

*HERRAMIENTA DE CONSULTA ESPACIAL DE LOS RESGUARDOS INDÍGENAS PARA LA UAEGRTD
TERRITORIAL META
Martin Peñuela, Álvaro Harvey
Ramos Puentes, Jorge Alexis
2017*

**HERRAMIENTA DE CONSULTA ESPACIAL DE LOS RESGUARDOS
INDÍGENAS PARA LA UAEGRTD TERRITORIAL META**

**ÁLVARO HARVEY MARTÍN PEÑUELA
JORGE ALEXIS RAMOS PUENTES**



**UNIVERSIDAD DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
PROGRAMA ESPECIALIZACIÓN EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
GEOGRÁFICA
MANIZALES
2017**

*HERRAMIENTA DE CONSULTA ESPACIAL DE LOS RESGUARDOS INDÍGENAS PARA LA UAEGRTD
TERRITORIAL META
Martin Peñuela, Álvaro Harvey
Ramos Puentes, Jorge Alexis
2017*

**HERRAMIENTA DE CONSULTA ESPACIAL DE LOS RESGUARDOS
INDÍGENAS PARA LA UAEGRTD TERRITORIAL META**

**ÁLVARO HARVEY MARTÍN PEÑUELA
JORGE ALEXIS RAMOS PUENTES**

Trabajo de Grado presentado como opción parcial para optar
al título de Especialista en Información Geográfica

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
PROGRAMA ESPECIALIZACIÓN EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
GEOGRÁFICA
MANIZALES
2017**

AGRADECIMIENTOS

A DIOS todo el honor y toda a gloria, lo bendigo y le doy gracias por darme la salud, la sabiduría, la inteligencia y la provisión para poder terminar este proyecto; le doy gracias a Él por la vida de mis Padres, por la vida de mis Pastores Giraldo Alarcón y Franco Alarcón, y por la vida de mi hermosa y pequeña hija Karla Violeta Martín, motores que impulsaron este logro académico y profesional.

Álvaro Martín Peñuela

Quiero dar gracias a Dios, a las mujeres que me han rodeado, las dos que ya no están a mi lado mi abuela y mi madre quien me dio la vida y me formo con las bases suficientes para afrontarla cuando ya no estuvo a mi lado. A mis hermanas que fueron y seguirán siendo las niñas que siempre quiero cuidar. A mi amiga, novia y esposa Zuny que junto con mi hija Melany me brindaron el apoyo y el impulso suficiente para continuar con los sueños y metas propuestas.

Jorge Alexis Ramos

Agradecemos a la doctora **Diana Esmeralda Herrera Patiño**, directora de la unidad administrativa especial de gestión de restitución de tierras despojadas, territorial meta, por el préstamo de la información institucional especializada con la cual se desarrolló el presente trabajo.

Agradecemos a la Universidad de Manizales, en especial a todo el cuerpo docente y administrativo al que fuimos vinculados y que participaron en nuestra formación como especialistas.

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	ÁREA PROBLEMÁTICA	4
3.	OBJETIVOS	8
3.1	OBJETIVO GENERAL	8
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
4.	JUSTIFICACIÓN.....	9
5.	MARCO TEÓRICO.....	11
5.1	CONFLICTO ARMADO EN COLOMBIA.....	11
5.2	RESTITUCIÓN DE DERECHOS TERRITORIALES ÉTNICOS	14
5.3	POBLACIÓN INDÍGENA DE COLOMBIA	16
5.4	SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)	18
5.4.1	ArcGIS Online.....	21
5.4.2	Web app builder	24
5.4.3	Web map service	25
5.4.4	Web feature service.....	27
5.4.5	Web mapping	27
5.4.6	Sig movil	28
5.5	ANTECEDENTES	29
5.5.1	Herramienta de consulta de información geoespacial del área catastral de los predios solicitados en restitución para las dependencias de la unidad de restitución de tierras territorial cauca.....	31
5.5.2	Web mapping para la gestión de la información de la URT de El Carmen de Bolívar – Departamento de Bolívar	32
6.	METODOLOGÍA	34
6.1	TIPO DE TRABAJO	34
6.2	PROCEDIMIENTO.....	34
7.	RESULTADOS.....	45
8.	CONCLUSIONES	46
9.	RECOMENDACIONES	47
10.	BIBLIOGRAFIA	48

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Plano de Ubicación Geográfica por Departamentos Jurisdicción UAEGRTD - Territorial Meta.	6
<i>Figura 2.</i> Población indígena de Colombia por municipio 2005.FUENTE: DANE 2005. .	17
<i>Figura 3.</i> Línea evolutiva de la aplicación histórica de los SIG (Países centrales y América Latina). FUENTE: http://www.inegi.org.mx/eventos/2011/conf_ibero/doc/magistralbuzai-robinson.pdf	20
<i>Figura 4.</i> Importe múltiple de Feature Class.	37
<i>Figura 5.</i> Procesamiento de imagen a través del metodo cubic_convoution.....	38
<i>Figura 6.</i> Valores residuales de georeferenciacion de imagen.	39
<i>Figura 7.</i> Generación de Raster Dataset	40
<i>Figura 8.</i> Cargue de productos a traves de Attributes	41
<i>Figura 9.</i> Configuración de descripción de la publicación.....	42
<i>Figura 10.</i> Configuración de descripción de la publicación.....	42
<i>Figura 11.</i> Cargue de capas para configuración de visor de mapas.	43
<i>Figura 12.</i> Ambientación de aplicación web a través de Web AppBuilder.	44

GLOSARIO

SIG: Acrónimo de Sistema de información geográfica.

Herramientas informáticas, capaces de gestionar y analizar la información georreferenciada, con vistas a la resolución de problemas de base territorial y medioambiental.

Map_muse: Mina antipersona, munición sin explotar.

Georreferenciar: Asignar coordenadas geográficas a un objeto o estructura.

El concepto aplicado a una imagen digital implica un conjunto de operaciones geométricas que permiten asignar a cada *pixel* de la imagen un par de coordenadas (x,y) en un sistema de proyección.

Cartografía: Conjunto de técnicas utilizadas para la construcción de mapas.

Topografía: Descripción de las formas del terreno.

Campo: Cada una de las variables o datos referidos a una entidad geográfica.

Dato: Hecho verificable sobre la realidad.

Un dato puede ser una medida, una ecuación o cualquier tipo de información que pueda ser verificada (en caso contrario se trataría de una creencia).

Sistema de coordenadas: Marco de referencia espacial que permite la definición de localizaciones mediante coordenadas.

Éstas pueden ser lineales (sistemas cartesianos, con ejes ortogonales) o esféricas (donde se utilizan como coordenadas el acimut y elevación angular).

Mapa: Representación gráfica del territorio, de acuerdo a determinadas convenciones o normas, en un modelo reducido y a escala, que establece una correspondencia matemática, continua y biunívoca, entre los distintos puntos de la superficie terrestre y los de un plano.

Vector: Entidad geométrica definida por una magnitud y un sentido. Un vector está formado por un par de puntos ordenados; el orden define el sentido del vector y la distancia entre origen y final su magnitud; si la magnitud es nula, el vector se reduce a un punto y el sentido queda indefinido.

Raster: Modelo de datos en el que la realidad se representa mediante teselas elementales que forman un mosaico regular. Cada tesela del mosaico es una unidad de superficie que recoge el valor medio de la variable representada (altitud, reflectancia); las teselas pueden ser cuadradas (celdas) o no (triangulares, hexagonales). Un modelo de datos raster está basado en localizaciones.

RESUMEN

La Unidad Administrativa Especial de Gestión de Restitución de Tierras Despojadas es una entidad adscrita al Ministerio de Agricultura, que a través de las oficinas territoriales, realiza los procesos administrativos para llevar a manos de los jueces especializados en restitución de tierras.

Estos procesos se adelantan dentro del marco de la Ley 1448 de 2011 y de los decretos Ley 4633, 4634 y 4635 del mismo año. El decreto ley 4633 hace especial énfasis en la restitución de derechos territoriales a las víctimas que pertenecen a pueblos o comunidades indígenas.

Para la puesta en marcha del proceso de restitución de tierras de pueblos y comunidades indígenas se han dispuesto dependencias de carácter étnico dentro de las reconocidas oficinas territoriales, dependencias enfocadas en adelantar todo lo concerniente al proceso administrativo para luego llevar al judicial.

Las dependencias étnicas están apoyadas por profesionales jurídicos, sociales y catastrales, siendo estos últimos los encargados del manejo de la información espacializada de cada una de las solicitudes de restitución étnica que se presentan.

Entretanto, los profesionales jurídicos trabajan en la consolidación de las pruebas a fin de generar una demanda que cumpla con todos los estándares de calidad. Así mismo, los profesionales sociales orientan su trabajo a la consolidación de caracterizaciones de las comunidades y todo lo concerniente al ámbito social.

Teniendo en cuenta lo anterior, se evidenció que la información no se maneja de forma unificada y por lo tanto se pensó en la necesidad de implementar una aplicación web de consulta que permita la visualización y espacialización, por parte de las 3 áreas, de los resguardos indígenas y las solicitudes de restitución étnicas con su respectiva información alfanumérica.

La metodología empleada se desarrolló a partir de la creación de un sistema de información geográfica, diseñado en ArcGIS, teniendo en cuenta que es el software con el que están familiarizados los profesionales catastrales y que utiliza toda la Entidad.

En definitiva, la presente investigación plantea la necesidad que la dependencia étnica será más eficiente y eficaz en el desempeño de sus actividades con la implementación de la aplicación.

PALABRAS CLAVES: Profesionales Catastrales, Profesionales sociales, profesionales Jurídicos, ArcGIS.

ABSTRACT

The special administrative unit of management of lands restitution denuded is an entity under the Ministry of agriculture, carrying out administrative processes to hands of specialized judges through the territorial offices, in lands restitution.

These processes are carried out within the framework of the Law 1448 of 2011 and the law decrees 4633, 4634 and the same year 4635. Decree-Law 4633 makes special emphasis on the restitution of land rights to victims belonging to peoples or indigenous communities.

For the implementation of the process of restitution of lands of indigenous peoples and communities have been arranged units of ethnic character within the recognized territorial offices, units focused in advance everything related to the process administrative then take to the Court.

Ethnic dependencies are supported by professional legal, social, and cadastral, latter being responsible for handling information spatial of requests for ethnic restitution arising.

Meanwhile, legal professionals work in consolidating proofs in order to generate a claim that meets all quality standards. Likewise, social professionals oriented his work the consolidation of characterizations of communities and all matters concerning the social sphere.

Taking into account the above, it was evident that the information is handled in a unified manner and was therefore thought the need to deploy a web application query that allows viewing and spatialization, part of the 3 areas, the guards indigenous and ethnic refund requests with their respective information.

The methodology is developed from the creation of a geographical information system, designed in ArcGIS, taking into account that it is the software that cadastral professionals are familiar and used throughout the entity.

In Summary, this research raises the need that the ethnic unit will be more efficient and effective in carrying out their activities in the implementation of the application.

KEY WORDS: Cadastre professionals, social professionals, legal professionals, ArcGIS

1. INTRODUCCIÓN

La Unidad Administrativa Especial de Gestión de restitución de tierras Despojadas, en adelante UAEGRTD, fue creada a partir del año 2011, año en el que fue puesta en marcha la ley 1448 de 2011, por medio de la cual se dictan medidas de atención, asistencia y reparación integral a las víctimas del conflicto armado interno y los decretos ley 4633, 4634 y 4635 del mismo año.

Estas leyes y decretos son la base jurídica que soportan el trabajo administrativo de la UAEGRTD, para el desarrollo de presente proyecto de grado nos centraremos en el decreto ley 4633 de 2011, ya que por medio de él se dictan medidas de asistencia, atención, reparación integral y de restitución de derechos territoriales a las víctimas pertenecientes a los pueblos y comunidades indígenas (*).

La UAEGRTD ha creado para su desempeño administrativo oficinas que desarrollan su trabajo desde diferentes zonas del país, a estas oficinas se les reconoce como Territoriales; una de ellas, es la Territorial Meta, la cual tiene a cargo dentro de su jurisdicción los departamentos de Meta, Guaviare, Vichada, Casanare y los municipios de Ubalá, Medina y Paratebueno del departamento de Cundinamarca; para esta territorial estará dirigido el presente trabajo. Dentro de la Territorial Meta se encuentran localizados varios resguardos indígenas, algunos legalmente constituidos (adjudicaciones del INCORA/INCODER) y

* <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=44966>

otros que se encuentran en trámite de restitución de tierras, territorios ancestrales y ampliaciones que no han sido legalmente constituidas.

La Territorial Meta se encuentra conformada por las áreas administrativa, jurídica, catastral, social y étnica, esta última cuenta con un equipo interdisciplinario conformado por abogados, trabajadores sociales, antropólogos, sociólogos e ingenieros catastrales y topográficos, equipo encargado de adelantar todos los procesos de restitución de tierras que presentan las comunidades indígenas. Los profesionales catastrales y topógrafos son los únicos que manejan la información georreferenciada y espacializada existente sobre los resguardos y las solicitudes de restitución para el área étnica.

El área étnica no cuenta con una herramienta de fácil acceso y manipulación, que permita realizar consultas geoespaciales a todos los funcionarios que trabajan para la oficina de asuntos étnicos de la Territorial Meta, normalmente estas consultas se realizan a través de los profesionales topógrafos y catastrales quienes utilizan el software (ArcGIS) suministrado por la entidad. Esto dificulta la toma de decisiones por parte del resto de profesionales que integran el equipo de trabajo del área étnica, en cuanto a la consulta de información relevante de los resguardos, como etnias, número de comunidades, ubicación, población, estado jurídico, administrativo, entre otras, en la que se encuentra cada una de las solicitudes.

En el desarrollo del presente trabajo de grado se rescata la importancia que tiene la manipulación de la información a través de los sistemas de información geográfica en adelante (**SIG**) y aplicaciones web, permitiendo tener la información consolidada y organizada de todos los procesos que adelanta la Territorial Meta, en materia de restitución

de derechos territoriales de los pueblos indígenas. El área étnica contará con una aplicación que le permitirá acelerar los procesos, actuaciones que se verán reflejadas en beneficio de la población indígena del sur oriente del país.

2. ÁREA PROBLEMÁTICA

La ley 1448 de 2011 se conoce como ley de víctimas y restitución de tierras, dentro de esta se ha creado un procedimiento legal para restituir y formalizar la tierra de las víctimas del despojo y abandono forzoso que se hubieren presentado desde el 1ro de enero de 1991 con ocasión del conflicto armado interno. El procedimiento es mixto en cuanto se compone de una etapa administrativa (inscripción en el registro de tierras despojadas) y de un recurso judicial (acción de restitución)^(*).

Producto de la anterior ley, el departamento administrativo de la función pública bajo el decreto 4801 del 20 de diciembre de 2011 establece la estructura interna de la Unidad Administrativa Especial de Gestión de Restitución de Tierras Despojadas; el capítulo III de este decreto define la Estructura y Funciones de las Dependencias, estructura en donde se encuentran las Direcciones Territoriales las cuales tienen por principal función “Ejecutar las políticas, planes, programas y proyectos de competencia de la entidad en su correspondiente jurisdicción de conformidad con los lineamientos y delegaciones señalados por la Dirección General y adelantar el seguimiento y evaluación de los mismos”^(**).

La UAEGRTD se crea con la ley 1448 de 2011, con una vigencia de diez años y regulada por el decreto ley 4633 de 2011 para asuntos étnicos, esta obliga a presentar un acompañamiento a todas las comunidades indígenas que creen haber sido vulneradas en los

* <https://www.restituciondetierras.gov.co/-quienes-somos->

** Decreto 4801 del 20 de diciembre de 2011

derechos sobre sus territorios, con relación al abandono y el despojo por parte de las comunidades indígenas a causa del conflicto armado a partir del 1 de enero de 1991.

Algunas comunidades indígenas del país acuden a las oficinas de la UAEGRTD para presentar las respectivas solicitudes de restitución, es importante resaltar, que la información objeto del presente trabajo es la que ha venido siendo registrada y gestionada por la Territorial Meta (Figura 1 – realizado en el marco de la investigación), jurisdicción que está plasmada en la resolución 02 de 2012 de la UAEGRTD y sus modificaciones; esta territorial, en su eje administrativo cuenta con una oficina que direcciona sus esfuerzos visionales y misionales a la restitución de derechos territoriales de comunidades y pueblos indígenas, oficina que es denominada “oficina de asuntos étnicos”. Esta oficina cuenta con bases de datos espaciales que han sido elaboradas por la misma UAEGRTD, por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), por el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural (INCODER) hoy Agencia Nacional de Tierras, por el Ministerio de Minas y Energía, por la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), entre otros; que le permiten consultar la información institucional que existe dentro de su jurisdicción (shapes files), además, constantemente está generando grandes volúmenes de información como polígonos de territorios ancestrales georrefenciados, resguardos constituidos y ampliaciones, descripción de los territorios, identificación de usos y afectaciones a causa del conflicto armado debidamente georreferenciados, registros fotográficos, entrevistas, entre otros, con los cuales se alimenta cada una de las solicitudes presentadas con relación a la restitución de derechos territoriales de las comunidades indígenas.

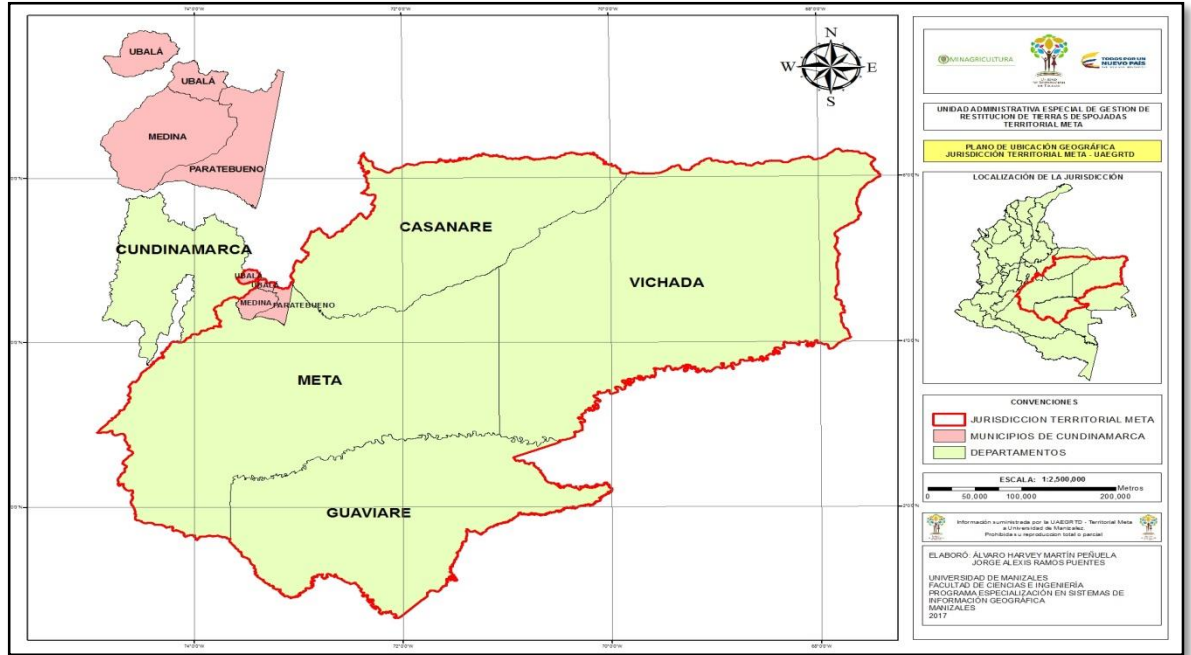


Figura 1. Plano de Ubicación Geográfica por Departamentos Jurisdicción UAEGRTD - Territorial Meta.

Para la manipulación de la información, la entidad cuenta con el apoyo del software licenciado ArcGIS, programa que es manipulado únicamente por los profesionales catastrales y topógrafos de la oficina de asuntos étnicos. Cuando profesionales no afines con las herramientas geoinformáticas necesitan acceder a la información se generaran retrasos en el desarrollo de actividades fundamentales dentro de la oficina, además los documentos y pruebas de los procesos no se encuentran centralizadas, esta situación genera inconformismo y retrasos en el desempeño de algunas áreas. Teniendo en cuenta los

anteriores antecedentes y con conocimiento de causa se pudo identificar la siguiente pregunta: ¿Cómo pueden los colaboradores de la oficina de asuntos étnicos de la territorial meta, acceder en línea a la información espacializada de los resguardos y solicitudes indígenas con la que cuenta la entidad?

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar una herramienta de consulta espacial en línea que permita el acceso (consulta, visualización y espacialización), manejo y producción de información de los resguardos indígenas y las solicitudes de restitución étnicas con su respectiva información alfanumérica dentro de la Territorial Meta.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar la recopilación de información cartográfica base, bases de datos de los resguardos indígenas e información espacializada con la que cuenta la Territorial Meta.

Construir mediante un Sistema de Información Geográfica que permita la visualización y organización de la información alfanumérica con la cuenta la oficina de asuntos étnicos de la Territorial Meta.

Utilizar ArcGIS on Line como herramienta geo-informática para acceder a la información con la que cuenta la territorial Meta en materia de restitución de derechos territoriales étnicos.

4. JUSTIFICACIÓN

Basados en los antecedentes administrativos de la UAEGRTD Territorial Meta, se identificó la necesidad de desarrollar una herramienta de fácil acceso y manipulación, que permita realizar consultas a todos los funcionarios que trabajan para la oficina de asuntos étnicos, lo anterior con el ideal de facilitar y agilizar la toma de decisiones sin necesidad de manipular un software específico. Es importante resaltar incluso, que personas del común, podrán consultar la información que se adelanta la unidad con relación a los resguardos que se encuentran en la jurisdicción.

Las herramientas geo-informáticas son alternativas que traen desarrollo a entidades gubernamentales y no gubernamentales, hoy por hoy, el desarrollo de aplicaciones que permiten observar el geo-posicionamiento, que no es más que “trasladar una base de datos o un fichero a un entorno espacial, generalmente mapas digitalizados, mediante un vínculo geográfico común entre la información alfanumérica y la espacial” (*), nos deslumbran permitiéndonos adentrarnos en áreas y lugares que muchas veces son inhóspitos; los resguardos indígenas del país son zonas desconocidas para muchos de los ciudadanos y esto nos hace pensar en la necesidad de presentar una herramienta sencilla donde cualquier persona, a través de la internet pueda conocer de los mismos, de su ubicación, de su lengua, de su estado, de sus costumbres y su cultura.

* <https://www.google.com.co/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=geoposicionamiento>

Es así como dentro de la MISIÓN de la UAEGRTD se señala “Conducir a las víctimas de abandono y despojo, a través de la gestión administrativa para la restitución de sus tierras y territorios, a la realización de sus derechos sobre los mismos, y con esto aportar a la construcción de la paz en Colombia” (2015) (*). La herramienta de consulta permitirá la reducción de tiempos y costos en el seguimiento y resolución de los procesos que se adelantan en la Territorial Meta, ya que al implementar un sistema de consulta operable y sencillo para los funcionarios de la oficina de asuntos étnicos; se conducirá a la resolución de interrogantes de manera práctica, cómoda y ligera.

* <https://www.restituciondetierras.gov.co/mision-y-vision>

5. MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo podremos observar algunos apartes relacionados con la situación que afrontara el país años atrás y que dieron pie a la creación de la unidad de restitución de tierras, igualmente se podrá observar alguna definiciones acerca de los sistemas de información geográfica y su utilización en algunos proyectos de similar alcance.

5.1 CONFLICTO ARMADO EN COLOMBIA

Son millones de víctimas las que el conflicto armado en Colombia ha dejado, y en el país se ha hablado de los diferentes responsables, entre los que se destacan las guerrillas, los paramilitares y el Estado. Algunos analistas se refieren a los conflictos agrarios de los años veinte como los hechos que dieron inicio al conflicto ya que se caracterizaron por ser desiguales en el acceso a la tierra y por ambigüedades en torno a los derechos sobre la misma, otros prefieren a hablar del conflicto naciente a partir del Frente Nacional y unos consideran responsable a la violencia bipartidista entre liberales y conservadores como la base del conflicto en Colombia.

En este sentido se presentara a continuación la investigación y desarrollo generado en el periódico elmundo.com, del 12 de febrero del 2015.

Al caracterizar el conflicto armado que ha vivido Colombia, algunos de los expertos consideran que este debe denominarse como *conflicto social armado*, mientras que otros apuntan a que ha sido una guerra civil, simplemente una guerra, un conflicto irregular. Ante

la diversidad de opiniones, se ha optado por nombrarlo como *conflicto armado interno*.

(Tamayo, 2015).

Son varias las características del conflicto expuestas por los académicos, algunas son:

Es un conflicto prolongado y se constituye como uno de los más largos del mundo.

Es complejo, por la gran convergencia de actores: Estado, guerrilla y paramilitares y por tener múltiples factores.

Se ha dispersado por todo el territorio nacional y ha habido fragmentación de los grupos armados enfrentados.

Ha sido discontinuo, “pues aunque las llamadas guerrillas de ‘primera generación’ decayeron, a partir de los años ochenta no sólo renacieron sino que coincidieron con un desbordamiento de los grupos armados de extrema derecha”.

Ha estado permeado por grandes diferencias regionales, algo que puede estar influenciado por la complejidad geográfica del país.

Ha sido “atroz”, siendo la población civil la que ha sufrido los mayores daños.

Sus raíces son políticas, aunque en algunos grupos armados estos rasgos han sido más superficiales que en otros.

Los actores principales del conflicto armado de Colombia han sido dos en la primera fase (1964-1980) y tres, en la segunda (1980-2015), sin dejar de lado otros actores sociales y políticos que cumplen papeles importantes.

Fase 1964-1980: Sobresalen la confrontación de las “guerrillas de primera generación” y las Fuerzas Militares y fue caracterizada por el debilitamiento de la guerrilla a finales de los sesenta y principios de los setenta.

Fase 1980-2015: Esta fase ha permitido que el conflicto se agudice tras la aparición de los grupos paramilitares y los “recursos financieros sin antecedentes provenientes del tráfico de drogas, el secuestro y la extorsión”, lo que dio pie a lo que los académicos denominan “terceros oportunistas”, es decir organizaciones criminales o agentes políticos que han buscado obtener beneficios particulares con el conflicto.

El conflicto armado en Colombia ha llevado el terror a la población civil, según los académicos. Para ilustrarlo, hacen un recuento de los distintos hechos victimizantes que se han ocasionado: desplazamiento de población, despojo de tierras, secuestro, extorsión, reclutamiento ilícito de niños, niñas y adolescentes, tortura, homicidio en persona protegida, asesinatos selectivos y masacres, amenazas, delitos contra la libertad y la integridad sexual, desaparición forzada, minas antipersonal, munición sin explotar y artefactos explosivos no convencionales, ataques y pérdidas de bienes civiles y atentados contra bienes públicos.

Estos hechos han demostrado que el *modus operandi* de los grupos armados presenta grandes diferencias, “agentes estatales han sido responsables especialmente de asesinatos selectivos, tortura, ejecuciones extrajudiciales y desapariciones forzadas. Las guerrillas, a su turno, han sido responsables, sobre todo, del uso de minas antipersonal y artefactos explosivos no convencionales, ataques contra bienes civiles y públicos, desplazamiento forzado, secuestro, extorsión, reclutamiento ilícito y daños ambientales. Finalmente, los grupos paramilitares tienen enorme responsabilidad en delitos como asesinatos selectivos,

amenazas, masacres, desplazamiento forzado y despojo de tierras, tortura y delitos sexuales”.

Pero estos hechos victimizantes también tuvieron incidencia de los “terceros oportunistas”, quienes contribuyeron en el drama humanitario que se ha vivido en Colombia por décadas (Tamayo, 2015. elmundo.com).

5.2 RESTITUCIÓN DE DERECHOS TERRITORIALES ÉTNICOS

El decreto ley 4633 de 2011 es el decreto por medio del cual se dictan medidas de asistencia, atención, reparación integral y de restitución de derechos territoriales a las víctimas pertenecientes a los pueblos y comunidades indígenas.

El decreto tiene por objeto generar el marco legal e institucional de la política pública de atención integral, protección, reparación integral y restitución de derechos territoriales para los pueblos y comunidades indígenas como sujetos colectivos y a sus integrantes individualmente considerados, de conformidad con la Constitución Política, la Ley de Origen, la Ley Natural, el Derecho Mayor o el Derecho Propio, y tomando en consideración los instrumentos internacionales que hacen parte del bloque de constitucionalidad, las leyes, la jurisprudencia, los principios internacionales a la verdad, a la justicia, a la reparación y a las garantías de no repetición, respetando su cultura, existencia material e incluyendo sus derechos como víctimas de violaciones graves y manifiestas de normas internacionales de derechos humanos o infracciones al Derecho

Internacional Humanitario y dignificar a los pueblos indígenas a través de sus derechos ancestrales.

Las medidas de atención integral, protección, reparación integral y restitución de derechos territoriales para pueblos y comunidades indígenas como sujetos colectivos y para sus integrantes individualmente considerados, serán acordes con los valores culturales de cada pueblo y garantizarán el derecho a la identidad cultural, a la autonomía, a las instituciones propias, a sus territorios, a sus sistemas jurídicos propios, a la igualdad material y a la pervivencia física y Cultural, de conformidad con la dignidad humana, el principio constitucional del pluralismo étnico y cultural y el respeto de la diferencia. (Decreto Ley de Víctimas No. 4633 de 2011).

Es importante destacar que las actuaciones que adelantan las Direcciones Territoriales de la UAEGRTD, en la que se encuentra la Dirección Territorial Meta están enmarcadas específicamente en el capítulo V del Título V - DE LOS DERECHOS A LA REPARACIÓN INTEGRAL, A LA VERDAD, A LA JUSTICIA Y A LAS GARANTÍAS DE NO REPETICIÓN y el Título VI – RESTITUCIÓN DE DERECHOS TERRITORIALES.

Una de las principales actuaciones de la unidad de restitución de tierras en materia de restitución de derechos territoriales étnicos, tiene que ver con la caracterización integral de daños y afectaciones, lo cual está enmarcado legalmente en el artículo 139 del decreto mencionado anteriormente, el cual refiere:

El alcance que tiene la restitución esta descrito en el artículo 142 el cual establece:

Las medidas de restitución establecidas en el presente decreto se aplican a las afectaciones territoriales ocurridas a partir del 1º de enero de 1991 hasta 10 años contados a partir de la entrada en vigencia del presente decreto. La restitución material, con el fin de posibilitar el retorno a los territorios de origen se constituye en uno de sus fines esenciales. Estas medidas se orientan al restablecimiento del goce efectivo de los derechos territoriales de acuerdo con lo establecido en la Constitución Política, la jurisprudencia y el bloque de constitucionalidad (Decreto 4635 del 2011).

5.3 POBLACIÓN INDÍGENA DE COLOMBIA

Colombia es un país de descendencia indígena, esta población indígena en su mayoría se ubica en al área rural del país, en resguardos que se han constituido y en territorios que no han sido delimitados legalmente hasta hoy. Según el DANE (2005) de los 42.090.502 de colombianos, 1.378.884 pertenecen a diversas comunidades indígenas, que tiene presencia en 27 departamentos y 228 municipios del país (Figura 2), en 710 resguardos titulados que ocupan una extensión aproximada de 34 millones de hectáreas.

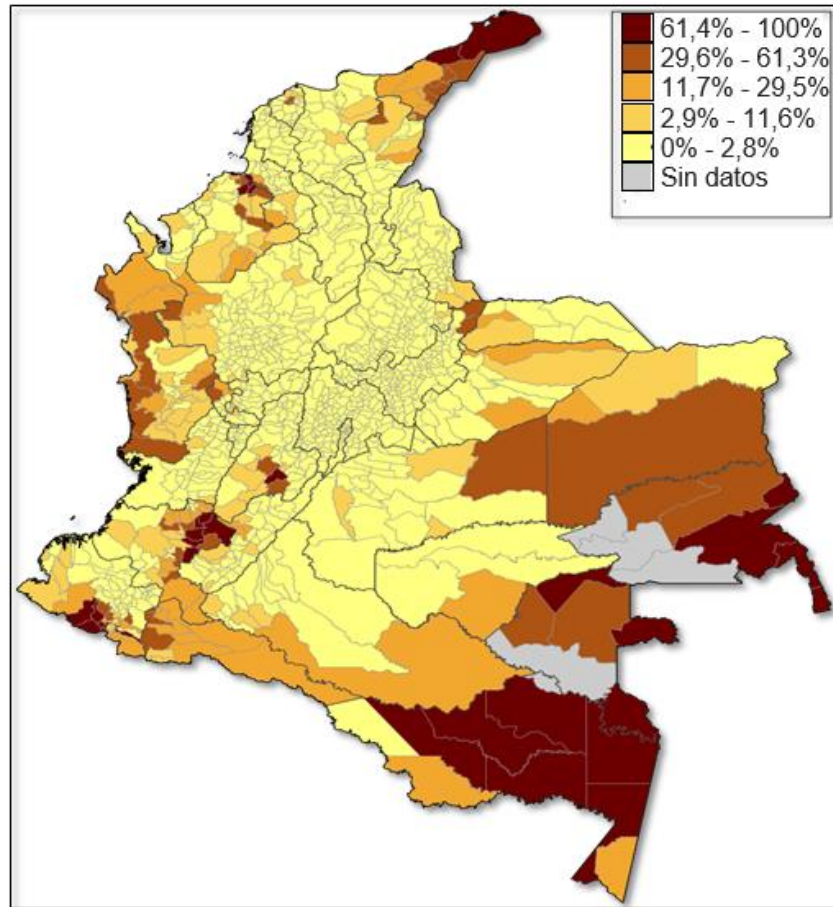


Figura 2. Población indígena de Colombia por municipio 2005. FUENTE: DANE 2005.

En la promulgación de la carta política de 1991, en algunos apartes que competen a los grupos indígenas y a las comunidades afrocolombianas dice que: "El Estado colombiano reconoce y protege la diversidad étnica y cultural de la Nación Colombiana" (Art. 7). "... las lenguas y dialectos de los grupos étnicos son también oficiales en sus territorios. La enseñanza que se imparte en las comunidades con tradiciones lingüísticas propias, será bilingüe" (Art. 10). "Las tierras de resguardo... son inalienables, imprescriptibles e

inembargables” (Art. 63). "... tendrán derecho a una formación que respete y desarrolle su identidad cultural..." (Art. 68). "Son entidades territoriales los departamentos, los distritos, los municipios y los territorios indígenas"^(*). Además, el artículo 8° y en general el ordenamiento Constitucional ha establecido que es obligación del Estado y de todas las personas proteger las riquezas culturales de la nación y ha previsto una especial protección para los pueblos indígenas existentes en nuestro país ^(**).

5.4 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA (SIG)

“El conocimiento de la geografía y su valoración en el contexto de una ciencia útil y aplicada, se deben continuar a través de la integración de la educación con la investigación y el desarrollo de la equidad social” (Caldas, s.f citado en Instituto geográfico Agustín Codazzi, s.f).

El desarrollo tecnológico de hoy junto con el conocimiento de la geografía, permite a individuos, instituciones, comunidades y naciones, crear, acceder, utilizar, compartir información y conocimiento para alcanzar el desarrollo sostenible y mejorar la calidad de vida. La planificación y el desarrollo territorial se orientan a establecer estrategias que favorezcan la distribución espacial equilibrada del bienestar social, las oportunidades de empleo, el manejo integral de los recursos naturales, la construcción de ejes viales

* Documento Dane, Legislación sobre los grupos étnicos.

** <https://www.centrodememoriahistorica.gov.co/descargas/registroEspecialArchivos/Decreto4633-2011-ley-de-victimas.pdf>

integradores del espacio y el refuerzo de vínculos interurbanos y urbano-regionales, entre otros; con el fin de encontrar un desarrollo humano sostenible.

En este contexto, los SIG se convierten en un instrumento indispensable para superar la visión sectorial y consolidar una comprensión integral del territorio, mediante la interacción de las dimensiones ambiental, cultural, económica, social y espacial. Ellos desempeñan un papel clave en la representación y análisis de los recursos geográficos, debido a que proveen los medios para la organización, el acceso y el uso de la información especializada. Estas características han hecho que los SIG sean utilizados en aplicaciones tan diversas, que a nivel mundial cada vez se reconoce más el potencial de la información geográfica como soporte a la formulación de políticas, a la toma de decisiones y al desarrollo local, regional y nacional.

No obstante, los SIG en sí mismos no son suficientes para lograr estos beneficios. Para aprovechar al máximo el desarrollo científico y tecnológico, surgen las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) para aplicar las soluciones de la sociedad de la información al caso práctico de los datos geográficos.

En Latinoamérica ya han surgido estas iniciativas, a partir de los esfuerzos de diferentes instituciones en el tema de la gestión de la información geográfica. Sin embargo, se requiere impulsar la transferencia de tecnología desde el sector académico y de la investigación, con el fin de fortalecer a la comunidad geográfica y disponer de información de calidad requerida para el desarrollo de las naciones. (Instituto geográfico Agustín Codazzi, s.f. p.p 1).

La Conferencia Iberoamericana de Sistemas de Información Geográfica (CONFIBSIG) constituye la reunión científico-tecnológica de mayor alcance de la especialidad en América Latina. En momentos de su realización queda delineado el estado del arte en cuanto a los desarrollos teóricos, metodológicos y de aplicación correspondientes a los avances realizados desde diferentes disciplinas que han encontrado en la Geografía como ciencia y, particularmente, en la geo-información una dimensión fundamental para sus estudios (Buzai y Robinson, s.f. p.p 4)

La anterior conferencia pudo determinar dos líneas de presentaciones de los SIG, una que corresponde a la implementación de los SIG y otra correspondiente a la enseñanza de los mismos. Del anterior análisis se pudo determinar la línea evolutiva de la aplicación histórica de los SIG:

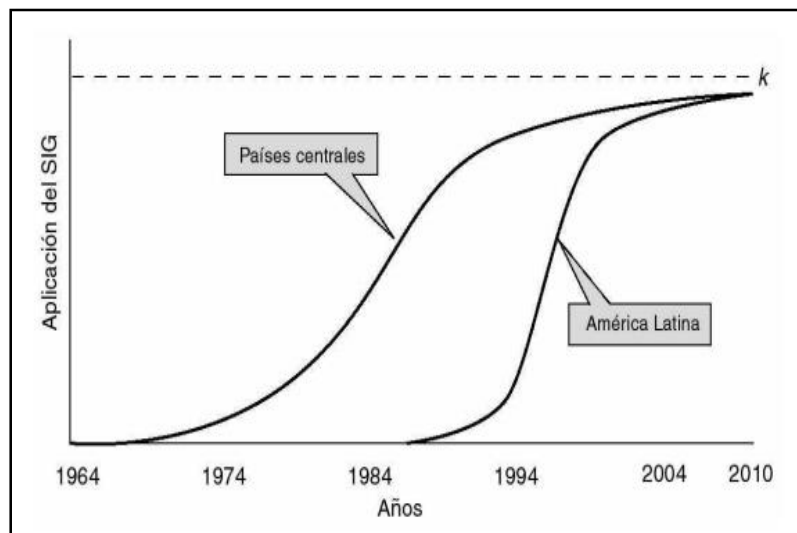


Figura 3. Línea evolutiva de la aplicación histórica de los SIG (Países centrales y América Latina)*. FUENTE: http://www.inegi.org.mx/eventos/2011/conf_ibero/doc/magistralbuzai-robinson.pdf

* http://www.inegi.org.mx/eventos/2011/conf_ibero/doc/magistralbuzai-robinson.pdf

5.4.1 ArcGIS Online

Para poder hablar de ArcGIS OnLine es importante hablar de ArcGIS, el cual se describe como un “sistema que permite principalmente recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica; una de las cualidades de ArcGIS es que es la marca más posicionada dentro del mercado de GIS, es utilizada en todo el mundo, la información es accesible para cualquier usuario y está disponible a través de computadores de escritorio, celulares, entre otros.

ArcGIS se convierte en una herramienta que brinda la posibilidad de realizar mapas y de allí extraer resultados y conclusiones en cualquier tipo de trabajo que se adelante. Esta infraestructura permite que personas en campo capturen datos, se actualicen trabajos en oficinas y se tomen decisiones de planificación, inversión y/o ejecución. Ejemplo: la unidad de restitución de tierras encuentra una comunidad indígena en el municipio de Cumaribo Vichada, el territorio es georreferenciado, posteriormente se envía el polígono a las oficinas en Villavicencio e inmediatamente se puede proceder a la vinculación de una solicitud de restitución de carácter étnico.

ArcGIS permite de manera general, tratar problemas y resolverlos tomando mejores decisiones frente a las condiciones planteadas, planificar más acertadamente las acciones a realizar, invertir los recursos apropiadamente, mantener una perspectiva clara ante posibles cambios, operar las actuaciones más eficazmente, garantizar el trabajo en equipo y teniendo en cuenta diferentes perfiles, aumentar el conocimiento frente a los temas en común,

permitir una mejor comunicación entre los vinculados a los procesos, vincular a otras personas al manejo de la información.

Con ArcGIS se puede crear, compartir y utilizar mapas comprendiendo grandes volúmenes de información de manera rápida ya que se sintetiza, integra y muestra varias capas de información y de diferentes fuentes. Estos mapas pueden ser utilizados para análisis, consulta, planificación y no deben ser vistos únicamente como un producto impreso. Sumado a lo anterior ArcGIS cuenta con mapas bases que le brindan al usuario una mayor perspectiva de la información a analizar, tiene mapas de topografía, imágenes, calles, terreno y océanos, entre otros, existen otros más especializados y otros que pueden ser creados a gusto del usuario.

A través de ArcGIS también es posible realizar compilaciones de información ya que cualquiera que sea la fuente, mientras se encuentre espacializada puede presentarse dentro de un mapa, posibilita el crear datos mediante la captura en campo y actualizarse en la base de datos.

La creación y administración de bases de datos geográficos, es otro de las características que posee el ArcGIS, ya que mediante el almacenamiento de la información en un formato organizado permite que a través del software se simplifique la administración, la actualización, la reutilización y el uso en común de los datos. ArcGIS permite todo esto de manera particular y también dentro de grupos.

La resolución de problemas mediante el análisis espacial es otra de los alcances del ArcGIS, este paso permite que mediante operaciones geográficas, estadísticas y matemáticas se llegue más allá de la simple observancia plana de un mapa, estos análisis

permiten descubrir relaciones y comportamientos que a simple vista pueden quedarse ocultos.

El objeto del presente trabajo consistió en implementar aplicaciones basadas en mapas, al crear aplicaciones, los mapas, los datos, las herramientas y la experiencia de ArcGIS se convierten en productos de información que cualquiera puede usar. Esto prácticamente permite desbloquear la inversión SIG y poner los mapas y las funcionalidades al servicio de otras personas en una amplia variedad de situaciones.

Las aplicaciones pueden implementarse en la Web, en equipos de escritorio, smartphones, dispositivos tablet y otros dispositivos móviles. Las aplicaciones basadas en mapas las emplean todo tipo de usuarios, desde ciudadanos de a pie a trabajadores de campo, personal de operaciones, trabajadores de conocimientos, jefes y ejecutivos. Las aplicaciones pueden ser de propósito general, como una aplicación Web destinada al público que muestra los servicios que ofrece una organización, o diseñadas para tareas y actividades especializadas, como una aplicación móvil para ingenieros de campo o un panel activo para los jefes de operaciones.

Una característica clave de ArcGIS es que no es preciso ser desarrollador para crear aplicaciones. Por ejemplo, si crea un mapa Web con ArcGIS Online, puede insertarlo en una aplicación Web con la opción de compartir y eligiendo entre una serie de plantillas de aplicación. Configurar estas aplicaciones resulta sencillo ^(*) (Introducción al ArcGIS).

* http://resources.ArcGIS.com/es/help/getting-started/articles/026n00000014000000.htm#ESRI_SECTION2_65676BD719A146D2822ECB0AFFBE8982

Otra de las grandes apuestas del ArcGIS es que se convierta en una plataforma con la que todos puedan comunicarse, teniendo como base la información precisa que se encuentra espacializada. Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, podemos precisar: “ArcGIS Online es un sistema SIG web de colaboración on-line que permite usar, crear y compartir mapas, escenas, aplicaciones, capas, análisis y datos. Tendrá acceso a Living Atlas of the World, a aplicaciones y a la nube segura de Esri, donde puede agregar elementos y publicar capas web. Como ArcGIS Online forma parte del sistema ArcGIS, puede utilizarlo para ampliar las capacidades de ArcGIS Desktop, ArcGIS Enterprise, las API web de ArcGIS y ArcGIS Runtime SDK” (*).

5.4.2 Web app builder

“Web AppBuilder for ArcGIS es una aplicación intuitiva de tipo WYSIWYG (lo que se ve es lo que se obtiene) que permite crear aplicaciones web fácilmente sin escribir una sola línea de código. Incluye herramientas eficaces para configurar aplicaciones web HTML con un conjunto completo de funciones. Al agregar el mapa y las herramientas, puede verlas en la aplicación y usarlas directamente” (**).

Que permite WEB APP BUILDER:

* <http://doc.ArcGIS.com/es/ArcGIS-online/reference/what-is-ago1.htm>

** <http://server.ArcGIS.com/es/portal/latest/use/welcome.htm>

- Crear aplicaciones con HTML/JavaScript que funcionan en ordenadores de escritorio, tablets y smartphones.
- Crear las aplicaciones que necesita con los widgets listos para usar, como los de consultas, geoprocésamiento, impresión, etc.
- Personalizar el aspecto de sus aplicaciones con temas configurables.
- Alojarse sus aplicaciones en línea o ejecutarlas en su propio servidor.
- Crear plantillas de aplicación personalizadas.

5.4.3 Web map service

El servicio Web Map (WMS) definido por el OGC (Open Geospatial Consortium) produce mapas de datos referenciados espacialmente, de forma dinámica a partir de información geográfica. Este estándar internacional define un "mapa" como una representación de la información geográfica en forma de un archivo de imagen digital conveniente para la exhibición en una pantalla de ordenador. Un mapa no consiste en los propios datos. Los mapas producidos por WMS se generan normalmente en un formato de imagen como PNG, GIF o JPEG, y opcionalmente como gráficos vectoriales en formato SVG (Scalable Vector Graphics) o WebCGM (Web Computer Graphics Metafile).

El estándar define tres operaciones:

- Devolver metadatos del nivel de servicio.

- Devolver un mapa cuyos parámetros geográficos y dimensionales han sido bien definidos.
- Devolver información de características particulares mostradas en el mapa (opcionales).
- Las operaciones WMS pueden ser invocadas usando un navegador estándar realizando peticiones en la forma de URLs (Uniform Resource Locators). El contenido de tales URLs depende de la operación solicitada. Concretamente, al solicitar un mapa, la URL indica qué información debe ser mostrada en el mapa, qué porción de la tierra debe dibujar, el sistema de coordenadas de referencia, y la anchura y la altura de la imagen de salida. Cuando dos o más mapas se producen con los mismos parámetros geográficos y tamaño de salida, los resultados se pueden solapar para producir un mapa compuesto. El uso de formatos de imagen que soportan fondos transparentes (e.g., GIF o PNG) permite que los mapas subyacentes sean visibles. Además, se puede solicitar mapas individuales de diversos servidores.
- El servicio WMS permite así la creación de una red de servidores distribuidos de mapas, a partir de los cuales los clientes pueden construir mapas a medida. Las operaciones WMS también pueden ser invocadas usando clientes avanzados SIG, realizando igualmente peticiones en la forma de URLs. Existe software libre, como las aplicaciones GRASS, uDIG, gvSIG, Kosmo y otros, que permite este acceso avanzado a la información remota, añadiendo la ventaja de poder cruzarla

con información local y disponer de una gran variedad de herramientas del Sistema de información geográfica (*).

5.4.4 Web feature service

Web Feature Service o WFS del Consorcio Open Geospatial Consortium o OGC es un servicio estándar, que ofrece una interfaz de comunicación que permite interactuar con los mapas servidos por el estándar WMS, como por ejemplo, editar la imagen que nos ofrece el servicio WMS o analizar la imagen siguiendo criterios geográficos.

Para realizar estas operaciones se utiliza el lenguaje GML que deriva del XML, que es el estándar a través del que se transmiten las órdenes WFS permitiendo hacer consultas y recuperación de elementos geográficos. Por el contrario WFS-T (Web Feature Service Transactional) permite además la creación, eliminación y actualización de estos elementos geográficos del mapa (*).

5.4.5 Web mapping

Un mapa Web de ArcGIS es una visualización interactiva de información geográfica que puedes utilizar para contar historias y responder preguntas.

* https://es.wikipedia.org/wiki/Web_Map_Service

* https://es.wikipedia.org/wiki/Web_Feature_Service

Los mapas contienen un mapa base, capas, una extensión, una leyenda y herramientas de navegación como zoom, desplazamiento panorámico, buscadores de lugares y marcadores. Muchos mapas contienen además elementos interactivos, como una galería de mapas base que te permite alternar entre mapas como imágenes y calles, además de herramientas de medición, ventanas emergentes que muestran los atributos de una entidad específica y botones para reproducir los datos en el tiempo. Se construyen utilizando capas de datos de los servicios y los archivos para transmitir un mensaje específico o proporcionar capacidades específicas basadas en el mapa.

Los mapas se pueden abrir en navegadores web estándar, en dispositivos móviles y en visores de mapas de escritorio. Se pueden compartir a través de vínculos, se pueden integrar en sitios web y se pueden utilizar para crear aplicaciones basadas en el navegador y basadas en el dispositivo.

Los mapas se pueden crear en cinco pasos básicos: elegir un mapa base, agregar capas, cambiar el estilo, configurar ventanas emergentes y guardar el mapa. Una vez que crees tu mapa, podrás compartirlo, integrarlo en un sitio Web y usarlo para crear una aplicación (*).

5.4.6 Sig movil

Los SIG no han sido ajenos a la popularización de las tecnologías móviles y la imparable expansión que sufren en la actualidad. Más aún, tratándose de un área relacionada con el

* <http://desktop.ArcGIS.com/es/arcmap/10.3/map/web-maps-and-services/what-are-web-maps-.htm>

manejo de información geográfica y el análisis del medio, el aprovechamiento de tecnologías que permiten llevar el SIG directamente a ese medio e «interactuar» directamente con la información geográfica ha abierto nuevos horizontes dentro del mundo de los SIG (Olaya.Victor, 2014).

5.5 ANTECEDENTES

Según el capítulo 5 de la MEJORA DE LOS SISTEMAS DE CARTOGRAFÍA DEL TERRITORIO COLOMBIANO:

Aunque los sistemas de información geográfica, comúnmente conocidos como SIG se empezaron a generalizar a partir de la década de los 80, su gestación y desarrollo se remonta dos décadas atrás. Entre los años 60 se desarrolló el Canadian Geographic Information System - CGIS, con el objeto de efectuar tareas de gestión en bosques y superficies marginales de Canadá. Bajo una estructura ráster y vectorial que combinaba la cartografía con los datos necesarios para la gestión forestal, se realizaban estudios sobre volumen maderable e informes de explotación para la administración forestal del país. Este sistema ha ido evolucionando y sigue en uso en la actualidad.

Ian McHarg, también en la década de los 60, desarrolla su obra Design with nature, en la cual plantea la metodología SIG, como un método manual (superposición transparente de matrices binarias), para formular el concepto de SCA. (Análisis de capacidad /susceptibilidad) de gran importancia en el futuro desarrollo de las capacidades analíticas de

estos sistemas. Este método presentaba diversos problemas tales como la imposibilidad de ponderar las variables, por su carácter binario, su gran determinismo, y el aumento de la dificultad en su uso a medida que aumentaba el número de documentos a combinar.

Entre las décadas de los 60 y 70, y como aplicación y desarrollo de los conceptos de McHarg, tiene lugar el desarrollo de Los SIG's ráster o matriciales. En esta línea se desarrollan en el laboratorio de la Universidad de Harvard los sistemas SYMAP y GRID, y en la Universidad de Yale el Map Analysis Package (MAP) de gran trascendencia posterior. En general, se caracterizan por ser sencillos y económicos, aunque tienen un carácter de manejo de información "gruesa", es decir, sin capacidad para manejar atributos, y sólo son aplicables a espacios con muchos compartimientos. En esta época también se desarrolla el sistema DIME, que es el primero en contar con una topología completa.

En los años 70 el laboratorio de Harvard desarrolla ODYSSEY, que es un SIG vectorial con superposición de polígonos mediante geometría coordinada. Buena parte de los investigadores de estos laboratorios son los responsables del desarrollo y auge en los años 80 de Los SIG's, entendidos como productos industriales; es el momento del avance de Los SIG's vectoriales.

En la actualidad se aprecia la consolidación del SIG como una industria, caracterizada por una progresiva integración de sistemas ráster y vectoriales, y por el aumento de la importancia de las comunicaciones entre sistemas y de la interfase de usuario, así como por el uso de herramientas de programación tipo "visual", basadas en la metodología de "orientación a objetos" (OO). Los nuevos campos de innovación de Los SIG's son la integración en sistemas de soporte de decisiones, los llamados sistemas de escritorio para la

divulgación de la cartografía y de la información geográfica, los sistemas y servidores de información geográfica en red y distribuidos a través de Internet y los llamados SIG móviles, correspondientes a la aplicación de Los SIG's en el ámbito de la telefonía móvil. (Departamento de la Guajira, 2007)

Algunas herramientas que han sido construidas se describen a continuación:

5.5.1 Herramienta de consulta de información geoespacial del área catastral de los predios solicitados en restitución para las dependencias de la unidad de restitución de tierras territorial cauca.

Trabajo de Grado presentado como opción parcial para optar al título de Especialista en Sistemas de Información Geográfica, presentado por el estudiante Omar Andrés López Peña, quien planteó como objetivo general del proyecto *“Implementar una herramienta de consulta y visualización de la información geoespacial para las diferentes dependencias de la Unidad de Restitución de Tierras Territorial Cauca que permita visualizar de forma clara y oportuna la información levantada y procesada por el área catastral de los predios solicitados en restitución”* (*).

Enfocado en el objetivo general del proyecto, el autor del proyecto pudo establecer a través de la herramienta, que el área catastral de la territorial cauca podría mejorar el manejo de la información, hacerlo de una manera más rápida y eficiente, aprovechando

* López, O. (2015) Universidad de Manizales, especialización SIG, Trabajo de Grado.

todos los recursos y generar productos para cualquiera de las otras áreas que hacen parte del proceso de restitución de tierras.

Este proyecto se realizó teniendo en cuenta las mismas necesidades que presenta el área étnica de la territorial meta, desarrolló una herramienta que permitió vincular a todos los funcionarios de la territorial Cauca y nos permitió, además de lo anterior, proyectar nuestra herramienta para que fuera consultada en línea.

5.5.2 Web mapping para la gestión de la información de la URT de El Carmen de Bolívar – Departamento de Bolívar

Trabajo de Grado presentado como opción parcial para optar al título de Especialistas en Sistemas de Información Geográfica, presentado por Darío Alexander Díaz Villegas y Heberth Marcel Covalada Gavilán, quienes plantearon como objetivo general del proyecto “Mejorar la gestión de información del área catastral de la unidad de restitución de tierras (URT), de El Carmen de Bolívar a través del uso de las herramientas geoespaciales” (*).

Enfocado en el objetivo general del proyecto, los autores del proyecto de pudieron establecer a través de la herramienta, que el diseño de una infraestructura de datos espaciales en una organización, garantiza que la gestión de la información se haga de manera eficiente y permita implementar herramientas de rápido desarrollo y uso; además con la construcción del aplicativo de base de datos se logró generar reportes quincenales y

* Covalada, H y Díaz, A. (2016). Universidad de Manizales, especialización SIG, Trabajo de Grado

mensuales del área catastral de la URT del Carmen de Bolívar. Este aplicativo es esencial para la presentación de metas actuales y las proyecciones de las mismas.

Este antecedente, al igual que el anterior, identifica la dificultad que presenta la unidad de restitución de tierras para manejar la información de manera conjunta entre las áreas internas de la entidad y presenta como alternativa el uso de software libre para su manipulación, permitiendo así, un enfoque general para la aplicación de la herramienta.

6. METODOLOGÍA

En el presente capítulo podremos observar algunos apartes relacionados con el tipo de trabajo que se desarrolló y el procedimiento estructurado (paso a paso) de cómo fue realizada la herramienta, puede observarse a lo largo del mismo parte de los resultados obtenidos pero no deben ser confundidos ya que los resultados del presente trabajo se reducen a una herramienta que puede ser consultada en el respectivo capítulo.

6.1 TIPO DE TRABAJO

El presente trabajo está orientado al desarrollo tecnológico ya que implementa una aplicación web usando ArcGIS On Line, la cual servirá para realizar la consulta y visualización de información de los resguardos indígenas, como también el estado de las solicitudes de restitución que cursan en la Territorial Meta. Para el desarrollo de la metodología se utilizará mediante la planificación que se describe a continuación: Análisis de los involucrados, análisis de la situación actual, análisis de requerimientos, análisis de la información, diseño desarrollo e implementación.

6.2 PROCEDIMIENTO

Fase 1. Análisis de involucrados: Mediante la revisión de las generalidades de la unidad de tierras territorial meta, objeto de desarrollo del presente trabajo; se observó mediante verificación insitu los procesos y procedimientos para la restitución de territorios

a comunidades étnicas desde las diferentes dependencias (administrativa, catastral, jurídica, social y étnica) y la forma como estaba distribuida la información.

Fase 2. Análisis de la situación actual: Mediante la revisión de los procesos que actualmente adelanta la Territorial Meta se observó que la información es visualizada, consultada y analizada desde las diferentes dependencias así:

Catastral: Esta dependencia maneja toda la información georreferenciada aportada por otras entidades y la capturada por los profesionales de campo de la unidad la cual es manipulada a través de ArcGIS.

Jurídica: Esta dependencia maneja toda la información de títulos, resoluciones, adjudicaciones y solicitudes de restitución de tierras, dichos documentos se encuentran en formatos planos (Pdf, Word) y físicos.

Social: esta dependencia aporta todo el material histórico del conflicto armado que ha sucedido en los diferentes territorios y que ha afectado las comunidades indígenas, en documentos de análisis situacional, entrevistas, fichas familiares y comunitarias, entre otras, información que se encuentra en los formatos digitales y físicos de la entidad.

Es así como cualquier funcionario para acceder a la información completa de un proceso de restitución, tiene que recorrer las diferentes dependencias o acceder al expediente en físico que reposan en archivo, lo cual implica tiempos y retrasos que en muchos casos depende de la disponibilidad del funcionario encargado.

Fase 3. Análisis de requerimientos: En esta fase se analizan y determinan los insumos necesarios para el desarrollo del proyecto y la forma de acceder a ellos; tales como

información alfanumérica existente y cartografía base con la que cuenta la Territorial Meta e información de otras entidades.

Actividad 1. Con el apoyo de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad de Manizales el PhD. José Fernando Mejía Correa coordinador de la Especialización en Sistemas de Información Geográfica, se realizó la solicitud de información espacializada con la que cuenta UAEGRTD Territorial Meta, como shape de departamento, shape de municipios, shape de afectaciones de resguardos indígenas, shape de afectación por Hidrocarburos, shape de eventos productos del conflicto armado (Map_muse).

Actividad 2. Como cartografía base se utilizó de las capas generales de ArcGIS (base topográfica) y planchas del IGAC.

Fase 4. Análisis de la información: Después de ser aceptada la solicitud de información, fue entregada por parte de la UAEGRTD Territorial Meta en formato Shape las capas de resguardos constituidos, solicitudes preliminares étnicas, drenajes dobles y sencillos, vías, municipios, departamentos, entre otras; además fueron entregados los documentos correspondientes a cada una de las solicitudes, como son Resoluciones de constitución de resguardos indígenas, solicitudes de reclamación étnica, documentos de caracterizaciones, estudios preliminares, fotografías, entre otras, que consolidan la información base para el desarrollo del SIG.

Fase 5. Diseño, desarrollo e implementación: Para el desarrollo del presente proyecto se estructuró el SIG utilizando el software ArcGIS, a través de su extensión ArcCatalog creando una File Geodatabase en ArcMap (GDB RESGUARDOS) en la cual se crea un Feature Dataset (SHAPES) asignando el DATUM MAGNA_COLOMBIA_BOGOTA,

posteriormente se realizó la importación de los shapfiles suministrados por la UAEGRTD Territorial Meta (Figura 4).

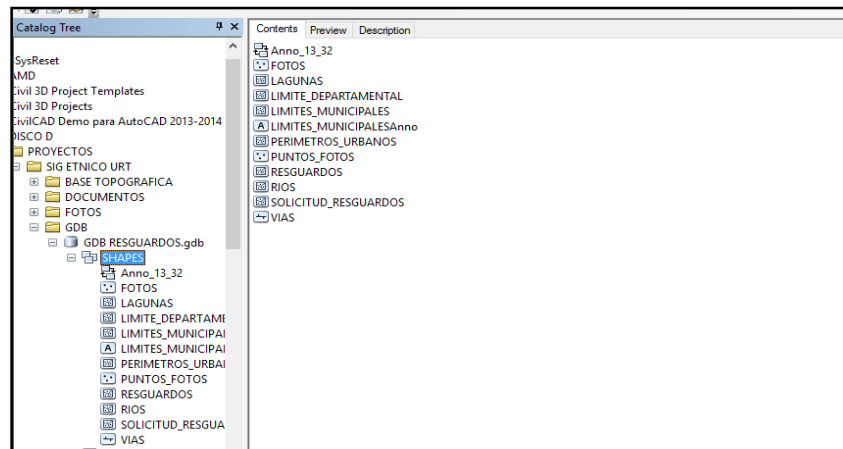


Figura 4. Importe múltiple de Feature Class.

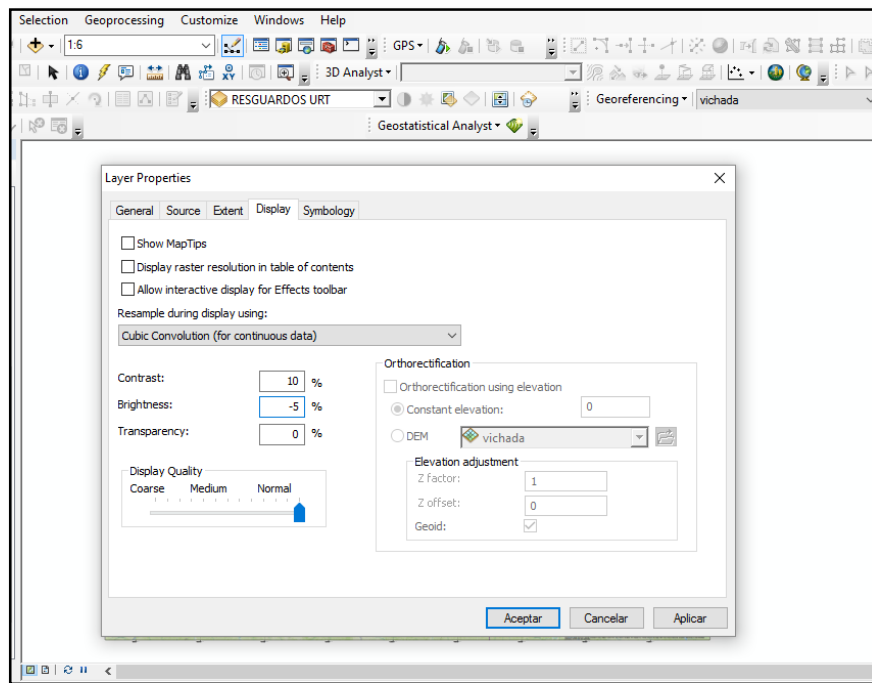
A través de ArcMap se crea el proyecto SIG_ETNICOS_URT iniciando con el cargue del Dataset siguiendo la ruta: ArcMap_Add Data_ SHAPES_ADD. Una vez cargadas las capas se procedió a realizar la revisión de los atributos de las tablas con el fin de verificar que se encontraron con la información requerida básica, en especial (departamento municipios y nombre) debidamente normalizada.

Para generar la cartografía base general se utilizó la suministrada por ArcGIS a través de la ruta: ArcMap_Add Base Map_Topography. Una vez cargada y con la finalidad de mejorar la resolución de la imagen se procede a realizar el cambio del tamaño del papel desde la vista de diseño siguiendo la ruta: Layout view_Clic derecho_ Page and Print Setup_tamaño de papel de (80x 80) cm_ok. Seguidamente se creó una grilla sobre la

imagen asignando el DATUM MAGNA_COLOMBIA_BOGOTA con el fin de tener un punto de georreferenciación, se procedió a exportar la imagen en formato JPG. Siguiendo la ruta File_ ExportMap_Tipo JPEG_Resolución de 300 (dpi) _Guardar.

Una vez generada la imagen en JPEG es cargada en ArcMap para realizar un procesamiento que permita tener una imagen con mayor resolución a través de la configuración de las bandas realizando un stretch de tipo ninguno ya que no se va a realizar ninguna comparación entre bandas, posteriormente se realiza una mejora a la visualización de la imagen a través del método cubic_convoution (Figura 5).

Figura 5. Procesamiento de imagen a través del metodo cubic_convoution



Se procedió a realizar la georreferenciación de la cartografía base a través de los métodos empleados por el ArcGIS (Add Control Points), generando valores residuales de 0,3 (figura 6).

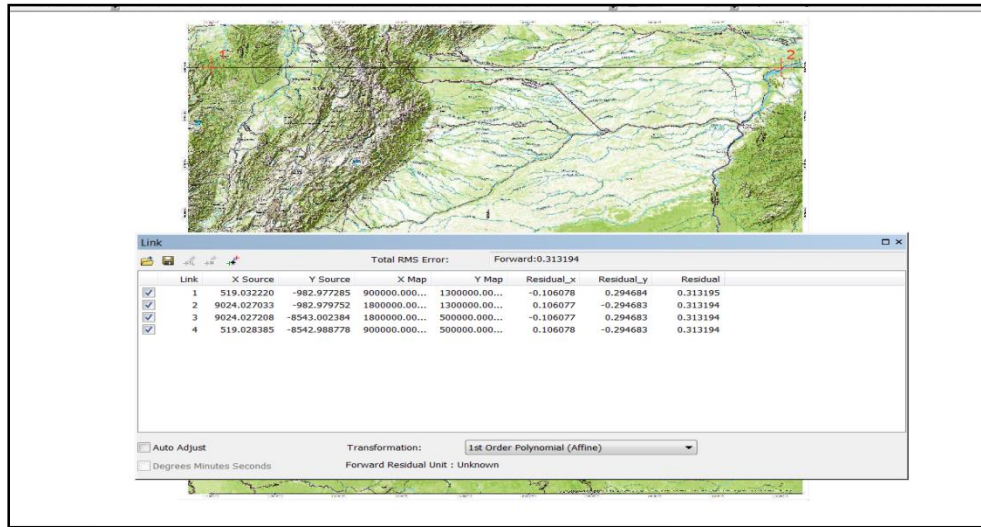


Figura 6. Valores residuales de georeferenciación de imagen.

Después de tener cargada la cartografía general debidamente georeferenciada, se procedió con el cargue de cartografía por departamentos adquirida en formato digital en el IGAC, realizando en procedimiento de georreferencia con que se utilizó anteriormente para cada una de las planchas. En ArcCatalog se genera un raster dentro de la GDB RESGUARDOS siguiendo la ruta: ArcCatalog_GDB RESGUARDOS_ Clic Derecho_New_Raster Dataset (Figura 7).

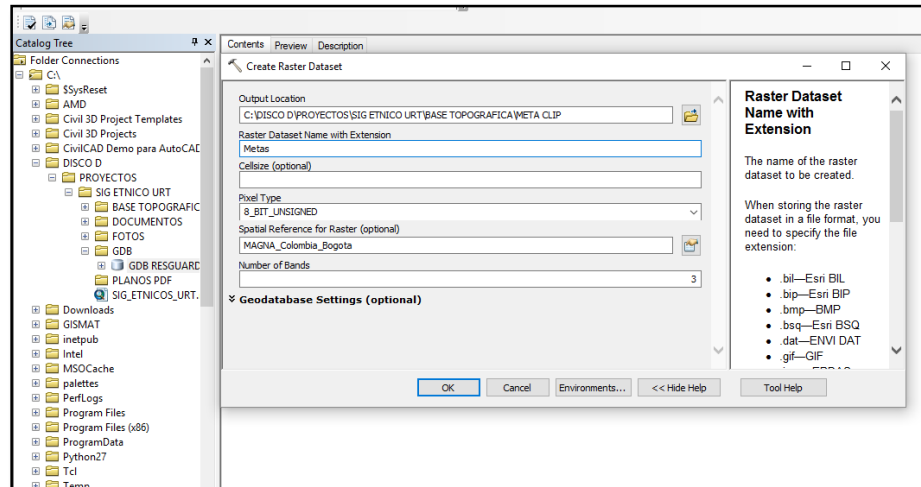


Figura 7. Generación de Raster Dataset

Posteriormente en ArcMap se realizó un clip raster al perímetro del departamento sobre la cartografía base general siguiendo la siguiente ruta:

ArcToolbox_DataManagement Tools_Raster_RasterProcessing_Clip

Este procedimiento se realizó para cada una de las planchas de departamentos.

El presente proyecto busca centralizar información existente de los procesos de restitución de derechos territoriales étnicos y sus procesos de caracterización del territorio, en los que se obtienen productos como imágenes, planos, informes, actos administrativos entre otros. Es así como dentro de los atributos de los polígonos de resguardos se cargaron estos productos de los diferentes procesos que se adelantan a través de la ruta: Editor_Start Editing_Edit Tool_selección del resguardo_Attributes (Figura 8) y seguidamente se copia la ruta donde se encuentra el documento.

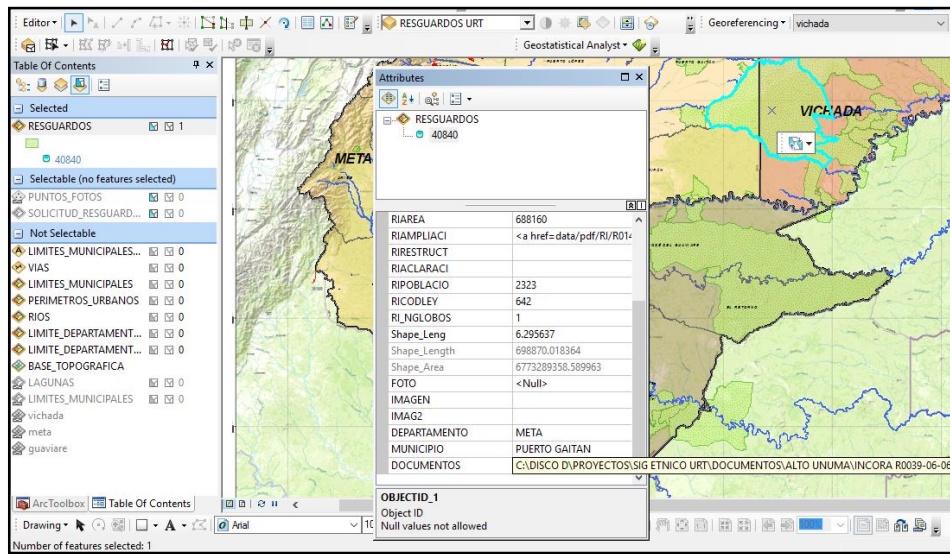


Figura 8. Carga de productos a través de Attributes

Este proceso se llevó a cabo para cada uno de los resguardos y pretensiones que adelanta la UAEGRTD Territorial Meta. De esta manera se da por terminado el diseño y desarrollo del SIG.

Para realizar la implementación del SIG a través de ArcGIS On Line, se realizó en primera medida la creación de una cuenta, para posteriormente desde ArcMap conectarse ingresando con usuario y clave. Una vez conectado se procede a publicar el proyecto siguiendo la ruta: File_ Share As_ Service_Publish a Service.

Seguidamente se realiza la configuración de la publicación en cuanto a capacidad del servicio, configuración de seguridad que para el desarrollo del proyecto se configura con consultas (Query), configuración de descripción del proyecto asignando un resumen,

etiquetas y créditos(Figura 9), se asigna para quien se permite ver la publicación, señalando para nuestro proyecto público en general y se procede a indicar ANALIZE dentro de Argis On Line, se puede verificar el análisis a través de PREVIEW para asegura que no se generen errores(Figura 10) y finalmente PUBLISH realizando el cargue de la información de ArcGIS al servidor de Argis On Line.

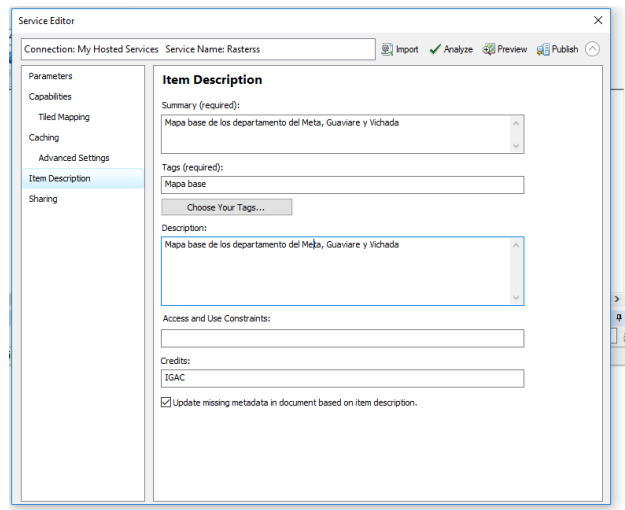


Figura 9. Configuración de descripción de la publicación.

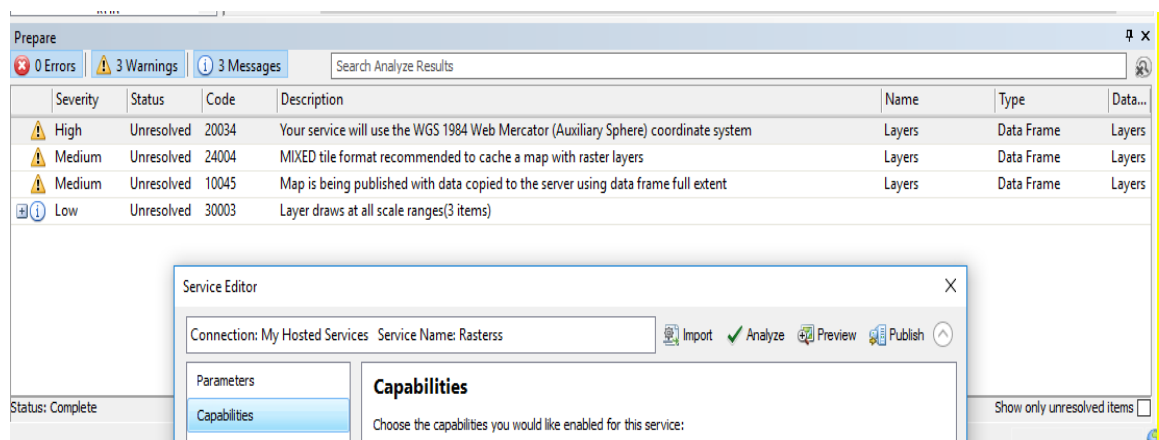


Figura 10. Configuración de descripción de la publicación.

Se procede a ingresar en Argis On Line a través de la cuenta creada para dar inicio a la configuración del proyecto cargado (SIG_ETNICO_URT), como el visor de mapas creando un nuevo mapa siguiendo la ruta: Contenido_ Crear Mapa_ Topográfico, que para el ambiente web será el mapa base. Seguidamente se agregaron las capas que fueron cargadas desde el proyecto Argis (SIG_ETNICO_URT) (Figura 11).

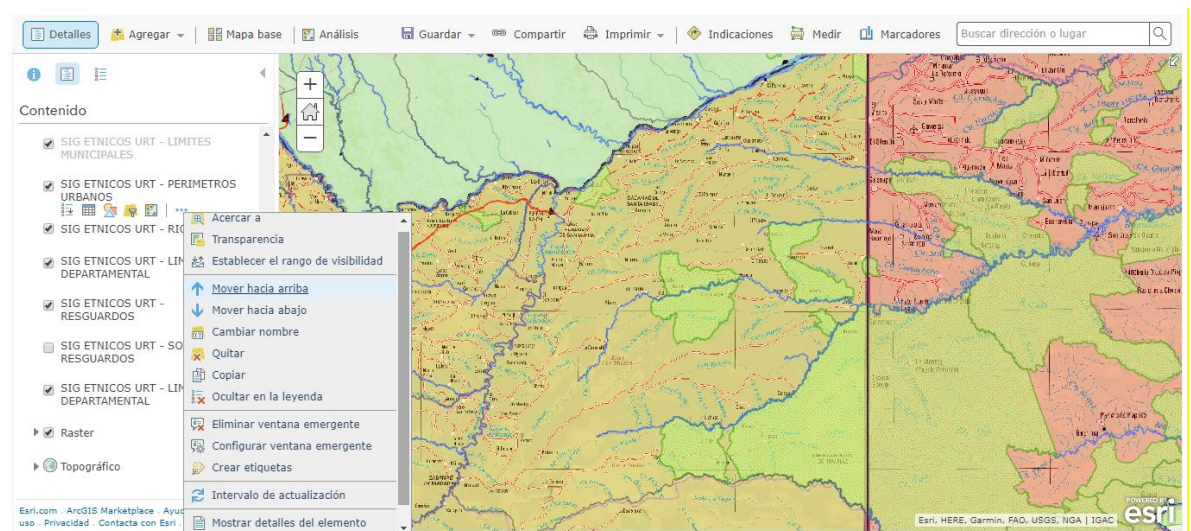


Figura 11. Cargue de capas para configuración de visor de mapas.

Una vez tenemos el mapa, regresamos a contenido par crea la aplicación a través de la ruta: Contenido_Crear Aplicación_Web App Builder, donde se realiza el cargue del mapa que creamos anteriormente en el visor de mapas (Figura12) y se configura la ambientación de la aplicación web a través de estilos, diseños, etc.

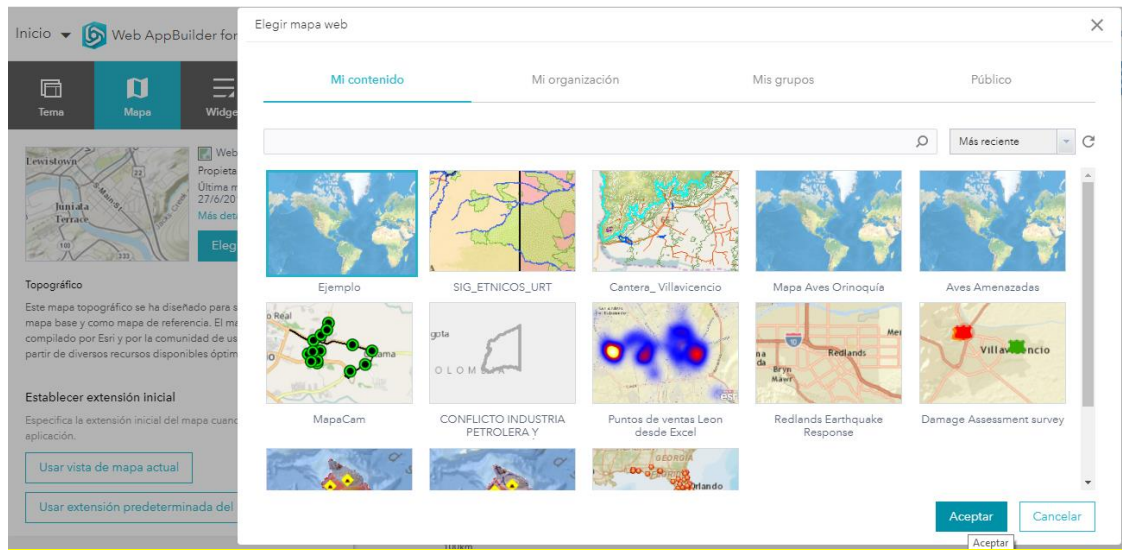


Figura 12. Ambientación de aplicación web a través de Web AppBuilder.

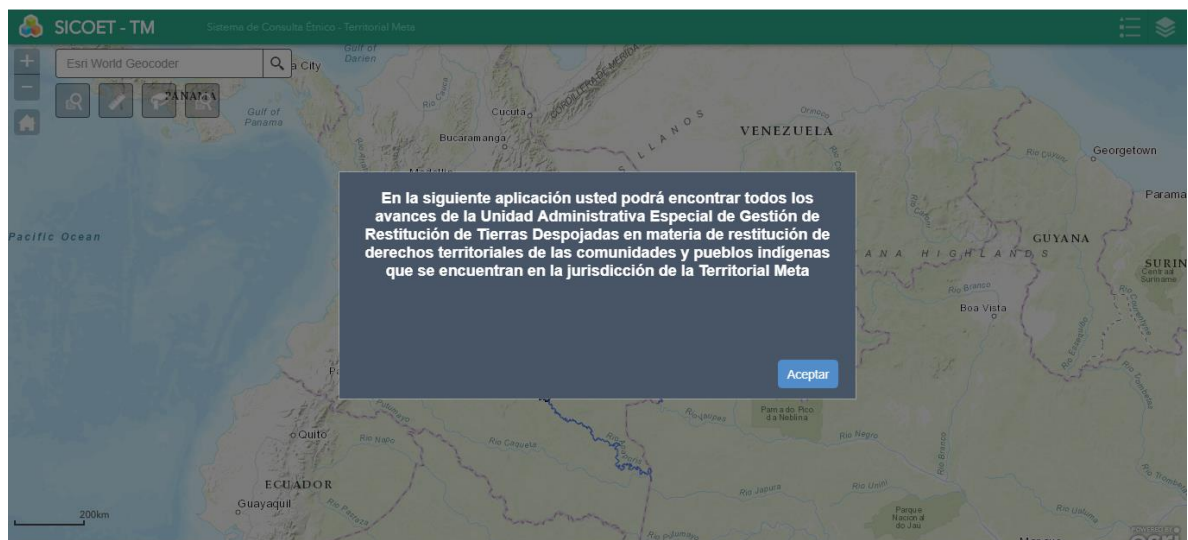
A través de web AppBuilder se puede además agregar hasta 5 herramientas o quitar en la ambientación de la aplicación, visualizar como se muestra en los diferentes dispositivos Tablet, celulares y computadores de escritorio. Se termina dando clic en Iniciar y de esta forma se obtuvo la URL de nuestro proyecto para proceder a configura los permisos a través de contenido_Aplicaciones, seleccionamos la aplicación que creamos se da compartir y para el ejercicio de este proyecto señalamos Todo (Publico).

7. RESULTADOS

Dentro de la herramienta se encuentra toda la información que se maneja desde las diferentes áreas que hacen parte de la oficina de asunto étnicos de unidad de restitución de tierras – territorial meta; la herramienta permite observar cartográficamente toda la información georreferenciada no solo de las solicitudes, sino también de las capas (shapes) que posee la entidad; igualmente se puede explorar todos los documentos que hacen parte de una solicitud, se observa un archivo fotográfico del territorio y de las comunidades étnicas claro.

El principal resultado del presente trabajo se presenta en la herramienta, herramienta que puede ser consultada en el siguiente link:

<http://alvaromartingis.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=e6457680477d403184156d0830f7d7ad>



8. CONCLUSIONES

- Se implementó una herramienta que permitió acceder a la información espacializada y alfanumérica con la que cuenta la dependencia étnica de la territorial meta permitiendo a futuro que se desarrollen actividades eficientes y eficaces (manejo y producción de información) de manera mancomunada por los profesionales que trabajan para la dependencia.
- Poder acceder a la información de cada una de las solicitudes de restitución mediante una herramienta, permitirá que en campo se desarrollen actividades más fáciles que impliquen recordar características del territorio y de cada proceso que se estudie; la imperiosa necesidad de cargar documentos físicos se reducirá ya que la información podrá ser consultada por ejemplo en los teléfonos móviles.
- La recopilación y/o consolidación de la información en un solo espacio o lugar, le permitirá a la dependencia étnica de la territorial meta no depender continuamente de varios profesionales para resolver interrogantes, lo anterior teniendo en cuenta que el sistema de información geográfica le permitirá a un solo profesional acceder a la información y resolver el interrogante que surge.
- La utilización del software ArgGis para la manipulación del SIG le permite a la unidad de restitución de tierras un avance ya que es el programa con el que todos los profesionales del área catastral viene familiarizado.

9. RECOMENDACIONES

- Recomendar a la unidad de restitución de tierras la creación de un sistema de información geográfica que permita consolidar y almacenar la información, teniendo en cuenta que el acceso a ella no se realiza por un solo canal e igualmente es almacenada en diferentes discos, lo que hace compleja el manejo de la misma por los diferente perfiles profesionales que trabajan en la entidad.
- A la herramienta se accede mediante un link que es compartido por el administrador del SIG, pero es importante recomendar que esta herramienta se aloje en la página de la unidad; siempre y cuando la Unidad de Restitución de tierras acople la herramienta
- Capacitar a los funcionarios de la dependencia étnica de la territorial meta en el manejo de la herramienta y hacer extensivo la implementación de la misma en toda la entidad, es decir a nivel nacional, siempre y cuando cumplan con las exigencias de la dirección catastral.

10. BIBLIOGRAFIA

- Buzai, G y Robinson, D. (s.f). SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN AMÉRICA LATINA (1987-2010). Recuperado de http://www.inegi.org.mx/eventos/2011/conf_ibero/doc/magistralbuzai-robinson.pdf
- Decreto Ley de Víctimas No. 4633 de 2011. Recuperado de <https://www.centrodememoriahistorica.gov.co/descargas/registroEspecialArchivos/Decreto4633-2011-ley-de-victimas.pdf>
- Departamento de la Guajira. (2007). capítulo 5 sistemas de información geográfica – sig. mejora de los sistemas de cartografía del territorio colombiano. Recuperado de ftp://ftp.ciat.cgiar.org/DAPA/planificacion/GEOMATICA/SIG/SIG_Modulo.pdf
- Documento DANE. (200). Legislación sobre grupos étnicos. Recuperado de www.todacolombia.com/etnias-de-colombia/grupos-indigenas/distribucion.html
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (s.f). ESPECIALIZACION SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA (SIG). Recuperado de <http://www.ign.gob.ar/descargas/congresos-eventos/Convocatoria%20SIG-2011.pdf>.
- Moncayo, V. (s.f). Hacia la verdad del conflicto: insurgencia guerrillera y orden social vigente. Recuperado de <file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/hacia-la-verdad-del-conflicto-insurgencia-guerrillera-y-orden-social-vigente-1447179178-1460343050.pdf>.
- Tamayo, H. (2015). Conflicto armado en Colombia: factores, actores y efectos múltiples. *eltiempo.com*. Recuperado de

http://www.elmundo.com/portal/noticias/derechos_humanos/conflicto_armado_en_colombia_factores_actores_y_efectos_multiples.php#.Wc2Hz8CGPIV.

Olaya, V. (2014). Sistemas de informacion Geografic. Recuperado de https://www.icog.es/TyT/files/Libro_SIG.pdf.