

DESARROLLO DE UN VISOR GEOGRÁFICO  
A PARTIR DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE  
DATOS GEOESPACIALES DE LAS  
VÍCTIMAS DE CONFLICTO ARMADO EN  
COLOMBIA

DIANA ALEJANDRA BOCANEGRA PATAQUIVA

TRABAJO FIN DE MASTER

TUTORES:  
INMACULADA PICÓN CABRERA  
ÁNGEL LUIS MUÑOZ NIETO

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA  
MASTER EN GEOTECNOLOGÍAS CARTOGRÁFICAS  
EN INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
BOGOTÁ D.C. COLOMBIA  
2021



**VNiVERSiDAD  
D SALAMANCA**

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

# **Master en Geotecnologías Cartográficas en Ingeniería y Arquitectura**

---

**Trabajo Fin de Master**

**DESARROLLO DE UN VISOR GEOGRÁFICO A PARTIR  
DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS  
GEOESPACIALES DE LAS VÍCTIMAS DE CONFLICTO  
ARMADO EN COLOMBIA**

---

**TUTORES:**

Inmaculada Picón Cabrera  
Ángel Luis Muñoz Nieto

**PRESENTADO POR:**

Diana Alejandra Bocanegra Pataquiva

Bogotá D.C. 2021

# Índice General

Presentación.....	8
1.1. Introducción .....	8
1.2. Justificación .....	9
1.3. Objetivos .....	10
1.3.1. Objetivo general .....	10
1.3.2. Objetivos específicos .....	10
Marco de Referencia .....	11
2.1. Conflicto Armado en Colombia .....	11
2.1.1. Políticas públicas en los periodos presidenciales en el conflicto armado..	12
2.2. Autocorrelación Espacial.....	14
2.2.1. Tipos de autocorrelación espacial.....	14
2.2.2. Indicador de Asociación Espacial Local: I de Moran Local.....	15
2.3. Sistemas de Información Geográfica – SIG.....	17
2.3.1. Componentes.....	17
2.4. Visor geográfico .....	18
Insumos y Software .....	19
3.1. Insumos.....	19
3.1.1. Registro de víctimas de conflicto armado en Colombia .....	19
3.1.2. Intervalo de tiempo a utilizar.....	21
3.1.3. Insumo Geográfico .....	22
3.2. Softwares empleados.....	23
3.2.1. ArcGis Pro.....	23
3.2.2. ArcGis Online.....	24
3.2.3. Web Appbuilder.....	24
Metodología .....	25
Análisis y Resultados .....	26
5.1. Depuración de la información alfanumérica.....	26
5.2. Procesos desarrollados con ArcGis Pro .....	30
5.2.1. Análisis descriptivo de hechos victimizantes.....	31

5.2.2. Microfocalización geográfica de hechos victimizantes en el marco del conflicto armado colombiano .....	37
5.3. Diseño y realización del Visor geográfico en ArcGis Online.....	44
5.4. Interacción y funcionalidad del Visor geográfico .....	57
Conclusiones.....	69
Bibliografía.....	73

## Índice de Imágenes

Imagen 1. Consulta de datos abiertos Unidad de Víctimas. Tomado de: <a href="https://www.unidadvictimas.gov.co/">https://www.unidadvictimas.gov.co/</a> .....	19
Imagen 2. Forma de archivos de datos descargados de la Unidad de Victimas .....	20
Imagen 3. Página de descarga y metadatos del DANE. Tomado de: <a href="https://geoportal.dane.gov.co">https://geoportal.dane.gov.co</a> .....	22
Imagen 4. Logo ArcGis Pro .....	23
Imagen 5. Logo ArcGis Online .....	24
Imagen 6. Logo ArcGis Web AppBuilder .....	24
Imagen 7. Flujo metodológico del proyecto .....	25
Imagen 8. Generación de Diagrama de Barras para la visualización de hecho victimizantes por periodo. ....	33
Imagen 9. Leyenda de los Diagramas de Barras descritos en este apartado.....	33
Imagen 10. Modelo realizado en ModelBuilder para el cálculo del Índice de Moran Local.....	37
Imagen 11. Configuración de los datos de entrada para generar la línea de tiempo. ..	38
Imagen 12. Configuración de tiempo, velocidad y duración de los intervalos de cada periodo. ....	39
Imagen 13. Agrupaciones y atípicos espaciales (LISA) de Homicidios por departamento, analizada entre 1986 y 2017. ....	40
Imagen 14. Agrupaciones y atípicos espaciales (LISA) de Desplazamiento forzado por departamento, analizada entre 1986 y 2017. ....	41
Imagen 15. Agrupaciones y atípicos espaciales (LISA) de Desaparición forzada por departamento, analizada entre 1986 y 2017. ....	42
Imagen 16. Agrupaciones y atípicos espaciales (LISA) de Amenaza por departamento, analizada entre 1986 y 2017. ....	43
Imagen 17. Agrupaciones y atípicos espaciales (LISA) de Pérdida de bienes muebles e inmuebles por departamento, analizada entre 1986 y 2017. ....	44
Imagen 18. Publicación de contenido desde ArcGis Pro a ArcGis Online.....	45
Imagen 19. Configuración de ventana emergente .....	46
Imagen 20. Visualización de la configuración realizada para las ventanas emergentes. .....	46
Imagen 21. Configuración de ventana emergente. ....	47
Imagen 22. Configuración de línea de tiempo. ....	47
Imagen 23. Creación de aplicación geográfica por medio de Web AppBuilder. ....	48
Imagen 24. Pasos para realizar la configuración del visor geográfico. ....	48
Imagen 25. Herramientas incorporadas en el Visor Geográfico .....	50
Imagen 26. Widgets controladores de la barra lateral .....	50
Imagen 27. Configuración de Lista de capas. ....	51
Imagen 28. Configuración de Leyenda .....	51
Imagen 29. Configuración de Consulta.....	52
Imagen 30. Configuración de Añadir Datos.....	52
Imagen 31. Configuración de Diagramas por categorías.....	53

Imagen 32. Diseño y distribución del visor geográfico .....	53
Imagen 33. Configuración Control deslizante de tiempo .....	54
Imagen 34. Configuración de Filtro por Departamento y Año .....	54
Imagen 35. Configuración de Swipe.....	55
Imagen 36. Agregar entrada de las dos aplicaciones elaboradas a partir de la dirección url. ....	55
Imagen 37. Diseño final del visor geográfico .....	56
Imagen 38. Visualización inicial del Visor Geográfico. ....	57
Imagen 39. Consulta y despliegue de información atributiva a partir de un click sobre la entidad.....	58
Imagen 40. Panel izquierdo con la leyenda de la capa que se encuentre visible .....	58
Imagen 41. Panel de consulta, donde el usuario selecciona el departamento a consultar o el espacio geográfico. ....	59
Imagen 42. Consulta realizada a partir de selección de zona a consultar. ....	59
Imagen 43. Selección, y visualización de tabla de atributos del elemento consultado. ....	60
Imagen 44. Visualización de la generación de Gráficos a partir de cada capa. ....	60
Imagen 45. Marcación del área objeto a realización de diagrama. ....	61
Imagen 46. Marcación de los elementos seleccionados, en el panel derecho se muestran las gráficas de estas.....	61
Imagen 47. Grafica por hecho victimizante de la consulta realizada. ....	62
Imagen 48. Grafica por Genero de la consulta realizada. ....	62
Imagen 49. Grafica por Etnia de la consulta realizada. ....	63
Imagen 50. Grafica por Discapacidad de la consulta realizada. ....	63
Imagen 51. Grafica por Ciclo Vital de la consulta realizada. ....	63
Imagen 52. Grafica por Ocurrencia, Declaración y Eventos de la consulta realizada. ....	64
Imagen 53. Uso de la herramienta Swipe para observar el contraste entre dos o mas capas. ....	64
Imagen 54. Ventana inicial .....	65
Imagen 55. Selección de capa a visualizar en la línea de tiempo.....	65
Imagen 56. Leyenda de las capas visibles .....	66
Imagen 57. Ventana emergente donde se visualiza los datos. ....	66
Imagen 58. Consulta por año de cada hecho victimizante. ....	67
Imagen 59. Consulta de Año y departamento en la herramienta de Filtro. ....	67
Imagen 60. Uso de la herramienta para la visualización de la línea de tiempo por variable. ....	68
Imagen 61. Visualización del contraste de capas con la implementación de la herramienta Swipe. ....	68

## Índice de Tablas

Tabla 1. Registro por Departamento de Víctimas del conflicto armado por hecho.....	20
Tabla 2. Total de víctimas por periodo presidencial en Colombia.....	21
Tabla 3. Atributos y descripción del insumo geográfico departamental de Colombia..	22
Tabla 4. Descripción de los atributos de los datos de víctimas de conflicto armado en Colombia. Fuente: Unidad de Victimias .....	26
Tabla 5. Abreviación de variables .....	29

## Índice de Gráficos

Gráfico 1. Víctimas por Hecho para los ocho periodos. ....	32
Gráfico 2. Diagramas de Barras para el periodo de 1986-1989.....	34
Gráfico 3. Diagramas de Barras para el periodo de 1990-1993.....	34
Gráfico 4. Diagramas de Barras para el periodo de 1994-1997.....	34
Gráfico 5. Diagramas de Barras para el periodo de 1998-2001.....	35
Gráfico 6. Diagramas de Barras para el periodo de 2002-2005.....	35
Gráfico 7. Diagramas de Barras para el periodo de 2006-2009.....	35
Gráfico 8. Diagramas de Barras para el periodo de 2010-2013.....	36
Gráfico 9. Diagramas de Barras para el periodo de 2014-2017.....	36

# Capítulo 1

## Presentación

### 1.1. Introducción

Colombia actualmente es un país que cuenta con alrededor de 50 millones de habitantes, con una extensión territorial de 1.141.748 km<sup>2</sup> y 928.660 km<sup>2</sup> de extensión marítima, es un país caracterizado por su inmensa biodiversidad, múltiples ecosistémica, riqueza en recursos naturales y minerales, pero a lo largo de las últimas décadas, también es caracterizado por su historia del conflicto armado.

El conflicto armado en Colombia en sus inicios cuenta con un fundamento arraigo en la tenencia de la tierra y en la participación política, lo que años después se cimienta en el narcotráfico, narcoterrorismo, nuevos actores políticos y surgimiento de nuevos grupos armados, tomando como principal herramienta de acción el uso de la violencia para exponer y enmarcar sus posturas y posiciones frente al Estado y la población civil. (CIDOB, 2014)

Teniendo en cuenta el historial violento del país, es importante conocer lo que la violencia cuenta a sus principales afectados, siendo la población civil las víctimas de conflicto armado en Colombia, por tanto, este trabajo pretende aplicar herramientas geoespaciales para describir, exponer y visualizar el desarrollo del conflicto armado durante su historia, enfocado socialmente a las víctimas, haciendo uso del índice I de Moran Local para analizar la contribución individual del conteo por hecho victimizante de cada departamento a la autocorrelación espacial global del territorio colombiano, permitiendo la plena identificación de agrupaciones y atípicos espaciales que permiten microfocalizar la distribución geográfica de estos hechos por cada periodo definido, y la posterior

generación de una línea de tiempo que permite evaluar la evolución histórica de cada fenómeno; la consolidación de la información se realiza mediante un visor geográfico orientado para que las diferentes entidades públicas y población civil conozcan la memoria histórica, aportando una base estructurada para la contribución en el estudio geoespacial y estadístico del conflicto armado; aunado a la generación de nuevas políticas en el marco del postconflicto.

## 1.2. Justificación

Desde los años 60' Colombia ha vivido décadas de violencia por manos del Conflicto armado fundamentado en el narcotráfico, despojo de tierras, ideologías políticas, desigualdad entre otras, lo cual ha dejado millones de víctimas. Actualmente el acceso a herramientas digitales y a la información en la web, abre una brecha para el consulta, conocimiento y reflexión de diversos temas, para este caso el estudio es de Víctimas por conflicto armado en Colombia desde el año 1985 al 2020, con el fin de analizar los tipos de datos presentes, sus características y determinar el comportamiento durante estos años de del conflicto armado a partir de sus víctimas, se implementa un visor geográfico con el fin de visualizar y consultar los datos geoespaciales en el marco de conflicto armado de una manera interactiva, e intuitiva, que le permita a la población civil y a diversas entidades públicas, principalmente, la Agencia Nacional de Tierras (ANT), la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), la Unidad de Restitución de Tierras, diversas comisiones de la verdad en el marco de la justicia transicional del posconflicto y Presidencia de Republica con el fin de microfocalizar geográficamente políticas de paz y restitución de derechos civiles a víctimas.

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Desarrollar un Visor Geográfico que exponga a través de visualización, exposición de datos y consultas el análisis espacial de los hechos violentos registrados por las víctimas en Colombia causados por el conflicto armado en Colombia.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Depuración y estructuración de la base de datos que contiene la información de las víctimas de conflicto armado a nivel nacional desde el año de 1985 hasta 2020.
- Aplicación de clusters I de moran Local para el Hecho Victimizante del conflicto armado
- Creación de un visor geográfico donde muestre los resultados del procesamiento y análisis espacial concluyente

# Capítulo 2

## Marco de Referencia

### 2.1. Conflicto Armado en Colombia

La violencia en Colombia tiene sus inicios en la década de los treinta fundamentada en la disputa política bipartidista, social, religiosa y económica impulsada por los gobiernos de la época. Las acciones violentas entre partidos alcanza un umbral alto en el periodo llamado La violencia entre los años 1946 y 1958, donde el bipartidismo que tenía dividido al pueblo colombiano entre los partidos políticos Conservador y Liberal, el primero se caracterizaba por salvaguardar los intereses de las clases más privilegiadas y el segundo buscaba opciones de cambio y protección para los comerciantes y las clases menos favorecidas, esta ideología bipartidista era transmitida hereditariamente lo que generaba un enfrentamiento tradicional ideológico que conllevó al uso de la violencia como lucha política que se tradujo en 54 guerras civiles, 14 de conservadores contra liberales, 2 de liberales contra conservadores y 38 de liberales contra liberales. (Caballero, 2018)

Una de las características del conflicto en Colombia ha sido la pluralidad de actores que a través de la historia han alimentado y transformado el conflicto armado en el país. Aunque, es importante reconocer que los principales actores del conflicto han sido, en su mayoría los partidos políticos tradicionales (como se mencionó anteriormente) los movimientos guerrilleros, el surgimiento de diferentes grupos revolucionarios e indiscutiblemente la influencia del narcotráfico, es importante reconocer que, dichas actuaciones han variado en el transcurso de los años y depende de la época en que se estudie los actores varían sustancialmente su participación en el avivamiento de la misma.

El origen de las guerrillas contemporáneas en Colombia, por lo tanto, se atribuye a la exclusión socioeconómica y al espacio limitado de participación política en el país. Entre las guerrillas con más presencia en la segunda mitad del siglo XX se encuentran: el ejército de liberación nacional (ELN), Las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC), el Movimiento Diecinueve de Abril (M-19) y el Ejército Popular de Liberación (EPL). Cada uno de estos movimientos nació en situaciones históricas, regionales particulares que adoptaron distintas ideas políticas, ideológicas, militares y formas particulares de operar (CIDOB, 2014).

### 2.1.1. Políticas públicas en los periodos presidenciales en el conflicto armado

1986 a 1990: Es uno del periodo de violencia más enmarcada de la historia en Colombia, por cuenta del terrorismo y secuestró teniendo como principales actores los carteles del narcotráfico y guerrillas. Durante este mandato se intensifico la fuerza militar, se puso fin al frente nacional, se realizó los acuerdos de paz con la guerrilla del M-19, es fallido los diálogos de paz entre la FARC y el estado , se impulsó el plebiscito para la asamblea constituyente para la reforma de la constitución del 1886, se emprendió la lucha contra el narcotráfico a partir de acciones policivas y el impulso del tratado de extradición a los EEUU, lo cual enmarcados el comienzo de innumerables muerte y actos terrorismo encabezado por Pablo Escobar y Gonzalo Rodríguez, como lo fue el atentado a un avión, carros bomba, asesinato y secuestro de políticos como candidatos presidencial y el asesinato de casi dos mil policías fueron los sucesos que dejo la guerra entre el narcoterrorismo y el grupo de los Extraditables. (Universidad de los Andes , 2017)

1990-1994, Se realizó la Asamblea Nacional Constituyente que genero la nueva a Constitución de 1991. Se realizo un acercamiento de mesas de negociación con el ELN, EPL y las FARC, pero luego de 10 meses de proceso fueron fallidas debido al secuestro y asesinato del ex ministro de defensa. El país continuaba con la ola de terror generada por el narcoterrorismo, las guerrillas y el paramilitarismo, en cuanto al narcotráfico el gobierno ofreció beneficios judiciales y la no extradición para la entrega de los integrantes de los carteles

además de intensificar el escuadrón de búsqueda de la policía que finalmente abatió a Pablo Escobar. (Lombo, 2020) (CIDOB, 2015)

1994-1998. En este gobierno se adelantaron negociaciones con el ELN dejando firmado un preacuerdo el cual no surgió debido a la filtración del documento a la prensa, se iniciaron programas para el exterminio de cultivos ilícitos lo que conllevó a que las guerrillas respondieran con ataques a infraestructuras y población civil, se crea el Gaucho de la policía contra el secuestro y la extorsión. Se desmanteló el cartel de Cali y la Costa Atlántica, consolidando el cartel del Norte de Valle. (Centro de pensamiento y seguimiento al diálogo de paz, 2013)

1998-2002. El gobierno mediante el plan Colombia intensificaba la capacidad militar y tecnológica dando inicio a una evolución a las fuerzas militares basada en aviación, inteligencia y fuerzas especiales, este periodo se enmarcó por los diálogos que no prosperaron con las FARC y ELN, con el ELN se trató de desmilitarizar las zonas de diálogo si tener éxito y sin que el gobierno aceptara las demandas para la tregua, finalmente con las FARC por los hechos de violencia, secuestro y atentados finiquita con el proceso de paz. (CIDOB, 2015)

2002-2010 Se realiza el proceso de paz con las autodefensas unidad de Colombia, En este mandato se rompe la tendencia a los diálogos con los actores del conflicto armado, que llevó a cabo la política del Plan Patriota con la primera fase de seguridad democrática con el fin de enfrentar a los grupos armados y retomar el control de algunos territorios, con la implementación de mayor capacidad de fuerza militar, tecnología con el asesoramiento de Estados Unidos, lo que se tradujo en enfrentamientos, combates, masacres con varios éxitos militares y considerables vidas humanas. Para el periodo del 2006-2010 se continúa con la segunda fase del Plan Patriota, la Política de Consolidación de la Seguridad Democrática con el objetivo de seguir debilitando a los grupos armados en especial FARC y atacar los cultivos ilícitos, estos periodos se caracterizan por el surgimiento de nuevos grupos paramilitares para combatir a las FARC (Rios, 2015)

2010-2018 Este gobierno se caracterizó por retomar los diálogos para la solución al conflicto armado en Colombia, logrando un acuerdo de paz con las FARC-EP en el 2016, además se expidió la Ley de Víctimas y Restitución de Tierras que

pretende devolver las tierras despojadas, enfatizando en la seguridad rural y mediando a la terminación del conflicto y dejación de armas.

## 2.2. Autocorrelación Espacial

Diversos fenómenos socioeconómicos y ambientales tienden a mostrar cierto grado de similitud cuando se analiza su distribución en el espacio geográfico, es decir, que existe una variación espacial sistemática en los valores que toma una variable, correspondiendo a un patrón en el comportamiento de la variable según su ubicación geográfica (Manrique & Siabato, 2019). El concepto de Autocorrelación Espacial (AE) tiene su sustento en la primera ley de la geografía, que establece que en un espacio geográfico *todas las cosas se encuentran relacionadas entre sí, pero las cosas más próximas en el espacio tienen una mayor relación que las distantes* (Tobler, 1970).

### 2.2.1. Tipos de autocorrelación espacial

Si un fenómeno analizado tiende a agruparse en zonas uniformes, es decir, si tiende a conformar clústeres, entonces se evidencia la existencia de autocorrelación positiva; por el contrario, si las mediciones de la variable en las unidades colindantes tienden a ser disímiles, el fenómeno tiende a estar disperso, por tanto, la autocorrelación espacial es de tipo negativo (Manrique & Siabato, 2019). Por último, cuando no se logra identificar un comportamiento o patrón estructurado, se dice que el fenómeno se comporta de forma aleatoria. En la Figura 1, se representa los tres tipos de autocorrelación.

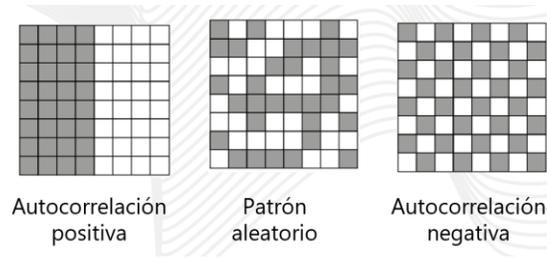


Figura 1. Patrones de autocorrelación espacial

### 2.2.2. Indicador de Asociación Espacial Local: I de Moran Local

Un indicador de asociación espacial (LISA) es definido como un estadístico que cumple, simultáneamente con dos condiciones (Anselin, 1995): *(i)* proporciona una medida de agrupamiento espacial significativa para cada unidad espacial con relación a los valores localizados alrededor de dicha observación, y *(ii)* la suma de todas las medidas LISA corresponde al indicador global de asociación espacial.

En este sentido, el índice local de Moran (I de Moran) permite conocer la contribución de cada unidad de análisis a la variación global, es decir, permite medir cuánto aporta cada unidad a la autocorrelación global del espacio geográfico analizado (Manrique & Siabato, 2019). Los análisis basados en este índice permiten la identificación de clústeres de valores positivos y negativos, así como los atípicos espaciales.

La expresión para el cálculo de este índice es presentada a continuación, donde se realiza la estandarización de la unidad de análisis, mientras que la sumatoria ponderada aplica las contribuciones locales de cada vecino a través de la matriz de pesos estandarizada (Moreno & Vayá, 2002):

$$I_i = \frac{z_i}{\sum_i z_i^2 / N} \sum_{j \in J_i} w_{ij} z_j \quad (1)$$

Donde:  $z_i$  corresponde al valor de la variable normalizada en la región  $i$ ,  $J_i$  es el conjunto de regiones vecinas a  $i$ , y  $w_{ij}$  hace referencia a la matriz de pesos espaciales.

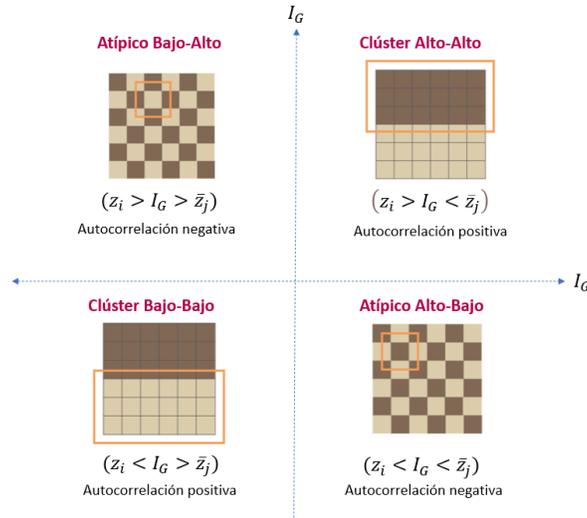


Figura 2. Tipos de clústeres y atípicos espaciales, LISA.

La interpretación detallada de este indicador se puede observar en la Figura 2, donde los ejes están determinados por la media global ( $\bar{I}_G$ ); luego, los cuadrantes representan los valores mayores y menores a la media del conjunto de medidas involucradas para el análisis. El eje absciso representa las medidas de la variable en la unidad  $i$  ( $z_i$ ), mientras que el eje ordenado representa los promedios de la variable en las unidades vecinas ( $\bar{z}_j$ ), estableciendo cuatro categorías:

- *Clúster alto-alto:* valores altos de la variable rodeados de valores altos, representado en que los valores de la variable en la unidad  $z_i$  así como el promedio de las unidades vecinas  $\bar{z}_j$  son mayores a la media global  $I_g$  ( $z_i > I_G < \bar{z}_j$ ).
- *Clúster bajo-bajo:* valores bajos de la variable rodeados de valores bajos, representado en que los valores de la variable en la unidad  $z_i$  así como el promedio de las unidades vecinas  $\bar{z}_j$  son menores a la media global  $I_g$  ( $z_i < I_G > \bar{z}_j$ ).
- *Atípico alto-bajo:* valores altos de la variable rodeados a su vez de valores bajos, es decir, el valor de la variable en la unidad  $z_i$  es mayor

al promedio global  $I_G$  y al promedio en las unidades vecinas  $\bar{z}_j$  ( $z_i > I_G > \bar{z}_j$ ).

- *Atípico bajo-alto*: valores bajos de la variable rodeados a su vez de valores altos, es decir, el valor de la variable en la unidad  $z_i$  es menor al promedio global  $I_G$  y al promedio en las unidades vecinas  $\bar{z}_j$  ( $z_i < I_G < \bar{z}_j$ ).

## 2.3. Sistemas de Información Geográfica – SIG

Concebido como un sistema espacial para la gestión, análisis, visualización e interpretación de dato geoespaciales, con el propósito de establecer relaciones dinámicas entre los mismos; el sistema es materializado mediante un software que permite a los usuarios realizar consultas, capturar, almacenar y analizar información espacial de forma eficiente, que permite caracterizar las dinámicas de diversos fenómenos, representando los resultados en entornos web y dispositivos móviles de modo intuitivo, con el fin de resolver problemas de forma eficiente, considerándose como un soporte a la hora de tomar decisiones por parte de entidades públicas o privadas. (Olaya, 2020)

### 2.3.1. Componentes

- ❖ Datos geográficos: información espacial (vectorial y/o raster) modelos digitales de elevación, redes lineales, información topográfica, entre otros.
- ❖ Modelos de geoprocésamiento: hace referencia a los flujos de procesos para analizar la información espacial que contienen las bases geográficas
- ❖ Modelo de datos: estructura de la base de datos geográfica. Que representa el comportamiento e integridad de la información.
- ❖ Metadatos: consiste en toda aquella información que permite caracterizar los datos, describiendo el contenido, calidad y disponibilidad, entre otras características.

## 2.4. Visor geográfico

Es un espacio web que permite acceder, con conexión a internet, a información geográfica, servicios de consulta, edición, análisis de información geoespacial, favoreciendo la integración, interoperabilidad e intercambio de información entre instituciones, agentes sociales y usuarios particulares. Estos visores son la esencia de la infraestructura de datos espaciales (IDE), siendo éstas la base y conjunto de estándares tecnológicos, políticos y recursos institucionales que operan con información espacial para la adquisición, procesamiento, almacenamiento y distribución de información geográfica.

# Capítulo 3

## Insumos y Software

### 3.1. Insumos

#### 3.1.1. Registro de víctimas de conflicto armado en Colombia

La Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas, es una entidad a nivel nacional creada a partir de la ley de víctimas y restitución de tierras en el año 2012, que tiene como misionalidad entablar un acercamiento entre el estado y las víctimas del conflicto armado, así mismo brindar atención, asistencia y reparación integral a las víctimas. Esta entidad cuenta con la consulta y descarga de datos abiertos, para este trabajo se tomaron los “*Reporte Víctimas Anualizado por Hecho*”.

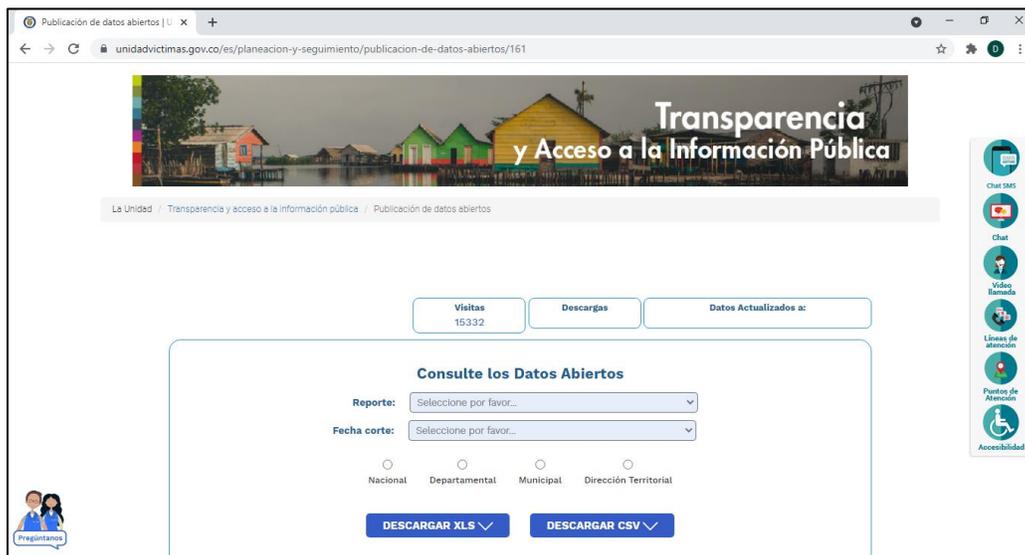


Imagen 1. Consulta de datos abiertos Unidad de Víctimas. Tomado de: <https://www.unidadvictimas.gov.co/>

Posteriormente, se descargan los archivos en formato .cvs por departamento del “Reporte victimas anualizado por hecho” que consta de datos en un intervalo de tiempo de 1985 a corte de enero del 2020 para un total de 1’882.418 registros. En la siguiente tabla se observa la cantidad de datos que se tienen por los 32 departamentos de País.

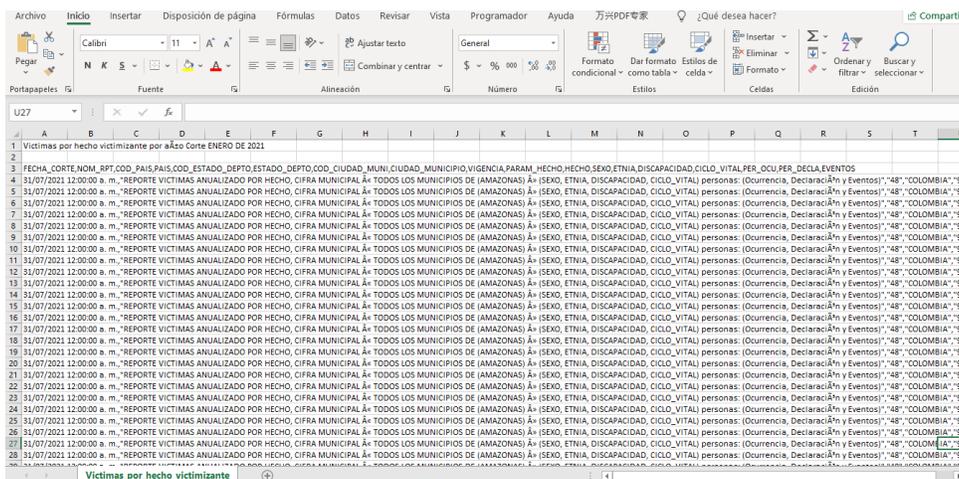


Imagen 2. Forma de archivos de datos descargados de la Unidad de Víctimas

Tabla 1. Registro por Departamento de Víctimas del conflicto armado por hecho

Código Departamento	Nombre Departamento	Numero de datos
91	Amazonas	4.478
05	Antioquia	281221
81	Arauca	24.859
88	Archipiélago De San Andrés, Providencia Y Santa Catalina	548
08	Atlántico	29.861
11	Bogotá, D.C.	23.355
13	Bolívar	88.140
15	Boyacá	40.016
17	Caldas	40.779
18	Caquetá	56.735
85	Casanare	28.659
19	Cauca	116.468
20	Cesar	68.220
27	Chocó	70.723
23	Córdoba	72.065
25	Cundinamarca	79.345
94	Guainía	4.464

95	Guaviare	14.115
41	Huila	59.504
44	La Guajira	32.813
47	Magdalena	63.797
50	Meta	67.474
52	Nariño	119.127
54	Norte De Santander	58.803
86	Putumayo	52.784
63	Quindío	20.283
66	Risaralda	34.662
68	Santander	74.543
70	Sucre	56.832
73	Tolima	77.678
76	Valle Del Cauca	108.095
97	Vaupés	7.348
99	Vichada	4.624
<b>TOTAL</b>		<b>1'882.418</b>

### 3.1.2. Intervalo de tiempo a utilizar

Los datos descargados por departamento se encuentran registrados desde el de 1985 al 2020, para la visualización, análisis e interpretación de las variables demográficas en el marco del conflicto armado colombiano, se definen las variables teniendo en cuenta la agrupación por años, conforme a los periodos presidenciales (cada cuatro años) para evaluar el impacto de diferentes políticas públicas en la seguridad de la población (Tabla 2; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Tabla 2. Total de víctimas por periodo presidencial en Colombia

<b>Periodo</b>	<b>Cantidad de víctimas</b>
1986-1989	82808
1990-1993	115170
1994-1997	162189
1998-2001	283108
2002-2005	335250
2006-2009	279634
2010-2013	260736

### 3.1.3. Insumo Geográfico

El Departamento Administrativo Nacional De Estadística-DANE, es la entidad encargada de las estadísticas oficiales en Colombia, así mismo es la encargada de la nomenclatura y estandarización de la División Política Administrativa de Colombia DIVIPOLA, la cual identifica las entidades territoriales mediante la asignación de un código numérico, por lo anterior se toma como insumo geográfico a nivel departamental la versión del 2020 en formato shapefile.

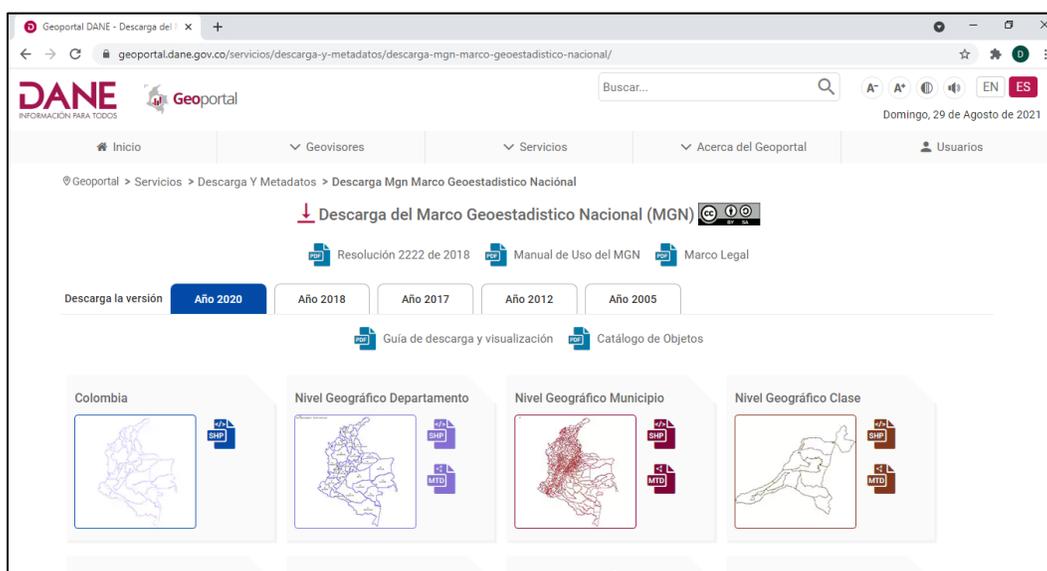


Imagen 3. Página de descarga y metadatos del DANE. Tomado de: <https://geoportal.dane.gov.co>

Tabla 3. Atributos y descripción del insumo geográfico departamental de Colombia

Nombre	Alias	Definición	Tipo de dato
DPTO_CCDGO	Código del departamento	Código del departamento de la Codificación de la Divipola	Text (2)
MPIO_CCDGO	Código que identifica al municipio	Código del municipio de la Codificación de la Divipola. Los dos primeros dígitos corresponden al código del departamento	Text (5)

MPIO_CNMB R	Nombre del municipio	Nombre del municipio de la Codificación de la Divipola	Text (60)
MPIO_CRSLC	Resolución de la creación del municipio		Text (60)
MPIO_NAREA	Área oficial del municipio		Double (12,2)
MPIO_CCNCT	Código concatenado que identifica al municipio		Text (5)
MPIO_NANO	Año de la vigencia de la información del departamento		Short (4)
DPTO_CNMB R	Nombre del departamento	Nombre del departamento de la Codificación de la Divipola	Text (250)
FUENTE	<a href="https://geoportal.dane.gov.co/servicios/descarga-y-metadatos/descarga-mgn-marco-geoestadistico-nacional/">https://geoportal.dane.gov.co/servicios/descarga-y-metadatos/descarga-mgn-marco-geoestadistico-nacional/</a> <a href="https://geoportal.dane.gov.co/descargas/descarga_mgn/CatalogoDeObjetos.pdf">https://geoportal.dane.gov.co/descargas/descarga_mgn/CatalogoDeObjetos.pdf</a>		

## 3.2. Softwares empleados

### 3.2.1. ArcGis Pro

Es un software de mapeo SIG de escritorio de última generación siendo la evolución de ArcMap, este software permite trabajar con datos espaciales, que permite visualizar, analizar, editar, compartir mapas y datos en entornos 2D y 3D. (ESRI, 2021)



Imagen 4. Logo ArcGis Pro

### 3.2.2. ArcGis Online

Es una plataforma de mapeo SIG de representación cartográfica y análisis en la nube con herramientas de creación de aplicaciones, mapas web e interactivos, con la opción de compartir y colaborar con información geográfica, utilizando protocolos y servicios web estándar de manera segura. (ESRI, 2021)



Imagen 5. Logo ArcGis Online

### 3.2.3. Web Appbuilder

Es una aplicación de ArcGis que permite crear aplicaciones web 2D y 3D de mapeo SIG intuitiva de tipo WYSIWYG, contado con características como widgets, temas, creación de plantillas creando un flujo de trabajo intuitivo. (ESRI, 2021)



Imagen 6. Logo ArcGis Web AppBuilder

# Capítulo 4

## Metodología

A continuación, se presenta el flujo metodológico que conlleva el proceso de depuración, estructuración, diseño e implementación del visor geográfico



Imagen 7. Flujo metodológico del proyecto

# Capítulo 5

## Análisis y Resultados

### 5.1. Depuración de la información alfanumérica

A partir de los archivos descargados para las 33 entidades territoriales, donde cuenta con 1'882.418 de registros y un conjunto de 20 atributos, los cuales se encuentran descritos cada uno en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 4. Descripción de los atributos de los datos de víctimas de conflicto armado en Colombia. Fuente: Unidad de Víctimas

Nombre	Descripción	Observación
FECHA_CORTE	Fecha de Corte a la fecha que se recolectaron los datos	Enero del 2021
NOM_RPT	Nombre del Reporte a Consultar	Reporte victimas anualizado por hecho
COD_PAIS	Código Correspondiente al País donde se registró el hecho victimizante	
PAIS	Nombre Correspondiente al País donde se registró el hecho victimizante	
COD_ESTADO_DEPTO	Código Correspondiente la ubicación geográfica del Estado que desea consultar	
ESTADO_DEPTO	Nombre Correspondiente la ubicación geográfica del Estado que desea consultar	
COD_CIUADAD_MUNI	Corresponde al Código de la ciudad o municipio que desea consultar	

CIUDAD_MUNICIPIO	Nombre de la Ciudad o Municipio que Desea Consultar
VIGENCIA	Corresponde al año al que pertenece la estadística Datos desde 1985 a enero del 2021
PARAM_HECHO	Tipo de Hechos Victimizantes Registrados Valores:  1 = Acto terrorista / Atentados / Combates / Enfrentamientos / Hostigamientos 2 = Amenaza 3 = Delitos contra la libertad y la integridad sexual en desarrollo del conflicto armado 4 = Desaparición forzada 5 = Desplazamiento forzado 6 = Homicidio 7 = Minas Antipersonal, Munición sin Explotar y Artefacto Explosivo improvisado 8 = Secuestro 9 = Tortura 10 = Vinculación de Niños Niñas y Adolescentes a Actividades Relacionadas con grupos armados 11 = Abandono o Despojo Forzado de Tierras 12 = Perdida de Bienes Muebles o Inmuebles 13 = Lesiones Personales Físicas 14 = Lesiones Personales Psicológicas 15 = Confinamiento 16 = Restricción a la Movilidad 17 = Extorsión 18 = Detención Ilegal 19 = Otros 20 = Sin información
HECHO	Tipo o Nombre de Hecho Victimizante enmarcado ley 1448 2011
SEXO	Corresponde al sexo o la identidad de género o la orientación sexual Expresada por las víctimas
ETNIA	Personas Categorizadas por Pertenencia Étnica Valores: • Indígena • Gitano(a) ROM

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raizal del Archipiélago de San Andrés y Providencia</li> <li>• Negro(a) o Afrocolombiano(a)</li> <li>• Palenquero</li> <li>• Ninguna</li> </ul>	
DISCAPACIDAD	Personas que han manifestado tener una situación de discapacidad Valores: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ninguna</li> <li>• Auditiva</li> <li>• Visual</li> <li>• Física</li> <li>• Intelectual</li> <li>• Múltiple</li> <li>• por establecer</li> <li>• Psicosocial</li> </ul>	
CICLO_VITAL	Intervalo de Edades Registradas de las Víctimas con calculo a la fecha de corte	0-5 6-11 12-17 18-28 29-60 61-100 ND
PER_OCU	Número de Personas por Ocurrencia (Persona afectada por un hecho victimaste en el territorio)	
PER_DECLA	Número de Personas con Declaración (Realizaron su declaración en el territorio)	
EVENTOS	Número de Eventos Registrados (Ocurrencia de un hecho victimizante a una persona, en un lugar (municipio) y en una fecha determinada.)	
FUENTE	<a href="https://www.unidadvictimas.gov.co/es/planeacion-y-seguimiento/publicacion-de-datos-abiertos/161">https://www.unidadvictimas.gov.co/es/planeacion-y-seguimiento/publicacion-de-datos-abiertos/161</a>	

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se observa la agrupación propuesta para la visualización y análisis de la distribución geográfica a nivel departamental del conflicto armado en Colombia, en el intervalo temporal establecido. Dicha agrupación se realiza teniendo en cuenta diferentes características demográficas para facilitar la interpretación.

Tabla 5. Abreviación de variables

Tipo	Clasificación	Nombre de la Variable	
Hechos Victimas	Acto terrorista / Atentados / Combates / Enfrentamientos / Hostigamientos	H1	
	Amenaza	H2	
	Delitos contra la libertad y la integridad sexual en desarrollo del conflicto armado	H3	
	Desaparición forzada	H4	
	Desplazamiento forzado	H5	
	Homicidio	H6	
	Minas Antipersonal, Munición sin Explotar y Artefacto Explosivo improvisado	H7	
	Secuestro	H8	
	Tortura	H9	
	Vinculación de Niños Niñas y Adolescentes a Actividades Relacionadas con grupos armados	H10	
	Abandono o Despojo Forzado de Tierras	H11	
	Perdida de Bienes Muebles o Inmuebles	H12	
	Lesiones Personales Físicas	H13	
	Lesiones Personales Psicológicas	H14	
	Confinamiento	H15	
	Sin información	H20	
	Sexo	Hombre	SEX_HOMBRE
		Mujer	SEX_MUJER
		Intersexual	SEX_INTERS
		LGBTI	SEX_LGBTI
No Informa		SEX_NOINFO	
Etnia	Indígena	ET_INDIGEN	
	Gitano(a) ROM	ET_GITANO	
	Raizal del Archipiélago de San Andrés y Providencia	ET_RAIZAL	
	Negro(a) o Afrocolombiano(a)	ET_NEG_AFR	
	Palenquero	ET_PALENQU	
Discapacidad	Ninguna	ET_NINGUNA	
	Ninguna	DISC_NINGU	
	Auditiva	DISC_AUDIT	
	Visual	DISC_VISUA	
	Física	DISC_FISIC	
	Intelectual	DISC_INTEL	
	Múltiple	DISC_MULTI	
	Por establecer	DISC_SINES	
Psicosocial	DISC_PSICO		

	0-5	CV_0_5
	6-11	CV_6_11
	12-17	CV_12_17
Ciclo Vital	18-28	CV_18_28
	29-60	CV_29_60
	61-100	CV_61_100
	ND	CV_ND
	Personas por Ocurrencia	PER_OCU
	Personas con Declaración	PER_DECLA
	Número de Eventos Registrados	EVENTOS

Como se indicó anteriormente, se desea analizar la información en un periodo de 4 años comenzando desde 1986 y finalizando en el 2017, obteniendo así 8 bases de datos de hechos de víctimas de conflicto armado, para esta depuración se siguió el siguiente procedimiento:

1. Cada base de departamento se filtra por cada 4 años.
2. De la anterior selección, se realiza el conteo de las categorías de cada variable cualitativa reportadas en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**
3. Para realizar el análisis espacial de autocorrelacion espacial, se observó que de los veinte (20) hechos victimizantes reportados en la base de datos, cinco de éstos constituyen alrededor del 88% del total de la información reportada sobre el conflicto armado colombiano en el periodo comprendido entre 1985 y 2017.
4. Finalmente se realiza la recopilación por cada periodo y departamento, donde las variables categóricas se encuentran en forma cuantitativa.

## 5.2. Procesos desarrollados con ArcGis Pro

Para realizar el enlace de las bases de datos depuradas con la información geográfica, el análisis estadístico y espacial de cada periodo, se hace necesario la implementación de una herramienta GIS, a continuación, se presenta el alistamiento de la información y los procesos desarrollados con este software.

Inicialmente se cargan las tablas por cada periodo y la capa geográfica de departamentos, para relacionar estas se utiliza la herramienta Join Field. Una vez obtenida una capa geográfica por periodo donde se almacenan hechos victimizantes y las otras capas de las cinco variables de hecho se procede a realizar los siguientes análisis.

### 5.2.1. Análisis descriptivo de hechos victimizantes.

Una vez depurada la información por departamento, variables y años, se obtiene los ocho periodos a estudiar, como primer acercamiento a los datos y su comportamiento, se grafica un diagrama de barras por cada periodo y con cada una de las variables de hecho victimizante, como se observa en el Grafico 1, es notable que el hecho victimizante que más se presenta durante los periodos analizados es desplazamiento forzado, es decir, la gente que abandono sus tierras por causa del conflicto armado.

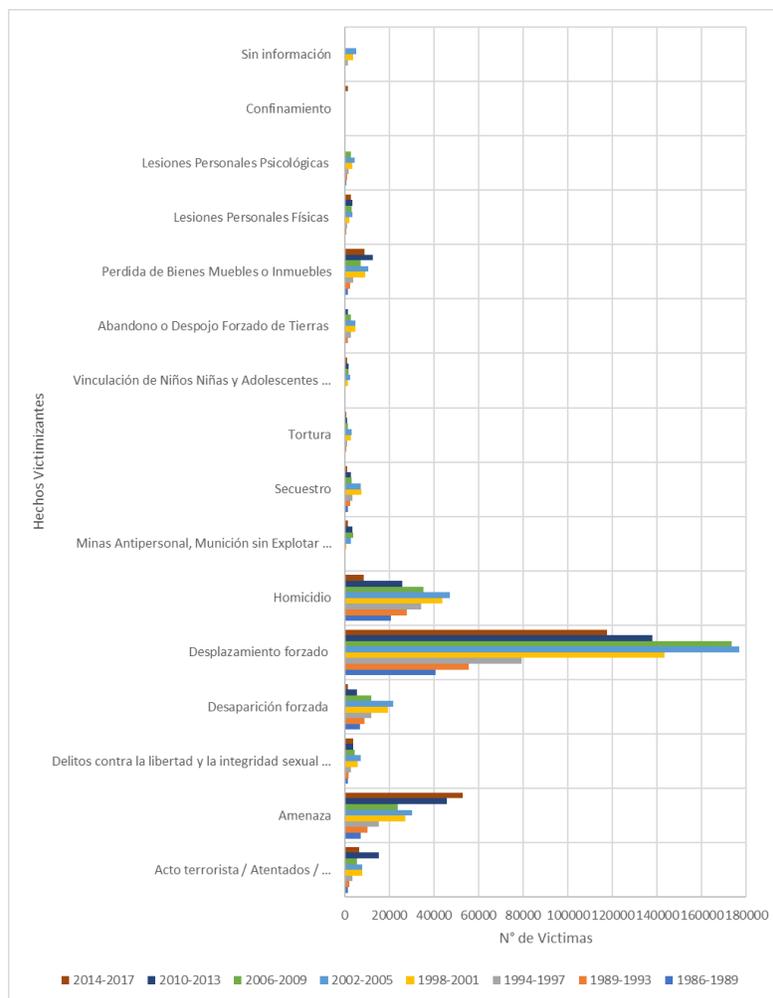


Gráfico 1. Víctimas por Hecho para los ocho periodos.

Se procede a determinar la simbología de cada shapefile, en primera instancia se mostrará un mapa de intensidad de acuerdo al número total de víctimas por departamento en cada periodo. A partir de la información de las capas se realiza los siguientes diagramas de barras, los cuales describen la cantidad de víctimas por hecho y departamento.

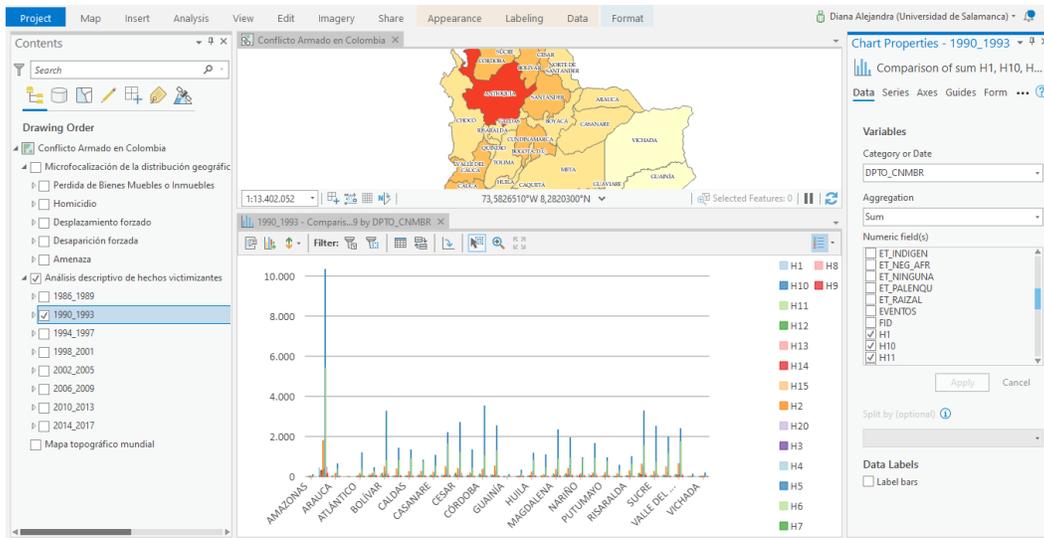


Imagen 8. Generación de Diagrama de Barras para la visualización de hecho victimizantes por periodo.

- Acto terrorista / Atentados / Combates / Enfrentamientos / Hostigamientos
- Perdida de Bienes Muebles o Inmuebles
- Amenaza
- Delitos contra la libertad y la integridad sexual en desarrollo del conflicto armado
- Desaparición forzada
- Desplazamiento forzado
- Homicidio
- Minas Antipersonal, Munición sin Explotar y Artefacto Explosivo improvisado
- Secuestro
- Tortura
- Vinculación de Niños Niñas y Adolescentes a Actividades Relacionadas con grupos
- Abandono o Despojo Forzado de Tierras
- Lesiones Personales Físicas
- Lesiones Personales Psicológicas
- Confinamiento

Imagen 9. Leyenda de los Diagramas de Barras descritos en este apartado

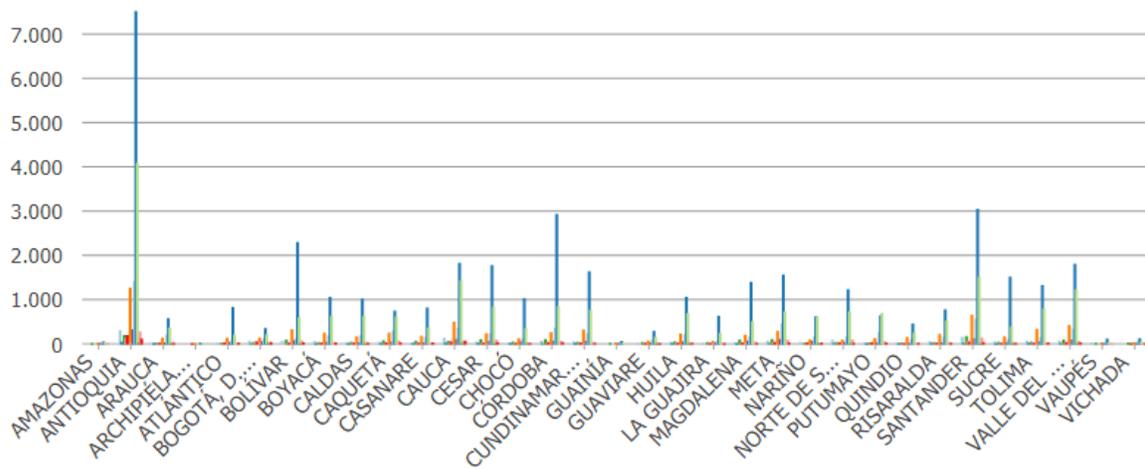


Gráfico 2. Diagramas de Barras para el periodo de 1986-1989

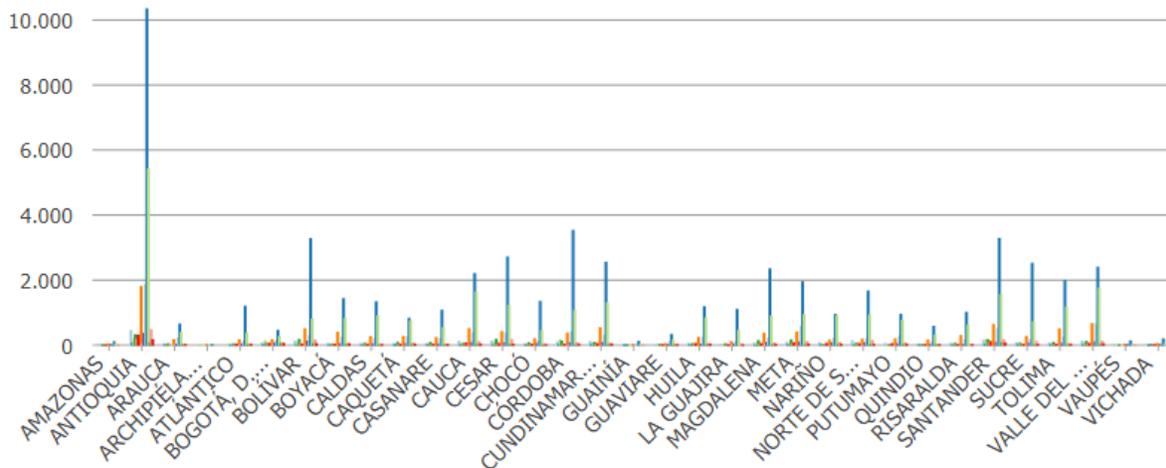


Gráfico 3. Diagramas de Barras para el periodo de 1990-1993

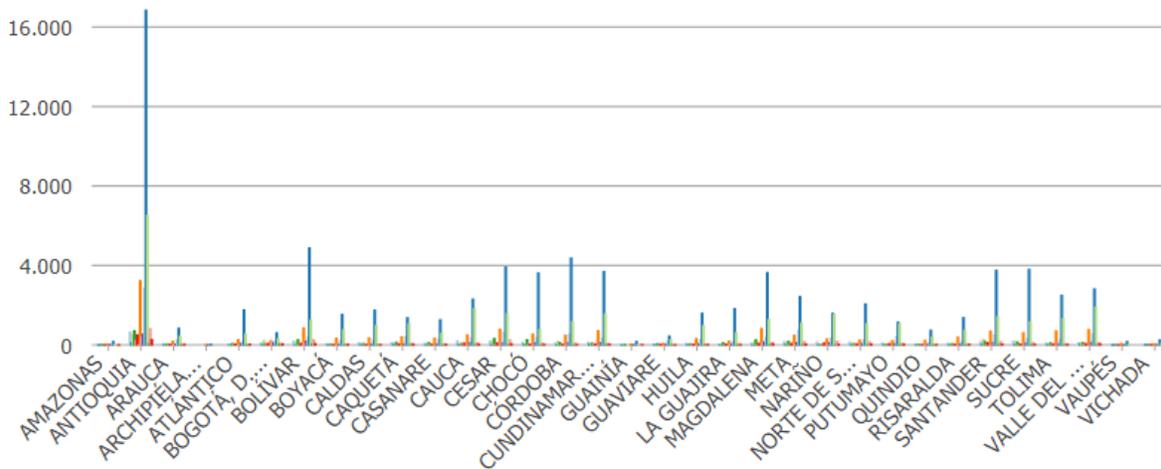


Gráfico 4. Diagramas de Barras para el periodo de 1994-1997

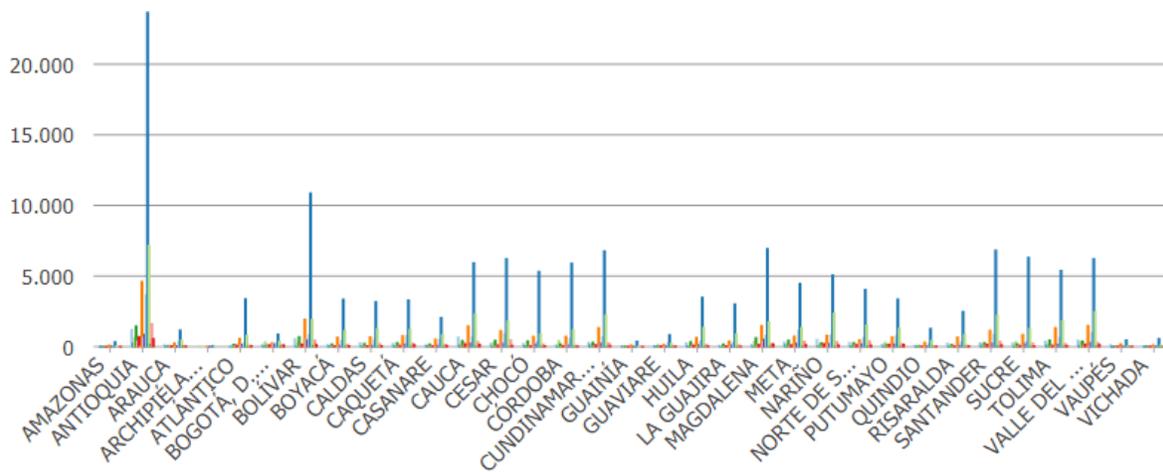


Gráfico 5. Diagramas de Barras para el periodo de 1998-2001

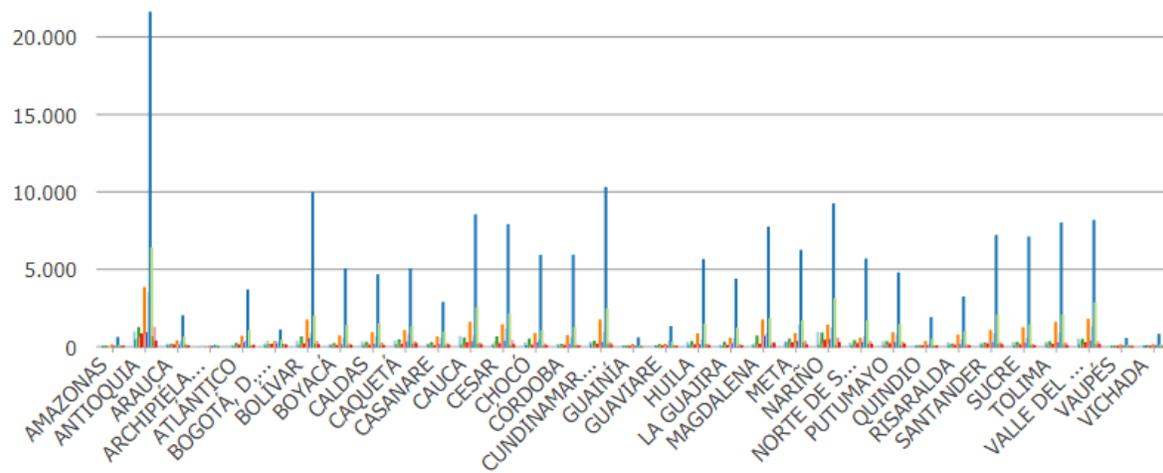


Gráfico 6. Diagramas de Barras para el periodo de 2002-2005

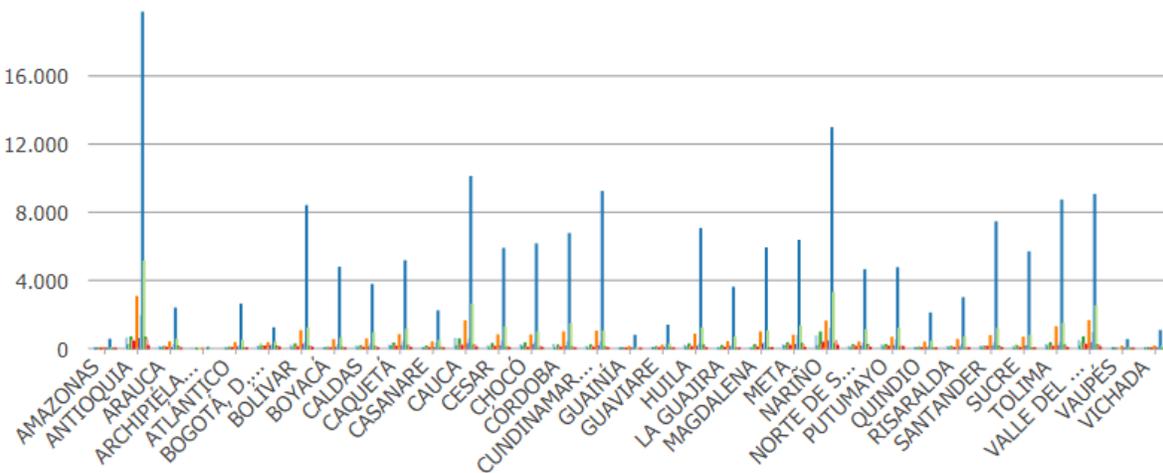


Gráfico 7. Diagramas de Barras para el periodo de 2006-2009

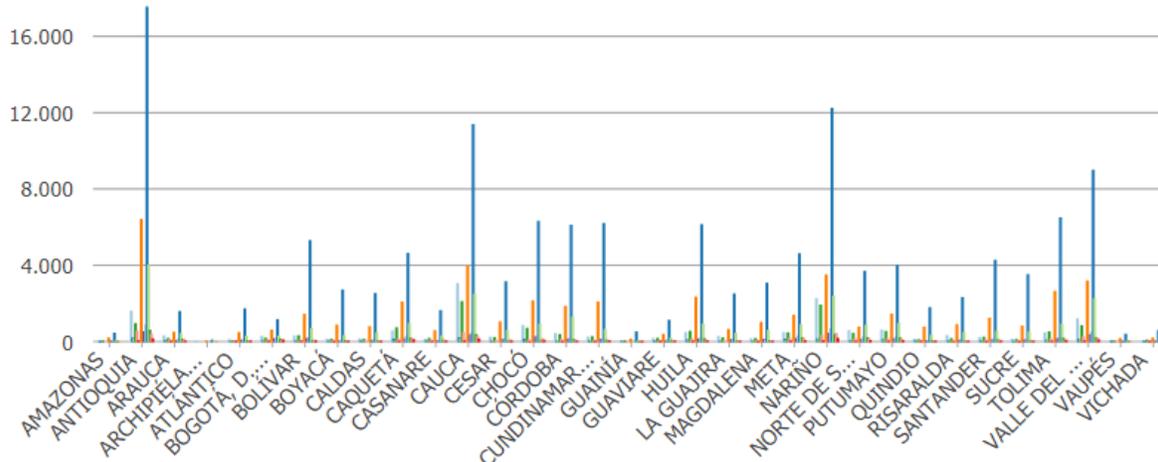


Gráfico 8. Diagramas de Barras para el periodo de 2010-2013

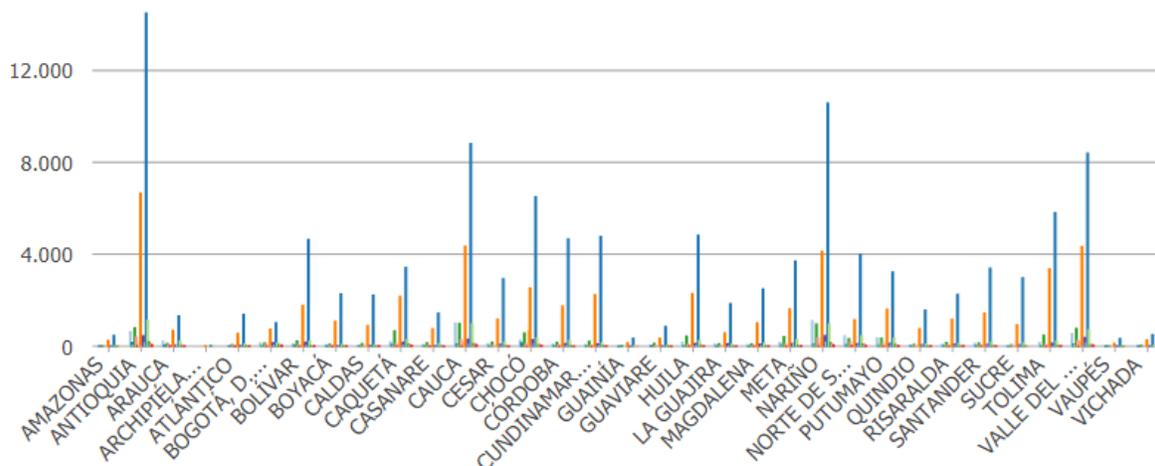


Gráfico 9. Diagramas de Barras para el periodo de 2014-2017

De acuerdo a las anteriores gráficas, se observa que el Desplazamiento forzado es el hecho victimizante predominante en cada departamento, seguido de Homicidio, Amenaza y Desaparición forzada, respectivamente. De igual manera, se observa que desde el año de 1986 hasta el 2001 el número de víctimas tuvo una tendencia hacia el aumento progresivo, y desde el 2002 en adelante la tendencia disminuye. Indiscutiblemente los valores más altos de hechos victimizantes se encuentran en el departamento de Antioquia, predominando prácticamente en todos los periodos analizados.

## 5.2.2. Microfocalización geográfica de hechos victimizantes en el marco del conflicto armado colombiano

Para el procesamiento del indicador de asociación espacial I de Moran local, para cada periodo presidencial, se hace uso de los iteradores disponibles en Model Builder de ArcGIS Pro, siendo de gran utilidad al momento de automatizar rutinas de geoprocесamientos sobre conjuntos de capas geográficas estandarizadas.

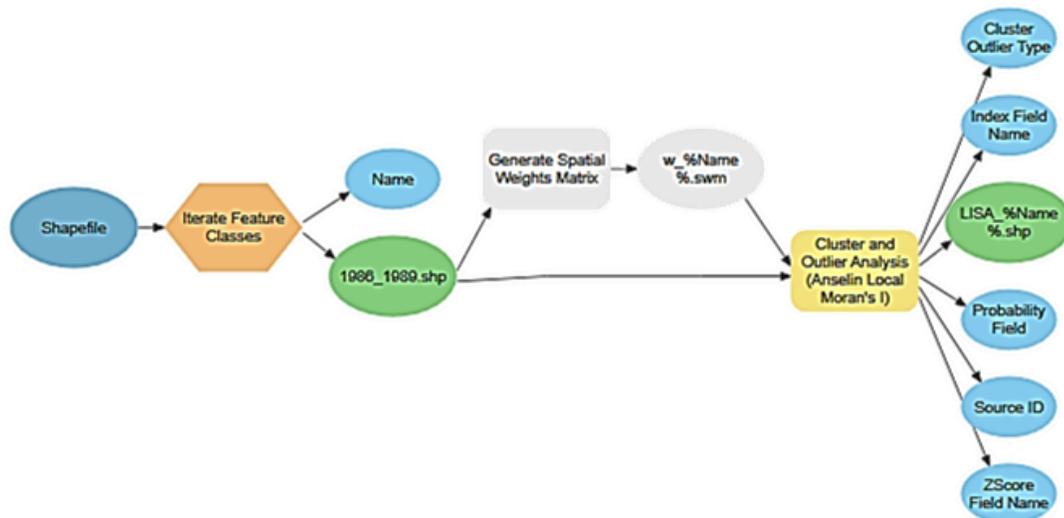


Imagen 10. Modelo realizado en ModelBuilder para el cálculo del Índice de Moran Local.

En el modelo de la Imagen 10 se utiliza el iterador “Iterate Feature Classes” para realizar el conjunto de proceso que prosiguen sobre un conjunto de capas geográficas de hechos victimizantes por periodo que están almacenadas en una misma carpeta, seleccionada previamente para hacer uso de esta herramienta. Posteriormente, para cada capa geográfica (formato .shp) el modelo realiza el cálculo de la matriz de pesos espaciales (herramienta *Generate Spatial Weights Matrix*) teniendo en cuenta el criterio de contigüidad espacial tipo reina, donde cualquier par de polígonos son considerados como vecinos si comparten un nodo o vértice, guardando el resultado en un archivo formato .swm. Luego, utilizando el archivo con la matriz de pesos espaciales generado, se calcula el indicador de asociación espacial I de Moran local (Herramienta *Cluster and Outlier Analysis*

(*Anselin Local Moran's I*) para cada variable de cada periodo a analizar, cuyos resultados quedan guardados en capas geográficas independientes.

Una vez obtenido las capas con los valores de I de Moran Local, aprovechando que se tiene un valor de índice por cada variable, en cada periodo analizado se utiliza TIME localizada en las propiedades de la capa, disponible en ArcGIS Pro para modelar los cambios multitemporales del comportamiento de este índice de agrupación espacial históricamente. Permitiendo así visualizar las agrupaciones de atípicos espaciales significativos estadísticamente al 95% de confianza de la cantidad de víctimas por departamento de cada hecho victimizante en los periodos analizados y los lugares geográficos donde estos fenómenos tienden a microfocalizarse. Por lo anterior, es idóneo mostrar los resultados obtenidos a través de una línea de tiempo, la cual muestra el mapa de cada variable por año y convierte al visor en una herramienta más dinámica, atractiva e interactiva para el usuario.

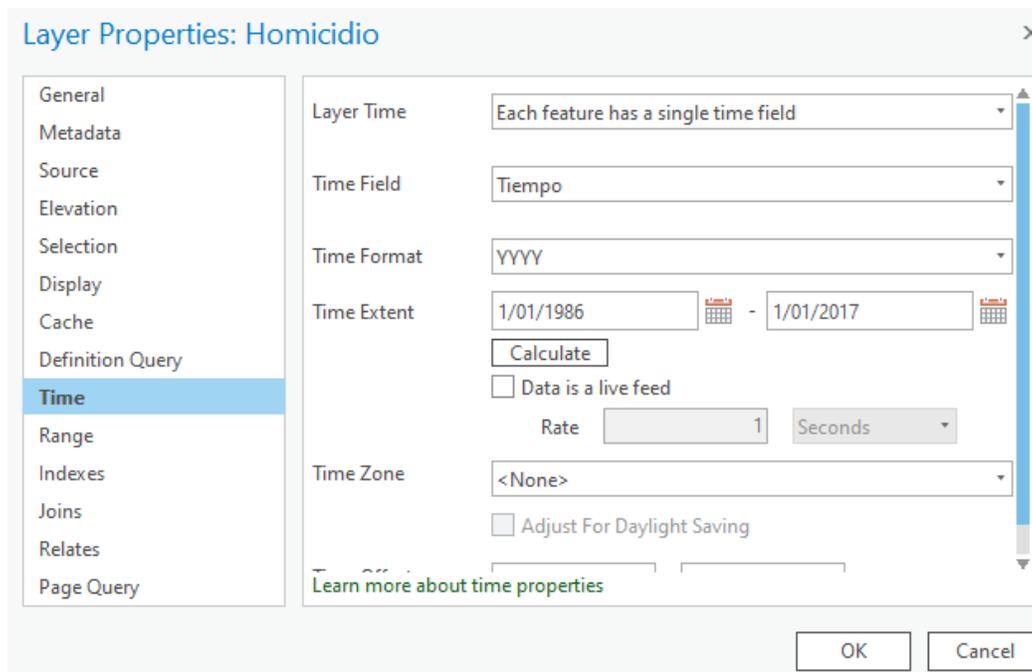


Imagen 11. Configuración de los datos de entrada para generar la línea de tiempo.

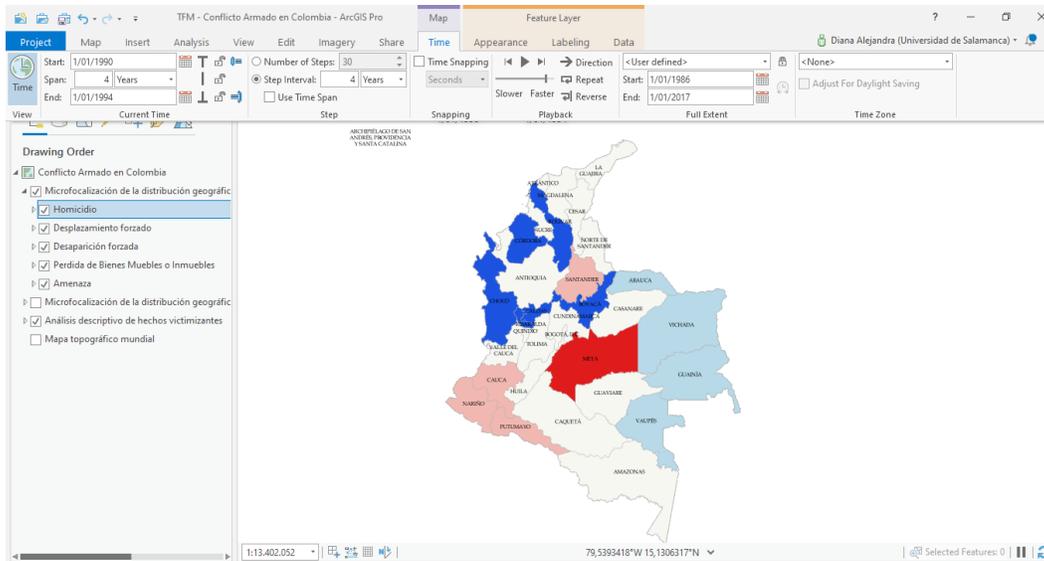


Imagen 12. Configuración de tiempo, velocidad y duración de los intervalos de cada periodo.

De tal manera que se generaron los resultados provenientes de la línea temporal de los indicadores de asociación espacial (LISA) I de Moran local, de las variables agrupadas de hechos victimizantes del conflicto armado, cuyo análisis es primordial ya que a partir de éste se puede conocer la contribución de cada unidad espacial, en este caso de cada departamento, a la autocorrelación global del espacio geográfico colombiano. Estos análisis permiten conocer la identificación de clústeres de valores altos y bajos, así como atípicos espaciales de las variables analizadas.

A continuación, se analizan cinco (5) líneas temporales de los hechos victimizantes más relevantes entre 1985 y 2017, época en la que el conflicto armado ha fluctuado en el espacio geográfico colombiano:

### 5.2.2.1. Homicidios

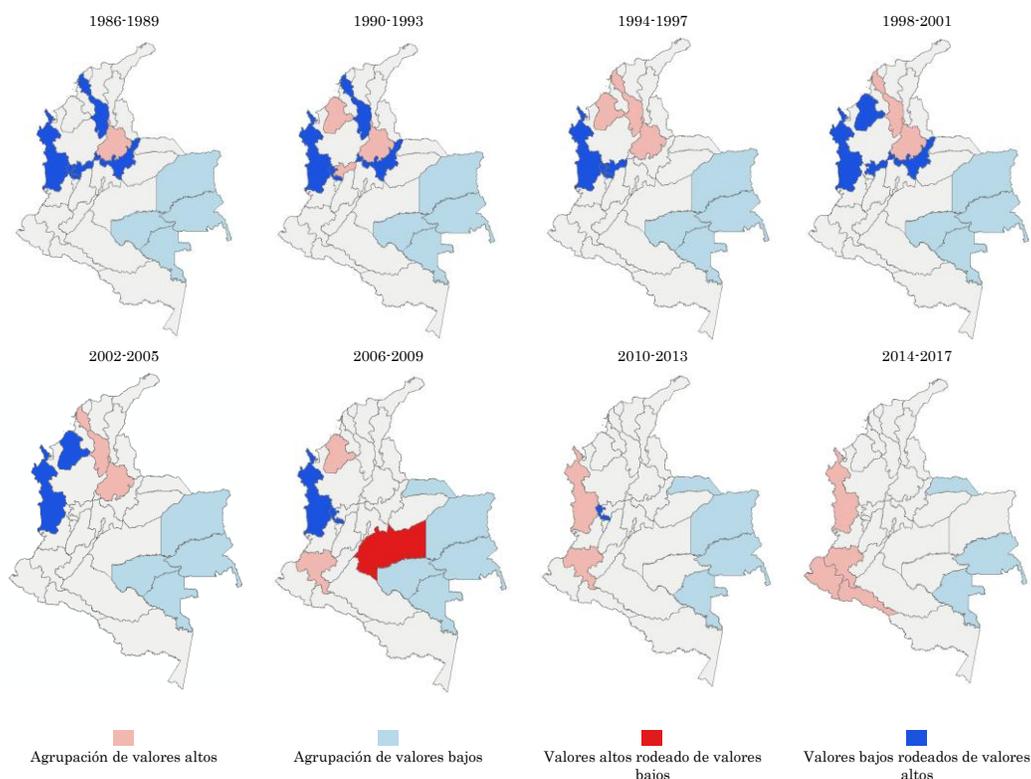


Imagen 13. Agrupaciones y atípicos espaciales (LISA) de Homicidios por departamento, analizada entre 1986 y 2017.

Para el hecho victimizante de los homicidios ocurridos en el marco del conflicto armado, se observa una marcada Microfocalización de valores bajos de esta variable hacia el oriente colombiano, en los departamentos de Vichada, Guainía, Arauca, Guaviare y Vaupés; mientras que en los departamentos de Bolívar y Santander se observa una persistencia de clústeres estadísticamente significativos de valores altos de homicidios reportados entre 1994 y 2005. La agrupación de valores altos de homicidios entre 2010 y 2017 se concentra en la zona occidental del país, especialmente en los departamentos de Chocó y Valle del Cauca.

### 5.2.2.2. Desplazamiento forzado

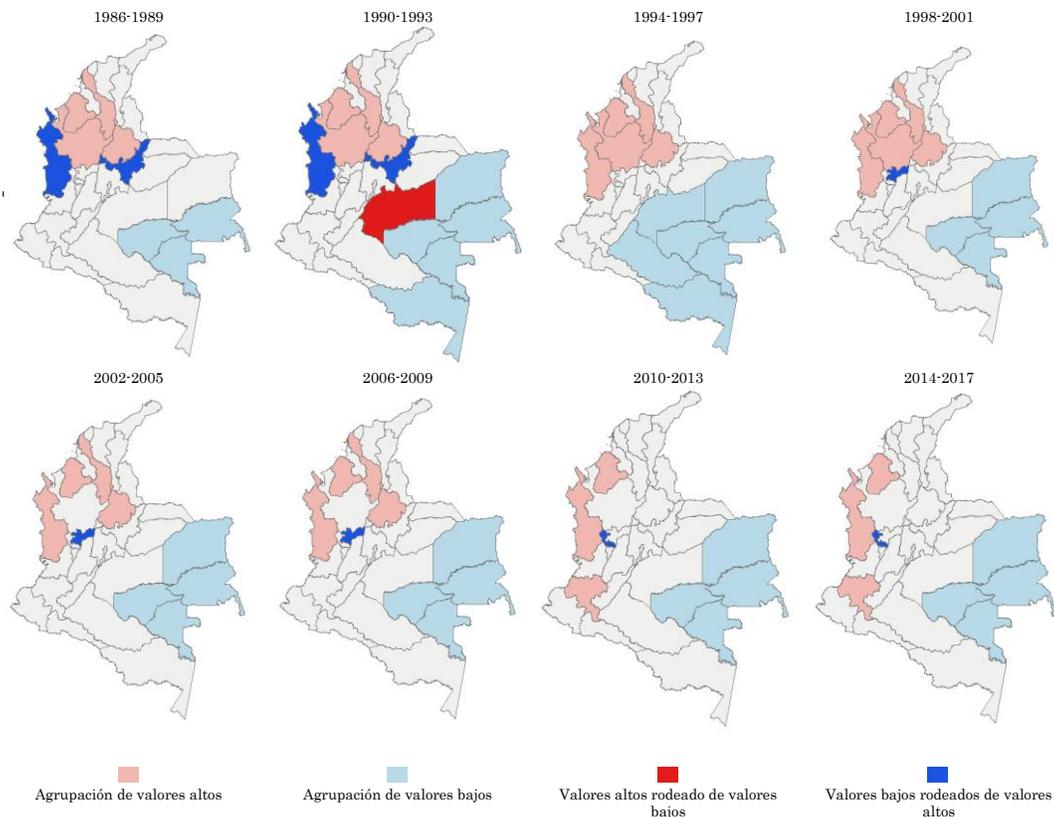


Imagen 14. Agrupaciones y atípicos espaciales (LISA) de Desplazamiento forzado por departamento, analizada entre 1986 y 2017.

El fenómeno del desplazamiento forzado se microfocaliza especialmente hacia la zona noroccidental del país en el periodo de 1986 -2001, representado por valores altos de desplazamientos forzados en los departamentos de Bolívar, Santander, Antioquia, Córdoba y Chocó; este patrón obedece a las actividades delictivas de grupos paramilitares que actuaban con fuerza en dichas zonas, y cuya fuente de financiación fue el despojo de tierras, aunado al desplazamiento forzado de los legítimos propietarios de los terrenos. Entre 2002 -2017 en los departamentos de Chocó y Córdoba persiste las agrupaciones de valores altos de desplazamientos forzado, y para el periodo de 2010-2017 se observa un crecimiento en este hecho victimizante en el departamento de Valle del Cauca, provocando la formación de un nuevo clúster de alto número de desplazamiento forzado. Por otro lado, este hecho victimizante tiene el menor impacto en la zona suroccidental del país,

representado en la formación de agrupaciones de valores bajos de desplazamientos forzados reportados, especialmente en los departamentos de Guainía, Vichada, Vaupés y Guaviare.

5.2.2.3. Desaparición forzada

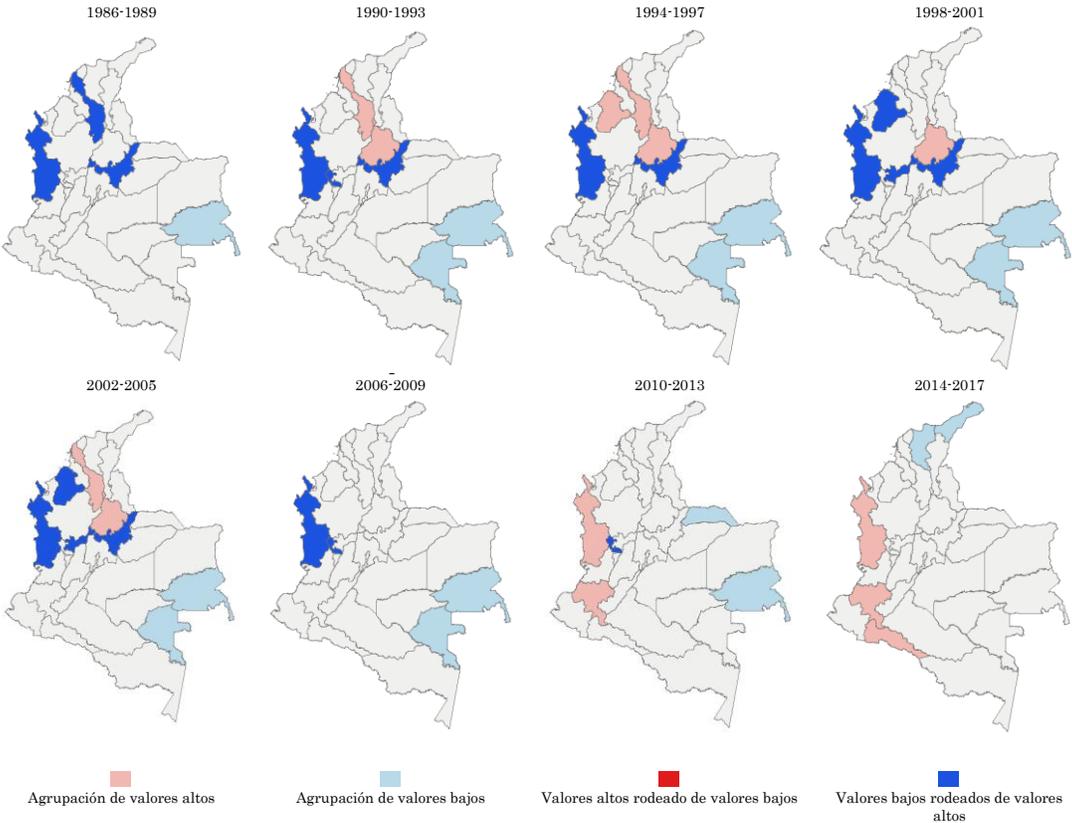


Imagen 15. Agrupaciones y atípicos espaciales (LISA) de Desaparición forzada por departamento, analizada entre 1986 y 2017.

La Microfocalización de los valores altos de desaparición forzada se observa en la aparición de los primeros clústeres en los departamentos de Bolívar y Santander para el periodo 1990-1994, sumándose y departamento de Córdoba para el periodo 1994-1997; para los periodos más actuales se observa que este fenómeno se microfocaliza en los departamentos de Chocó, Cauca y Putumayo.

#### 5.2.2.4. Amenaza

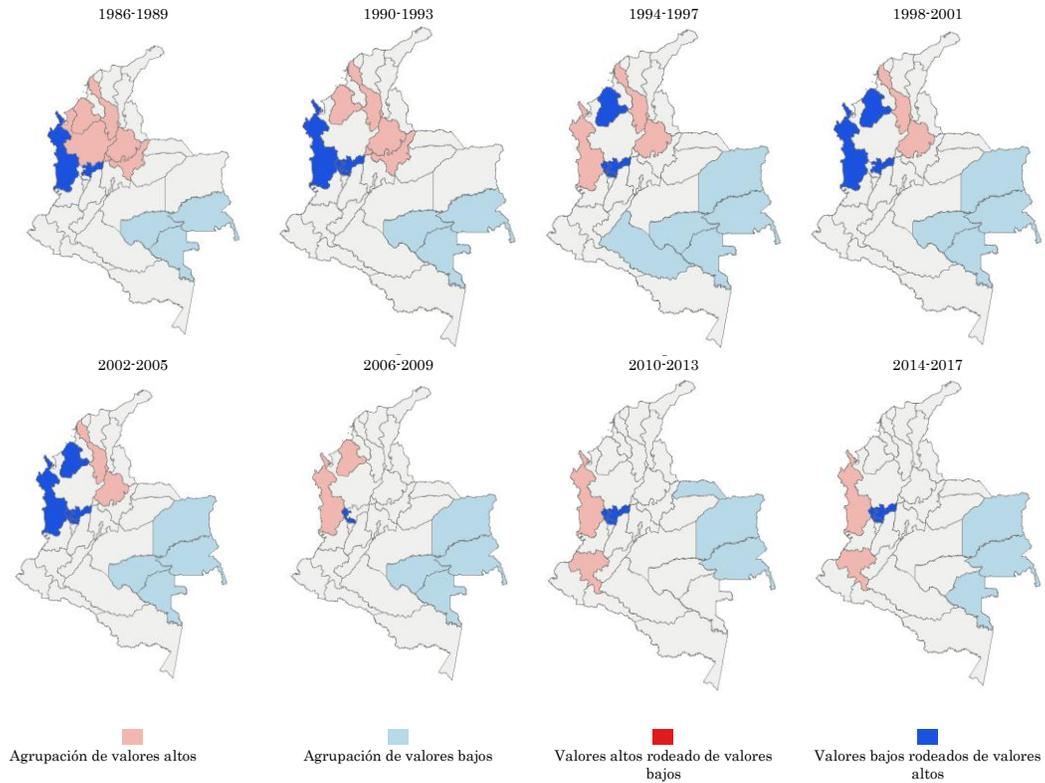


Imagen 16. Agrupaciones y atípicos espaciales (LISA) de Amenaza por departamento, analizada entre 1986 y 2017.

El hecho victimizante dado por la amenaza se focaliza inicialmente (1986-1990) en los departamentos de Antioquia, Córdoba, Bolívar, Santander y Boyacá; observándose que este fenómeno se va desplazando hacia los departamentos de Chocó y Cauca; especialmente para el periodo comprendido entre 2010-2017.

#### 5.2.2.5. Pérdida de bienes muebles e inmuebles

Para este fenómeno se observa que, inicialmente (1986-1994), se identifican clústeres estadísticamente significativos de valores altos en los departamentos de Antioquia, Bolívar, Santander y Córdoba; donde conforme pasan los periodos analizados este fenómeno se va desplazando hacia la parte occidental del país, formando clústeres de valores altos de pérdida de bienes muebles e inmuebles en los departamentos de Chocó, Nariño, Cauca, Huila y Putumayo (periodo 2014-2017)

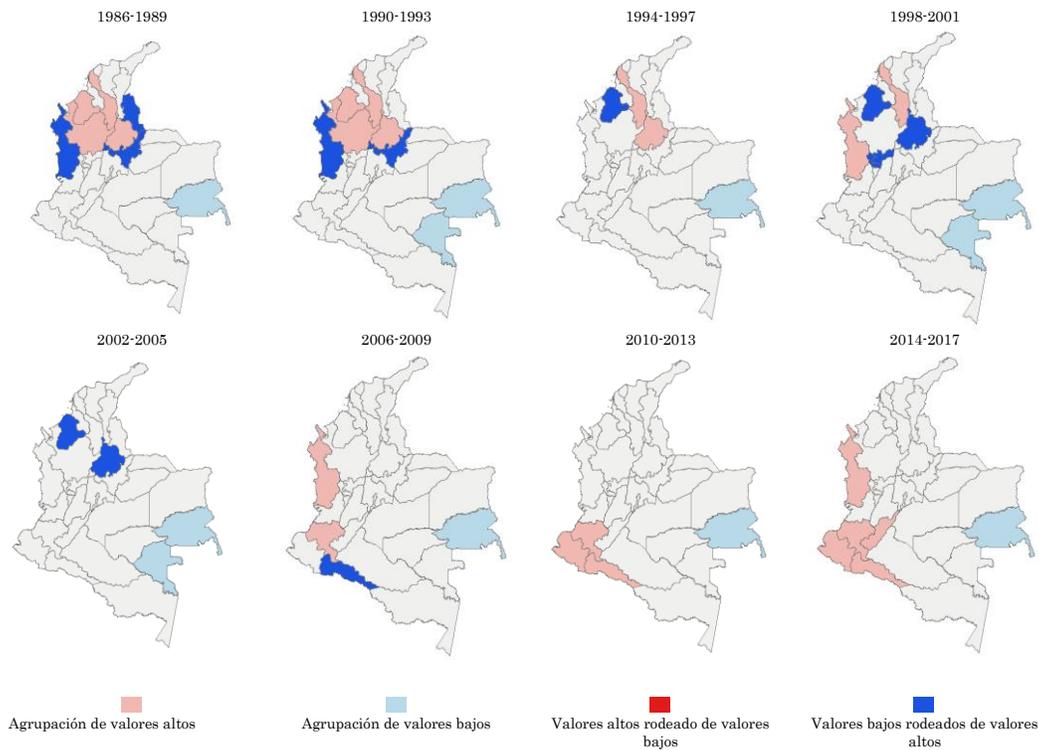


Imagen 17. Agrupaciones y atípicos espaciales (LISA) de Pérdida de bienes muebles e inmuebles por departamento, analizada entre 1986 y 2017.

### 5.3. Diseño y realización del Visor geográfico en ArcGis Online

Una vez finalizada el alistamiento de la información se realiza la publicación en ArcGis Online, mediante el menú Share-Web Layer, en esta pestaña General nos solicita Nombre, Resumen y Tags información importante que define los metadatos, el tipo de Layer se deja como Feature para que se pueda consultar y finalmente la localización de la carpeta en ArcGis Online donde se quiere guardar. Se continua con la pestaña Configuración que permite las capacidades que va a tener las capas. Hacia el lado derecho se puede configurar las características que pueden tener las capas, si se desea que el usuario cree nuevos campos, polígonos, eliminar elementos entre otros, si se desea que se actualice con otra aplicación, y finalmente el usuario pueda descargar datos. Finalmente se analiza y se publica.

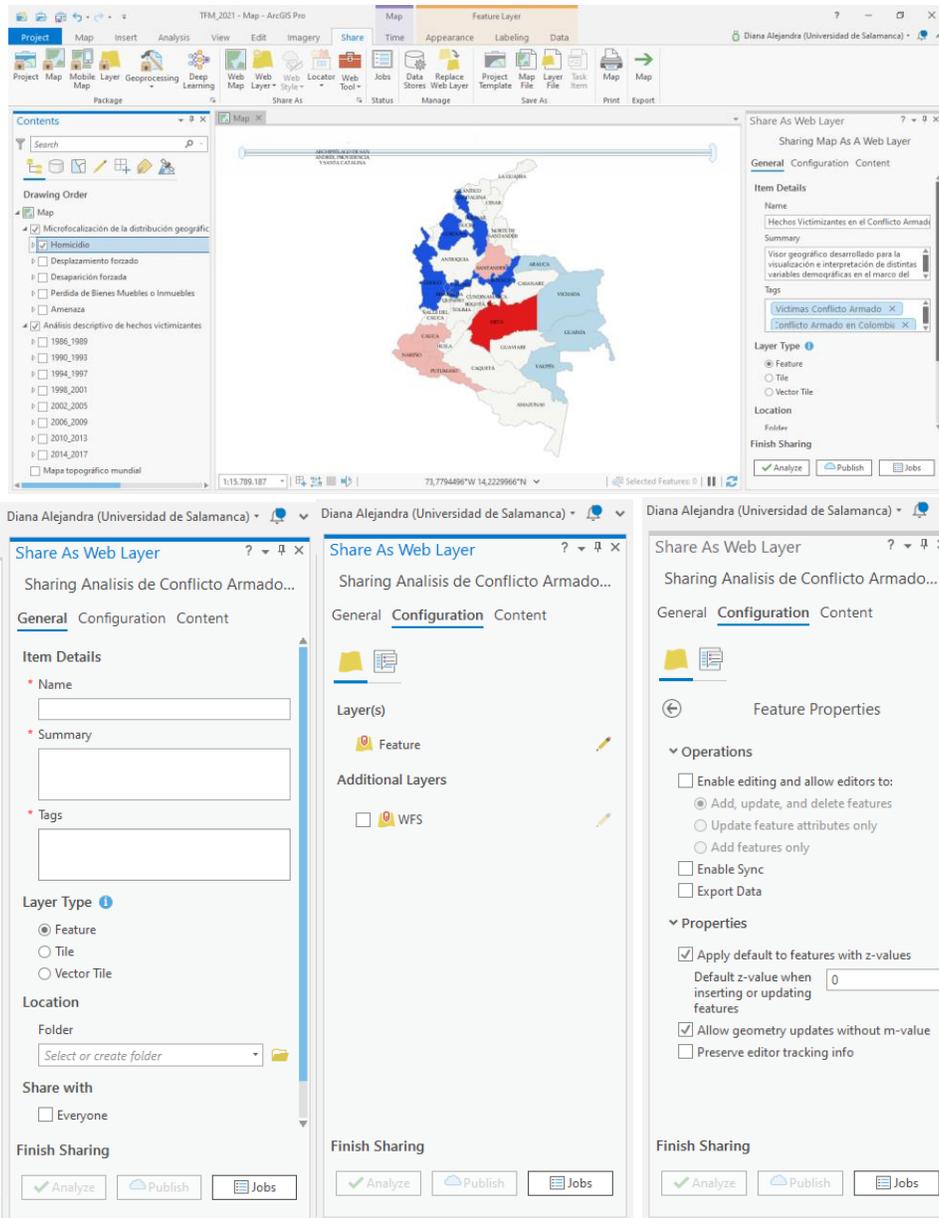


Imagen 18. Publicación de contenido desde ArcGIS Pro a ArcGIS Online.

Una vez publicado el contenido, se ingresa a ArcGIS Online, lo principal es configurar la visualización del mapa y cada una de las capas, para este caso se realizan dos Web Map, el primero tendrá la información del Análisis descriptivo de hechos Victimizantes y el segundo la línea de tiempo de Microfocalización de la distribución geográfica de hechos victimizante - I de Moran local. Para el primero se desea tener una ventana emergente donde muestre la información de hechos Victimizantes y diagramas de torta que describen sus condiciones de

Genero, Etnia, Discapacidad y Ciclo Vital, esto se realiza para cada una de las 8 capas como se muestran a continuación.

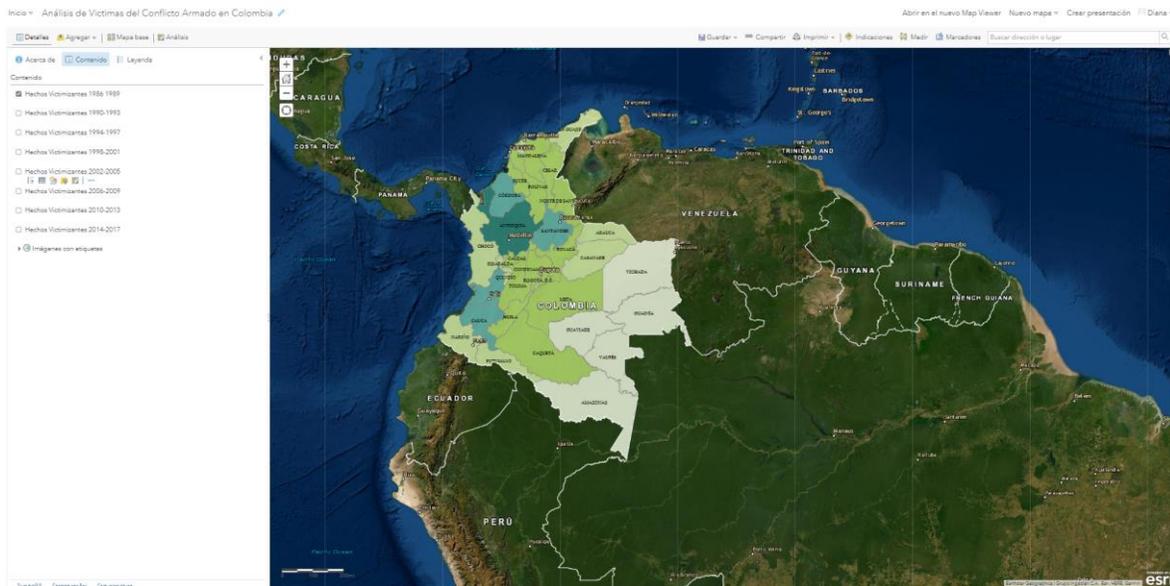


Imagen 19. Configuración de ventana emergente

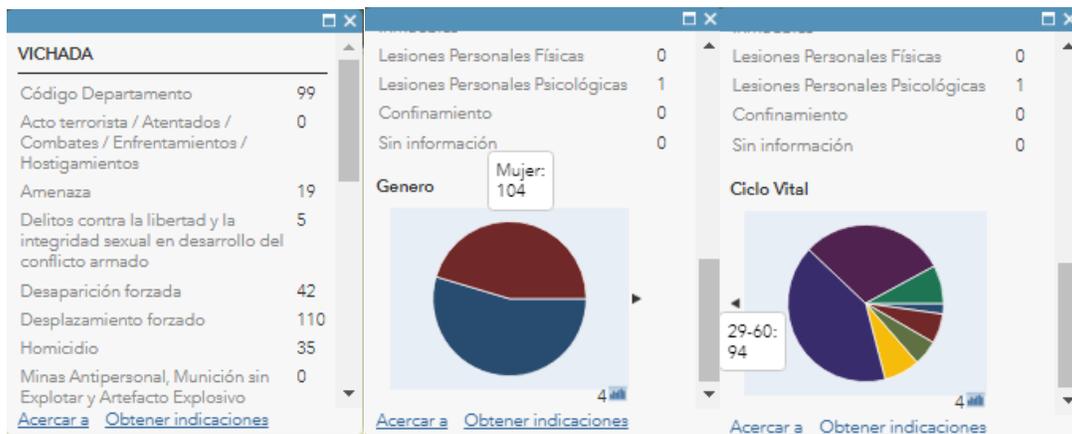


Imagen 20. Visualización de la configuración realizada para las ventanas emergentes.

El Web Map de la Microfocalización de la distribución geográfica de hechos Victimizantes - I de moran local, se comienza determinando la configuración de la tabla emergente, en este caso solo contendrá información atributiva, y se termina de configurar la visualización de la línea de tiempo.

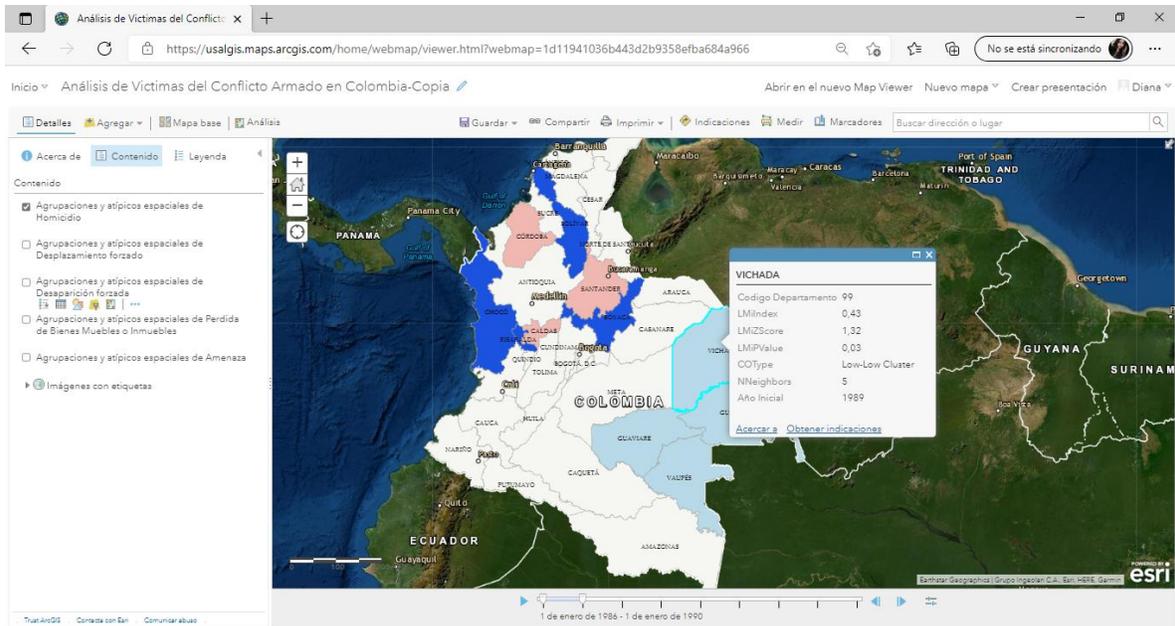


Imagen 21. Configuración de ventana emergente.

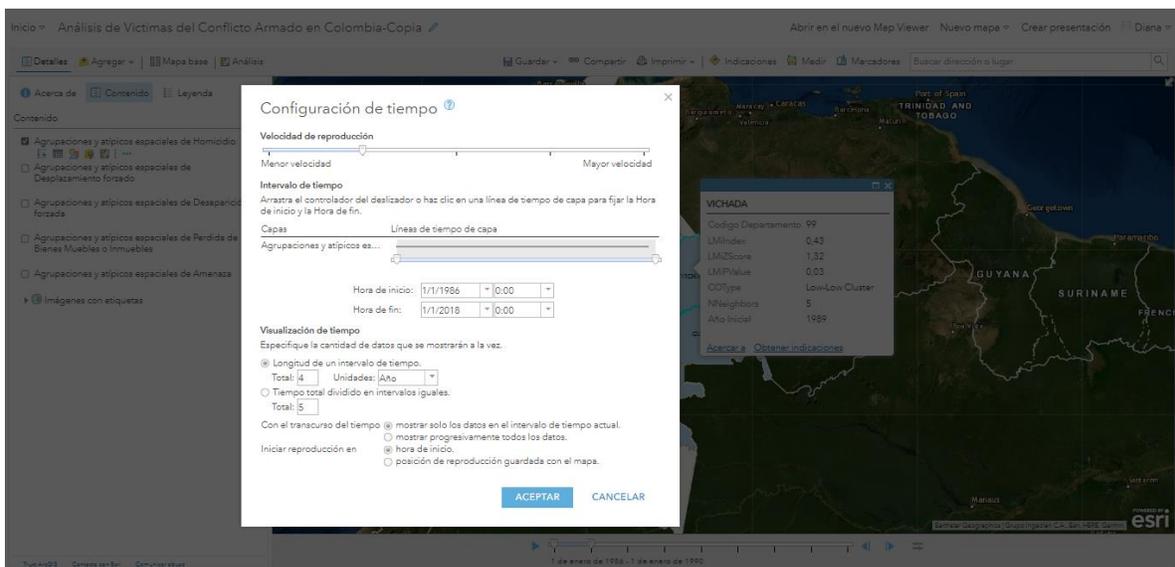


Imagen 22. Configuración de línea de tiempo.

Una vez ajustado los Web Map se procede a realizar las aplicaciones para cada una de ellas, utilizando como herramienta Web AppBuilder, se ingresa la información general de la aplicación Web

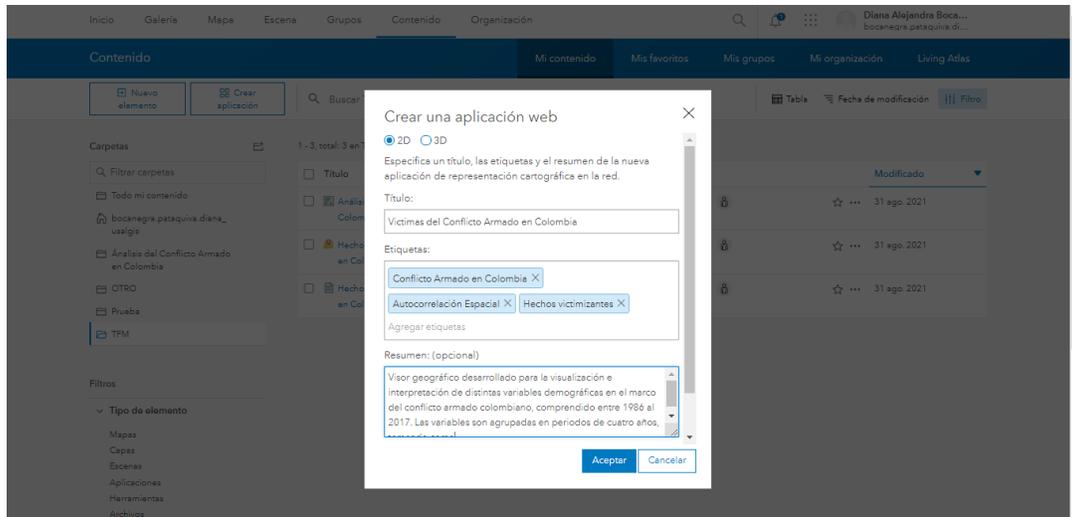


Imagen 23. Creación de aplicación geográfica por medio de Web AppBuilder.

Una vez creado el proyecto, se muestran las ventanas del proceso para el diseño y contenido del visor, siendo muy intuitivo, se inicia escogiendo el tema del visor, donde se encuentran diferentes plantillas y la distribución dentro del visor, se continua con la selección del mapa web, es decir, los realizados anteriormente, en la pestañas de Widget se selecciona las herramientas que se desean que hagan parte del visor y se configura para determinar las interacciones que el usuario tendrá con este y finalmente la pestaña de atributos donde se determina si se desea agregar vínculos, datos adicionales entre otros.

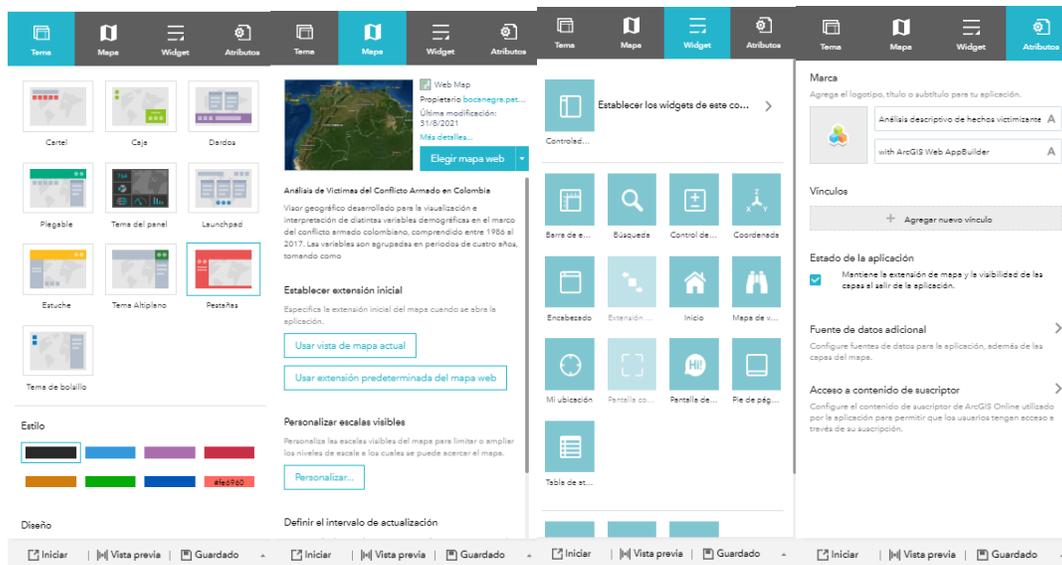


Imagen 24. Pasos para realizar la configuración del visor geográfico.

Para el visor de Análisis descriptivo de hechos victimizante se escogió como tema la plantilla Pestañas, se agregaron los siguientes widgets:

1. Lista de Capas: Herramienta para manejar y gestionar la visualización de las capas que componen el visor geográfico.
2. Leyenda: Descripción de la simbología y etiquetas seleccionadas para cada capa respecto al total de víctimas del conflicto armado.
3. Consulta: Permite realizar la consulta de información a partir de los criterios seleccionados.
4. Añadir Datos: Permite agregar elementos y datos al mapa a partir de diferentes fuentes de contenido
5. Gráfico: Muestra el diagrama de uno o varios atributos seleccionados, observándose así de una manera grafica el comportamiento de los datos.
6. Control de deslizante de Zoom: Herramienta que permite realizar la visualización del mapa a diferentes escalas.
7. Inicio: Retorna la visualización inicial del visor
8. Mi Ubicación: Permite al usuario ubicarse dentro del visor.
9. Búsqueda: Permite realizar la búsqueda de lugares o entidades del mapa
10. Galerías de Mapa Base: Se encuentran los mapas bases de la aplicación.
11. Seleccionar: Permite seleccionar las entidades del mapa
12. Swipe: Compara el contenido de las diferentes capas seleccionadas a partir de la vista seleccionada.
13. Barra de escala: Determina la escala en que se está visualizando el mapa.
14. Coordenadas: Visualiza las coordenadas donde el cursor se encuentra dentro del mapa
15. Encabezado: Describe el nombre del visor
16. Pantalla de Presentación: Brinda un mensaje al momento de iniciar el visor geográfico.
17. Tabla de atributos: Muestra las tablas de las capas disponibles y las diferentes consultas y filtros realizados.



Imagen 25. Herramientas incorporadas en el Visor Geográfico

A continuación, se describen las configuraciones realizadas para los widgets del Controlador de la barra lateral.

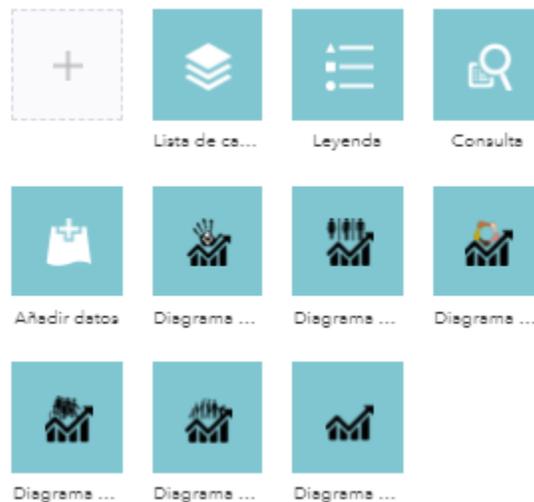


Imagen 26. Widgets controladores de la barra lateral

En la configuración Lista de capas, se seleccionan las capas que van a ser parte del Geovisor, se determina cuál información se desea mostrar al usuario y con cuales acciones.

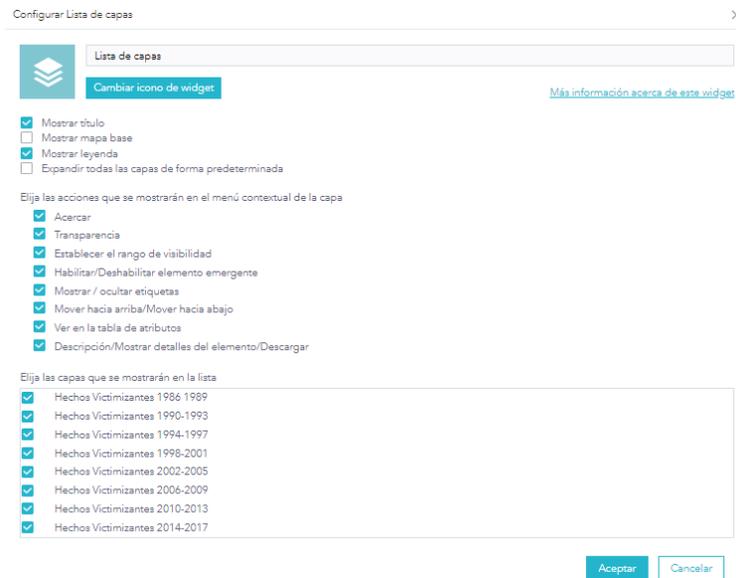


Imagen 27. Configuración de Lista de capas.

En la configuración de la leyenda se seleccionan las mismas capas, donde se determina la actualización y la escala del mapa para su visualización.

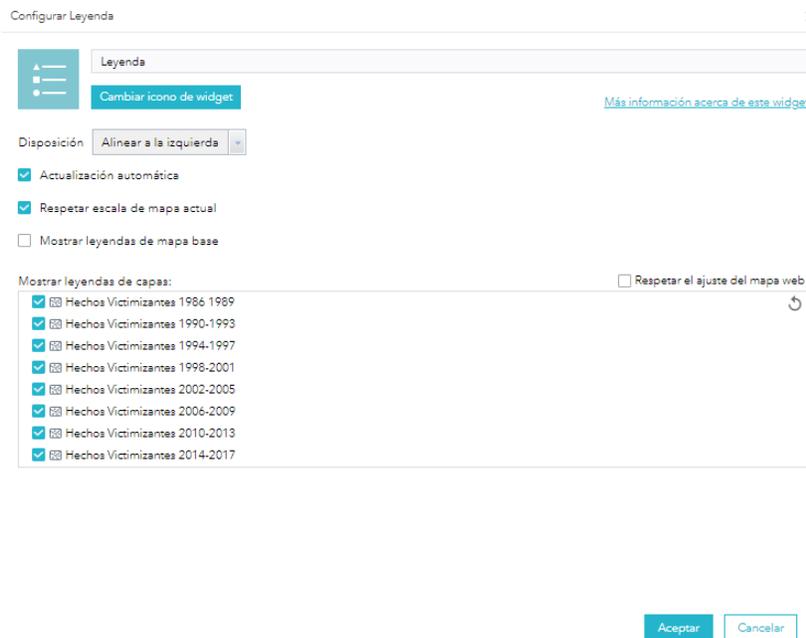


Imagen 28. Configuración de Leyenda

La configuración de consulta se determina a partir de la consulta atributiva y la espacial, para la consulta atributiva se realizará por departamento, mientras que la consulta espacial se configura para que el usuario asigne un punto sobre el mapa cuando se requiera la consulta de un solo elemento espacial, o se habilite el trazado de una línea o polígono que demarque la intersección de los elementos geográficos a consultar.

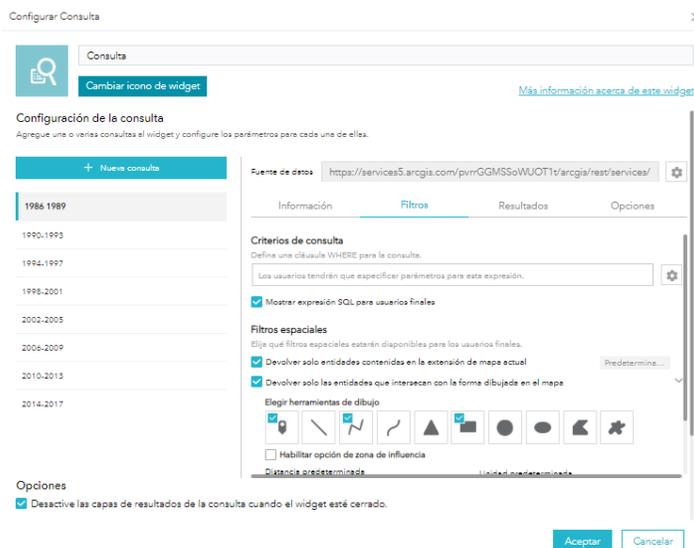


Imagen 29. Configuración de Consulta.

En la configuración de datos se añade información de contexto al visor con el fin de que el usuario si desea o necesita realizar consultas respecto a un lugar específico pueda subir la información complementaria.

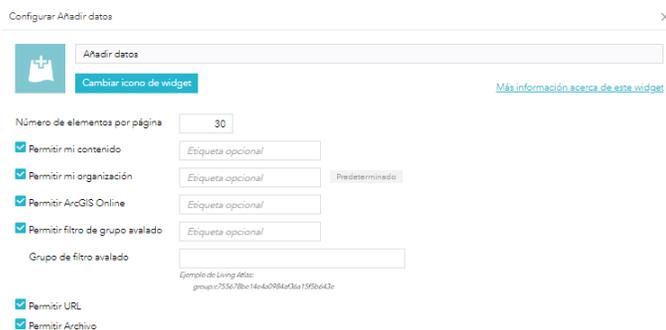


Imagen 30. Configuración de Añadir Datos

Para la visualización e interpretación de los datos cuantitativos, se implementa los diagramas por cada categoría (Hecho, Etnia, Discapacidad, entre otros) y se personalizan los iconos para la generación de gráficos por categoría .

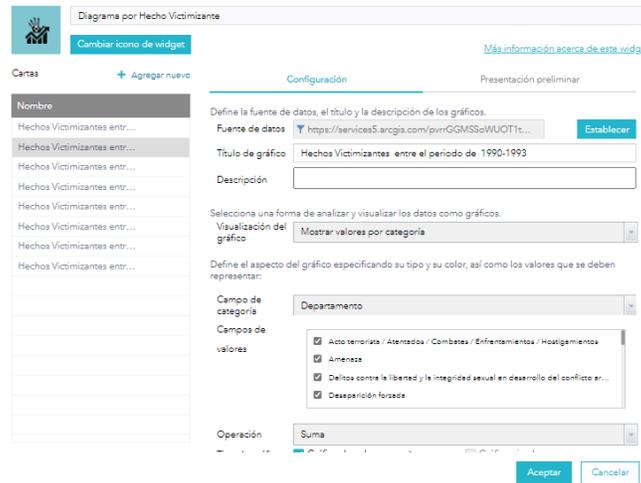


Imagen 31. Configuración de Diagramas por categorías

Continuando con la creación del visor para línea de tiempo de la Microfocalización de la distribución geográfica de hechos Victimizantes - I de moran local, se realiza lo mismo que la anterior tomando como tema la plantilla dardos.



Imagen 32. Diseño y distribución del visor geográfico

La configuración del control deslizante de tiempo, permite realizar los últimos ajustes de la visualización que tendrá la línea de tiempo implementada.

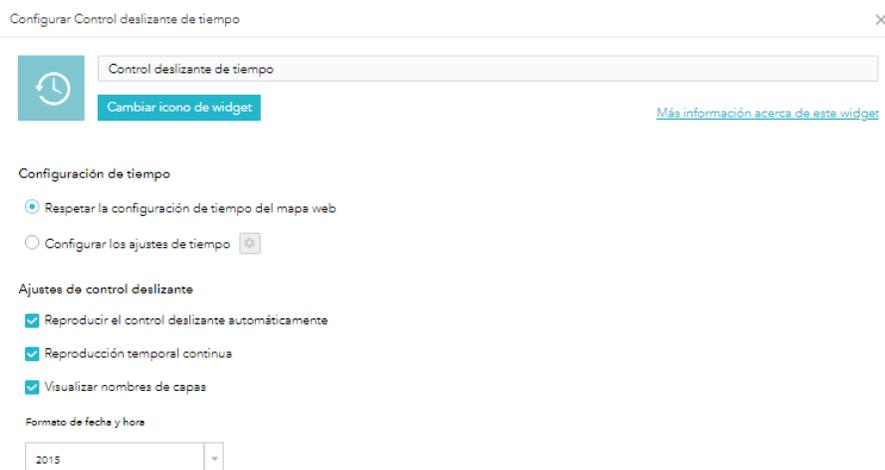


Imagen 33. Configuración Control deslizante de tiempo

Para que es usuario pueda filtrar la información de las capas se determina realizar el criterio de filtración por año y departamento

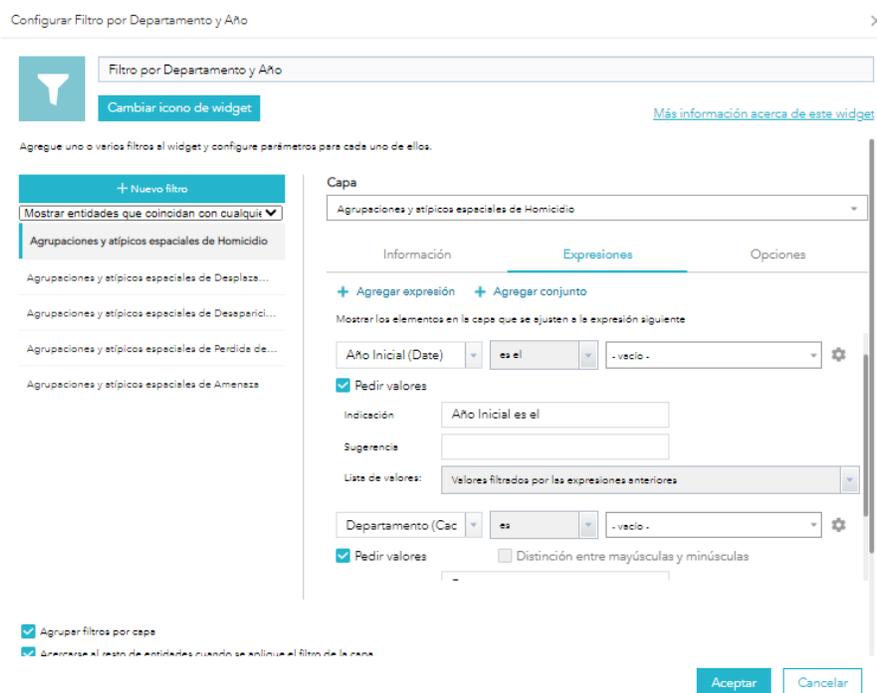


Imagen 34. Configuración de Filtro por Departamento y Año

La configuración del Swipe permite determinar la forma en visualizar la diferencia entre las capas, con opción de que solo sea una o varias.

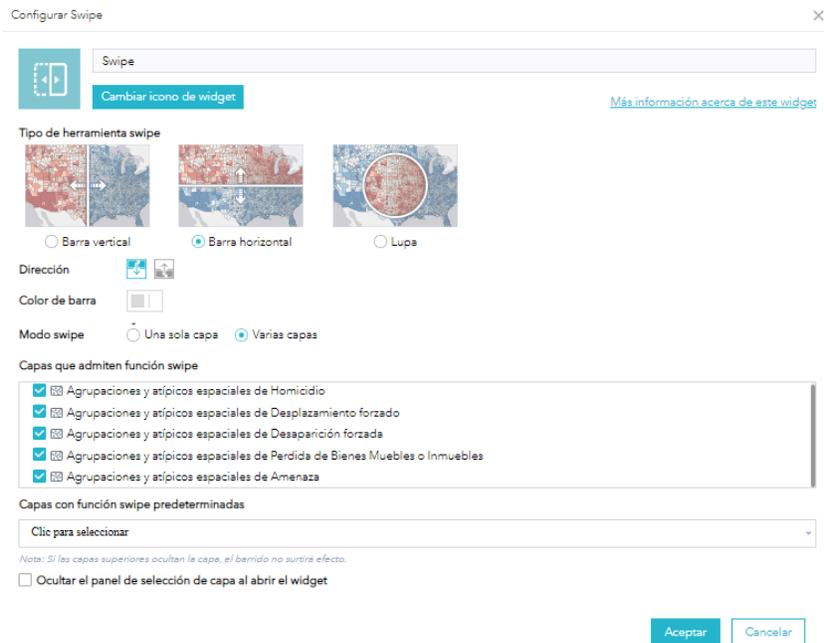


Imagen 35. Configuración de Swipe

Finalmente, para que el usuario pueda explorar y su experiencia con el visor sea confortante, se crea como visor geográfico un *Story Map Series*, integrando los dos visores diseñados anteriormente. Para esto, se selecciona una plantilla de diseño *Side Accordion*, agregando la entrada de los elementos a partir de la selección en el icono de vínculo, ingresando la dirección url de las aplicaciones creadas anteriormente.

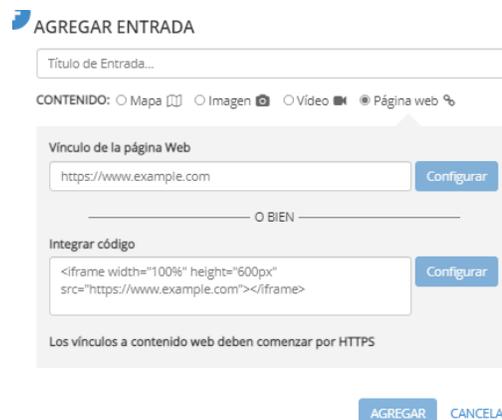


Imagen 36. Agregar entrada de las dos aplicaciones elaboradas a partir de la dirección url.

En el panel izquierdo se visualizan las dos aplicaciones creadas conservando las mismas características y siendo más intuitivo para el usuario desplegar y consultar esta información, así mismo, se realiza una descripción de cada visor para familiarizar al usuario, finalizando con compartir el *Story Maps*.



Imagen 37. Diseño final del visor geográfico

## 5.4. Interacción y funcionalidad del Visor geográfico

Accediendo al visor geográfico de Microfocalización Geográfica de Hechos Victimizantes del Conflicto Armado en Colombia, mediante la vinculo <https://usalgis.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=ff27dae815134a9897981c4f59353580> , se visualiza inicialmente la información de Análisis descriptivo de hechos Victimizantes con un mensaje de bienvenida donde describe la información que se encuentra y puede consultar dentro de este visor, a continuación se presentan las imágenes respectivas a el manejo del visor.



Imagen 38. Visualización inicial del Visor Geográfico.

Se inicia con la exploración del primer visor *Análisis descriptivo de hechos victimizantes* mostrando su funcionalidad y la interacción del usuario con las herramientas del visor. En primer lugar, el usuario selecciona la visibilidad de las capas y al realizar click en cualquier entidad se despliega una ventana emergente la cual muestra la información atributiva del departamento seleccionado, en esta ventana emergente se encuentra la información cuantitativa de los hechos victimizantes.

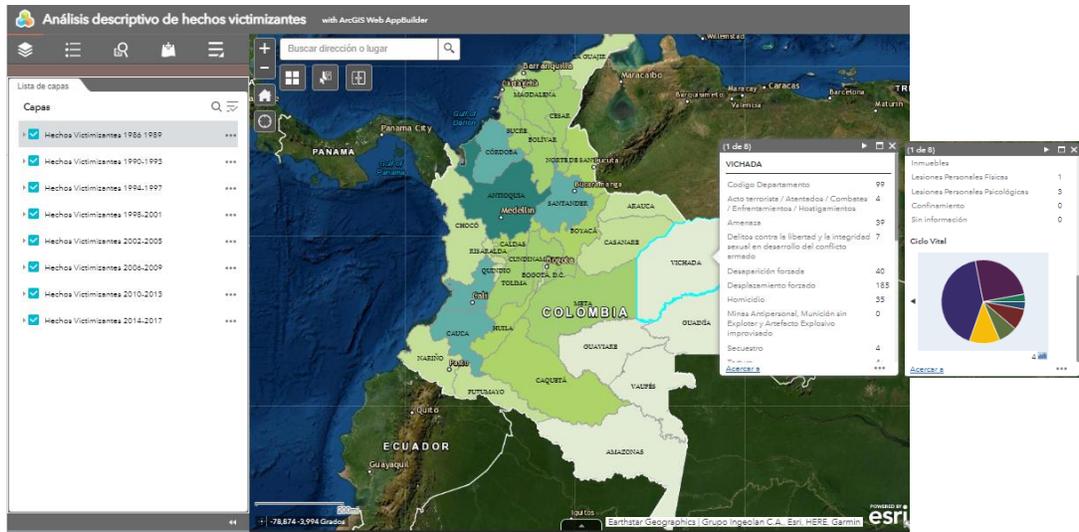


Imagen 39. Consulta y despliegue de información atributiva a partir de un click sobre la entidad.

El usuario a través de la consulta de la leyenda puede visualizar los valores que corresponden la simbología empleada que va acorde a la totalidad de víctimas del conflicto armado en Colombia por periodo, brindando una información visual del comportamiento del conflicto armado en el territorio.



Imagen 40. Panel izquierdo con la leyenda de la capa que se encuentre visible

En la herramienta de consulta, el usuario puede realizar consulta por departamento o por un área espacial de su interés de la cual en la tabla de atributos se visualizan los atributos de las entidades seleccionadas

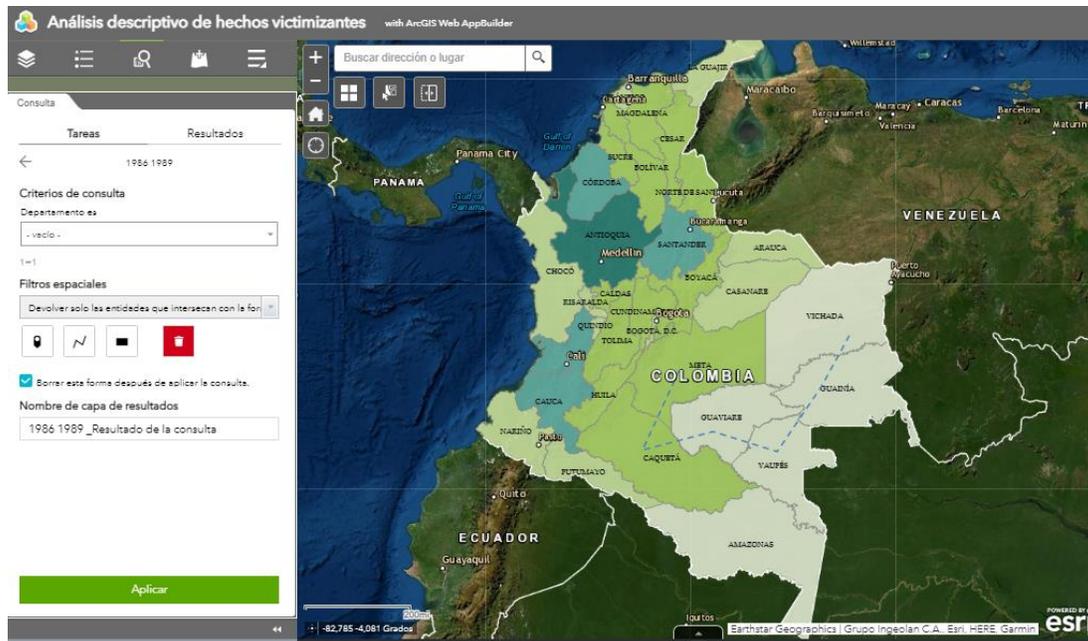


Imagen 41. Panel de consulta, donde el usuario selecciona el departamento a consultar o el espacio geográfico.

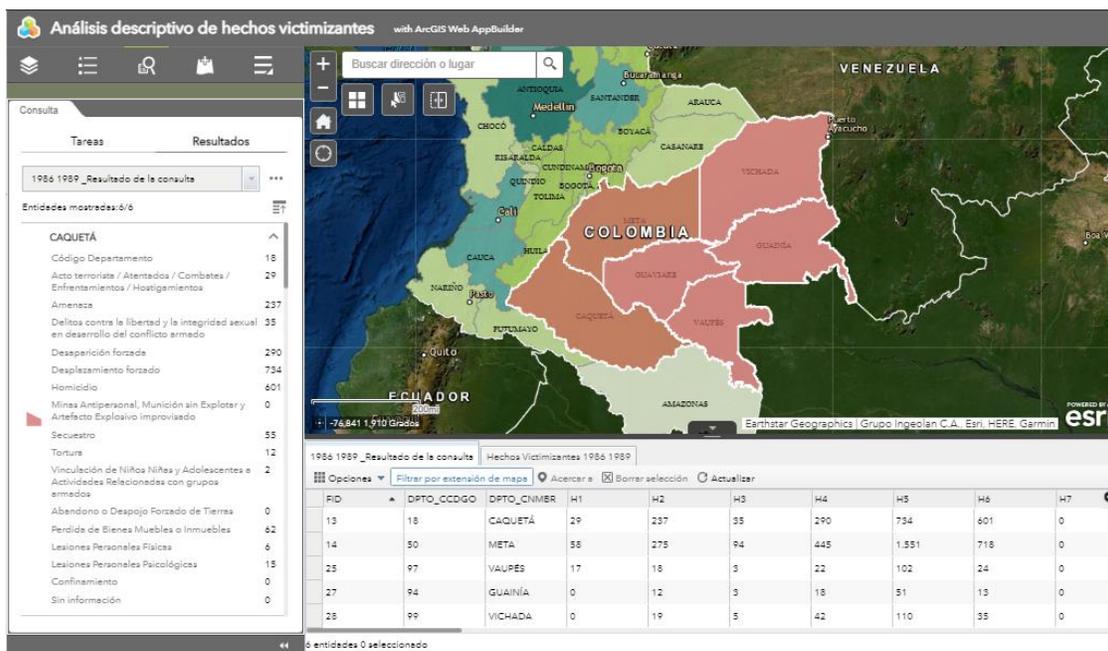


Imagen 42. Consulta realizada a partir de selección de zona a consultar.

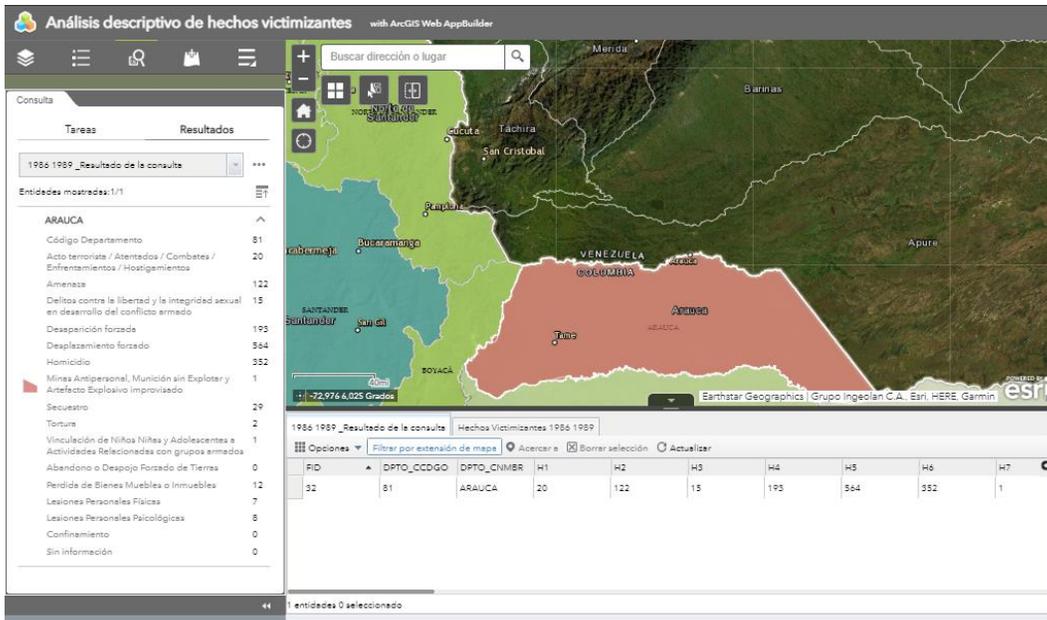


Imagen 43. Selección, y visualización de tabla de atributos del elemento consultado.

Con la implementación de diagramas se pretende que el usuario observe las diferentes cifras por variables demográficas de los hechos a consultar, el diseño del diagrama se realiza a partir de una selección geográfica del área a analizar.



Imagen 44. Visualización de la generación de Gráficos a partir de cada capa.

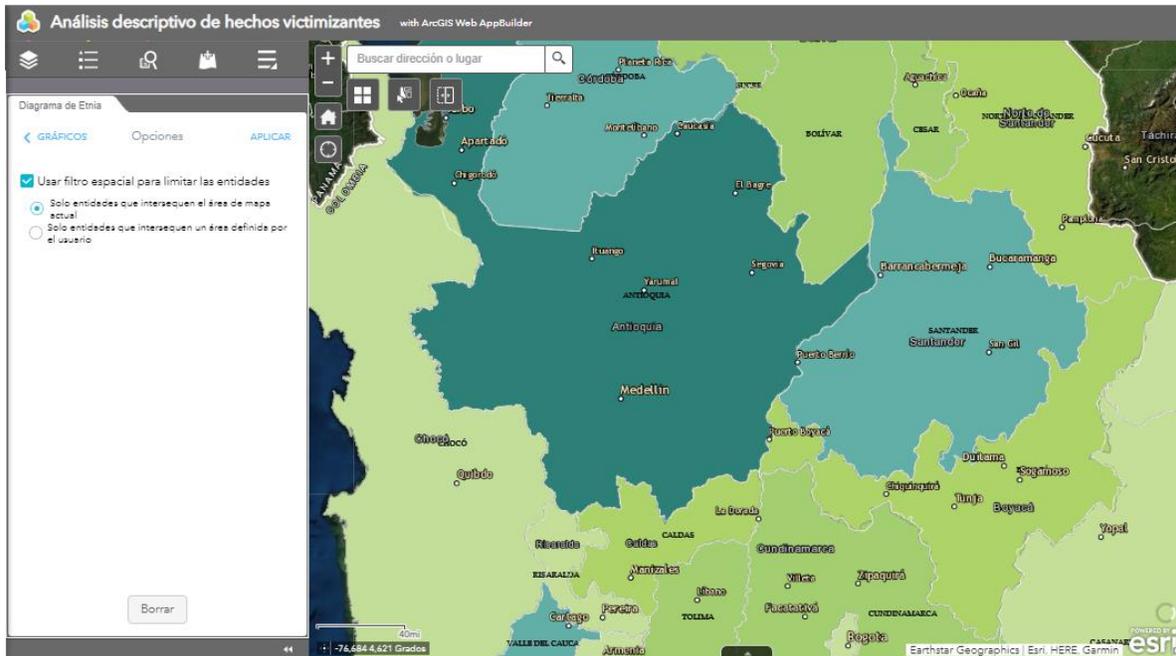


Imagen 45. Marcación del área objeto a realización de diagrama.

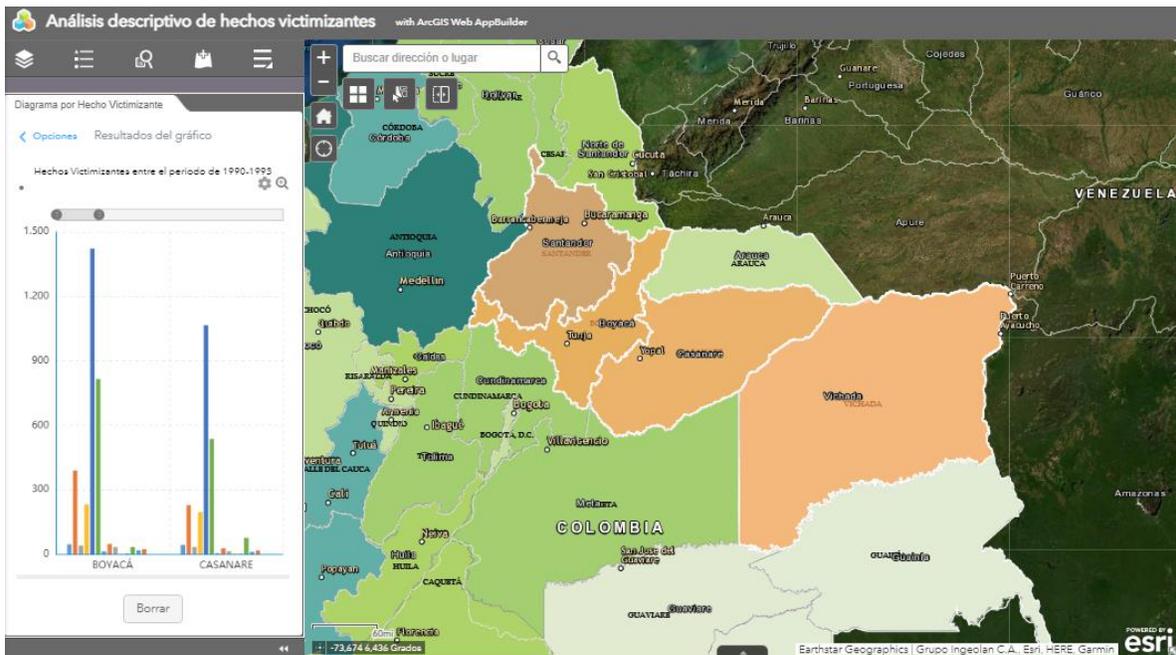


Imagen 46. Marcación de los elementos seleccionados, en el panel derecho se muestran las gráficas de estas.

Esta herramienta realiza un gráfico de columnas del área seleccionada a consultar, en la herramienta de lupa se puede ver a mayor detalle la información que suministra el diagrama, al momento de pasar el cursor dentro del gráfico, en esta determina las variables graficadas y los valores que toma para cada departamento.

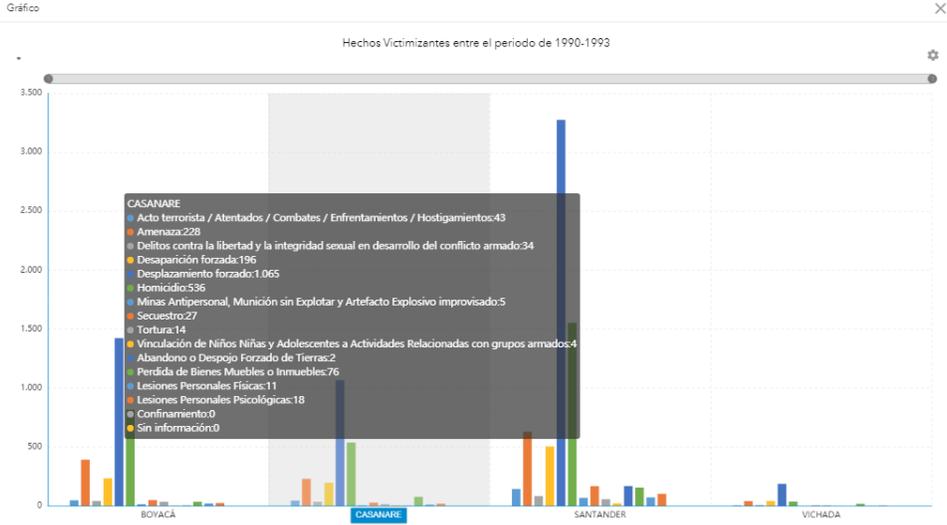


Imagen 47. Grafica por hecho victimizante de la consulta realizada.

Se realiza el mismo ejercicio con los mismos parámetros, en el mismo periodo con las demás categorías obteniendo las siguientes graficas.

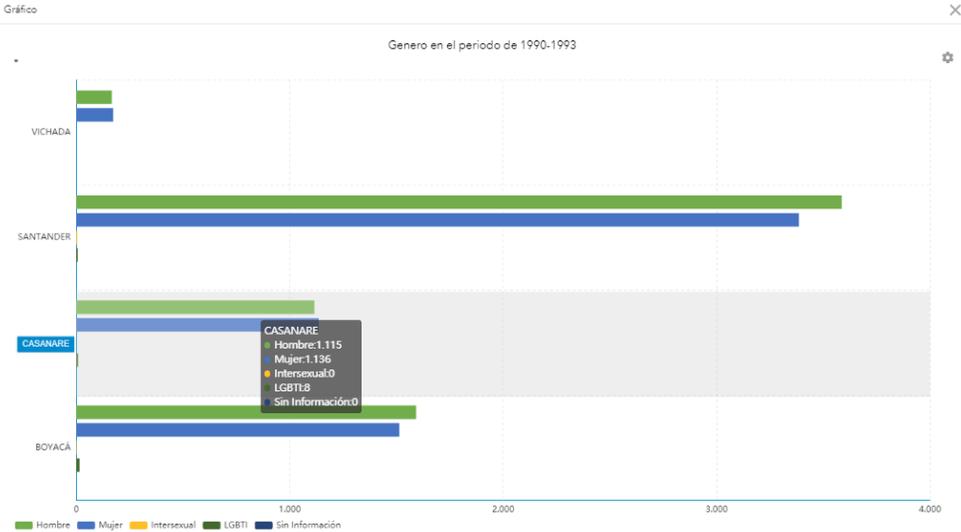


Imagen 48. Grafica por Genero de la consulta realizada.

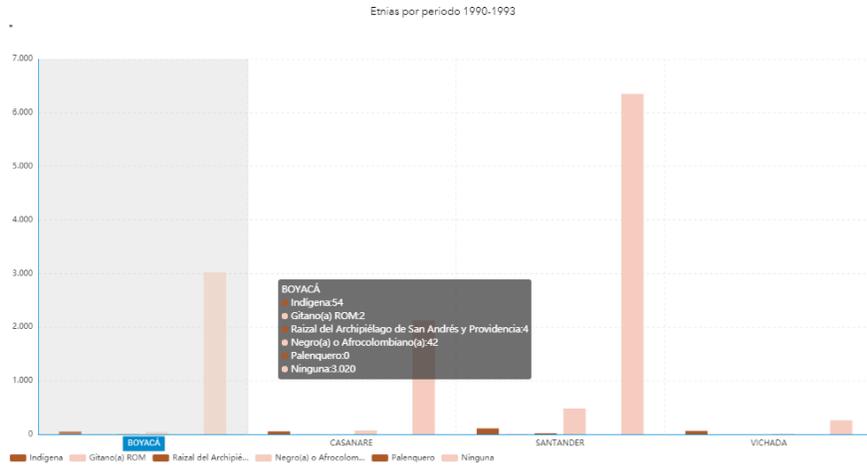


Imagen 49. Grafica por Etnia de la consulta realizada.

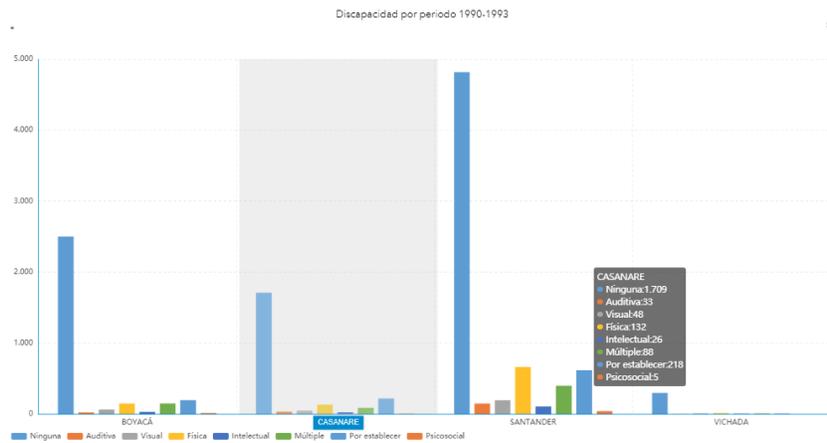


Imagen 50. Grafica por Discapacidad de la consulta realizada.

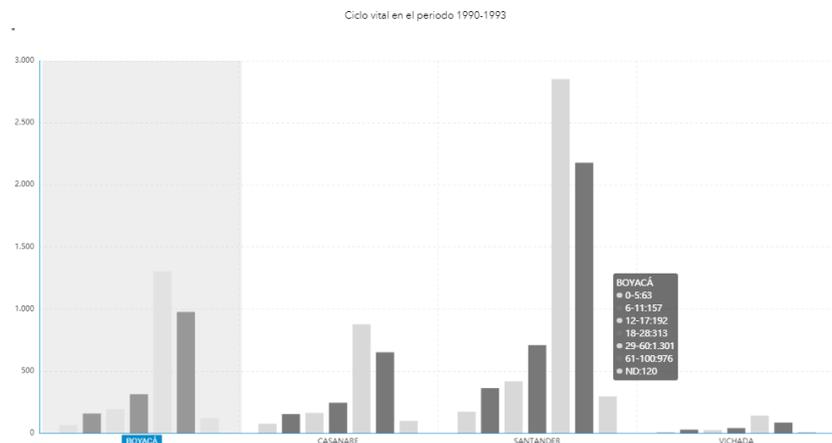


Imagen 51. Grafica por Ciclo Vital de la consulta realizada.

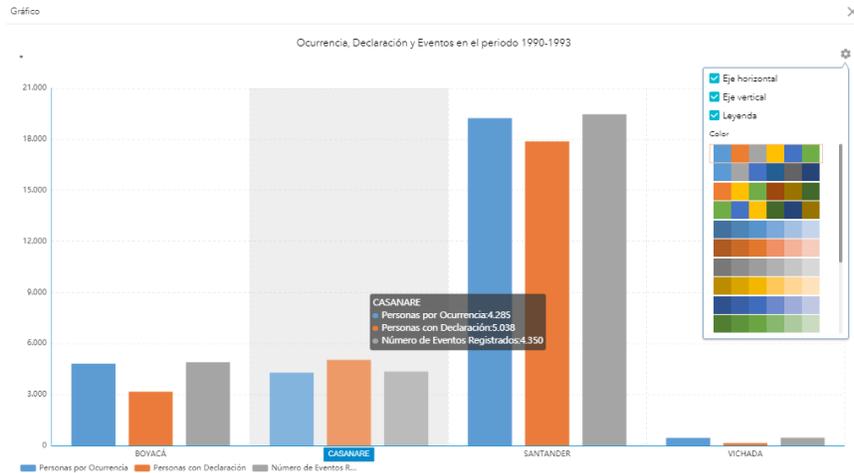


Imagen 52. Grafica por Ocurrencia, Declaración y Eventos de la consulta realizada.

Finalmente, la herramienta Swipe permite al usuario operar de manera instantánea la información de las capas a analizar, permitiendo un análisis y visualización de los datos.

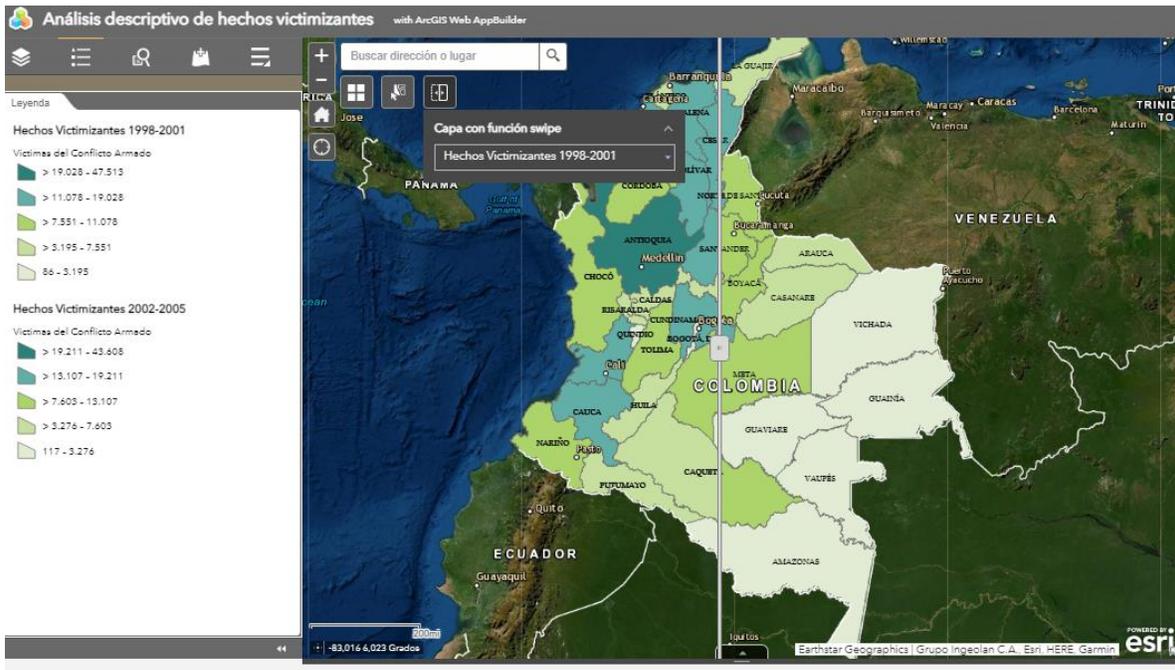


Imagen 53. Uso de la herramienta Swipe para observar el contraste entre dos o mas capas.

Ahora, se explora el segundo visor de *Microfocalización Geográfica de Hechos Victimizantes del Conflicto Armado en Colombia*, en su inicio se visualiza una ventana emergente donde da la bienvenida e informa el contenido del visor. A continuación de muestra la interacción con este.



Imagen 54. Ventana inicial

Se cuenta con la información de las capas que hacen parte de este visor, así mismo la leyenda que determina la agrupación y atípicos espaciales de cada variable



Imagen 55. Selección de capa a visualizar en la línea de tiempo.



Imagen 56. Leyenda de las capas visibles

De igual manera si el usuario quiere consultar información de la capa, se selecciona y se muestra la ventana emergente con los atributos

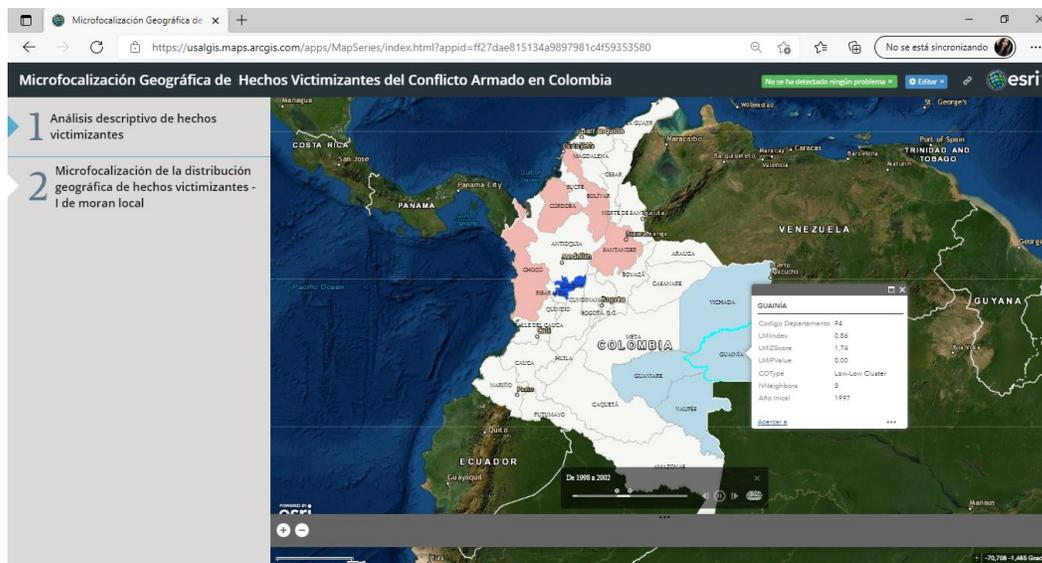


Imagen 57. Ventana emergente donde se visualiza los datos.

Con la herramienta consulta, y a partir de la selección de una variable, se busca la información atributiva del año seleccionado; visualizando la tabla de atributos y los polígonos seleccionados correspondientes a este año.



Imagen 58. Consulta por año de cada hecho victimizante.

La herramienta filtro le permite al usuario visualizar la consulta generada por año y departamento



Imagen 59. Consulta de Año y departamento en la herramienta de Filtro.

Con la herramienta de *control deslizante de tiempo*, permite al usuario realizar de forma interactiva y llamativa la visualización y el análisis espacial realizado para cada periodo y variable tomada.

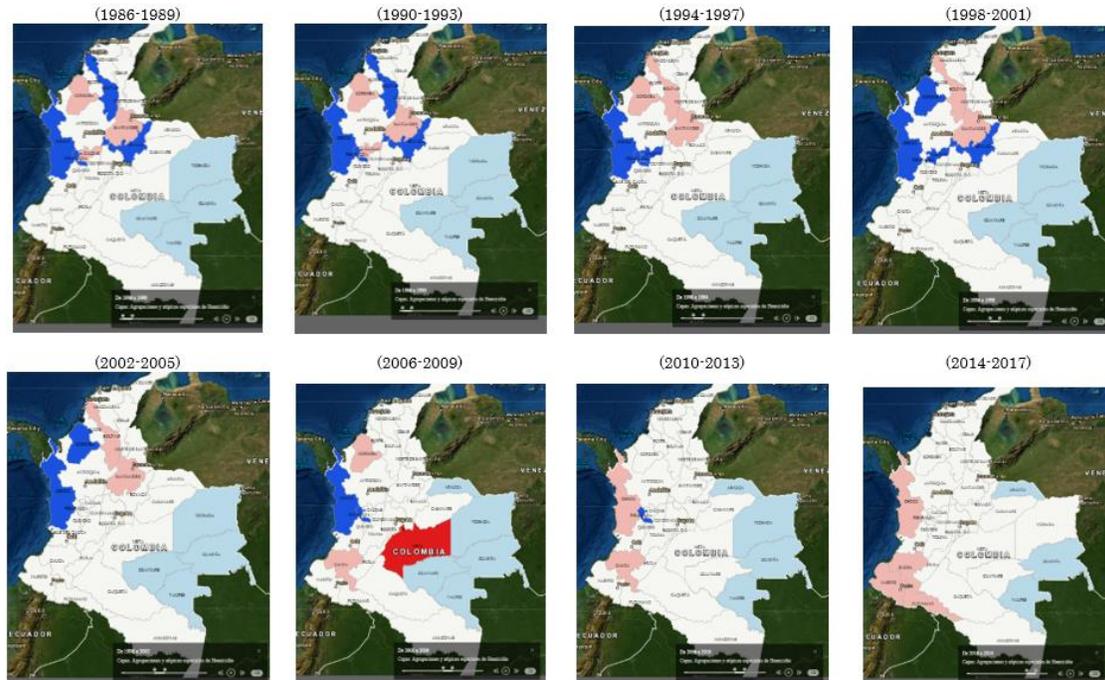


Imagen 60. Uso de la herramienta para la visualización de la línea de tiempo por variable.

Finalmente, se utiliza la herramienta *swipe*, permitiendo realizar un contraste entre las capas de hechos victimizantes, teniendo una impresión del comportamiento de estas.

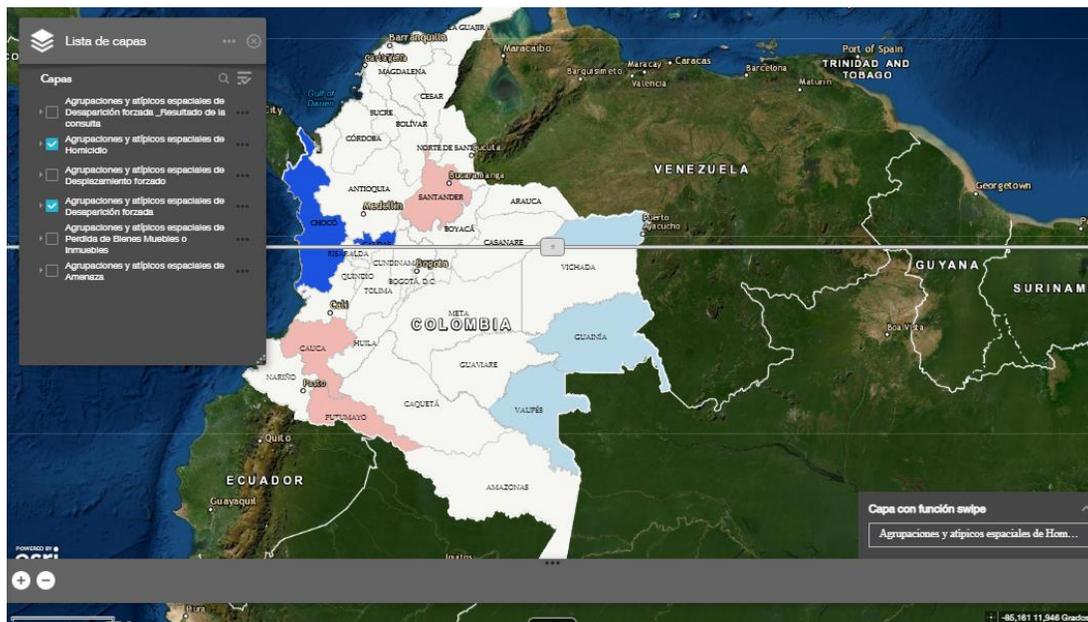


Imagen 61. Visualización del contraste de capas con la implementación de la herramienta Swipe.

# Capítulo 6

## Conclusiones

### Acerca de los datos iniciales

Se resalta la importancia de la conceptualización y adquisición de datos, ya que en esta primera etapa se identifica las necesidades particulares para la construcción y la consolidación de la base de datos geográfica de hechos victimizantes, que posteriormente son transformados en información que se materializa en el geovisor. Particularmente, esta etapa presentó dificultades entorno a la depuración inicial y a la cantidad de datos obtenidos de víctimas, siendo 1.882.418 registros de víctimas en 33 bases de datos, una por nivel de desagregación departamental, representando un reto para el análisis conjunto de la información; no obstante, a partir del análisis exploratorio de los datos, se observó que de los veinte (20) hechos victimizantes reportados en la base de datos, cinco de éstos constituyen alrededor del 88% del total de la información reportada sobre el conflicto armado colombiano en el periodo comprendido entre 1985 y 2017, posibilitando el análisis de un número menor de variables para la caracterización apropiada de diversas variables demográficas en el marco del fenómeno analizado.

Otro aspecto importante referente a los datos radica en que a pesar de que el episodio de violencia colombiana tiene sus inicios en los conflictos bipartidistas ocurridos a finales de la década de los 40', se cuenta con el registro de los hechos victimizantes ocurridos desde el año 1985, impidiendo una completa caracterización y estudio del fenómeno de la violencia en Colombia, restringiéndose solamente desde el periodo de auge del fenómeno de narcotráfico, terrorismo y auge de conflicto armado por parte de guerrillas irregulares, hasta la actualidad del postconflicto colombiano.

## **Acerca de la metodología**

La disponibilidad de datos abiertos con la implementación de herramientas espaciales genera la posibilidad de acceder, consultar, y analizar los datos, de esta manera se generan estudios espaciales con grandes impactos. Es importante resaltar que el uso de sistemas de información geográfica es idóneo y una fuerte herramienta para la toma de decisiones, así mismo los softwares utilizados de Esri cuentan con un desarrollo y ventajas de la operabilidad entre estas aplicaciones, en cuando a ArcGis Online aunque es limitado y restringido en ciertas herramientas; no obstante, existe una mayor variedad de herramientas disponibles en ArcGis Pro, por lo cual es esencial dejar la configuración de visualización de cada capa en ArcGis Pro antes de publicarlo en ArcGis Online. Respecto a el diseño del visor en AppBuilder cuenta con limitaciones en el diseño ya que vienen predeterminados y no pueden ser modificados, los widgets también cuentan con sus limitaciones, en el caso de listado de capas no es posible realizar agrupación de capas, por esta razón fue necesario realizar dos visores para cada análisis e implementarlo en uno solo, con el fin de no saturar al usuario con tanta información de capas. Finalmente, es necesario contar con un buen acceso a internet ya que la visualización de los mapas y datos se ven afectadas por este.

## **Acerca de los resultados temáticos: hechos victimizantes del conflicto armado colombiano**

La Microfocalización de la distribución geográfica de los hechos victimizantes del conflicto armado colombiano se realizó mediante el análisis del indicador de asociación espacial (LISA) teniendo en cuenta el índice I de Moran local, que permite conocer la contribución de cada departamento (unidad espacial analizada) a la autocorrelación global del espacio geográfico colombiano, permitiendo, además, la identificación de agrupaciones y atípicos espaciales estadísticamente significativos, a un nivel de confianza del 95%, de cada hecho victimizante analizado. El análisis temporal de este indicador para cada periodo de 4 años permite realizar análisis sobre el desplazamiento temporal y espacial de los hechos victimizantes. Particularmente, los resultados obtenidos a partir

de este indicador corresponden, en primera instancia, a las consecuencias directas del conflicto armado colombiano donde los grupos al margen de la ley utilizaban estos hechos victimizantes como su fuente de financiación; y segundo, hacia el periodo específico de 2002 a 2009, donde las políticas públicas enfocadas en seguridad democrática y defensa nacional provocaron la aparición de ejecuciones extrajudiciales, denominadas falsos positivos.

## **Alcances del proyecto**

La implementación de diversos procesamientos espaciales, aunado a la visualización a partir de visores geográficos, permiten el análisis de información demográfica en el marco histórico del conflicto armado colombiano, posibilitando la descripción del comportamiento espacio-temporal de los hechos victimizantes ocasionados en el periodo comprendido entre 1986 y 2017. La publicación y difusión de estos análisis incide directamente en políticas públicas colombianas enfocadas en el marco del postconflicto y restitución de tierras despojadas, auspiciadas por entidades como la Agencia Nacional de Tierras (ANT), la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), la Unidad de Restitución de Tierras, diversas comisiones de la verdad en el marco de la justicia transicional del posconflicto y Presidencia de República.

Los datos de la Unidad de Víctimas, a pesar de que son de libre acceso y descarga, no se le ha incorporado el componente geográfico, impidiendo la visualización de potenciales relaciones y variaciones geográficas de hechos victimizantes del conflicto armado histórico, por lo que el visor geográfico propuesto en el presente trabajo, es de gran utilidad para esta entidad gubernamental, entorno a que éste es una aproximación de la potencialidad entorno a la visualización intuitiva y amigable para el usuario, ya que se puede, entre otras opciones, la consulta de hechos victimizantes por departamento y el despliegue de estadísticas descriptivas de variables demográficas a este nivel de desagregación.

## Trabajos futuros

Aprovechando la consolidación y estandarización en una sola base de datos geográfica de los principales hechos victimizantes por periodo presidencial, y la posterior disposición en un visor geográfico, además del análisis temporal de las agrupaciones y atípicos del total de víctimas por hecho victimizante a partir del índice I de Moran local, se propone como alternativa un enfoque estadístico espacial a partir de un análisis econométrico espacial de las determinantes de hechos victimizantes en intervalos temporales de igual rango, con el propósito de continuar con el desarrollo de un modelo espacio temporal que permita caracterizar el conflicto armado colombiano; igualmente, se propone realizar un análisis de componentes principales para analizar, conjuntamente, los veinte (20) hechos victimizantes vinculados formalmente al conflicto armado colombiano, reduciendo radicalmente la dimensionalidad a dos o tres ejes que retengan el mayor porcentaje de la varianza de los datos originales, siendo éste un enfoque propio de Big Data, en cuanto a la alta dimensionalidad.

# Bibliografía

- Anselin, L. (1995). Local Indicators of Spatial Association—LISA. *Geographical Analysis*, 93-115.
- Caballero, A. (2018). *Historia de Colombia y sus oligarquías (1498 - 2017)*. Obtenido de Biblioteca Nacional: <http://bibliotecanacional.gov.co/es-co/proyectos-digitales/historia-de-colombia/libro/index.html>
- Centro de pensamiento y seguimiento al dialogo de paz. (2013). *FACTORES DE ÉXITO EN LA RESOLUCIÓN NEGOCIADA DE CONFLICTOS ARMADOS: LOGROS Y FRACASOS DE LOS PROCESOS DE SOLUCIÓN DE CONFLICTOS ARMADOS EN COLOMBIA*. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia : [http://pensamiento.unal.edu.co/fileadmin/recursos/focos/piensa-paz/policy\\_papers/documento\\_de\\_politicas\\_publicas\\_0.pdf](http://pensamiento.unal.edu.co/fileadmin/recursos/focos/piensa-paz/policy_papers/documento_de_politicas_publicas_0.pdf)
- Centro Nacional de Memoria Histórica. (mayo de 2016). *¡BASTA YA! Colombia: Memorias de guerra y dignidad*. Bogotá D.C.: Imprenta Nacional. Obtenido de <http://www.centrodememoriahistorica.gov.co/descargas/informes2013/bastaYa/basta-ya-colombia-memorias-de-guerra-y-dignidad-2016.pdf>
- CIDOB. (2014). *Conflicto en Colombia: antecedentes históricos y actores*. Obtenido de CIDOB Barcelona Center For International Affairs: [https://www.cidob.org/publicaciones/documentacion/dossiers/dossier\\_proceso\\_de\\_paz\\_en\\_colombia/dossier\\_proceso\\_de\\_paz\\_en\\_colombia/conflicto\\_en\\_colombia\\_antecedentes\\_historicos\\_y\\_actores](https://www.cidob.org/publicaciones/documentacion/dossiers/dossier_proceso_de_paz_en_colombia/dossier_proceso_de_paz_en_colombia/conflicto_en_colombia_antecedentes_historicos_y_actores)
- CIDOB. (2015). *Procesos de paz anteriores (FARC-EP Y ELN)*. Obtenido de CIDOB: [https://www.cidob.org/publicaciones/documentacion/dossiers/dossier\\_proceso\\_de\\_paz\\_en\\_colombia/dossier\\_proceso\\_de\\_paz\\_en\\_colombia/procesos\\_de\\_paz\\_anteriores\\_farc\\_ep\\_y\\_eln](https://www.cidob.org/publicaciones/documentacion/dossiers/dossier_proceso_de_paz_en_colombia/dossier_proceso_de_paz_en_colombia/procesos_de_paz_anteriores_farc_ep_y_eln)
- ESRI. (2021). *ArcGIS Web AppBuilder*. Obtenido de <https://doc.arcgis.com/es/web-appbuilder/create-apps/what-is-web-appbuilder.htm>
- ESRI. (2021). *Productos*. Obtenido de ESRI España: <https://www.esri.es/es-es/arcgis/productos/index>
- León, A. (2010). El golpe de Rojas y el poder de los militares. *Folios*, 33-48. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/folios/n31/n31a03.pdf>
- Lombo, J. (2020). *Memorias de un tiempo de revolcón: el gobierno de César Gaviria*. Obtenido de El Espectador : <https://www.elespectador.com/politica/memorias-de-un-tiempo-de-revolcon-el-gobierno-de-cesar-gaviria-article/>

- Manrique, J., & Siabato, W. (2019). La autocorrelación espacial y el desarrollo de la geografía cuantitativa. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 1-22. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rcdg/v28n1/2256-5442-rcdg-28-01-1.pdf>
- Mateus, D., & Ordoñez, K. (2017). *EVOLUCIÓN DEL CONCEPTO DE RSE EN COLOMBIA: UN ANÁLISIS A PARTIR DE UN CASO DE ESTUDIO*. Obtenido de Universidad ICESI: [https://repository.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bitstream/10906/83876/1/TG02048.pdf](https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/83876/1/TG02048.pdf)
- Moreno, R., & Vayá, E. (2002). Econometría espacial: Nuevas técnicas para el análisis regional. Una aplicación a las regiones europeas. *Investigaciones Regionales*, 83-106.
- Olaya, V. (2020). *Sistemas de Información Geográfica*. Obtenido de <https://volaya.github.io/libro-sig/>
- Paredes, Z., & Díaz, N. (2007). Los orígenes del Frente Nacional en Colombia. *Presente y Pasado. Revista de Historia*, 179-190. Obtenido de <http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/23051/articulo11.pdf;jsessionid=F285C46FC8862A1D90FABFE16E4B65EF?sequence=1>
- Rios, J. (20 de Enero de 2015). *BREVES NOTAS SOBRE EL CONFLICTO COLOMBIANO TRAS LA LLEGADA DE ÁLVARO URIBE VÉLEZ*. Obtenido de Grupo de Estudios en Seguridad Internacional: <https://www.seguridadinternacional.es/?q=es/content/breves-notas-sobre-el-conflicto-colombiano-tras-la-llegada-de-%C3%A1lvaro-uribe-v%C3%A9lez>
- Tobler, W. (1970). A Computer Movie Simulating Urban Growth in the Detroit Region. *Economic Geography*. doi:: 10.2307/143141
- Universidad de los Andes . (2017). *Una mirada al gobierno de Virgilio Barco*. Obtenido de Universidad de los Andes : <https://uniandes.edu.co/es/noticias/gobierno-y-politica/una-mirada-al-gobierno-de-virgilio-barco-30-anos-despues>
- UTP. (Febrero de 2017). *Universidad Tecnológica de Pereira*. Obtenido de Colombia : <https://www2.utp.edu.co/internacional/colombia.html>