

**Determinación del área de la Zona de Reserva Campesina (ZRC) La Montaña
Caucana a partir del análisis de variables espaciales**

Stiven David Bello López

**Universidad Antonio Nariño
Facultad de Ingeniería Ambiental
Proyecto de Grado
Especialización en Sistemas de Información Geográfica
Bogotá
2021**

**Determinación del área de la Zona de Reserva Campesina (ZRC) La Montaña
Caucana a partir del análisis de variables espaciales**

Stiven David Bello López

**Proyecto de Grado Presentado como Requisito para Optar al Título de Especialista en
Sistemas de Información Geográfica**

Director: Andrés Felipe Carvajal Vanegas

**Proyecto de Grado
Especialización en Sistemas de Información Geográfica
Universidad Antonio Nariño
Facultad de Ingeniería Ambiental
Bogotá
2021**

Contenido

Resumen (Abstrac)	4
Introducción	5
Marco Teórico	7
Estado del Conocimiento	10
Objetivos	12
Objetivo General	12
Objetivos Específicos	12
Marco jurídico	13
Localización del área de estudio	14
Metodología	15
Resultados y discusión	24
Conclusiones	37
Referencias	38
Anexos	40

Lista de tablas

Tabla 1. Veredas que conforman la Zona de Reserva Campesina	25
Tabla 2. Traslapes Aspiraciones Comunidades Étnicas	27
Tabla 3. Traslapes Resguardo Indígena Legalizado	28
Tabla 4. Traslape Reserva Forestal Ley Segunda	29
Tabla 5. Áreas de Protección Legal – SINAP	30
Tabla 6. Reserva Natural de la Sociedad Civil	30
Tabla 7. Delimitación del polígono de la Zona de Reserva Campesina La Montaña Caucana	31
Tabla 8. Veredas libres de traslapes, las cuales conformaran la Zona de Reserva Campesina	33
Tabla 9. Número de hectáreas con limitaciones para Subsidio Integral de Reforma Agraria	35

Listado de figuras

Figura 1. Ubicación de la zona.....	14
Figura 2. Ruta a seguir para el desarrollo del proyecto.....	15
Figura 3. Model Builder – Intersect, Zona de Reserva Campesina La Montaña Caucana.....	19
Figura 4. Model Builder – Union, Zona de Reserva Campesina La Montaña Caucana.....	20
Figura 5. Model Builder – Erase, Zona de Reserva Campesina La Montaña Caucana.....	20
Figura 6. Model Builder – Buffer, Zona de Reserva Campesina La Montaña Caucana.....	21
Figura 7. Model Builder – Intersect Buffer Zonas de Explotación de Recursos Naturales no Renovables vs. Zona de Reserva Campesina La Montaña Cauca Delimitada.....	22
Figura 8. procesos Model Builder aplicados en el proyecto.....	22
Figura 9. Mapa estado del territorio - cartografía base.....	24
Figura 10. Mapa con el polígono donde se muestra los posibles traslapos con la capa de restricción legal Étnicos.....	27
Figura 11. Mapa con el polígono donde se muestra los posibles traslapos con la capa de restricción legal zonas de reserva forestal de Ley Segunda.....	28
Figura 12. Mapa con el polígono donde se muestra los posibles traslapos con la capa de restricción legal áreas de protección legal del SINAP.....	29
Figura 13. Mapa delimitación territorial Zona de Reserva Campesina La Montaña Caucana.....	31
Figura 14. Delimitación del polígono de la ZRC La Montaña Cauca.....	32
Figura 15. Mapa Zona de Reserva Campesina La Montaña Cauca, con áreas que presentan limitaciones para Subsidios Integrales de Reforma Agraria – SIRA.....	34
Figura 16. ZRC La Montaña Cauca con áreas de explotación de recursos no renovables.....	36

Resumen

Este proyecto tiene como finalidad determinar el área para la constitución de la Zona de Reserva Campesina (ZRC) La Montaña Caucana, mediante el análisis de variables espaciales, permitiendo la estabilización a la población y territorialidad campesina; además, a reconocer y generar arreglos sociales sobre la construcción histórica del territorio por parte del campesinado Inzaño, Totoreño y Silviano. Asimismo, con la constitución de la ZRC le da la oportunidad a la población campesina de involucrarse en los procesos de restauración y preservación de ecosistemas naturales estratégicos y realizar actividades agropecuarias.

En lo que respecta a la ZRC para la constitución, se aplicaron los sistemas de información geográfica - SIG, como la herramienta ModelBuilder, con el fin de delimitar el polígono de la propuesta inicial de la ZRC y con ello, obtener los sitios de protección legal y el área junto con las veredas que van a pertenecer a la ZRC; también, los espacios donde están ubicados los pozos de hidrocarburos y las explotaciones mineras, en los cuales no se ejercen actividades agrícolas y pecuarias, limitante que restringe el desarrollo productivo del campesinado.

Respecto al ecosistema, se encontraron algunas áreas de protección legal que son de gran importancia porque contribuyen en el desarrollo ambiental sostenible, por lo tanto, los procesos que se adelanten en el marco de la constitución de las ZRC no podrán traslapar con citadas áreas, sin embargo, en el caso en concreto, el polígono en estudio se superpone con las áreas de Parque Nacional Natural Puracé, el Complejo de páramos Guanacas – Puracé – Coconucos, el más extenso (37692,5292 hectáreas), Reservas Naturales de la Sociedad Civil y las áreas de protección y conservación como Reserva Forestal de Ley

Segunda. En colofón de lo anterior, vale la pena resaltar que del área total del polígono de la propuesta inicial de la ZRC se constituiría sobre el área de 35370,9805 hectáreas.

Palabras claves: Zona de Reserva Campesina, Sistema de Información Geográfica, Traslape, Subsidio Integral de Reforma Agraria, ModelBuilder.

Abstract

The purpose of this project was to determine the area for the constitution of the La Montaña Caucana Peasant Reserve Zone (ZRC), through the analysis of spatial variables, allowing the stabilization of the peasant population and territoriality; in addition, to recognize and generate social arrangements on the historical construction of the territory by the Inzaeño, Totoreño and Silviano peasantry. Likewise, with the constitution of the ZRC, it gives the peasant population the opportunity to get involved in the processes of restoration and preservation of strategic natural ecosystems and carry out agricultural activities.

Regarding the ZRC for the constitution, geographic information systems - GIS, such as the ModelBuilder tool, were applied in order to delimit the polygon of the initial ZRC proposal and thus obtain the sites of legal protection. and the area together with the trails that will belong to the ZRC; Also, the spaces where hydrocarbon wells and mining operations are located, in which agricultural and livestock activities are not carried out, a limitation that restricts the productive development of the peasantry.

Regarding the ecosystem, some areas of legal protection were found that are of great importance because they contribute to sustainable environmental development, therefore, the processes carried out within the framework of the constitution of the ZRCs may not overlap with those areas, without However, in the specific case, the polygon under study overlaps with the areas of the Puracé National Natural Park, the Guanacas - Puracé - Coconucos Páramos Complex, the most extensive (37692.5292 hectares), Natural Reserves of the Civil Society and protection and conservation areas as a Second Law Forest Reserve. In conclusion of the above, it is worth noting that the total area of the polygon of the initial proposal of the ZRC would be constituted on the area of 35370.9805 hectares.

Keywords: Peasant Reserve Zone, Geographic Information System, Overlap, Comprehensive Agrarian Reform Subsidy, ModelBuilder.

Introducción

En la década de 1990, las comunidades campesinas se organizan desde una posición asociativa y comunal, reclamando no solo el derecho a la tierra, sino también a su territorio y a ser reconocidas como sujetos políticos con derechos. De esta forma, se constituye el poblamiento y territorialidad campesina, sobre el cual se solicita su reconocimiento y estabilización.

La Zona de Reserva Campesina de la Montaña Caucana, emerge en el marco de las acciones del Estado Republicano, en medio de la desigualdad material entre los grupos poblacionales, situación que ha provenido desde la década de 1990, un ejemplo de ello, lo encontramos confirmado en la región oriente del Cauca, donde se les han otorgado mayores derechos a los grupos poblacionales étnicos sin reconocer la cultura campesina, olvidando que sus ancestros también son de origen étnico americano y/o producto del mestizaje. Es por esto, que las comunidades campesinas a través de sus representantes han luchado incansablemente por el reconocimiento como ordenamiento espacial e institucional campesino mediante una figura de gestión territorial reconocida por el Estado, como lo es la ZRC.

A partir de la “mitad del siglo XX, la revolución tecnológica ha ido generando globalmente parte de los cambios más influyentes en la historia de la humanidad. La cartografía, no ha sido la excepción, su evolución se ha visto fuertemente impulsada por la implementación de métodos numéricos y procesos computarizados, que han masificado el proceso de producción cartográfica y multiplicado exponencialmente la creación y generación de datos geográficos” (Siabato Vaca, 2017).

Los Sistemas de Información Geográfico en la actualidad se han convertido en una de las herramientas indispensables para coadyuvar el proceso de constitución de la Zona de Reserva Campesina, ya que con la información que suministran las organizaciones campesinas sobre el territorio pretendido (el cual viene discriminado por veredas como unidad especial en formato shape file), se puede visualizar el polígono objeto de constitución y con ello conocer las restricciones (posibles traslapes que imposibilite culminar el proceso de constitución) que se pueden presentar en el área objeto de estudio.

Los traslapes con las capas inadjudicables identificados, conlleva a realizar los ajustes del polígono, con el fin de generar el plano donde se obtenga el área que se debe constituir como ZRC. Así mismo, con la delimitación del polígono se conoce el número de hectáreas aprovechables junto con las veredas que van hacer parte de la ZRC, las áreas de restricciones territoriales para la constitución y las áreas de explotación de recursos naturales no renovables, las cuales son limitantes de Subsidio Integral de Reforma Agraria - SIRA.

Los SIG como instrumento vinculado a una referencia especial, suministra la incorporación de aspectos sociales, culturales, económicos y ambientales que conducen a la toma de decisiones de una manera más eficaz. Por tal razón, el objeto de este proyecto es mostrar como los Sistemas de Información Geográfica aportan en la constitución de las

Zonas de Reserva Campesina, las cuales se encuentran enmarcadas como procesos estructurados de identificación, delimitación y concertación territorial en un área geográfica determinada; en aras de fomentar, fortalecer la economía campesina, superar los efectos de los conflictos sociales que las afecten y, propiciar las condiciones necesarias para alcanzar la paz y la justicia social de las áreas en estudio.

Marco Teórico

Las Zonas de Reserva Campesina se establecen como “áreas geográficas que presentan características agroecológicas y socioeconómicas que requieren la regulación, limitación y ordenamiento de la propiedad, esto, con el objetivo de fomentar y estabilizar la economía campesina y superar las causas de los conflictos que las afectan” (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 1994). Además, se constituyen y delimitan con objetivos y principios orientadores encaminados a construir una propuesta integral de desarrollo humano sostenible, de ordenamiento territorial y de gestión política. Estos territorios son concebidos como iniciativas que contribuyen al reconocimiento y garantía de los derechos políticos, económicos, sociales, culturales y al fortalecimiento organizativo del campesinado, en perspectiva de desarrollo rural integral con enfoque territorial, sostenibilidad socio ambiental y alimentaria.

Por otra parte, las Zonas de Reserva Campesina son un instrumento de ordenamiento social, ambiental y productivo de la propiedad rural y del territorio con equidad, mediante la formación, organización y participación ciudadana; la consolidación de redes sociales y la generación de alianzas y relaciones con actores públicos y privados a nivel local, regional, nacional e internacional, que permitan generar condiciones para el

desarrollo rural integral en el marco de los derechos humanos y la paz duradera de la región.

Según Darío Fajardo Montaña, las Zonas de Reserva Campesina “pueden convertirse en una estrategia de desarrollo regional y en un instrumento para enfrentar el desplazamiento forzado, como parte de una reforma agraria, de manera prioritaria en el interior de la frontera agrícola, si el Estado garantiza los derechos de la propiedad sobre el territorio de los miembros de estas comunidades” (Fajardo Montaña, Mamacoca, 2000).

En lo que respecta a los espacios naturales protegidos “son áreas geográficamente delimitadas a las que se aplican normas de uso del suelo diferentes a las de su entorno más próximo y las cuales se encuentran bajo la autoridad de la administración pública, con el fin de mantener, determinadas características de dicho espacio” (Vacas Guerrero, 2001).

Referente a los Sistemas de Información Geográfica, se define como “un conjunto de hardware, software, datos y estructura organizacional para recolectar, almacenar, manipular y analizar espacialmente datos georreferenciados” (Wolf & Ghilani, 2016); a su vez, “para la delimitación espacial o geográfica es necesario especificar el área o lugar en el que se llevará a cabo la investigación, delimitando el espacio o territorio de una zona, región o país” (Alfaro Rodriguez, 2012).

Las Tecnologías de Información Geográfica – TIG, “son un conjunto de programas y aplicaciones informáticas que permiten la gestión de información organizada en bases de datos, georreferenciados espacialmente y que pueden ser visualizados mediante salidas

gráficas o mapas” (Moldes Teo, 1995), lo cual permite la lectura, construcción y análisis de los mapas.

En consecuencia, los Sistemas de Información Geográfica y las Tecnologías de Información Geográfica generan un análisis espacial, que “permite resolver problemas complejos relacionados con la ubicación, buscar patrones, evaluar tendencias y tomar decisiones; va más allá de la representación cartográfica y permite estudiar las características de los lugares y las relaciones entre ellos” (Esri, 2021).

Finalmente, es importante destacar que “los métodos cuantitativos, posicionan a la geografía como una ciencia capaz de responder a la demanda que se centra en el inventario, cartografía y descripción de los recursos naturales, en el diagnóstico de su estado de conservación y en la propuesta de acción en espacios naturales singulares” (Martín Lou & Vega, 2003), con el propósito de mejorar la calidad de vida de las poblaciones y lograr de esa manera el desarrollo sostenible.

Estado del Conocimiento

A través de la historia los Sistemas de Información Geográfica han ido tomando fuerza como una herramienta eficaz para el desarrollo de diferentes investigaciones, por lo cual se describirán algunos estudios adelantados en investigaciones de diferentes temáticas en diversas zonas del mundo:

Los Sistemas de Información Geográfica tuvieron inicio en los “años sesenta, mientras se desarrollaban las computadoras y los primeros conceptos de geografía computacional. Los primeros trabajos de SIG incluyeron importantes aportes investigativos de la academia. Luego, el Centro Nacional para Información Geográfica y Análisis, dirigido por Michael Goodchild, formalizó la investigación en temáticas de ciencia de información geográfica” (Aeroterra, 2020), esfuerzos que impulsaron una revolución cuantitativa en el mundo de la ciencia geográfica y sentaron las bases de los SIG.

Con el pasaje a “la web, computación en la nube y la integración con la información en tiempo real a través del internet, los Sistemas de Información Geográfica se convirtieron en una plataforma relevante en gran parte de las actividades humana” (Aeroterra, 2020). En la actualidad, los SIG son la herramienta clave para la gestión de cualquier recurso natural o antrópico, permitiendo desarrollar cartografía básica con la que gestionan los recursos para posteriormente, analizarla, representarla y plantear estrategias de gestión de manera coherente, optimizada y viable.

Por otra parte, para realizar el diagnóstico en una zona de interés medioambiental ubicada en Itaúna/Brasil para un Área de Protección Ambiental- APA, los autores Lima, Teixeira, Herculano y Noguera, desarrollaron un estudio con base en la cartografía teniendo en cuenta las características físicas, ambientales, morfológicas y sociales, así como la gestión de riesgos y ocupación de la tierra. A partir de dicho estudio de caso, se obtiene como resultado, una propuesta de zonificación ambiental para el Área de Protección Ambiental de Itaúna/Brasil, con base en los procesos de evaluación realizados en el periodo comprendido entre los años 2008 y 2009 y dividiendo el APA en siete zonas, así: Zona de Prioridad de Interés social - ZPIS, Zona Rural Mixta – ZRM , Zona de Prioridad de la Protección Ambiental –ZPPA, Zona de Expansión Condominios Consolidados – ZECC, Zona de Expansión de Nucleos Rurais Aislados –ZENRI , Zona de Nucleos Rurais Aislados –ZNRI y la Zona de Prioridad de la Recuperación Ambiental – ZPRA. De acuerdo con lo anterior, los autores concluyen que la gestión ambiental de un área de protección es más fácil y más completa cuando se utiliza un Sistema de Información Geográfica. (Lima, Teixeira, Herculano, & Noguera , 2010).

Otro de los estudios verificados, compara el estado de conservación de las áreas de hábitat de paujil de pico azul, en quince (15) municipios de la región Antioqueña para dos periodos de temporales (1986 y 2002), desarrollado mediante la implementación de los Sistemas de Información Geográfica, con la finalidad de zonificar ocho lugares en el área objeto de estudio, realizando el análisis de prioridades de conservación (Molina & Barros, 2005).

Objetivos

Objetivo General

Determinar el área para la constitución de la Zona de Reserva Campesina La Montaña Caucana, a partir del análisis de variables espaciales.

Objetivos Específicos

Definir las variables espaciales necesarias para la definición del área de la Zona de Reserva Campesina La Montaña Caucana.

Analizar las variables espaciales para la delimitación de la Zona de Reserva Campesina La Montaña Caucana.

Marco jurídico

Ley 160 de 1994, Capítulo XIII: Creación de las Zonas de Reserva Campesina.

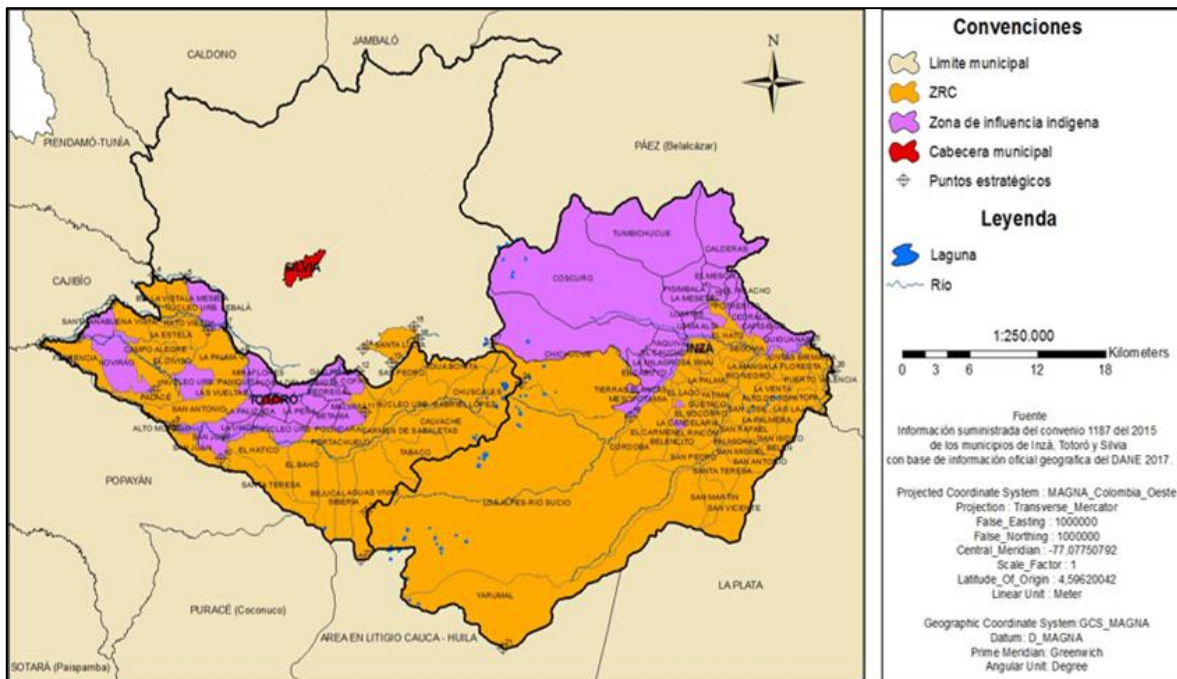
Decreto 1777 de 1996: Reglamentación parcial de la Ley 160 en lo relacionado con las ZRC.

Acuerdo 024 de 1996: Fija los criterios generales y procedimiento para seleccionar y delimitar las ZRC.

Localización del área de estudio

La Zona de Reserva Campesina la Montaña Caucana, cuenta con un área de 89813,2397 hectáreas correspondientes a los municipios de Inzá, Totoró y Silvia, ubicados en la parte oriental del departamento del Cauca, siendo la zona donde se desarrollan prácticas sociales, económicas, históricas, territoriales, institucionales y culturales por parte del campesinado.

Figura 1. *Ubicación de la zona.*



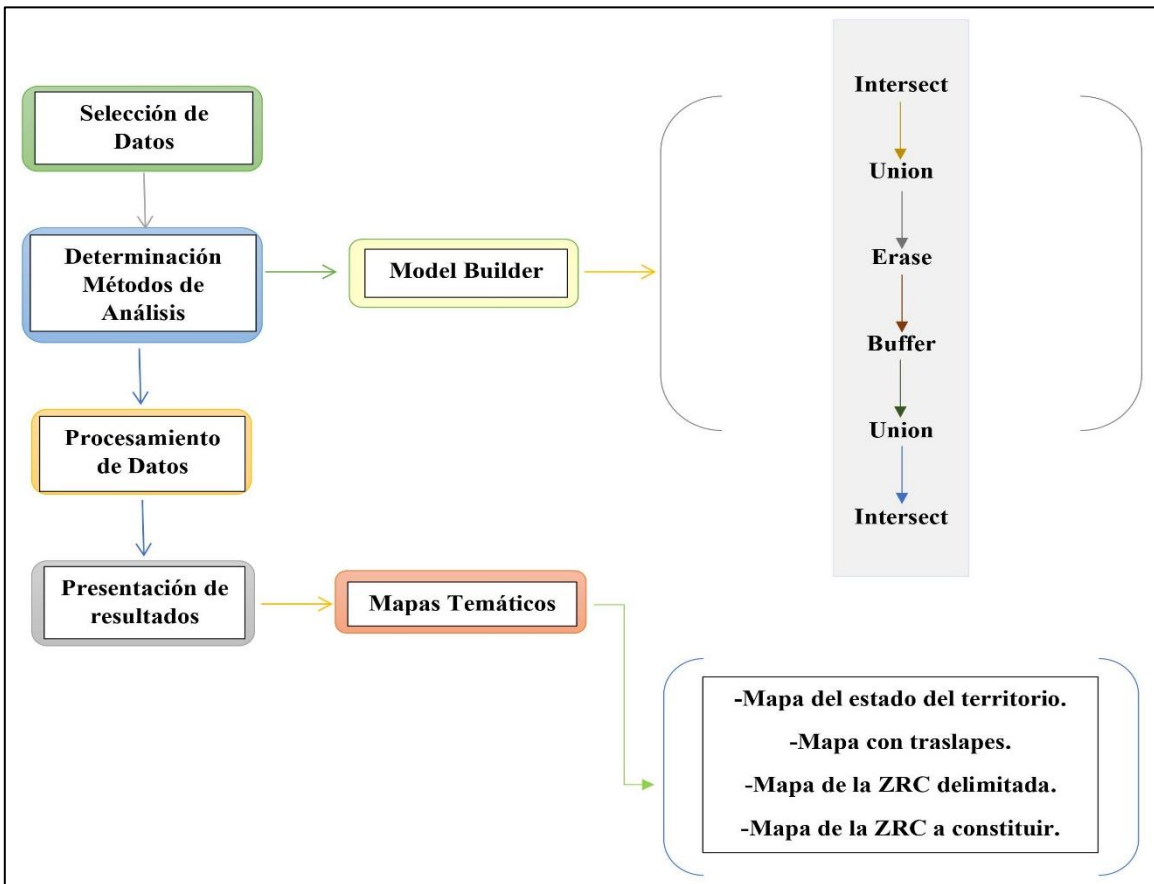
Fuente: Autor.

Metodología

En la figura No. 1, se relaciona la ruta a seguir para el desarrollo del presente proyecto a través del cual cuenta con cuatro pasos principales a seguir, los cuales se describen a continuación:

Figura 2.

Ruta a seguir para el desarrollo del proyecto. Fuente: Autor.



Fuente: Autor.

Selección de Datos: Información temática de referencia: áreas de protección legal del Sistema Nacional de Áreas Protegidas - SINAP, áreas de explotación minera, pozo hidrocarburo, aspiración Comunidades Étnicas, resguardo indígena legalizado, zonas de reserva forestal de Ley Segunda y propuesta inicial polígono ZRC.

Las capas utilizadas son de representación vectorial, de tipo punto y polígono.

Determinación Métodos de Análisis: verificación espacial de traslapes (intersect) de restricciones territoriales, análisis de proximidad (Buffers) y acotar el polígono de propuesta inicial conforme a los parámetros de restricción territorial (Clip). Dentro de este paso, se hará uso del ModelBuilder el cual es un “lenguaje de programación visual a través del cual se crean flujos de trabajo de geoprocésamiento. Los modelos de geoprocésamiento coayudan a automatizar y documentar los procesos de análisis espacial y de administración de datos. Estos, se crean y modifican en ModelBuilder, en donde se presenta un modelo en forma de diagrama el cual donde un modelo encadena secuencias de procesos y herramientas de geoprocésamiento” (Esri, 2021) . Estos modelos utilizan la salida de un proceso como entrada del siguiente proceso.

Procesamiento de Datos: identificación de áreas para la constitución de la ZRC donde no existan restricciones legales y zonas de influencia (Buffers) de afectación de actividades de explotación minera y pozos de hidrocarburos para la focalización de inversión en proyectos productivos.

Presentación de resultados: Los resultados se presentan en forma de mapas temáticos donde se evidencie las fases de análisis cartográfico del área propuesta para la constitución:

Mapa base del estado del territorio donde se pretende constituir la ZRC, de acuerdo con las veredas que la conformaran.

Mapa con el polígono donde se muestre los posibles traslapes con las capas de restricción legal (Étnicos, SINAP y Ley Segunda).

Mapa con el polígono de constitución delimitado y/o recortado a través de la herramienta ModelBuilder, donde se identifiquen las veredas libres de traslapes de restricción territorial.

Mapa con el polígono de constitución que contenga los buffers de pozos de hidrocarburos y áreas de explotación minera, permitiendo evidenciar áreas condicionadas a la inversión.

Procedimiento para la Elaboración de los Mapas Temáticos

Mapa del estado del territorio. Se elaboró el mapa donde se muestran las veredas y el estado del territorio en el cual se pretende constituir la Zona de Reserva Campesina denominada La Montaña Caucana; para ello, se cargaron al ArcMap las capas construcciones, vías, drenaje sencillo, drenaje doble, ciénaga, laguna, propuesta ZRC Montaña Caucana, limite municipal y departamental.

Mapa con traslapes. Se construyeron tres (3) mapas con el polígono donde se da a conocer los traslapes con las capas de la Agencia Nacional de Tierras, de nombre aspiración comunidades étnicas y resguardo indígena legalizado; Además, la capa zonas de reserva forestal de Ley Segunda; a su vez, las capas de áreas de protección legal del SINAP, llamadas reservas naturales de la sociedad civil, Parques Naturales Nacionales – PNN y complejo páramo, las cuales fueron obtenidas del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt – IAvH.

Mapa de la ZRC delimitada. Se ha realizado el procedimiento con la herramienta ModelBuilder, con el fin de obtener el mapa con el polígono de constitución delimitado y las veredas que van hacer parte de la ZRC La Montaña Caucana.

Pasos Model Builder

A partir del procesamiento de la selección de datos con el Model Builder, se obtuvieron las siguientes capas guardadas en la Geodatabase “*TRABAJO_GRADO_STIVEN_BELLO.gdb*”, específicamente en el Feature Dataset “*Capas_Producto_Model_Builder*”:

Prod_Buffer_Inter_Areas_Explotacion_Minera

Prod_Buffer_Pozo_Hidrocarburos

Prod_Inter_Areas_Explotacion_Minera

Prod_Inter_Areas_Proteccion_Legal

Prod_Inter_Aspiracion_Comunidades_Etnicos

Prod_Inter_Buffer_Pozos_Mineria_ZRC

Prod_Inter_Ley_Segunda

Prod_Inter_Resguardo_Indigena_Legalizado

Prod_Propuesta_ZRC_Delimitacion

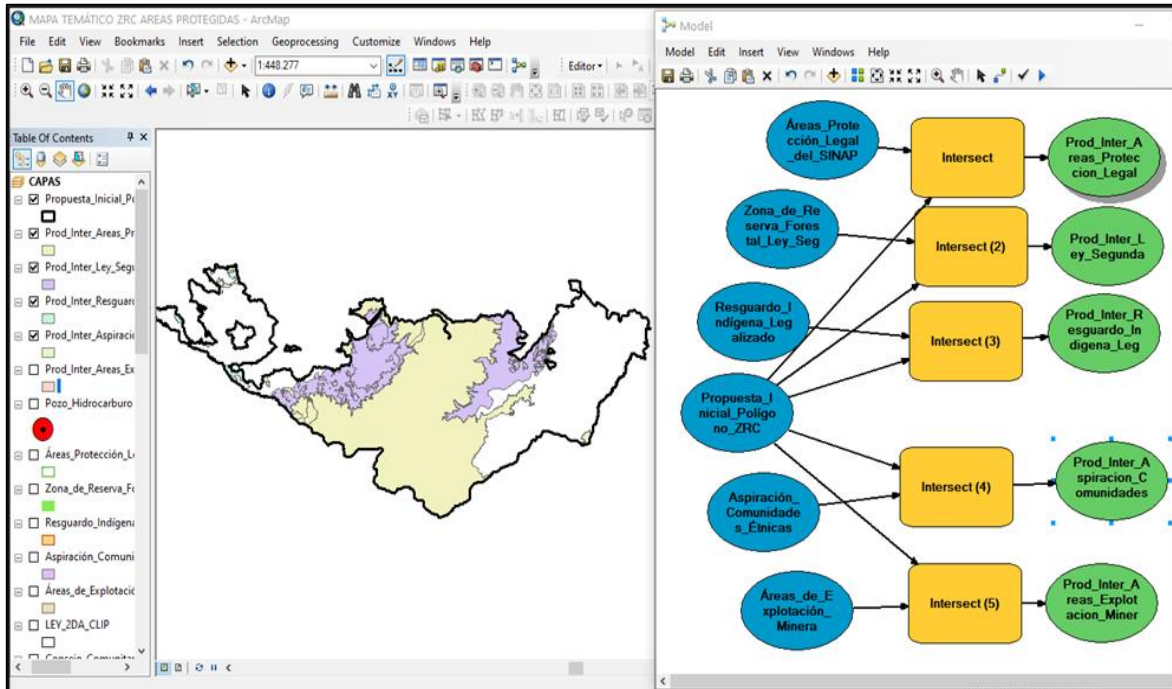
Prod_Union_Buffer_Pozos_Mineria

Prod_Union_Restricciones_Territoriales

Con base en el polígono “*Propuesta_Inicial_Polígono_ZRC*”, se propuso acotar el área pretendida para la constitución de la Zona de Reserva Campesina. Para ello, se cargaron los datos de entrada y se hizo un *INTERSECT* con cuatro (4) capas de

restricciones territoriales (Áreas de Protección Legal del SINAP, Zonas de Reserva Forestal de Ley Segunda, Resguardo Indígena legalizado, Aspiración Comunidades Étnicas) y dos (2) capa de limitaciones para Subsidio Integral de Reforma Agraria (Áreas de Explotación Minera, Pozos de Hidrocarburo), para evidenciar los posibles traslapes con dichas capas.

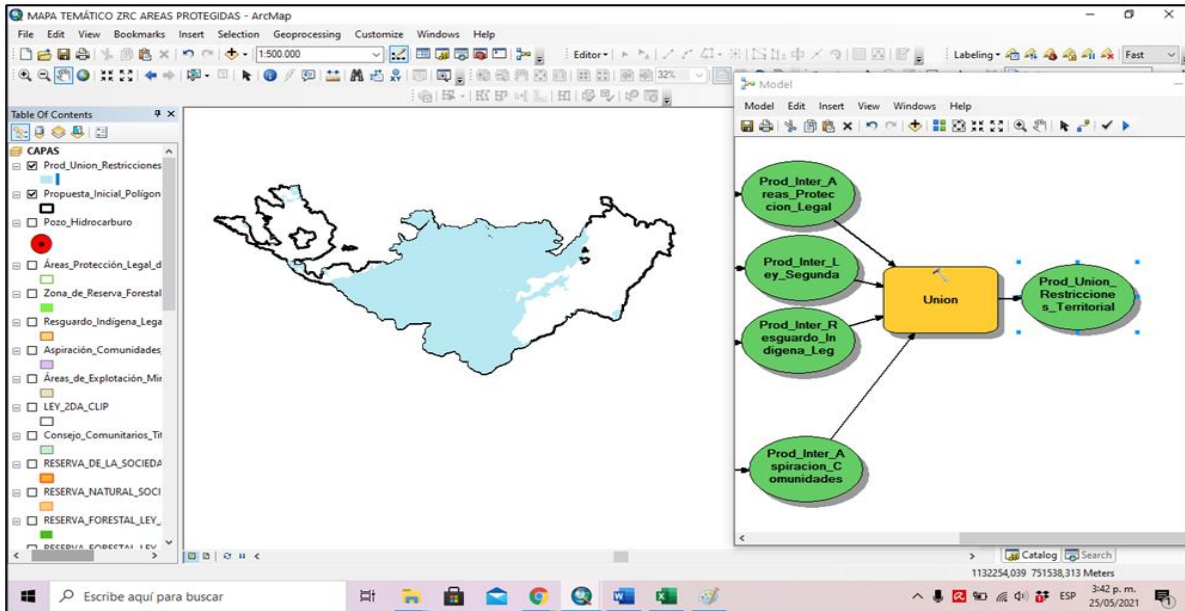
Figura 3. Model Builder – Intersect, Zona de Reserva Campesina La Montaña Caucana.



Fuente: Autor.

Como resultado de lo anterior, se obtuvieron cinco (5) entidades producto del *INTERSECT*, para poder ejecutar la herramienta *UNION* con cuatro (4) de las entidades productos, las cuales son: *Prod_inter_Áreas_Protección_Legal*, *Prod_Inter_Ley_Segunda*, *Prod_Inter_Resguardo_Indígena_Leg*, *Prod_Inter_Aspiración_Comunidades*. Citada herramienta se aplicó, con el fin de unir las capas de restricciones territoriales.

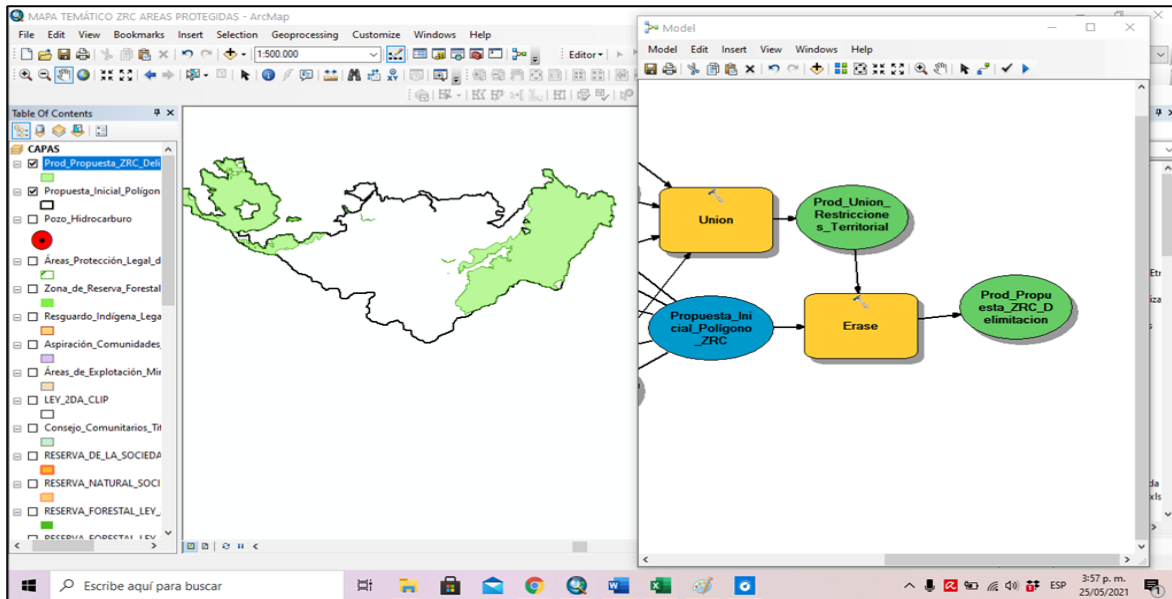
Figura 4. Model Builder – Union, Zona de Reserva Campesina La Montaña Caucana.



Fuente: Autor.

Seguidamente, se aplicó la herramienta “ERASE” con la entidad producto obtenida de la unión de las cuatro (4) capas de restricciones territoriales y la capa denominada Propuesta_Inicial_Polygono_ZRC, para obtener la propuesta de la ZRC delimitada.

Figura 5. Model Builder – Erase, Zona de Reserva Campesina La Montaña Caucana.

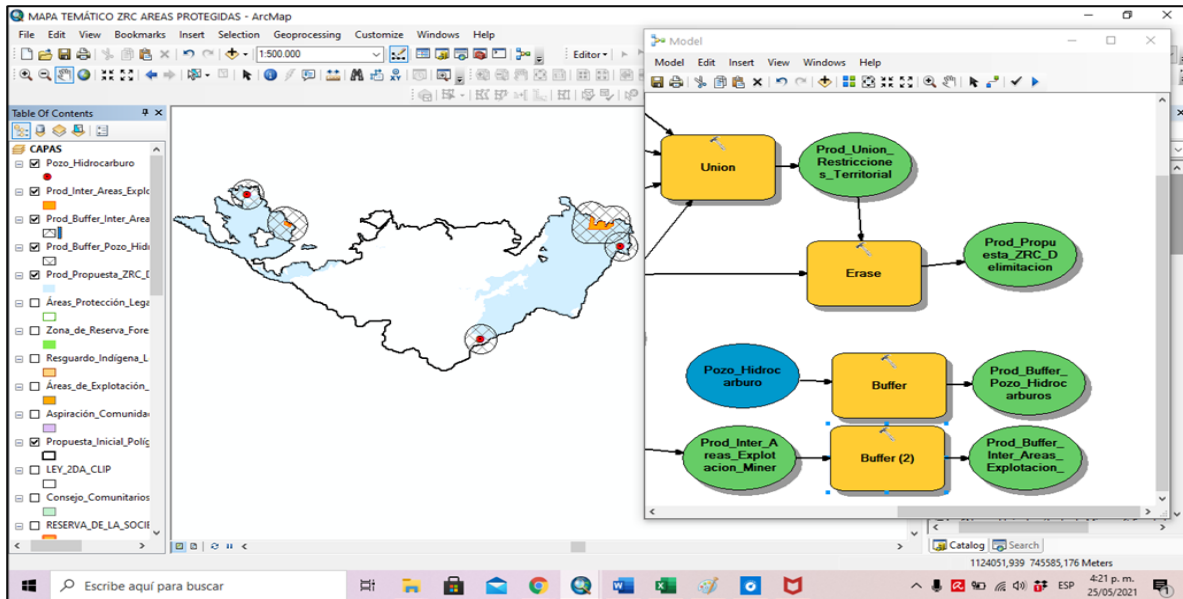


Fuente: Autor.

Posteriormente, con la entidad llamada *Prod_Inter_Àrea_Explotaciòn_Minera*, obtenida a través del *INTERSECT* que se realizó entre las capas de Áreas de Explotación Minera y la *Propuesta_Inicial_Polígono_ZRC*, se realizó un *BUFFER* de 2500 metros para conocer las áreas que no son susceptibles de recibir subsidios de adjudicación, ya que pueden existir afectaciones ambientales.

Paralelamente, se adicionò la capa de pozos de hidrocarburo, de la Agencia Nacional de Hidrocarburos y se efectuó un *BUFFER* de 2500 metros que la norma le otorga a los pozos de hidrocarburos, con la misma finalidad del *BUFFER* anterior.

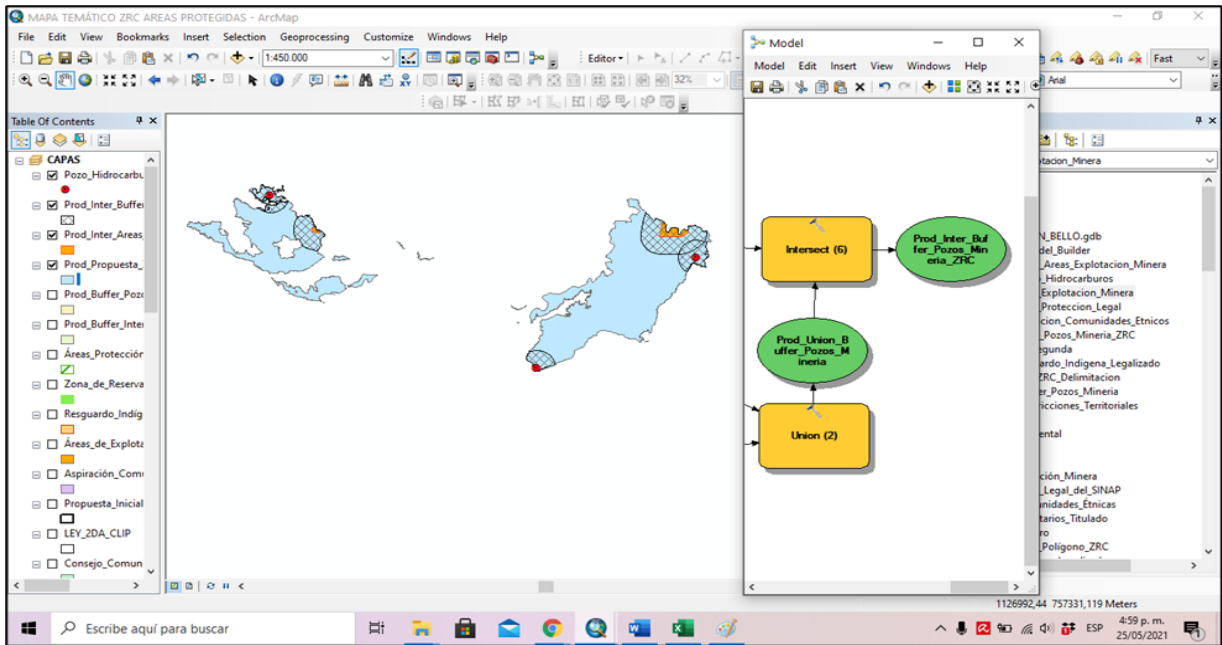
Figura 6. *Model Builder – Buffer, Zona de Reserva Campesina La Montaña Caucana.*



Fuente: Autor.

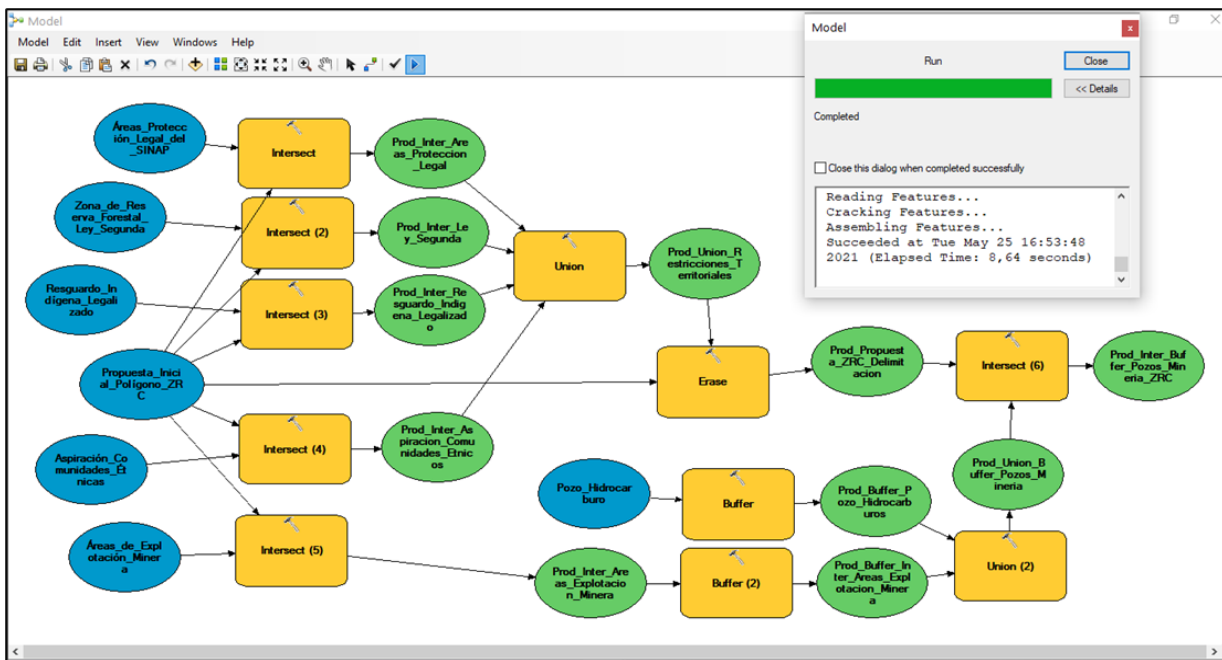
Luego, se procedió a realizar un *UNION* entre las entidades producto de los dos (2) *BUFFER*, para posteriormente utilizar la herramienta *INTERSECT*, con el objetivo de obtener las áreas con limitaciones de implementación de Subsidios de Reforma Agraria Integral, dentro del polígono de la ZRC delimitada.

Figura 7. Model Builder – Intersect Buffer Zonas de Explotación de Recursos Naturales no Renovables vs. Zona de Reserva Campesina La Montaña Caucaña Delimitada.



Fuente: Autor.

Figura 8. procesos Model Builder aplicados en el proyecto.



Fuente: Autor.

Mapa de la ZRC a constituir. Se realizó el mapa con el polígono a constituir, el cual contiene las áreas de explotación de recursos no renovables denominadas áreas de

explotación minera y buffer pozo de hidrocarburos, para conocer dentro de la ZRC los sitios donde se puede llevar a cabo actividades agropecuarias. Cabe informar que, las capas utilizadas para la creación del referido mapa, fueron adquiridas de la Agencia Nacional de Hidrocarburos.

Vale la pena manifestar que, al realizar el cruce de información con las capas de restricciones legales, de conformidad con lo establecido por el Acuerdo 024 de 1996, se tendrán en cuenta las capas que se superponen con el polígono de la propuesta inicial de la ZRC. Por consiguiente, los mapas que se mostraran en el proyecto, son los que presenten las restricciones estipuladas por dicho acuerdo.

Resultados y discusión

Propuesta de la ZRC La Montaña Caucana

2	AGUA BONITA	44	LA PALMA
3	AGUAS VIVAS	45	LA PALMA
4	ALTO DE LA CRUZ	46	LA PALMERA
5	ALTO DE TOPA	47	LA VEGA
6	BEJUCAL	48	LA VENTA
7	BELEN	49	LAS LAJAS
8	BELENCITO	50	LOS ALPES-RIO SUCIO
9	BELLA VISTA	51	MALVASÁ
10	BUENA VISTA	52	MALVAZA
11	CALVACHE	53	NÚCLEO URB. GABRIEL LÓPEZ
12	CAMPO ALEGRE	54	NÚCLEO URB. TOTORÓ
13	CARMEN DE VIBORA	55	PALACÉ
14	CAUCHITO	56	PALMICHAL
15	CHICHUCUE	57	PIRAMIDE
16	CHUSCALES	58	PORTACHUELO
17	CORDOBA	59	PUERTO VALENCIA
18	EL BAHO	60	PULULO
19	EL CARMEN	61	RIO NEGRO
20	EL CAUCHO	62	SAN ANDRES CENTRO
21	EL DIVISO	63	SAN ANTONIO
22	EL ESCOBAL	64	SAN ANTONIO
23	EL HATICO	65	SAN FRANCISCO
24	EL HATO	66	SAN ISIDRO
25	EL LAGO	67	SAN JOSE
26	EL LLANO	68	SAN JUÁN
27	EL RINCÓN	69	SAN MARTIN
28	EL SOCORRO	70	SAN MIGUEL
29	ESCAÑO BAJO	71	SAN PEDRO
30	FATIMA	72	SAN PEDRO
31	FLORENCIA	73	SAN RAFAEL
32	GUANACAS	74	SAN VICENTE
33	GUETACO	75	SANTA LUCIA
34	HATO VIEJO	76	SANTA LUCIA
35	JUNTAS BIRMANIA	77	SANTA TERESA
36	LA CABAÑA	78	SANTA TERESA
37	LA CANDELARIA	79	SEGOVIA
38	LA ESTELA	80	SIBERIA
39	LA FLORESTA	81	SINAI
40	LA FLORIDA	82	TABACO
41	LA LAGUNITA	83	TIERRAS BLANCAS
42	LA MANGA	84	TOPA
		85	YARUMAL

Fuente: Autor.

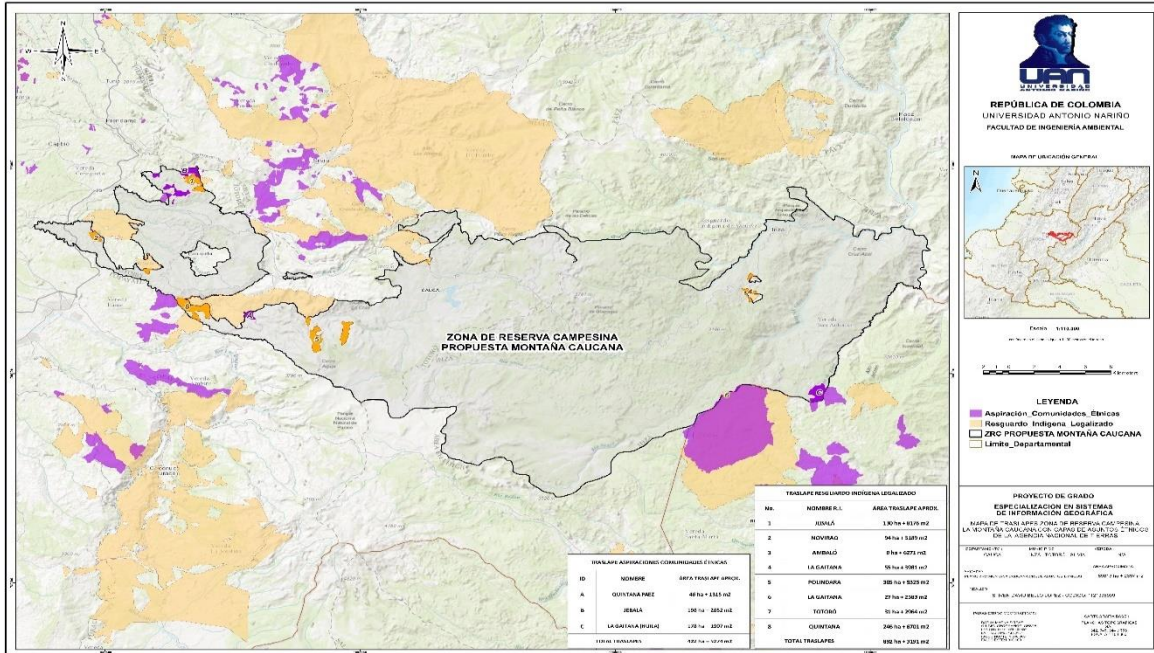
Las marcas campesinas y los paros agrarios tienen sus orígenes a finales de los años ochenta, en los siguientes departamentos: Caquetá, Sur de Bolívar, Putumayo, Cauca y

Guaviare, a diferencia de las movilizaciones, estas surgieron a mediados de la siguiente década, las cuales son consideradas el antecedente más cercano a la puesta en marcha de las ZRC en Colombia, lideradas por las comunidades campesinas, un ejemplo relacionado con el tema lo encontramos en el caso del proyecto pionero de la Reserva Campesina de Tomachipán en el Guaviare, en el que doce mil campesinos de Alto Inírida, impulsados por la iniciativa de las Juntas de Acción Comunal de la región, declararon la zona que tenía entre sus objetivos buscar alternativas a la política de erradicación de los cultivos de uso ilícito del Gobierno Nacional, así como plantear propuestas sobre temas productivos, servicios públicos y autonomía en el manejo de recursos económicos. (Arévalo, 2011).

Traslapes con áreas de restricciones legales

Según el análisis de la georreferenciación del área de interés, se generaron los mapas, donde se evidenció que el polígono inicial – propuesta ZRC La Montaña Caucana, tiene un área de **422,5274 ha**, que traslapa con aspiraciones comunidades étnicas y un área de **892,3191 ha** se superpone con Resguardo Indígena Legalizado; además, un área de **47226,6781 ha** pertenece a Reserva Forestal Ley Segunda y un área de **38553,3820 ha** corresponde a Áreas de Protección Legal (figuras 9, 10 y 11). Debido a lo anterior, citadas áreas no van hacer parte de la Zona de Reserva Campesina, ya que no permiten la constitución de la misma.

Figura 10. Mapa con el polígono donde se muestra los posibles traslapes con la capa de restricción legal Étnicos.



Fuente: Autor.

Los Resguardos Indígenas que aspiran tierras son Quintana Páez con un área de **46,1315 ha**, Jebalá en un área de **198,2052 ha** y La Gaitana en un área de **178,1907 ha**.

Tabla 2. *Traslapes Aspiraciones Comunidades Étnicas.*

TRASLAPE ASPIRACIONES COMUNIDADES ÉTNICAS	
NOMBRE	ÁREA TRASLAPE APROX.
QUINTANA PAEZ	46,1315 ha
JEBALÁ	198,2052 ha
LA GAITANA (HUILA)	178,1907 ha
TOTAL TRASLAPES	422,5274 ha

Fuente: Autor.

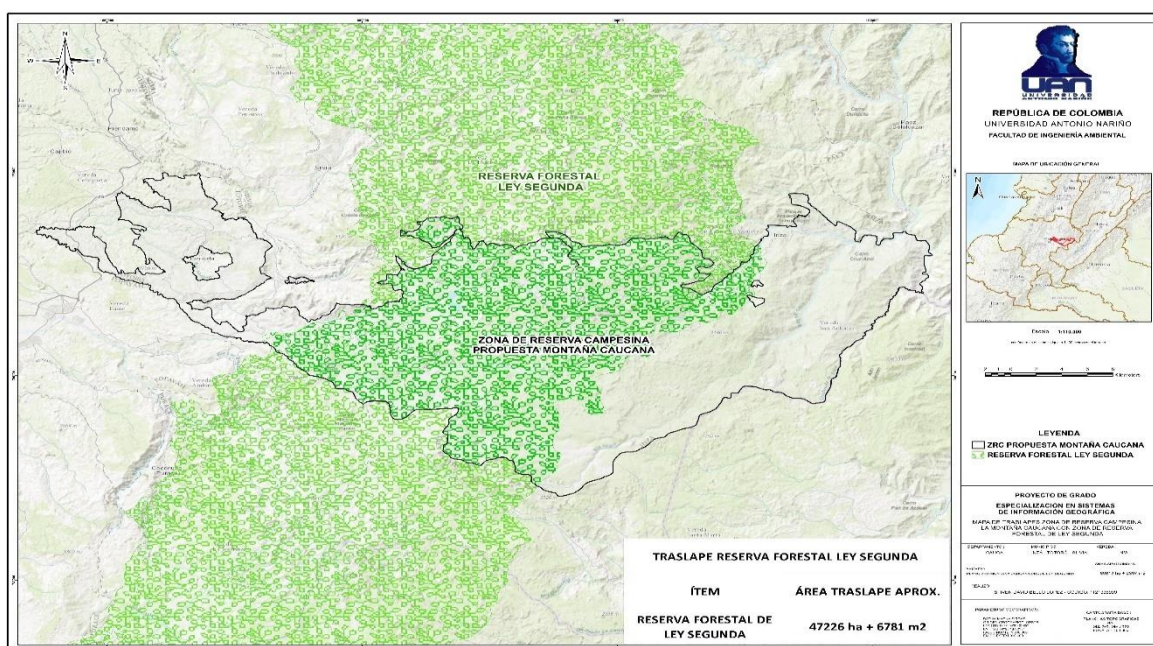
Así mismo, los Resguardos Indígenas que están inmersos en el polígono inicial de la ZRC, los cuales se encuentran legalizados son los que se describen en la siguiente tabla.

Tabla 3. *Traslapes Resguardo Indígena Legalizado.*

TRASLAPE RESGUARDO INDÍGENA LEGALIZADO	
NOMBRE R.I.	ÁREA TRASLAPE APROX.
JEBALÁ	130,8176 ha
NOVIRAO	94,3189 ha
AMBALÓ	0,6271 ha
LA GAITANA	55,3981 ha
POLINDARA	305,9325 ha
LA GAITANA	27,2583 ha
TOTORÓ	31,2964 ha
QUINTANA	246,6701 ha
TOTAL TRASLAPES	892,3191 ha

Fuente: Autor.

Figura 11. *Mapa con el polígono donde se muestra los posibles traslapes con la capa de restricción legal zonas de reserva forestal de Ley Segunda.*



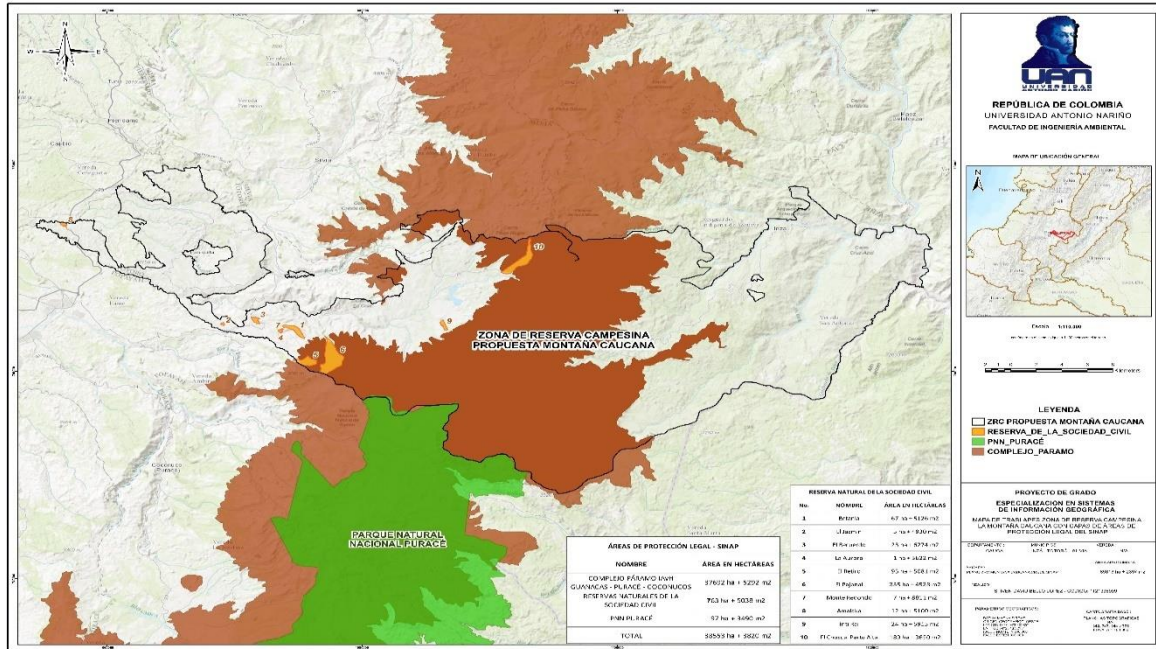
Fuente: Autor.

Tabla 4. *Traslape Reserva Forestal Ley Segunda.*

TRASLAPE RESERVA FORESTAL LEY SEGUNDA	
ÍTEM	ÁREA TRASLAPE APROX.
RESERVA FORESTAL DE LEY SEGUNDA	47226,6781 ha

Fuente: Autor.

Figura 12. Mapa con el polígono donde se muestra los posibles traslapes con la capa de restricción legal áreas de protección legal del SINAP.



Fuente: Autor.

En lo que respecta al área total de la propuesta inicial, se indica que un área de **37692,5292 ha** pertenece a complejo páramo Guanacas - Puracé - Coconucos, un área de 763,5038 ha hace parte de Reservas Naturales de la Sociedad Civil y un área de **97,3490 ha** pertenece a Parques Naturales Nacionales – PNN (tabla 5); en la misma línea, se manifiesta que hay diez (10) Reserva Natural de la Sociedad Civil dentro de la citada propuesta (tabla 6).

Tabla 5. Áreas de Protección Legal – SINAP.

ÁREAS DE PROTECCIÓN LEGAL - SINAP	
NOMBRE	ÁREA EN HECTÁREAS
COMPLEJO PÁRAMO IAyH GUANACAS - PURACÉ - COCONUCOS	37692,5292 ha

RESERVAS NATURALES DE LA SOCIEDAD CIVIL	763,5038 ha
PNN PURACÉ	97,3490 ha
TOTAL	38553,3820 ha

Fuente: Autor.

Tabla 6. *Reserva Natural de la Sociedad Civil.*

RESERVA NATURAL DE LA SOCIEDAD CIVIL		
No.	NOMBRE	ÁREA EN HECTÁREAS
1	Betania	67,5126 ha
2	El Jazmin	5,4930 ha
3	El Recuerdo	23,6274 ha
4	La Aurora	1,5622 ha
5	El Retiro	95,5081 ha
6	El Pajonal	335,4528 ha
7	Monte Redondo	7,8811 ha
8	Amalaka	12,5100 ha
9	Inti Rai	24,5915 ha
10	El Chuscal Parte Alta	189,3650 ha

Fuente: Autor.

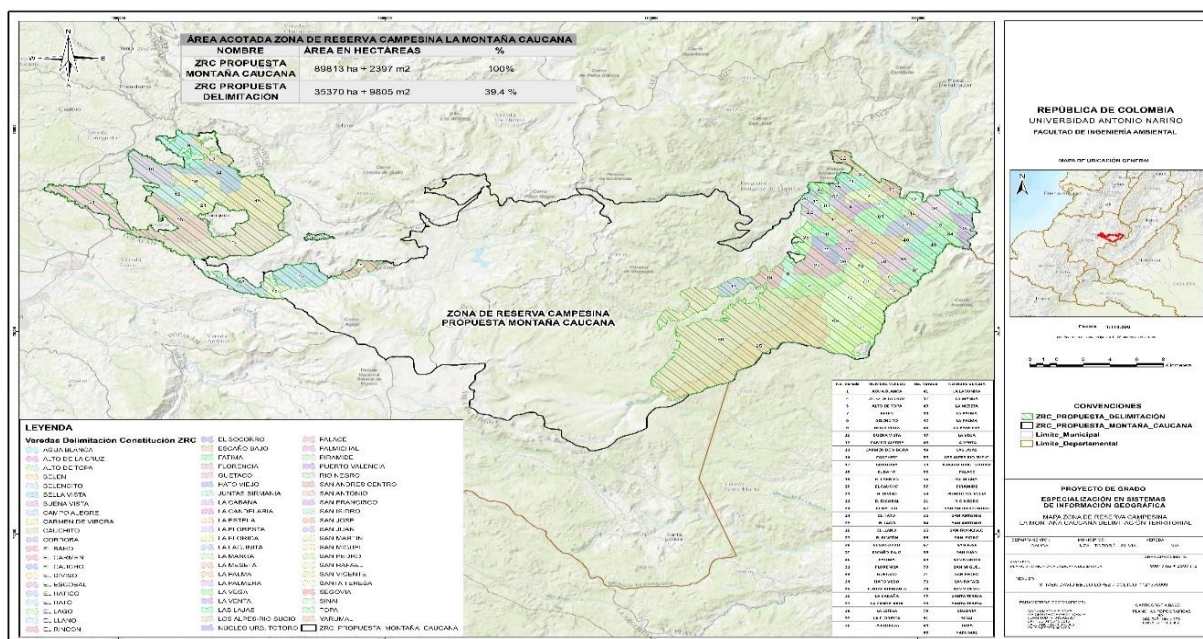
En lo referente con el proceso de constitución de una ZRC, es importante tener presente que el polígono a constituir debe estar saneado, es decir, no debe presentar traslapes con: áreas de protección legal contenidas dentro del sistema nacional de áreas protegidas, las establecidas como reservas forestales de Ley Segunda de 1959, salvo casos especiales Art. 1° del Decreto 1777 de 1996, con territorios Indígenas, según los Art. 2° y 3° del Decreto 2164 de 1995, donde deba titularse tierras colectivamente a las Comunidades Afro descendientes, conforme a lo dispuesto por la Ley 70 de 1993, con Zonas de Desarrollo Empresarial y áreas reservadas para actividades de utilidad pública e interés social o protección del medio ambiente y recursos naturales. (Agraria, 1996).

Model Builder

En cuanto a la delimitación del polígono inicial realizada a través de la herramienta ModelBuilder, se contempla que no todas las veredas propuestas van hacer parte de la ZRC

La Montaña Caucana, porque pertenecen a las áreas que no permiten la constitución (figura 12).

Figura 13. Mapa delimitación territorial Zona de Reserva Campesina La Montaña Caucana.



Fuente: Autor.

Tabla 7. Delimitación del polígono de la Zona de Reserva Campesina La Montaña Caucana.

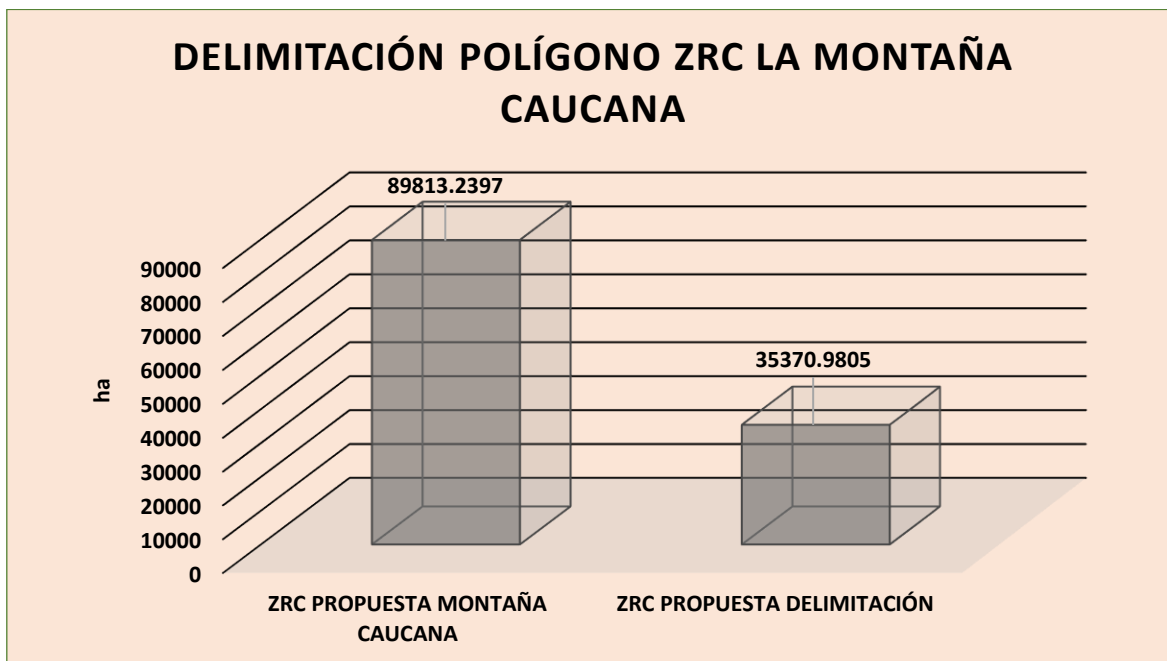
ÁREA ACOTADA ZONA DE RESERVA CAMPESINA LA MONTAÑA CAUCANA		
NOMBRE	ÁREA EN HECTÁREAS	%
ZRC PROPUESTA MONTAÑA CAUCANA	89813,2397 ha	100%
ZRC PROPUESTA DELIMITACIÓN	35370,9805 ha	39.4 %

Fuente: Autor.

Se puede observar el área en hectáreas (ha) de la ZRC propuesta inicialmente, correspondiente a **89813,2397 ha** en comparación con el área de la Zona de Reserva

Campesina La Montaña Caucana delimitada, correspondiente a **35370,9805 ha**, la cual abarca 64 veredas que no presentaron ningún traslape con áreas de restricciones legales.

Figura 14. Delimitación del polígono de la ZRC La Montaña Caucana.



Fuente: Autor.

Del análisis realizado en el esquema anterior, se identificó que debido a la presencia de áreas con restricciones legales se descarta un **60.6 %** del área total (ZRC propuesta Montaña Caucana), dentro de la cual se encuentran 21 veredas denominadas Agua bonita, Aguas vivas, Bejucal, Calvache, Chichucue, Chuscales, Guanacas, La palma, Malvasá, Malvaza, Núcleo urb. Gabriel López, Portachuelo, Pululo, San Antonio, San Pedro, Santa Lucia, Santa Teresa, Siberia, Tabaco y Tierras Blancas.

Tabla 8. Veredas libres de traslapes, las cuales conformaran la Zona de Reserva Campesina.

NOMBRE VEREDA	NOMBRE VEREDA	NOMBRE VEREDA	NOMBRE VEREDA
---------------	---------------	---------------	---------------

AGUA BLANCA	EL SOCORRO	PALACÉ	NÚCLEO URB. TOTORÓ
ALTO DE LA CRUZ	ESCAÑO BAJO	PALMICHAL	
ALTO DE TOPA	FATIMA	PIRAMIDE	
BELEN	FLORENCIA	PUERTO VALENCIA	
BELENCITO	GUETACO	RIO NEGRO	
BELLA VISTA	HATO VIEJO	SAN ANDRES CENTRO	
BUENA VISTA	JUNTAS BIRMANIA	SAN ANTONIO	
CAMPO ALEGRE	LA CABAÑA	SAN FRANCISCO	
CARMEN DE VIBORA	LA CANDELARIA	SAN ISIDRO	
CAUCHITO	LA ESTELA	SAN JOSE	
CORDOBA	LA FLORESTA	SAN JUÁN	
EL BAHÓ	LA FLORIDA	SAN MARTIN	
EL CARMEN	LA LAGUNITA	SAN MIGUEL	
EL CAUCHO	LA MANGA	SAN PEDRO	
EL DIVISO	LA MESETA	SAN RAFAEL	
EL ESCOBAL	LA PALMA	SAN VICENTE	
EL HATICO	LA PALMERA	SANTA TERESA	
EL HATO	LA VEGA	SEGOVIA	
EL LAGO	LA VENTA	SINAI	
EL LLANO	LAS LAJAS	TOPA	
EL RINCÓN	LOS ALPES-RIO SUCIO	YARUMAL	

Fuente: Autor.

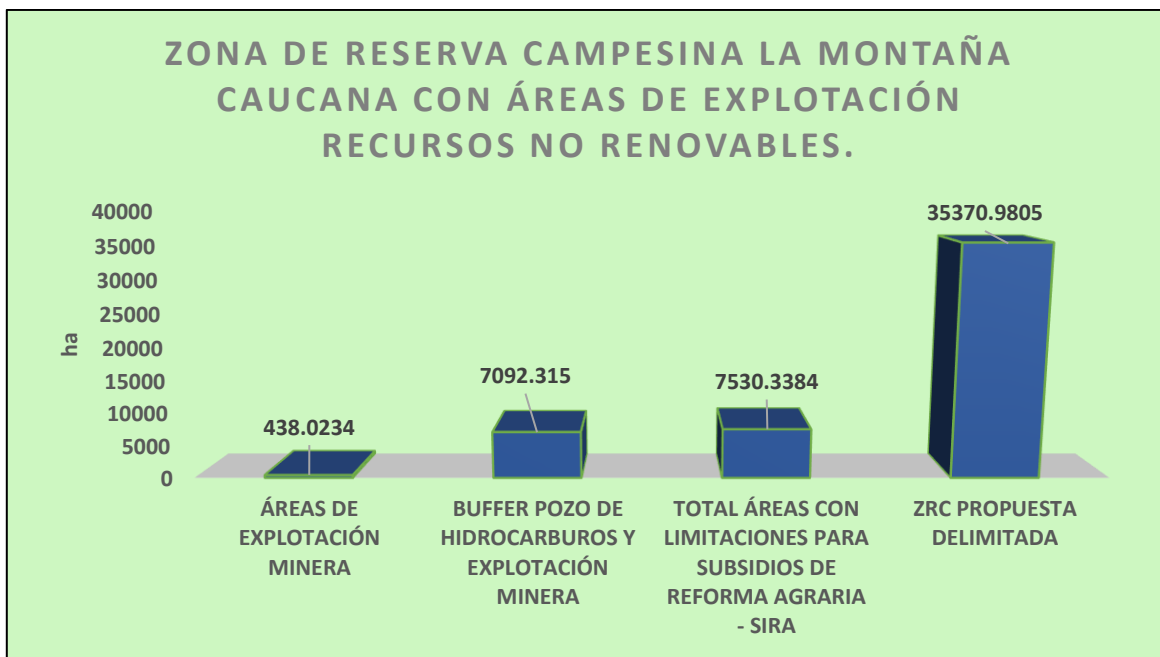
En el proceso de constitución de una ZRC, Los SIG juegan un papel importante, ya que permite georreferenciar el territorio y con ello evidenciar los posibles traslapes que se puedan presentar con el polígono pretendido de una forma eficiente y ágil. Encontramos en este sistema el ModelBuilder correspondiente a una de las herramientas disponible en ArcGIS destinada a la edición y administración de geoprocetos, con el fin de generar modelos de trabajos autónomos y secuenciales. Es decir, permite crear herramientas que analicen nuestros datos según nuestras exigencias, optimizando tiempo y siguiendo secuencias de análisis lógicas y progresivas. Gracias a él podemos optimizar el tiempo y automatizar nuestras herramientas. Estos modelos responden a diagramas de flujo formados

ÁREAS DE EXPLOTACIÓN RECURSOS NO RENOVABLES		
NOMBRE	ÁREA EN HECTÁREAS	%
ÁREAS DE EXPLOTACIÓN MINERA	438,0234 ha	1.2 %
BUFFER POZO DE HIDROCARBUROS Y EXPLOTACIÓN MINERA	7092,3150 ha	20 %
TOTAL ÁREAS CON LIMITACIONES PARA SUBSIDIOS DE REFORMA AGRARIA - SIRA	7530,3384 ha	21.2 %
ZRC PROPUESTA DELIMITADA	35370,9805 ha	100 %

Fuente: Autor.

Teniendo en cuenta que las limitaciones para subsidios de reforma agraria están dadas por áreas de explotación minera y pozos de hidrocarburos (figura 15), se puede evidenciar el área en hectáreas (ha) de las zonas de explotación minera correspondiente al **1.2%** del área total con **438,0234 ha** las cuales se ubican principalmente en las veredas Escaño Bajo, Carmen de Víbora, Segovia, La Lagunita, Río Negro, La Manga, La Venta, Cauchito, La Floresta, Alto de Topa, Juntas Birmania, La Palma, Hato Viejo y San Antonio; en la misma línea, los pozos de hidrocarburos y explotación minera correspondiente al **20%** del área total con **7092,3150 ha** cubriendo veredas como Bella Vista, La Meseta, Hato Viejo, Agua Blanca, Las Lajas, Topa, Puerto Valencia, Alto de Topa, La Venta, La Floresta, San Isidro, Juntas Birmania, Los Alpes-Río Sucio y Yarumal, para un total del **21.2 %** correspondiente a **7530,3384 ha**. Así, se consigue delimitar un total de **35370,9805 ha** para la ZRC propuesta, de la cual **27840 ha** corresponden al área sin ningún tipo de limitación para subsidios de reforma agraria.

Figura 16. ZRC La Montaña Caucana con áreas de explotación de recursos no renovables.



Fuente: Autor.

Una de las atribuciones que posee el Estado sobre el uso y aprovechamiento de sus recursos naturales es acceder a la explotación de los mismos en el territorio de influencia de las áreas protegidas, toda vez que citado aprovechamiento se encuentra limitado por los posibles daños que pueda sufrir el medio ambiente y por el establecimiento de una restitución por la afectación de la zona. (Olivera, 2007).

Conclusiones

Durante el proceso de delimitación de la Zona de Reserva Campesina La Montaña Caucana, se comprobó la importancia que tienen los Sistemas de Información Geográfica en la constitución de referida ZRC, ya que no todo el polígono y/o veredas se pudo constituir debido a que hay traslapes con áreas de restricciones legales, las cuales no permiten llevar a cabo el proceso de constitución.

En toda el área de análisis la restricción legal fue de 54442,2592 ha, de las cuales el 0,5% pertenece a Resguardos Indígenas que aspiran tierras, el 1% corresponde a Resguardos Indígenas Legalizados, el 53% hace parte de Reserva Forestal de Ley Segunda y el 43% le concierne a Áreas de Protección Legal como Complejo Páramo Guanacas, Reservas Naturales de la Sociedad Civil y el Parque Natural Nacional Puracé.

De las zonas de restricciones legal que impiden la constitución, la Reserva Forestal de Ley Segunda es la que ocupa la mayor área en la propuesta inicial de la ZRC, con un total de 47226,6781 has; en la misma línea, las comunidades étnicas son las que se encuentran en menor proporción con 1314,8465 has.

El 21,2% de la ZRC atañe a zonas de explotación de recursos naturales no renovables, las cuales no afectan la constitución, pero si limitan el desarrollo de proyectos productivos, porque los beneficiarios no aplican en esos sitios el Subsidio Integral de Reforma Agraria, para ejecutar actividades en el sector agropecuario.

El área de la Zona de Reserva Campesina delimitada es de 35370,9805 ha, de donde 34932,9571 has, se encuentran libres de explotación minera y 28278,6655 has están sin pozos de hidrocarburos, para un total de hectáreas aprovechables de 27840,6421 ha.

Referencias

- Aeroterra. (2020). *Aeroterra* . Obtenido de Historia de los SIG: <https://www.aeroterra.com/es-ar/que-es-gis/historia-de-gis>
- Alfaro Rodriguez, C. (2012). *UNAC*. Obtenido de METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA APLICADO A LA INGENIERIA: https://unac.edu.pe/documentos/organizacion/vri/cdcitra/Informes_Finales_Investigacion/IF_ABRIL_2012/IF_ALFARO%20RODRIGUEZ_FIEE.pdf
- Arévalo. (2011). Las reservas campesinas, una aproximación a las organizaciones campesinas . Obtenido de Universidad Javeriana: <http://www.fao.org/3/ca0467es/CA0467ES.pdf>
- Agraria, J. D. (1996). Acuerdo No. 024. Obtenido de Por el cual se fijan los criterios generales y el procedimiento para seleccionar y delimitar las Zonas de Reserva Campesina.: <https://humanidadvigente.net/acuerdo-no-024-de-1996/>
- Esri. (2021). *Esri*. Obtenido de ModelBuilder: <https://pro.arcgis.com/es/pro-app/latest/help/analysis/geoprocessing/modelbuilder/what-is-modelbuilder-.htm#:~:text=ModelBuilder%20es%20un%20lenguaje%20de,y%20de%20administraci%C3%B3n%20de%20datos>
- Fajardo Montaña, D. (Abril de 2000). *Mamacoca*. Obtenido de Las Zonas de Reserva Campesina: ¿Estrategia de Desarrollo Regional y contra el Desplazamiento?: http://www.mamacoca.org/Compendio_regional/Dario_Fajardo%20.htm
- Fajardo Montaña, D. (Abril de 2000). *Mamacoca*. Obtenido de Las Zonas de Reserva Campesina: ¿Estrategia de Desarrollo Regional y contra el Desplazamiento?: http://www.mamacoca.org/Compendio_regional/Dario_Fajardo%20.htm
- Geoinnova. (2019). Cómo crear herramientas con Model Builder de ArcGIS. . Obtenido de <https://geoinnova.org/cursos/crear-herramientas-modelbuilder/>.
- Lima, T., Teixeira, D., Herculano, R., & Noguera , S. (2010). *Age-geografia*. Obtenido de El uso de SIG en la zonificación de las áreas protegidas-APA- itauna/Brasil - Un caso de estudio.: http://tig.age-geografia.es/2010_Sevilla/ponencia3/LIMA.pdf
- Martín Lou , M., & Vega, J. (2003). *Métodos para la planificación de espacios naturales protegidos* . Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Mendez, Y. (15 de Octubre de 2015). LAS ZONAS DE RESERVA CAMPESINA: UN ESCENARIO DE PROCESO DE PAZ. (P. Colombia, Entrevistador)
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (1994). *Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural*. Obtenido de Ley 160 de 1994: <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Leyes/Ley%20160%20de%201994.pdf>

- Moldes Teo, J. (1995). *TECNOLOGÍA DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA*. Madrid, España: RA-MA S.A.
- Molina, A., & Barros, J. (16 de Marzo de 2005). *Scielo*. Obtenido de APLICACIÓN DE LOS SIG PARA LA EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL HÁBITAT DEL PAUJIL DE PICO AZUL CRAX ALBERTI (AVES: CRACIDAE) EN EL NORORIENTE DE ANTIOQUIA, COLOMBIA:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-12372005000100008
- Olivera. (2007). *Explotación de Recursos no Renovables en Áreas Protegidas*. Obtenido de Valoración de las Áreas Protegidas en Bolivia:
https://www.portalces.org/sites/default/files/migrated/docs/Valoracion_economica_APs_Bolivia-_Petroleo_vs_Conservacion.pdf
- Siabato Vaca, W. (17 de Diciembre de 2017). *Dialnet*. Obtenido de Sobre la evolución de la información geográfica, las bodas de oro de los SIG:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6581652>
- Vacas Guerrero, T. (2001). *Turismo Janium*. Obtenido de Los espacios naturales protegidos como recurso turístico. Metodología para el estudio del Parque Nacional de Sierra Nevada.
- Wolf, P., & Ghilani, C. (2016). *Topograifa*. Barcelona: Alpha Editorial S.A.

Anexos

Salidas graficas en formato PDF:

Plano ZRC Montaña Caucana Cartografía Base.

Plano ZRC Montaña Caucana Cruce Asuntos Étnicos.

Plano ZRC Montaña Caucana Cruce Ley Segunda.

Plano ZRC Montaña Caucana Cruce SINAP.

Plano ZRC Montaña Caucana Delimitada.

Plano ZRC Montaña Caucana Producto Final.

Plano ZRC Montaña Caucana recursos no renovables.