ha. Para Tolima el área sembrada con maíz blanco es de 12,917 ha en 4,319 UPAs de menos de 20 ha. Estos resultados se desagregaron por tamaño del área sembrada de maíz blanco, resaltando las áreas menores a 20 ha. También se presenta el área promedio de siembra de maíz blanco en el rango de área. Los valores para el departamento de Antioquia se presentan en la Figura 4-1 y los resultados para el Departamento de Tolima en la Figura 4-2.

| ANTIOQUIA | | |
|---|---|---|
| **Rango de área [ha]** | **# UPAs** | **Área promedio [ha]** |
| <1 | 3158 | 0.3 |
| 1 a 5 | 1577 | 2.3 |
| 5 a 10 | 395 | 6.8 |
| 10 a 15 | 110 | 12.2 |
| 15 a 20 | 52 | 17.4 |
| >20 | 121 | 75.2 |
| **Total** | **5413** | |

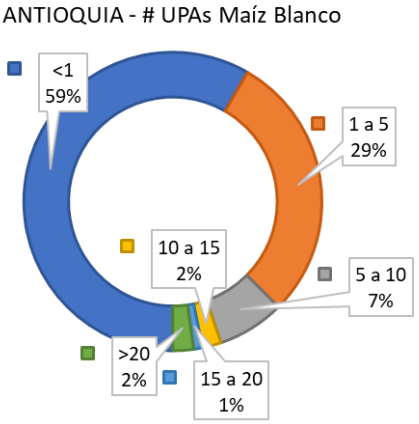



**Figura 4-1. Resultados de estimación de potenciales beneficiarios para SAC de Maíz Blanco en Antioquia**

| TOLIMA | | |
|---|---|---|
| **Rango de área [ha]** | **# UPAs** | **Área promedio [ha]** |
| <1 | 1864 | 0.4 |
| 1 a 5 | 1609 | 2.5 |
| 5 a 10 | 561 | 7.4 |
| 10 a 15 | 172 | 12.3 |
| 15 a 20 | 113 | 17.4 |
| >20 | 218 | 45.1 |
| **Total** | **4537** | |

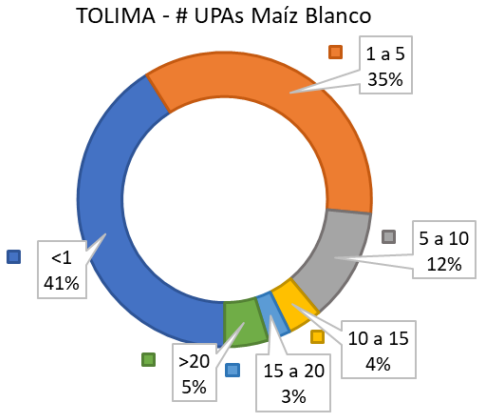



**Figura 4-2. Resultados de estimación de potenciales beneficiarios para SAC de Maíz Blanco en Tolima**

Para Antioquia, de un total de 5,413 UPAs que reportaron siembra de maíz blanco en el CNA 2014, 5,292 tienen un área menor a 20 ha que equivale al 98% de las UPA del departamento. Casi el 60% de las UPA reportan un área menor a una hectárea, con un promedio de área sembrada de maíz blanco de 0.3 ha, lo que indica que el número de pequeños productores de maíz blanco en el departamento es muy alto.

Para Tolima, de un total de 4,537 UPAs que reportaron siembra de maíz blanco en el CNA 2014, 4,319 tienen un área menor a 20 ha que equivale al 95% de las UPA del departamento. El 41% de las UPA reportan un área menor a una hectárea, con un promedio de área sembrada de maíz blanco de 0.4 ha, y el 76% de las UPA tienen un área menor a 5 ha. En Tolima se reportaron áreas de siembra de maíz blanco más extensas que en Antioquia, según los resultados del CNA 2014.

Estos resultados se pueden agregar por municipio para conocer las zonas donde se concentran las UPA que reportan siembra de maíz blanco en cada departamento. Los mapas de la Figura 4-3 muestran el número de UPA por municipio que sembraron maíz blanco en extensiones de menos de 20 ha. De otro lado, los mapas de la Figura 4-4 muestran el área acumulada, en hectáreas, de siembras de maíz blanco para cada municipio.

Estos mapas, además de mostrar las zonas donde se concentra la siembra de maíz blanco en Antioquia y Tolima, según resultados del CNA2014, permiten establecer una base para identificar las áreas establecidas de maíz blanco tradicional para cada departamento, y con el procesamiento de los datos anonimizados del censo, establecer esta ubicación para diferentes ciclos de siembra. Esta ubicación de cultivos hace parte del modelo de exposición que construirá en las siguientes etapas del proyecto.

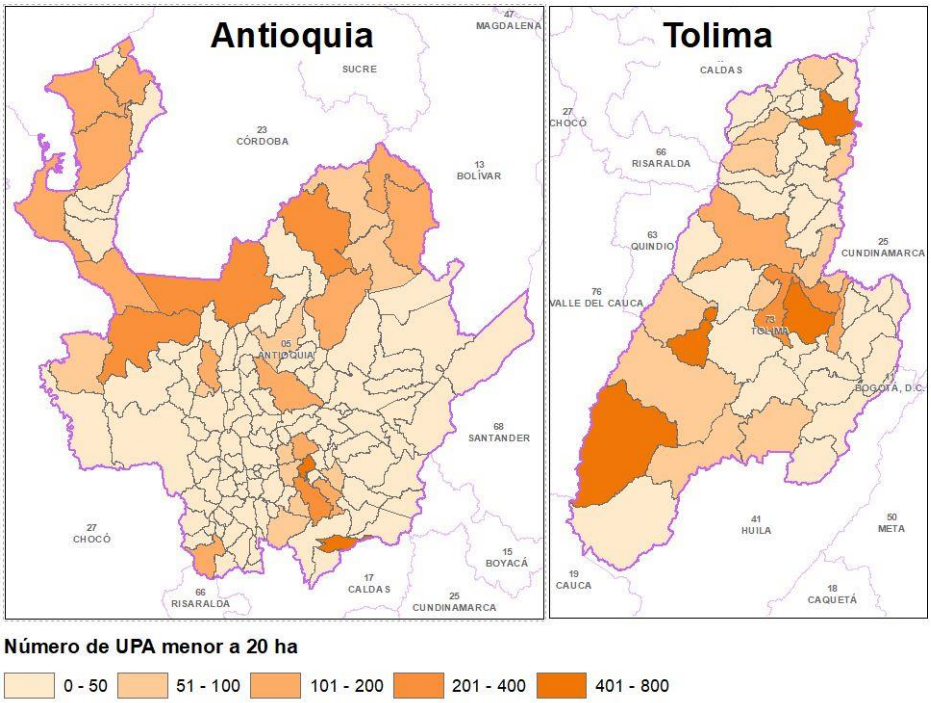



**Figura 4-3. Número de UPA menores a 20 ha para Antioquia (izquierda) y Tolima (derecha) por municipio.**

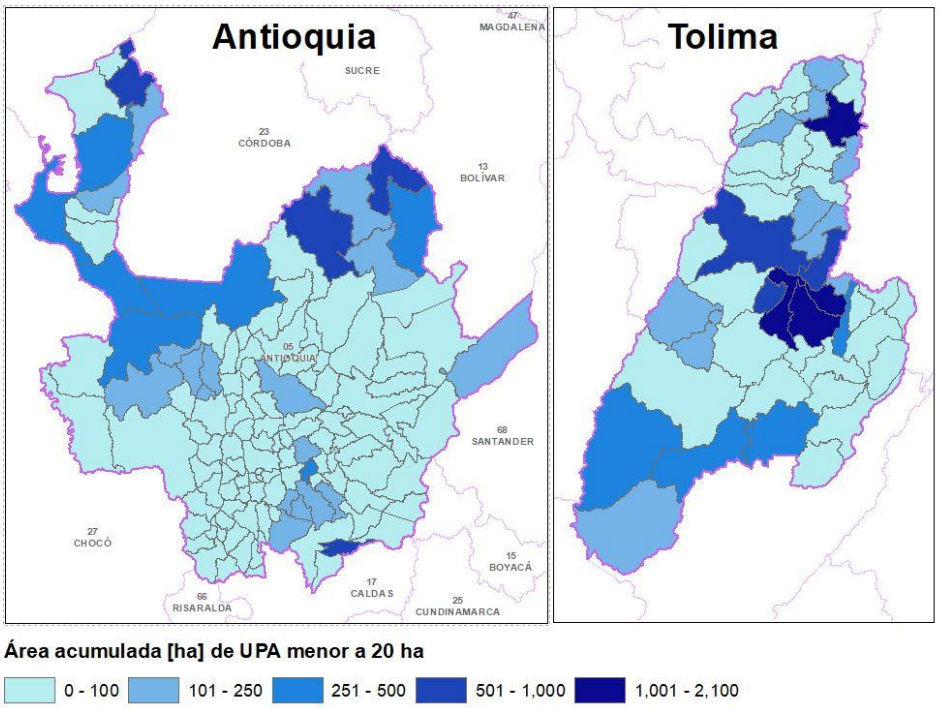



**Figura 4-4. Área acumulada de UPA menores a 20 ha para Antioquia (izquierda) y Tolima (derecha) por municipio**

# 5 Abreviaciones

| | |
|---|---|
| CNA | Censo Nacional Agropecuario |
| DANE | Departamento Administrativo Nacional de Estadística |
| DIG | Dirección Técnica de Geoestadística |
| ENA | Encuestas Nacionales Agropecuarias |
| ha | Hectárea |
| IGAC | Instituto Geográfico Agustín Codazzi |
| MMRA | Marco Maestro Rural y Agropecuario |
| PNN | Parque Natural Nacional |
| POTA | Plan de Ordenamiento Territorial Agropecuario |
| PRER | Población Rural de Escasos Recursos |
| SAC | Seguro Agrícola Catastrófico |
| TUT | Tipos de Utilización de la Tierra |
| UPA | Unidad de Producción Agropecuaria |
| UPNA | Unidad de Producción No Agropecuaria |

# 6 Referencias


DANE. (2019). *Encuesta Nacional Agropecuaria - ENA 2017*. Bogotá.

DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2016). *III. Censo Nacional Agropecuario 2014. Tomo 2, Resultados*.

DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2017). *Microdatos - DANE. Tercer Censo Nacional Agropecuario 2014*. Retrieved from http://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/513/datafile/F15

DANE Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2019). *Marco Maestro Rural y Agropecuario. Conceptualización Básica*. Retrieved from http://geoportal.dane.gov.co/descargas/mmra/pdf/2019_MMRA_GUIA_DESCARGA_V1.pdf

FINAGRO, & Banco Mundial. (2017). *Seguro Agrícola Catastrófico en Colombia. Estudio de Factibilidad*. Bogotá.

Fino, F. F. (2019). UPRA apoyó la construcción del Plan de Desarrollo Agropecuario del Tolima. Retrieved from UPRA Colombia website: https://www.upra.gov.co/sala-de-prensa/noticias/-/asset_publisher/GEKyUuxHYSXZ/content/upra-apoyo-la-construccion-del-plan-de-desarrollo-agropecuario-del-tolima

Gobernación de Antioquía. (2018a). *Anuario Estadístico del Sector Agropecuario Antioquía*. Medellín.

Gobernación de Antioquía. (2018b). *Atlas POTA-Plan de Ordenamiento Territorial Agropecuario. Departamento de Antioquía*. Retrieved from https://antioquia.gov.co/index.php/pota