GEOPAZ: VISOR WEB GEOGRÁFICO PARA CONTRIBUIR A LA CONSTRUCCIÓN DE LA MEMORIA HISTÓRICA DEL CONFLICTO ARMADO EN COLOMBIA

Autores:

PEDRO LEONARDO MUÑOZ CAICEDO
Ingeniero Catastral y Geodesta

KAREN TATIANA CORTES BOLAÑOS
Ingeniero Catastral y Geodesta

Director:

PHD. ALEXANDRA MARÍA LÓPEZ SEVILLANO

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar por el título de
Especialista en Sistemas de Información Geográfica

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISO JOSÉ DE CALDAS
FALCUTAD DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA
BOGOTÁ D.C.
2021

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 3
2. GENERALIDADES 3
2.1. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN 3
2.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 4
2.2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA 4
2.2.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN 6
2.3. JUSTIFICACIÓN 6
2.4. OBJETIVOS 6
3. MARCOS DE REFERENCIA 7
3.1. MARCO CONCEPTUAL 7
3.2. MARCO TEÓRICO 23
3.3. MARCO JURÍDICO 26
3.4. MARCO GEOGRÁFICO 29
4. METODOLOGÍA 30
4.1. FORMULACIÓN 32
4.2. DISEÑO 32
4.3. DESARROLLO 32
4.4. EVALUACIÓN 32
5. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA 33
5.1. FORMULACIÓN 33
5.2. DISEÑO 35
5.2.1. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS 35
5.2.2. DEFINICIÓN DE ACTORES DEL SISTEMA 36
5.2.3. ARQUITECTURA LÓGICA 36
5.2.4. ARQUITECTURA FÍSICA 42
5.2.5. ARQUITECTURA DE HARDWARE 43
5.2.6. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS ESPACIAL 43
5.2.7. DISEÑO DE LA INTERFAZ DE USUARIO 44
5.3. DESARROLLO DEL GEOVISOR 45
5.3.1. RECOLECCIÓN DE DATOS 45
5.3.2. TRATAMIENTO Y DEPURACIÓN DE DATOS 47

5.3.3. ESTRUCTURACIÓN BASE DE DATOS GEOGRÁFICA 47
5.3.4. CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO FUNCIONAL DEL GEOVISOR CON WEB APP BUILDER 48
5.3.5. IMPLEMENTACIÓN 53
5.4. EVALUACIÓN 55
6. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, APORTES Y TRABAJOS FUTUROS 58
6.1. CONCLUSIONES 58
6.2. TRABAJOS FUTUROS 58
7. BIBLIOGRAFÍA 59
8. ANEXOS 63
8.1. ANEXO A. ESPECIFICACIONES DE REQUERIMIENTOS DE SOFWARE 63
8.1.1. CU-01 63
8.1.2. CU-02 64
8.1.3. CU-03 65
8.1.4. CU-04 66
8.1.5. CU-05 67
8.1.6. CU-06 68
8.1.7. CU-07 69
8.1.8. CU-08 70
8.1.9. CU-09 71
8.2. ANEXO B. FORMULARIO ENCUESTA DE EVALUACIÓN 73
8.3. ANEXO C. MANUAL DE USUARIO 74
8.4. ANEXO D. DICCIONARIO DE DATOS 75
8.5. ANEXO E. VIDEO DE PRESENTACIÓN DEL GEOVISOR 76

1. INTRODUCCIÓN

La historia política de Colombia se ha desarrollado en medio de una tensión permanente. La violencia y los conflictos han sido integrantes de la identidad nacional y la cimentación del estado. La desigual repartición de la tierra y la falta de espacios para participación política dieron lugar a la violencia y la lucha armada. Un método que en los siguientes años se fue fortaleciendo con la entrada del narcotráfico, el narcoterrorismo, la llegada de nuevos actores políticos y armados con voz de lucha revolucionaria, y la guerra contra el terrorismo, fueron transformando el conflicto en la razón de ser y el método de subsistencia (Fundación CIDOB, s.f.). Este conflicto armado colombiano ha sido uno de los más largos del mundo por lo que ha generado miles de víctimas y consecuencias económicas, sociales y ambientales con una gran oleada de violencia intensa, que ha tratado de ser conciliado y acabado mediante diversas estrategias planteadas por el gobierno en turno. Sin embargo, a pesar de la pluralidad de soluciones que se han planteado, ninguna de ellas ha sido efectiva hasta el momento y, por el contrario, ha desatado nuevas cadenas de violencia, dejando en la impunidad muchos de los delitos cometidos por los actores del conflicto, y dejando a sus víctimas a la deriva.

En la actualidad Colombia se encuentra en una fase de post acuerdo e implementación del "Acuerdo Final para la Terminación del Conflicto y la Construcción de una Paz Estable y Duradera" consecuencia de la negociación entre el gobierno nacional y las FARC-EP en agosto de 2016 (Fundación CIDOB, s.f.). En este proceso transicional que está viviendo el país, es fundamental el establecimiento de la verdad acerca de hechos ocurridos en guerra, como masacres, desplazamientos, asesinatos, secuestros o delitos de lesa humanidad en general, llevando a cabo la etapa de reconstrucción del pasado, la cual no debe ser ajena a la sociedad Colombiana como lo ha sido hasta hace unos años y entendiendo que es la base para la construcción de la memoria colectiva, permitiendo al país conocer su historia y construir su identidad (Aguirre, 2015).

Para esto, se requiere educación y sensibilización en temas del conflicto por parte de las diferentes entidades públicas, privadas y sin ánimo de lucro involucradas en el proceso transicional hacia la implementación del acuerdo, cuya información es base para la difusión del conocimiento relacionado con hechos históricos y actuales del conflicto armado. Estas entidades cuentan con información relacionada con las víctimas, minas antipersona, desplazados, detección de cultivos ilícitos, solicitudes de restitución de tierras, secuestros, masacres y asesinato de líderes sociales, desde aproximadamente 1990 a 2021, considerando que algunos datos no son continuos. Sin embargo, disponen los datos de manera descentralizada y la mayoría con la imposibilidad de ser visualizados, presentan heterogeneidad en los formatos de descarga y no es posible realizar análisis espacial o visualización de variables de manera simultánea. Por ello, se propone la implementación de un geovisor que permita acceder a dicha información de manera centralizada, rápida, dinámica, clara y concisa. Para esto, se tomará la información disponible de las entidades mencionadas para su previa depuración, análisis y posterior disposición en el geovisor "GeoPaz", en el cual se podrá visualizar la información a nivel municipal, realizar consultas atributivas y geográficas, análisis y descarga de las capas geográficas, esto con el fin de facilitar la comprensión del conflicto armado y la construcción de la memoria colectiva, de manera que se constituya en un espacio de reflexión social a través de la posibilidad de acceso rápido y eficiente de la información.

2. GENERALIDADES

2.1. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Información geográfica y sociedad del NÚCLEO DE INVESTIGACIÓN EN DATOS ESPACIALES (NIDE).

2.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Una de las problemáticas sociales más importantes que se debe resolver en Colombia, es la reconciliación social y construcción de la paz, proceso en el cual la memoria histórica es la base para reconstruir el pasado mediante hechos históricos y así comprender el rol que han desarrollado durante años los diferentes actores. Sólo después de que toda una sociedad ha comprendido la profundidad de los daños e impactos causados por un conflicto tan largo y degradado, es que dicha sociedad va a poder darle espacio, con conciencia, a los procesos de construcción de paz, y esto se logra mediante la educación y sensibilización en temas del conflicto en pro de la construcción de la memoria histórica. De esta manera es necesario que la población colombiana comprenda el conflicto armado, en especial esa franja de la población que la guerra no ha tocado directamente, la cual se ha constituido en el principal sector que debe ser sensibilizado frente a las injusticias y el sinsentido del conflicto, pues son estas personas las que tienen una posibilidad, dadas sus condiciones y visibilidad, de generar un cambio por medio de la acción política y popular (Bautista Erazo, 2015).

En este sentido, el acceso a la información pública es fundamental para el fortalecimiento del proceso de transición hacia la paz y la memoria histórica colectiva, es necesario poner a disposición de los interesados, de los investigadores y de los ciudadanos en general, la información relacionada con los acontecimientos sucedidos en guerra, para esto el Estado ha adoptado medidas adecuadas para preservar la memoria y divulgación de ese saber en el marco de la política de datos abiertos, tales como informes y algunos geovisores disponibles en las páginas web de las entidades relacionadas con el conflicto y el proceso de paz (Cova Villanueva, Ramos Avendaño, & Gómez Cardozo, 2016). Aun así, esta información se encuentra descentralizada generando mayor consumo de tiempo en las búsquedas de datos y dificultad para analizar diferentes variables de manera simultánea, en algunos casos no se encuentra asociada al componente geográfico por lo que dificulta visualizar y realizar análisis espacial, presenta heterogeneidad de formatos de descarga por lo que dificulta la gestión de la información.

2.2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Los sistemas de información geográfico dispuestos en la web ofrecen funcionalidades que permiten aplicarse a una amplia gama de temáticas que aún no se terminan de explotar, lo que representa una oportunidad para que los desarrolladores y productores de información geográfica, ofrezcan soluciones basadas en la visualización, almacenamiento, gestión, análisis y uso compartido.

En este contexto el gobierno nacional cuenta con políticas en temas relacionados con las tecnologías de la información y la comunicación respondiendo a las directrices y necesidades de proporcionar información de alto valor, de manera oportuna, en formatos comunes, que la sociedad pueda comprender y utilizar fácilmente. De esta manera se promueve la oferta, uso y aprovechamiento de estos datos en sectores estratégicos para la generación de soluciones públicas y sociales en sectores de importancia común y se incentiva el desarrollo de herramientas de visualización, procesamiento y entendimiento de los datos (MinTIC, 2016).
En este sentido existen espacios para acceder, usar, consultar y visualizar información geográfica de manera independiente por las entidades productoras, la Unidad para la Atención y la Reparación Integral a las Víctimas dispone de un visor geográfico de víctimas donde se puede consultar información georreferenciada respecto a la población afectada por el conflicto armado interno y los hechos victimizantes; el Centro Nacional de Memoria Histórica (CNMH) dispone de una herramienta de visualización de datos geográficos, estadísticos y analíticos sobre el conflicto armado colombiano, el cual permite visualizar, consultar y descargar información alfanumérica sobre el fenómeno paramilitar en Colombia; la Unidad Administrativa Especial de Gestión de Restitución de Tierras

Despojadas dispone de información referente a las solicitudes de restitución de predios que fueron despojados y/o tuvieron que ser abandonados forzosamente mediante un geovisor y de descarga a nivel alfanumérico; el Departamento Administrativo de la Presidencia de la República dispone información alfanumérica sobre las víctimas de minas antipersona que se han presentado en Colombia desde 1990 a la fecha y estadísticas del desminado humanitario y dispone de cuadros de mando y geovisores; el Instituto de Estudios para el Desarrollo y la Paz (INDEPAZ) dispone información acerca del asesinato de los líderes sociales y defensores de derechos humanos en el 2020 y 2021 y la Fundación Ideas para la Paz –FIP tiene información relacionada con la presencia de grupos armados y crimen organizado, continuidad de economías criminales (narcotráfico y minería ilegal), corredores de narcotráfico, cercanía con zonas de frontera y presencia de disidencias (declaradas o potenciales) y desertores, que se puede visualizar mediante un mapa web y un informe (Unidad para la Atención y la Reparación Integral a las Víctimas, 2019).

Tabla 1 Fuentes de información.

ENTIDAD	TIPO	INFORMACIÓN
Unidad para la Atención y la Reparación Integral a las Víctimas	Público	Dispone de información geográfica y alfanumérica de las personas afectadas por el conflicto incluidas en el Registro Único de Víctimas - RUV que se puede consultar mediante el "Visor Geográfico de Víctimas" y descargar en formato XLS y CSV. Así mismo cuenta con la visualización de informes que reportan estadísticas y análisis de la información. Geovisor: https://vgv.unidadvictimas.gov.co/ Datos Abiertos: https://www.unidadvictimas.gov.co/es/planeacion-y-seguimiento/publicacion-de-datos-abiertos/161
Centro Nacional de Memoria Histórica (CNMH)	Público	Dispone de una herramienta de visualización de datos geográficos, estadísticos y analíticos sobre el conflicto armado colombiano denominado "Portal de datos del Centro Nacional de Memoria Histórica" el cual permite visualizar, consultar y descargar información alfanumérica sobre el fenómeno paramilitar en Colombia, la cual surge a partir de la sistematización del Mecanismo no judicial de contribución a la verdad y la memoria histórica. Portal Datos: http://centrodememoriahistorica.gov.co/micrositios/portal-de-datos/
Unidad Administrativa Especial de Gestión de Restitución de Tierras Despojadas	Público	Dispone de información referente a las solicitudes de restitución de predios que fueron despojados y/o tuvieron que ser abandonados forzosamente, la cual se puede visualizar en un geovisor y descargar en formato CSV. Geovisor:https://uaegrtd.maps.arcgis.com/apps/View/index.html?appid=46ff42bd42a6413aa2030ae4b8cbbcef Portal de datos: https://urtdatosabiertos-uaegrtd.opendata.arcgis.com/

Departamento Administrativo de la Presidencia de la República	Público	Información alfanumérica sobre las víctimas de minas antipersona que se han presentado en Colombia desde 1990 a la fecha y desminado humanitario, información disponible en formato CSV, los cuales se pueden visualizar en algunos cuadros de mando y geovisor. Portal de datos: http://www.accioncontraminas.gov.co/Estadisticas/datos-abiertos Geovisor: http://www.accioncontraminas.gov.co/Estadisticas/geoportal-aicma
Fundación Ideas para la Paz –FIP	Sin ánimo de lucro	Disponen de información relacionada con la presencia de grupos armados y crimen organizado, continuidad de economías criminales (narcotráfico y minería ilegal), corredores de narcotráfico, cercanía con zonas de frontera y presencia de disidencias (declaradas o potenciales) y desertores, que se puede visualizar mediante un mapa web y un informe. No se puede descargar la información geográfica. Mapa Interactivo: http://www.ideaspaz.org/especiales/mapa-zonas/
Indepaz - Instituto de Estudios para el Desarrollo y la Paz	Sin ánimo de lucro	Dispone de información acerca del asesinato de los lideres sociales y defensores de derechos humanos en el 2020 y 2021, la cual solo se puede visualizar. No se puede descargar ni consultar.

2.2.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Puede el geovisor GeoPaz como herramienta, contribuir en la construcción de la memoria histórica del conflicto armado en Colombia?

2.3. JUSTIFICACIÓN

Actualmente Colombia cuenta con una política de datos abiertos que busca que todas las entidades del sector público publiquen la información pertinente y de calidad en formatos estructurados a disposición de los usuarios para que ellos y las entidades la utilicen de diferentes maneras, según su interés. De esta manera se tienen diversas herramientas que permiten visualizar y descargar datos relacionados con el conflicto armado en Colombia (Senado de la República, 2020).

Sin embargo, esta información se encuentra descentralizada, carece de una aplicación que centralice la información geográfica en temas del conflicto armado, la articulación e integración de estos datos no es posible sin realizar una evaluación y un tratamiento de estos, debido a que existen diferentes entidades que la producen y administran.

2.4. OBJETIVOS

2.4.1. Objetivo general

Implementar un visor geográfico que permita visualizar y consultar información

relacionada con el Conflicto Armado en Colombia.

2.4.2. Objetivos específicos

- Identificar requerimientos funcionales y no funcionales para el diseño del visor geográfico.
- Diseñar la arquitectura del visor geográfico para construir el prototipo funcional.
- Desarrollar el prototipo funcional para validar que el visor geográfico cumpla con las pruebas de usabilidad y funcionalidad.

3. MARCOS DE REFERENCIA

3.1. MARCO CONCEPTUAL

- **Memoria Histórica:** La memoria histórica es fruto de un proceso colectivo, de la creación de un lenguaje e importancia común a los miembros de una sociedad de manera que cuando vuelvan al pasado, lo hagan de forma conjunta, ofreciendo a sí mismos de un sentido compartido de los eventos que van constituyendo como parte fundamental de su identidad. La creación y persistencia en el tiempo de esta memoria permite a una sociedad o grupo poseer conocimiento de sí mismos, de su historia y sus representaciones; para mostrar que el pasado persiste, a pesar de que la historia siga su camino (Aguirre, 2015).

- **Conflicto Armado:** Se define conflicto armado como todo enfrentamiento protagonizado por grupos de diferente índole (tales como fuerzas militares regulares o irregulares, guerrillas, grupos armados de oposición, grupos paramilitares, o comunidades étnicas o religiosas que, utilizando armas u otras medidas de destrucción, provocan más de 100 víctimas (Escola de Cultura de Pau, 2017).
  En Colombia este conflicto ha sido protagonizado por grupos armados que han aceptado el uso de la violencia por considerarla como la única forma de poder transformar la sociedad y con la finalidad de no admitir cambios considerados como ilegítimos. Esta fisura creada por las desigualdades, el uso de la violencia y la lucha por el poder han marcado las dinámicas sociales y políticas que han tenido lugar en Colombia desde que se instauró la República (S.XIX) hasta el día de hoy, que Colombia abre un nuevo capítulo en su historia con la implementación del acuerdo de paz firmado en 2016. Una de las características del conflicto en Colombia es la diversidad de protagonistas que han sustentado y transformado el conflicto armado en el país. Aunque los principales actores del conflicto siempre han sido, en su mayoría, los partidos políticos tradicionales y los movimientos guerrilleros, el surgimiento de diferentes grupos revolucionarios, paramilitares y la influencia del narcotráfico han tenido mayor o menor importancia según el período que se estudie (Fundación CIDOB, s.f.).

- **Proceso de Paz:** Un proceso de paz es un esfuerzo para lograr un acuerdo que ponga fin a la violencia, así como para implementarlo, mediante negociaciones que pueden requerir la mediación de terceros. Consiste en un conjunto de fases o etapas extendidas en el tiempo, en las que intervienen todos los actores afectados, en un esfuerzo combinado para que en un plazo determinado alcanzar acuerdos que lleven a finalizar con la situación de violencia y el enfrentamiento armado, para que mediante el diálogo y el consenso a acuerdos ponga fin a la violencia. Mediante la implementación de los acuerdos, iniciar una nueva etapa de progreso y desarrollo que permita superar igualmente las violencias estructurales que atenuaron el surgimiento del conflicto.

Un proceso de paz, por tanto, se incluye obviamente la fase de negociación y de mediación, pero la trasciende completamente, al referirse también, y de manera esencial, al cumplimiento de lo acordado. En este sentido, hay procesos que han logrado materializarse y otros que se han quedado con las intenciones y han fracasado por el camino, porque no han sido capaces de implementar lo acordado, generando fracaso por el incumplimiento de las expectativas creadas (Escola de Cultura de Pau, 2010).

- **Visor Geográfico:** Herramienta web disponible a través de un navegador, el cual usa una dirección bien sea local o por medio de la web, para visualizar la información geográfica asociada a una temática para un lugar determinado. Su construcción se realiza a través del uso de diferentes herramientas, entre las cuales se encuentra geoservicios, servidores de mapas, protocolos de internet, gestores de bases de datos espaciales y lenguajes de programación. (Arroyo, 2015)

- **Dato:** Los datos se refieren al conjunto de cifras y valores en bruto que pueden acumularse sobre un tema de análisis determinado; son el conjunto de valores o elementos que son utilizados para representar un objeto u elemento. Un dato es una representación simbólica de alguna situación o conocimiento, sin ningún sentido semántico. Es decir, los datos describen situaciones y hechos sin transmitir mensaje alguno. Son interpretados en forma neutra, casi fuera de contexto. Los datos son el resultado obtenido de experiencias efectuadas. Estas experiencias se almacenan para ser utilizadas como evidencias de un fenómeno u objeto una vez interpretado. En el ambiente científico los datos utilizados son los que se refieren a hechos comprobados (Universidad de la República Uruguay, 2019).

- **Datos geográficos:** Los datos geográficos son entidades espacio temporales que describen y cuantifican la distribución, el estado y los vínculos de los distintos fenómenos u objetos naturales o sociales y se caracterizan por tener (López D. , 2019):
    - Posición absoluta: Refiere a la localización del elemento a representar (independientemente de su forma) sobre un sistema de coordenadas rectangulares absoluto (x, y, z).
    - Posición relativa: Refiere a la posición del elemento a representar frente a otros elementos del entorno (topología, inclusión, adyacencia, cruce).
    - Representación geométrica que lo representa: punto, línea, polígono.
    - Atributos que lo describen: características del elemento o fenómeno.

- **Información:** La información se refiere a un conjunto de datos que han sido adecuadamente procesados; de esta manera la información puede proveer un mensaje que contribuya a la toma de decisión a la hora de resolver un problema. Es decir, a diferencia de los datos, la información requiere de la semántica para transmitir un mensaje. La información permite incrementar el conocimiento en los usuarios que tienen acceso a la misma; es el usuario quien crea, en última instancia, la información. A diferencia de los datos, la información implica un cierto grado de selección, organización y preparación para fines particulares. La información es, por tanto, el resultado de los datos y una interpretación, y el trabajo con datos es en muchos casos un proceso enfocado a obtener de estos toda la información posible. La información es la suma de los datos con sentido, relevancia y propósito (Universidad de la República Uruguay, 2019).

- **Información Geográfica:** Definida como el conjunto de datos que posee un componente geométrico o espacial, que describe la localización de los objetos en el espacio y las relaciones espaciales entre ellos. También se entiende como información geográfica al producto de la georreferenciación de bases de datos temáticas que posean atributos geográficos, tales como las imágenes de sensores remotos satelitales y aerotransportados, la cartografía marítima y aeronáutica, entre otros (Conpes 3585, 2009).

- **Datos Abiertos:** Son todos aquellos datos primarios o sin procesar, que se encuentran en formatos estándar e interoperables que facilitan su acceso y reutilización, los cuales están bajo la custodia de las entidades públicas o privadas que cumplen con funciones públicas y que son puestos a disposición de cualquier ciudadano, de forma libre y sin restricciones, con el fin de que terceros puedan reutilizarlos y crear servicios derivados de los mismos (Ley 1712, 2014).

- **Información Centralizada:** Uno de los grandes problemas de los gestores y decisores es tener los diferentes datos de interés en diversos sistemas de información, lo que dificulta mucho la consulta y perjudica las decisiones estratégicas. Tener toda la información disponible en un sistema, elimina el tiempo de búsqueda de los datos y permitirá que se tomen decisiones más rápidas y ponderadas, permite condensar en una sola plataforma toda la información proveniente de los más diversos sistemas de información y los presenta en tiempo real. De igual forma, disponer de información centralizada, permite mayor organización en los datos, mayor integración entre los departamentos, sectores, colaboradores, etc., mayor conocimiento sobre el tema y seguridad en las decisiones (Datapeers, 2017).

- **Optimización:** Es el proceso que se realiza para mejorar el rendimiento de una actividad o proceso, evitando así la pérdida de tiempo y de datos (Economipedia, 2021).

- **Sistema de Información Geográfica SIG:** Conjunto de herramientas (software y hardware) diseñadas para la adquisición, almacenamiento y uso de datos espaciales que representan el mundo real de manera eficiente. El objetivo consiste en crear, compartir y aplicar productos de información basados en cartografía que soporten el trabajo realizado ante organizaciones y faciliten la integración de resultados (Olaya, 2014).

  Funciones

  - **Incorporación de la información.** Transformación digital e integración en el sistema de las bases de datos. Para esto se requiere realizar un análisis lo más exhaustivo posible de la información necesaria para su correcta estructuración en función de las necesidades del proyecto.
  - **Gestión de la información.** Toda la información incorporada debe poder ser gestionada por el sistema realizando búsquedas temáticas, espaciales y con capacidad de selección multicondicional para su análisis. La gestión se refiere tanto a datos geográficos como alfanuméricos.
  - **Análisis de la información.** Esta función es la específica de los SIG y es su elemento característico. A partir de la preparación de los datos se utilizan procedimientos de análisis territorial para la obtención de resultados. Son modelos resultantes del tratamiento inteligente de la información, condicionados por las hipótesis contempladas. Los resultados pueden ser más o menos reales en función de la bondad de los datos y de la veracidad de las hipótesis utilizadas.

- **Interrelación con el usuario.** Los puntos anteriores deben tener su finalización en un relación práctica e intuitiva con el usuario del sistema, de tal forma que pueda elegir la salida más adecuada de los datos utilizados y de los resultados obtenidos en relación con los fines perseguidos. Un SIG debe tener capacidad para ofrecer salidas tales como mapas, gráficos, tablas resumen y en cualquier formato.

- **Geoservicios:** En el contexto geográfico, los servicios Web geográficos (geoservicios) son especialización de servicios Web, como tal, son aquellos protocolos y estándares que definen las reglas de transmisión de información geográfica, de manera que se puedan compartir, difundir y utilizar de manera interoperable en distintas plataformas tecnológicas (Alcaldía de Santiago de Cali, 2009).

- **Servidor de Aplicaciones:** Los servidores de aplicaciones son programas de servidor en una red distribuida que ofrece un entorno de ejecución para un programa de aplicación. El servidor de aplicaciones es el componente de tiempo de ejecución principal en todas las configuraciones y donde una aplicación se ejecuta realmente. El servidor de aplicaciones colabora con el servidor web para ofrecer una respuesta dinámica y personalizada a una solicitud de cliente (IBM Corporation, 2014).

- **Base de Datos Espacial:** Una base de datos espacial es una base de datos optimizada para almacenar y consultar datos relacionados con objetos en el espacio, incluidos puntos, líneas y polígonos". En otras palabras, incluye objetos que tienen una ubicación (y extensión) espacial.

  Es una colección de datos interrelacionados, con funcionalidades complementarias para manipular nuevas y complejas estructuras datos espaciales, incluyendo índices y funciones que le permitan un procesamiento eficiente de este tipo de dato, optimizada para almacenar y consultar datos relacionados con geometrías tipo punto, línea y polígonos y sus colecciones.

  Cada vez que se refiera a una base de datos espacial, debe estar asociado un DBMS (*DataBase Management System*). La función de una base de datos no es la captura, edición, visualización y representación del dato geográfico, estas funciones son propias de un SIG, podríamos decir que el SIG es el *front end* (capa de presentación) de la base de datos espacial (USC - University of Southern California, 2021).

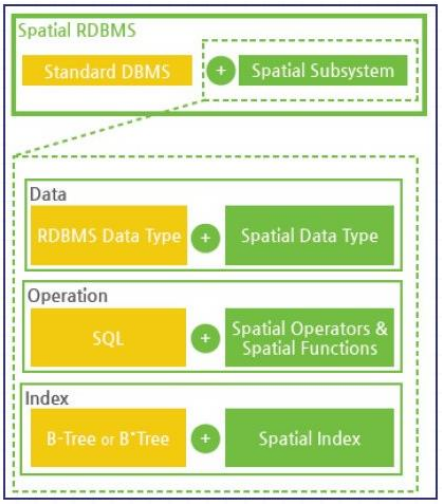


Imagen 1 Componentes de una BDE (USC - University of Southern California, 2021).

Algunas de las ventajas de una base de datos espacial son:

- Gestiona el dato geográfico (Seguridad, *backup*, transaccionalidad, almacenamiento, índices, etc.)
- Edición multiusuario
- Lenguaje único de consulta
- Totalidad de funciones espaciales disponibles
- Manejo de roles de edición y consulta
- Trazabilidad de las operaciones realizadas
- Integración a la arquitectura empresarial

- **Shapefile:** El sh*apefile* es un formato de representación vectorial desarrollado por ESRI (*Enviromental Systems Research Institute)*. Consta de un número variable de archivos, en los que se almacena digitalmente la localización de los elementos geográficos (archivo *shape* *.*shp*) junto con sus atributos o características (tabla *dBase* *.*dbf*). Algunas de las características principales de este tipo de archivos son (Universidad de Alcalá, 2009):

  - No se trata de un único archivo, sino de entre 3 y 8 archivos independientes. Cada uno de estos archivos tiene una función específica y almacena un tipo de información (elementos geométricos, atributos, proyección, metadatos...)
  - Los elementos geométricos se almacenan mediante sus vértices en el archivo *shape*. Actualmente, cada *shapefile* solo puede tener un tipo de elementos (puntuales, lineales o zonales). Dependiendo del tipo de *shapefile*, también podremos almacenar valores de altura (*PointZ*) o mediciones (*PointM*) en estos vértices.
  - La información temática y los atributos de cada elemento se almacenan mediante números o cadenas de texto, en una tabla de datos independiente en formato *dBase*. Cada elemento del *shapefile* se relaciona con su registro en la tabla mediante un código identificador.
  - Un mismo elemento (o registro) puede estar compuesto por varias partes; son los denominados elementos multiparte. Estas capas suelen representar tipologías, y un mismo registro de la tabla se corresponde con varias entidades geométricas

independientes con unas mismas características comunes. A lo largo de la práctica veremos varios *shapefiles* de este tipo (aprovechamientos, viales, suelos, entre otros).
    - Los *shapefile* no almacenan topología ni características de la representación. Si queremos conservar la representación de los elementos en un *shapefile*, tendremos que generar otro tipo de archivos (*Layer* *.lyr). La principal ventaja es que se simplifica la compatibilidad de este tipo de archivos a la vez que se reduce su tamaño respecto a otros sistemas de representación vectorial.

- **PostgreSQL:** Es un sistema de base de datos relacional, de código abierto que usa y extiende el lenguaje SQL, combinado con muchas características que almacenan y escalan de manera segura las cargas de trabajo de datos más complejas (PostgreSQL, 2021).

- **Reconciliación Social:** La reconciliación social (o Nacional como ha sido denominada a lo largo de tantas experiencias de búsqueda alternativa al conflicto en diferentes regiones del mundo) es un concepto bastante complejo y difuso. Ningún autor la define con exactitud. Sin señalar la última palabra sobre el concepto, se podría señalar que la reconciliación social es "el conjunto de procesos dinámicos y paulatinos que surgen en una sociedad que ha vivido largos procesos de conflicto y violencia. Es la apuesta común por la reconstrucción social integral. Este procedimiento parte desde el inicio de los diálogos entre las partes enfrentadas y la participación de todos los sectores sociales, con miras a una construcción mínima de consenso que ofrezca insumos estructurales que permitan la coexistencia y la convivencia pacíficas".

  Se hace referencia a un conjunto de procesos dinámicos y paulatinos porque la reconciliación social no es una meta que se alcanza con unos objetivos y que puede ser medida con variables. Ella en sí misma se va logrando y va permeando todos los esfuerzos sociales que se gestan e implementan para superar los enfrentamientos y choques. Desde la fase exploratoria, pasando por la firma de Acuerdos e implementación de estos, hasta llegar a espacios en los que es posible coexistir y convivir, aún con el excombatiente, es reconstrucción del tejido social. Eso es reconciliación (Murillo, 2017).

- **Hecho histórico:** Los historiadores utilizan el concepto de hecho histórico para distinguir el hecho o suceso en sí mismo de aquél que es relevante para la comprensión del pasado. Por esto mismo el hecho histórico suele definirse como una construcción o interpretación realizada por historiadores acerca de algún suceso particular protagonizado por seres humanos y ocurrido en un lugar y tiempo determinado. Un hecho histórico tiene las siguientes características (Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades, 2017):
    - Ser relevante socialmente, es decir, haber tenido un impacto en una comunidad determinada.
    - Estar relacionado con otros sucesos, es decir, formar parte de un proceso de causa-efecto.
    - Haber propiciado un cambio o una ruptura con respecto al pasado.
    - Ser explicado dentro de su propio contexto, tomando en cuenta la situación política, económica, social y cultural del momento y lugar en que se produjo el hecho.
    - Estar lo suficientemente alejado del presente para que se pueda comprender y analizar el impacto que tuvo.

- **Sensibilización**: La sensibilización puede fomentarse gracias a la realización de una serie de actividades para concientizar a las personas sobre una determinada situación: los problemas

que generan una enfermedad, la situación de las personas refugiadas o desplazadas, o problemáticas relacionadas con el medioambiente, entre otros muchos.

La sensibilización tiene por objetivo la concienciación de las personas y, para ello, se pueden realizar acciones de diversa índole: charlas, conferencias, exposiciones, talleres, formación de grupos, concursos, juegos, mercadillos, eventos deportivos o acciones directas en la calle. Las acciones buscan generar una emoción, un sentimiento que estimule una acción solidaria como hacer un voluntariado, realizar un donativo, entre otros (ACNUR, 2018).

- **Conciencia social:** Entendemos por conciencia social la capacidad que tenemos los seres humanos para percibir, reconocer y comprender los problemas y las necesidades que tienen las personas de nuestra comunidad, entidad o grupo social. Ser consciente de ello no solo consiste en asumir las relaciones que entablamos y los roles que desempeñamos en los diversos espacios comunes. También implica analizar, reflexionar y tomar postura frente a los problemas conjuntos, teniendo en cuenta que lo que afecta a cualquier miembro de la estructura social tiene un impacto directo en los demás, tanto si es negativo como positivo (ACNUR, 2016).

- **Justicia:** La justicia es un principio universal que rige la aplicación del derecho para conseguir que se actúe con la verdad dando a cada uno lo que le corresponde. La justicia es un concepto ético que tiene diversas definiciones y que a su vez es subjetivo. Para cada persona la justicia significa una cosa distinta, pero como definición general es actuar con objetividad, verdad e igualdad otorgando lo que cada uno merece. El conjunto de valores que deben regir un estado de derecho forma la justicia. Los valores que conforman la justicia son la equidad, la libertad y la igualdad. La justicia se entiende relacionada con la aplicación e interpretación del derecho y quién realiza esta función son los tribunales y los jueces. Estos órganos son los encargados de impartir justicia basándose en las leyes de un Estado (Economipedia, 2021).

- **Acción política:** Se define como conducta individual o colectiva que incide, remota o directamente, en el proceso de gestión de los conflictos sociales. La acción política tiene por mayor condicionamiento las oportunidades que ofrece el sistema político. Así, la estructura de oportunidad política refiere a las características del contexto político que proporcionan incentivos de participación en la acción colectiva que afectan sobre las expectativas de éxito o fracaso, conocida como percepción individual (Universidad Pablo de Olavide, 2015).

- **Acción popular:** Son los medios procesales para la protección de los derechos e intereses colectivos. Las acciones populares se ejercen para evitar el daño contingente, hacer cesar el peligro, la amenaza, la vulneración o agravio sobre los derechos e intereses colectivos, o restituir las cosas a su estado anterior cuando fuere posible. Todos aquellos derechos relacionados con el ambiente sano, moralidad administrativa, espacio público, patrimonio cultural, seguridad y salubridad pública, servicios públicos, consumidores y usuarios, libre competencia económica, etc. Cualquier persona bien sea natural o jurídica, lo importante es que represente a un grupo de más de 20 personas. Para ejercitar esta acción no se requiere actuar a través de abogado ya que si se desea puede hacerlo usted mismo (Ley 472, 1998).

- **Aplicación web:** Las aplicaciones web son un tipo de software que se codifica en un lenguaje y entorno soportado por los navegadores web y cuya ejecución se lleva a cabo en el navegador por medio de la red de internet o intranet. Para que las aplicaciones web sean ejecutadas en

una red por medio de un navegador web, significa que los datos o los archivos en los que se trabaja son procesados y almacenados dentro de la red a través del navegador. Por este motivo, este tipo de aplicaciones por lo general, no necesitan ser instaladas en el ordenador o el móvil (Wiboo, 2017).

- **Arquitectura de software:** Son patrones o lineamientos que ayudan a la construcción de un programa (aplicación). Estos patrones permiten tener una guía para los desarrolladores, analistas y todos los cargos relacionados para lograr cumplir con los requerimientos de la aplicación. La arquitectura traza el camino a seguir para cumplir con los requerimientos de la aplicación, por lo tanto, se debe analizar cada uno de estos requerimientos para definir qué se va a hacer y cómo se va a hacer, aquí se comienza a definir temas como servidores, tecnologías, bases de datos entre otras cosas (Forero, 2018).

- **Prototipo de software:** Un prototipo es una versión inicial compacta de la solución o parte de la solución de un sistema construido en un breve periodo de tiempo y mejorado en varias iteraciones para probar y evaluar la eficacia del diseño general que se utiliza para resolver un problema determinado (IBM Corp, 2006).

- **Usabilidad:** Es la medida de la calidad de la experiencia que tiene un usuario cuando interactúa con un sistema. Esto se mide estudiando la relación que se produce entre las herramientas y quienes las utilizan, para determinar la eficiencia en el uso de los diferentes elementos ofrecidos y la efectividad en el cumplimiento de las tareas que se pueden llevar a cabo con ellas. La usabilidad se refiere entonces al grado en que un producto puede ser usado por usuarios específicos para conseguir metas específicas con efectividad, eficiencia y satisfacción dado un contexto específico de uso (Unidad de Modernización y Gobierno Digital, 2008).

- **Ingeniería de Software:** Es una disciplina que comprende todos los aspectos de la producción de software desde las etapas iniciales de la especificación del sistema, hasta el mantenimiento de este después de que se utiliza. La ingeniería de software es el establecimiento y uso de principios fundamentales de la ingeniería con objeto de desarrollar en forma económica software que sea confiable y que trabaje con eficiencia en máquinas reales.

  La ingeniería de software es una tecnología con varias capas. Como se aprecia en la siguiente figura, cualquier enfoque de ingeniería (incluso la de software) debe basarse en un compromiso organizacional con la calidad. La administración total de la calidad y otras filosofías similares alimentan la cultura de mejora continua, y es esta cultura la que lleva en última instancia al desarrollo de enfoques cada vez más eficaces de la ingeniería de software. El fundamento en el que se apoya la ingeniería de software es el compromiso con la calidad. El fundamento para la ingeniería de software es la capa proceso. El proceso de ingeniería de software es el aglutinante que une las capas de la tecnología y permite el desarrollo racional y oportuno del software de cómputo. El proceso define una estructura que debe establecerse para la obtención eficaz de tecnología de ingeniería de software. El proceso de software forma la base para el control de la administración de proyectos de software, y establece el contexto en el que se aplican métodos técnicos, se generan productos del trabajo (modelos, documentos, datos, reportes, formatos, etc.), se establecen puntos de referencia, se asegura la calidad y se administra el cambio de manera apropiada.



Imagen 2 Capas de la Ingeniería del Software (Pressman, 2010).

Los métodos de la ingeniería de software proporcionan la experiencia técnica para elaborar software. Incluyen un conjunto amplio de tareas, como comunicación, análisis de los requerimientos, modelación del diseño, construcción del programa, pruebas y apoyo. Los métodos de la ingeniería de software se basan en un conjunto de principios fundamentales que gobiernan cada área de la tecnología e incluyen actividades de modelación y otras técnicas descriptivas.

Las herramientas de la ingeniería de software proporcionan un apoyo automatizado o semiautomatizado para el proceso y los métodos. Cuando se integran las herramientas de modo que la información creada por una pueda ser utilizada por otra, queda establecido un sistema llamado ingeniería de software asistido por computadora que apoya el desarrollo de software (Pressman, 2010).

- **Proceso de software:** Un proceso de software es una serie de actividades relacionadas que conduce a la elaboración de un producto de software. Estas actividades pueden incluir el desarrollo de software desde cero en un lenguaje de programación estándar como Java o C. Sin embargo, las aplicaciones de negocios no se desarrollan precisamente de esta forma. El nuevo software empresarial con frecuencia ahora se desarrolla extendiendo y modificando los sistemas existentes, o configurando e integrando el software comercial o componentes del sistema. Existen muchos diferentes procesos de software, pero todos deben incluir cuatro actividades que son fundamentales para la ingeniería de software (Ministerio de Economía y Finanzas, 2017):
    - Especificación del software: Tienen que definirse tanto la funcionalidad del software como las restricciones de su operación.
    - Diseño e implementación del software: Debe desarrollarse el software para cumplir con las especificaciones.
    - Validación del software: Hay que validar el software para asegurarse de que cumple lo que el cliente quiere.
    - Evolución del software: El software tiene que evolucionar para satisfacer las necesidades cambiantes del cliente.
- **Modelos de Procesos de Software:** Un modelo de proceso de software es una representación simplificada de este proceso. Cada modelo del proceso representa a otro desde una particular perspectiva y, por lo tanto, ofrece sólo información parcial acerca de dicho proceso. Por ejemplo, un modelo de actividad del proceso muestra las actividades y su secuencia, pero quizá sin presentar los roles de las personas que intervienen en esas actividades. A

continuación, se introducen algunos modelos de proceso muy generales (en ocasiones llamados "paradigmas de proceso") y se muestran desde una perspectiva arquitectónica. En otras palabras, se ve el marco (*framework*) del proceso, pero no los detalles de las actividades específicas. Tales modelos genéricos no son descripciones definitivas de los procesos de software. Más bien, son abstracciones del proceso que se utilizan para explicar los diferentes enfoques del desarrollo de software. Se pueden considerar marcos del proceso que se extienden y se adaptan para crear procesos más específicos de ingeniería de software.

Los modelos del proceso que son:

- El modelo en cascada (waterfall): Éste toma las actividades fundamentales del proceso de especificación, desarrollo, validación y evolución y, luego, los representa como fases separadas del proceso, tal como especificación de requerimientos, diseño de software, implementación, pruebas, etcétera.
- Desarrollo incremental: Este enfoque vincula las actividades de especificación, desarrollo y validación. El sistema se desarrolla como una serie de versiones (incrementos), y cada versión añade funcionalidad a la versión anterior.
- Ingeniería de software orientada a la reutilización: Este enfoque se basa en la existencia de un número significativo de componentes reutilizables. El proceso del desarrollo del sistema se enfoca en la integración de estos componentes en un sistema, en vez de desarrollarlo desde cero.

Dichos modelos no son mutuamente excluyentes y con frecuencia se usan en conjunto, sobre todo para el desarrollo de grandes sistemas. Para este tipo de sistemas, tiene sentido combinar algunas de las mejores características de los modelos de desarrollo en cascada e incremental. Se necesita contar con información sobre los requerimientos esenciales del sistema para diseñar la arquitectura de software que apoye dichos requerimientos. No puede desarrollarse de manera incremental. Los subsistemas dentro de un sistema más grande se desarrollan usando diferentes enfoques. Partes del sistema que son bien comprendidas pueden especificarse y desarrollarse al utilizar un proceso basado en cascada. Partes del sistema que por adelantado son difíciles de especificar, cómo la interfaz de usuario, siempre deben desarrollarse con un enfoque incremental (Ministerio de Economía y Finanzas, 2017).

- **Ingeniería de Software orientada a la reutilización**

En la mayoría de los proyectos de software hay cierta reutilización de software. Sucede con frecuencia de manera informal, cuando las personas que trabajan en el proyecto conocen diseños o códigos que son similares a lo que se requiere. Los buscan, los modifican según se necesite y los incorporan en sus sistemas.

Esta reutilización informal ocurre independientemente del proceso de desarrollo que se emplee. Sin embargo, en el siglo XXI, los procesos de desarrollo de software que se enfocaban en la reutilización de software existente se utilizan ampliamente. Los enfoques orientados a la reutilización se apoyan en una gran base de componentes de software reutilizable y en la integración de marcos para la composición de dichos componentes. En ocasiones, tales componentes son sistemas por derecho propio (sistemas comerciales, *off-the-shelf* o *COTS*) que pueden mejorar la funcionalidad específica, como el procesador de textos o la hoja de cálculo.

En la siguiente figura se muestra un modelo del proceso general para desarrollo basado en reutilización. Aunque la etapa inicial de especificación de requerimientos y la etapa de

validación se comparan con otros procesos de software en un proceso orientado a la reutilización, las etapas intermedias son diferentes. Dichas etapas son:

- **Análisis de componentes:** Dada la especificación de requerimientos, se realiza una búsqueda de componentes para implementar dicha especificación. Por lo general, no hay coincidencia exacta y los componentes que se usan proporcionan sólo parte de la funcionalidad requerida.
- **Modificación de requerimientos:** Durante esta etapa se analizan los requerimientos usando información de los componentes descubiertos. Luego se modifican para reflejar los componentes disponibles. Donde las modificaciones son imposibles, puede regresarse a la actividad de análisis de componentes para buscar soluciones alternativas.
- **Diseño de sistema con reutilización:** Durante esta fase se diseña el marco conceptual del sistema o se reutiliza un marco conceptual existente. Los creadores toman en cuenta los componentes que se reutilizan y organizan el marco de referencia para atenderlo. Es posible que deba diseñarse algo de software nuevo, si no están disponibles los componentes reutilizables.
- **Desarrollo e integración:** Se diseña el software que no puede procurarse de manera externa, y se integran los componentes y los sistemas COTS para crear el nuevo sistema. La integración del sistema, en este modelo, puede ser parte del proceso de desarrollo, en vez de una actividad independiente

Existen tres tipos de componentes de software que pueden usarse en un proceso orientado a la reutilización:

- Servicios Web que se desarrollan en concordancia para atender servicios estándares y que están disponibles para la invocación remota.
- Colecciones de objetos que se desarrollan como un paquete para su integración con un marco de componentes como .NET o J2EE.
- Sistemas de software independientes que se configuran para usar en un entorno particular.

La ingeniería de software orientada a la reutilización tiene la clara ventaja de reducir la cantidad de software a desarrollar y, por lo tanto, la de disminuir costos y riesgos; por lo general, también conduce a entregas más rápidas del software. Sin embargo, son inevitables los compromisos de requerimientos y esto conduciría hacia un sistema que no cubra las necesidades reales de los usuarios. Más aún, se pierde algo de control sobre la evolución del sistema, conforme las nuevas versiones de los componentes reutilizables no estén bajo el control de la organización que los usa (Ministerio de Economía y Finanzas, 2017).

- **Metodología de Desarrollo Ágil**

El término general desarrollo ágil de software se refiere a métodos y prácticas de desarrollo de software que brindan soluciones a través de la colaboración entre equipos autoorganizados y multifuncionales. Los métodos ágiles de desarrollo de software promueven:

- Gestión disciplinada del proyecto.
- Filosofías de liderazgo que fomentan el trabajo en equipo, la autoorganización y la responsabilidad.

- Buenas prácticas de ingeniería que permiten una entrega rápida de software de alta calidad.
- Un enfoque empresarial que alinea las necesidades de sus clientes con los objetivos de su empresa.

Cualquier proceso de desarrollo que alinee su metodología con el Manifiesto Ágil es un desarrollo ágil (Lugo, 2020).

El término ágil surge en como iniciativa de un conjunto de expertos en el área de desarrollo de software con el fin de optimizar el proceso de creación de este, el cual era caracterizado por ser rígido y con mucha documentación. El punto de partida fue el manifiesto ágil, el cual es un documento donde se detalla todo lo que involucra la filosofía "ágil".



Imagen 3 Fases de la metodología AGILE (Universidad Pontificia de Salamanca, 2018)

- **Manifiesto Ágil**

Este es un documento que engloba principios y valores que hacen diferente un proyecto de desarrollo de software ágil de uno en su forma tradicional. Según el manifiesto ágil se valora a:

- Al individuo y las interacciones del equipo de desarrollo sobre el proceso y las herramientas. Las personas son el principal factor de éxito de un proyecto software. Es más importante construir un buen equipo de trabajo que construir el entorno. Muchas veces se comete el error de construir primero el entorno y esperar que el equipo se adapte automáticamente. Es mejor crear el equipo y que éste configure su propio entorno de desarrollo en base a sus necesidades.
- Desarrollar software que funciona más que conseguir una buena documentación. La regla por seguir es "no producir documentos a menos que sean necesarios de forma

inmediata para tomar una decisión importante". Estos documentos deben ser cortos y centrarse en lo fundamental.

- La colaboración con el cliente más que la negociación de un contrato. Se propone que exista una interacción constante entre el cliente y el equipo de desarrollo. Esta colaboración entre ambos será la que marque la marcha del proyecto y asegure su éxito.
- Responder a los cambios más que seguir estrictamente un plan. La habilidad de responder a los cambios que puedan surgir a lo largo del proyecto (en los requisitos, en la tecnología, en el equipo) es otro factor que determina el éxito o fracaso de este. Por lo tanto, la planificación no debe ser estricta sino flexible y abierta.

Los valores anteriores inspiran los doce principios del manifiesto. Son características que diferencian un proceso ágil de uno tradicional. Los dos primeros principios son generales y resumen gran parte del espíritu ágil. El resto tienen que ver con el proceso a seguir y con el equipo de desarrollo, en cuanto metas a lograr y organización de este.

En la siguiente tabla se muestran las principales diferencias de las metodologías ágiles con respecto a las tradicionales. Estas diferencias hacen referencia de igual manera a aspectos organizacionales y al proceso de desarrollo (Orjuela & Rojas, 2008).

Tabla 2 Comparación de las metodologías tradicionales y las ágiles (Orjuela & Rojas, 2008).

METODOLOGÍAS AGILES	METODOLOGÍAS TRADICIONALES
Basadas en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código.	Basadas en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo.
Preparados para cambios durante el proyecto.	Cierta resistencia a los cambios.
Reglas de trabajo impuestas internamente (por el equipo).	Reglas de trabajo impuestas externamente.
Proceso menos controlado, con pocos principios.	Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas/normas.
Flexibilidad en los contratos debido a la respuesta a cambios.	Existe un contrato prefijado.
El cliente es parte del equipo de desarrollo.	El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones en determinadas etapas del proceso.
Grupos pequeños (<10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio.	Grupos grandes y posiblemente distribuidos trabajando en diferentes tareas.
Pocos artefactos	Más artefactos
Pocos roles	Más roles
Menos énfasis en la arquitectura del software	La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos.

- **Metodología Ágil SCRUM**

Define un marco para la gestión de proyectos, que se ha utilizado con éxito durante los últimos 10 años. Está especialmente indicada para proyectos con un rápido cambio de requisitos. Sus principales características se pueden resumir en dos. El desarrollo de software se realiza mediante iteraciones, denominadas Sprint, con una duración de 30 días. El resultado de cada Sprint es un incremento ejecutable que se muestra al cliente. La segunda característica importante son las reuniones a lo largo del proyecto, entre ellas destaca la reunión diaria de 15 minutos del equipo de desarrollo para coordinación e integración.

El Scrum se ha desarrollado teniendo como principios fundamentales:

- El principio de incertidumbre de Ziv en la ingeniería del software: la incertidumbre es inherente e inevitable en el proceso de desarrollo de productos de software.
- Principio de requisitos indefinidos de Humphrey: para un nuevo sistema de software, los requerimientos no serán totalmente conocidos hasta que el usuario no lo haya usado.

En Scrum inicialmente planean el contexto y un estimado amplio de la entrega. Después desarrollan el estimado de la entrega basándose en desarrollo del ambiente del proyecto. El proceso de ciclo de vida de Scrum reconoce que el proceso de desarrollo fundamental está completamente indefinido y usa mecanismos de control para perfeccionar la flexibilidad, manipular lo impredecible y el control del riesgo (Orjuela & Rojas, 2008).

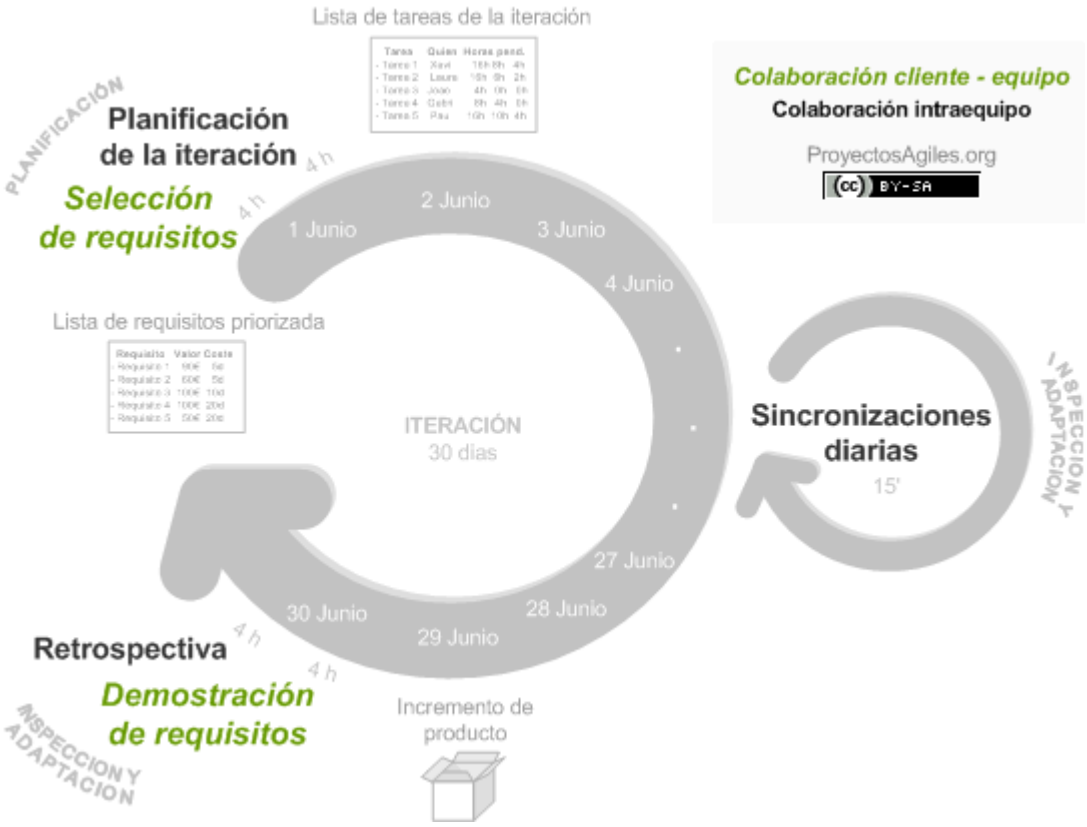


Imagen 4 Actividades de SCRUM (Proyectos Ágiles, 2021).

Scrum se basa en la teoría de control de procesos empírica o empirismo. El empirismo asegura que el conocimiento procede de la experiencia y de tomar decisiones basándose en lo que se conoce. Esta metodología emplea un enfoque iterativo e incremental para optimizar la predictibilidad y el control del riesgo, realiza entregas del proyecto en sí.

Existen tres pilares fundamentales que soportan el control del proceso empírico los cuales son:

- Transparencia
- Inspección
- Adaptación

La metodología Scrum describe cuatro eventos importantes que componen cada una de las entregas:

- Reunión de planificación del sprint (Sprint Planning Meeting)
- Scrum Diario (Daily Scrum)
- Revisión del Sprint (Sprint Review)
- Retrospectiva del Sprint

Scrum se centra en la división del trabajo complete (Product Backlog) en distintos apartados o bloques que pueden ser abordados en periodos cortos de tiempo (1-4 semanas), los cuales son denominados Sprint (Proyectos Ágiles, 2021).

Características

Las características esenciales del proceso de Scrum son:

- La primera y última fase (planificación y clausura) consisten en procesos definidos, donde todos los procesos, entradas y salidas están bien definidas. El conocimiento de cómo hacer estos procesos es explícito y se trata de hacer un repositorio de todas las actividades a realizar ("Backlog System").

- Se desarrollan iteraciones mensuales llamadas "Sprint". El equipo de desarrollo decide que funcionalidad incluir o no en cada iteración estimándose el tiempo necesario para terminar las tareas. La fase del Sprint es un proceso empírico. Muchos de los procesos en esta fase no están identificados o no son controlados.

- Los "Sprints" son no lineales y flexibles. Pueden ser usados procesos de conocimiento explícito. Cuando no existen estos conocimientos explícitos dentro del equipo, los errores y pruebas se usan para crear procesos de conocimiento.

- Dentro de los "Sprints" se realizan reuniones diarias de 15 minutos ("Scrum Meetings") en los cuales cada desarrollador da repuesta a tres preguntas:
  - ¿Qué hizo desde la última reunión?
  - ¿Qué dificultades concretas tiene en el desarrollo de la tarea?
  - ¿Qué va a hacer hasta la próxima reunión diaria?
- El proyecto es abierto hasta la fase de clausura. La entrega puede ser replanificada en cualquiera de las fases anteriores manteniéndose abierto a la complejidad del ambiente, la competencia, tiempo, calidad y presiones financieras, durante el desarrollo de dichas fases. La entrega del proyecto es calculada sobre la influencia del ambiente.

- La metodología Scrum está diseñada para ser flexible durante el desarrollo de los sistemas. Provee de mecanismos de control para planificar una entrega del producto y manejar las variables en el progreso del proyecto. Esto permite la organización para cambiar el proyecto y las entregas en cualquier punto del desarrollo, entregando la versión más apropiada.

- La metodología Scrum libera a los desarrolladores a inventar las más ingeniosas soluciones durante el proyecto, mientras aprenden y el ambiente cambia. Los equipos de desarrolladores (idealmente alrededor de 7 miembros) pueden intercambiar los conocimientos acerca de los procesos de desarrollo, siendo esto una magnífica oportunidad de entrenamiento en el ambiente (Proyectos Ágiles, 2021).

Fases

Las diferentes fases del Scrum consisten en:

Pre-juego

- Planificación: definición de una nueva entrega basándose en un "Backlog" conocido junto a un costo y cronograma estimados. Si un nuevo sistema empieza a desarrollarse, esta fase consiste en conceptualización y análisis.
- Arquitectura: Diseña cómo los artículos del Backlog son implementados. Esta fase incluye la creación o modificación de la arquitectura del sistema y el diseño de alto nivel.

Juego

- Desarrollo de los Sprints: Desarrollo de una nueva funcionalidad en constante mira a las variables tiempo, requerimientos calidad, costo y competencia. La interacción con estas variables define el final de esta fase. Son múltiples los Sprints o ciclos usados para desarrollar el sistema. Dentro del Sprint la retroalimentación se obtiene con las reuniones diarias (Scrum-Meetings) y el control de la curva de progreso.

Post-juego

- Clausura: preparación para la entrega, incluyendo la documentación final, prueba y entrega (Orjuela & Rojas, 2008).

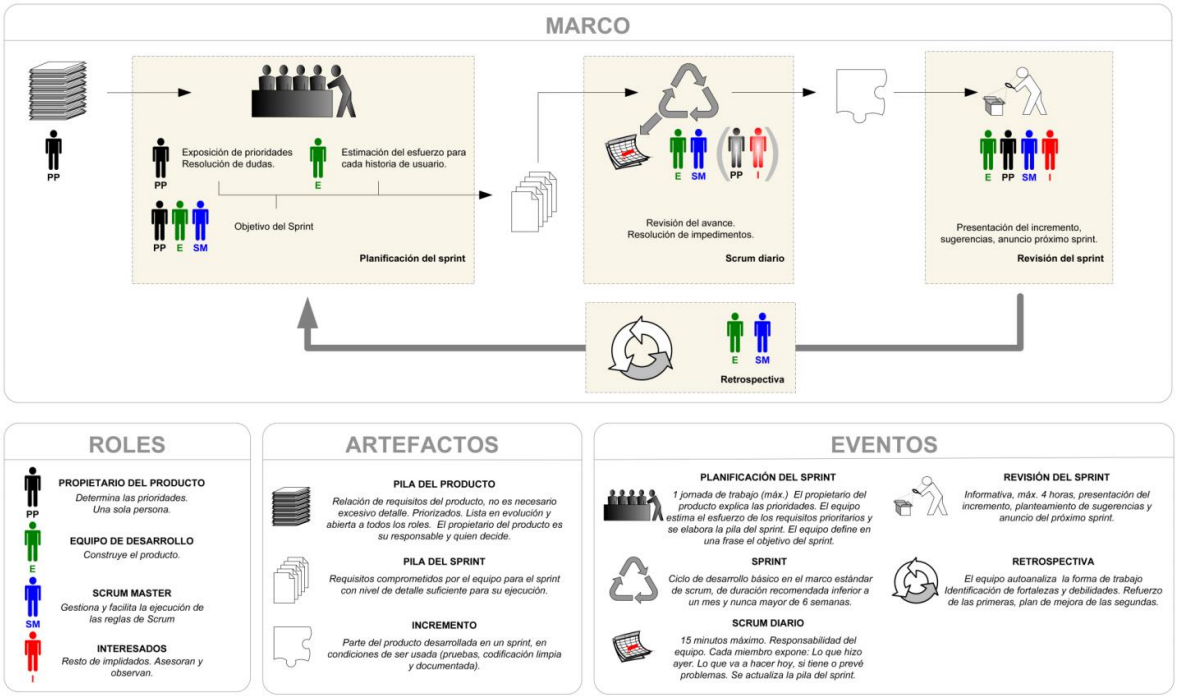


Imagen 5 Reglas del SCRUM (Palacio, 2015).

3.2. MARCO TEÓRICO

- **Teoría del Conflicto**

  La teoría del conflicto aborda las acciones que realiza cada persona o grupo, una organización o la sociedad, en sentido amplio, para lograr el máximo beneficio, algo que a su vez genera cambio social, político y revoluciones. La esencia de esta teoría se apoya en la clásica estructura piramidal de la sociedad en la que una élite dicta los términos con los que viven las masas.

  Es decir, que las estructuras sociales más importantes, como las leyes que configuran el ordenamiento de un Estado y tradiciones que dan forma a la vida cotidiana de un grupo, están diseñadas para dar soporte a los grupos que tradicionalmente se consideran superiores. La teoría del conflicto analiza desde distintos puntos de vista la manera en que los poderosos tratan de perpetuar su estatus y qué rol desempeña el conflicto social como motor de cambio.

  Este planteamiento constituye una de las grandes escuelas de pensamiento sociológico moderno y está construida desde los diversos puntos de vista de expertos y pensadores que durante las décadas de los 50 y 60 desarrollaron la teoría del conflicto, estrechamente ligada a la teoría de juegos y a los planteamientos sobre la negociación.

  Entre los sociólogos más relevantes para el desarrollo de esta escuela de pensamiento están el sudafricano Max Gluckmany y el británico Ralf Dahrendorf, y los estadounidenses Thomas Schelling y Randall Collins; y sus influencias directas están en los planteamientos de Karl Marx, Gumplivicz Ludwig y Georg Simmel, entre otros. Esta diversidad de pensadores y corrientes hace que la teoría del conflicto no sea única, sino que parta de la concepción del sistema social y de su funcionamiento que cada sociólogo tenga (UNIR, 2021).

  Los conflictos sociales

  En la práctica, la teoría del conflicto se aplica sobre todo para tratar de explicar los conflictos sociales como algo genérico, más allá de sus manifestaciones concretas en las acciones de un ciudadano o grupo social y su utilidad para lograr el avance y la cohesión de la sociedad, siempre que se logre mantener bajo control su potencial desintegrador.

  Los sociólogos tratan de dar respuesta a las razones por las que se producen conflictos entre clases sociales o entre las propias ideologías, y sus teorías contraponen el avance social a través del conflicto con el cambio que se logra gracias a la cooperación y la paz social. Es posible aplicar esta teoría a eventos históricos de gran relevancia como la Revolución Francesa o la Guerra Fría, pero también para conflictos de menor entidad como los que se pueden producir en el seno de un grupo de personas, como estudiantes o compañeros de trabajo. Es por esto que el conflicto colombiano tiene las características de un conflicto social en donde los intereses, políticos, económicos y sociales de cada bando primaron sobre la vida y bienestar de la población del país (UNIR, 2021).

- **Ciclo de Vida del Software**

  La metodología para el desarrollo de software es un modo sistemático de realizar, gestionar y administrar un proyecto para llevarlo a cabo con altas posibilidades de éxito. Esta sistematización indica cómo se dividirá un gran proyecto en módulos más pequeños llamados etapas, y las acciones que corresponden en cada una de ellas, ayuda a definir entradas y salidas para cada una de las etapas y, sobre todo, normaliza el modo en que se administrará

el proyecto. Entonces, una metodología para el desarrollo de software son los procesos para seguir sistemáticamente para idear, implementar y mantener un producto software desde que surge la necesidad del producto hasta que cumplimos el objetivo por el cual fue creado.

Desde un punto de vista general puede considerarse que el ciclo de vida de un software tiene tres etapas claramente diferenciadas, las cuales se detallan a continuación (Cantone, 2006):

- **Planificación:** idear un planeamiento detallado que guíe la gestión del proyecto, temporal y económicamente.
- **Implementación:** acordar el conjunto de actividades que componen la realización del producto.
- **Puesta en producción:** el proyecto entra en la etapa de definición, allí es donde se le presenta al cliente o usuario final, sabiendo que funciona correctamente y responde a los requerimientos solicitados en su momento. Esta etapa es muy importante no sólo por representar la aceptación o no del proyecto por parte del cliente o usuario final sino por las múltiples dificultades que suele presentar en la práctica, alargándose excesivamente y provocando costos no previstos

La ISO, *International Organization for Standardization*, en su norma 12207 define al ciclo de vida de un software como un marco de referencia que contiene las actividades y las tareas involucradas en el desarrollo, la explotación y el mantenimiento de un producto software, abarcando desde la definición hasta la finalización de su uso.

Existen dos metodologías que tienen analogía en la práctica con los paradigmas de programación. Metodología estructurada y metodología orientada a objetos (Cantone, 2006).

- **Metodología estructurada:** la orientación de esta metodología se dirige hacia los procesos que intervienen en el sistema a desarrollar, es decir, cada función a realizar por el sistema se descompone en pequeños módulos individuales. Es más fácil resolver problemas pequeños, y luego unir cada una de las soluciones, que abordar un problema grande.
- **Metodología orientada a objetos:** a diferencia de la metodología mencionada anteriormente, ésta no comprende los procesos como funciones, sino que arma módulos basados en componentes, es decir, cada componente es independiente del otro. Esto nos permite que el código sea reutilizable. Es más fácil de mantener porque los cambios están localizados en cada uno de estos componentes.

Las principales diferencias entre distintos modelos de ciclo de vida están divididas en tres grandes visiones:

- El alcance del ciclo de vida, que depende de hasta dónde deseamos llegar con el proyecto: sólo saber si es viable el desarrollo de un producto, el desarrollo completo o el desarrollo completo más las actualizaciones y el mantenimiento.
- La cantidad y calidad de las etapas en que dividiremos el ciclo de vida: según el ciclo de vida que adoptemos, y el proyecto para el cual lo adoptemos.
- La estructura y la sucesión de las etapas, si hay realimentación entre ellas, y si tenemos libertad de repetirlas (iterar).

En los distintos modelos de ciclo de vida mencionaremos el riesgo que suponemos aceptar al elegirlo. Cuando hablamos de riesgo, nos referimos a la probabilidad que tendremos de volver a retomar una de las etapas anteriores, perdiendo tiempo, dinero y esfuerzo.

- **Teoría General de Sistemas (TGS)**

  La Teoría General de Sistemas (TGS) tiene su origen en los mismos orígenes de la filosofía y la ciencia. La palabra Sistema proviene de la palabra *systêma*, que a su vez procede de *synistanai* (reunir) y de *synistêmi* (mantenerse juntos). Se puede decir que la génesis de la Teoría General de Sistemas (TGS), data de los mismos inicios de la filosofía y de la ciencia, y se presenta como una forma sistemática y científica de aproximación y representación de la realidad y al mismo tiempo, como una orientación que motiva para trabajar en forma multidisciplinar

  La Teoría General de Sistemas ayuda a entender y aproxima en una forma ordenada y científica a la realidad en que vivimos y con la que interactuamos constantemente, igualmente nos orienta a que realicemos un trabajo transdiciplinario (Gutiérrez, 2013). La Teoría General de Sistemas (TGS) se distingue por su perspectiva integradora, donde se considera importante la interacción y los conjuntos que a partir de ella se generan.

  La teoría propone un estudio interdisciplinario de los sistemas, con el propósito de dilucidar los principios que pueden ser aplicados a todo tipo de sistemas en todos los niveles anidados en todos los campos de la investigación. En otras palabras, la teoría general de sistemas son los problemas que se dan en la relación entre tecnología y la sociedad moderna y que incluyen tanto el hardware (tecnología de control, automatización, computación) y el software, es decir la aplicación de los conceptos de sistemas en problemas sociales, económicos, ambientales.

  Así las cosas, el proyecto se enfoca en trabajar interdisciplinariamente con la tecnología como base, a fin de informar acerca del impacto social del conflicto armado y del proceso de paz en Colombia, con lo cual se podrá visualizar información relevante y de interés para la comunidad por medio de un aplicativo web de fácil acceso y uso (Gutiérrez, 2013).

- **Teoría de la Información**

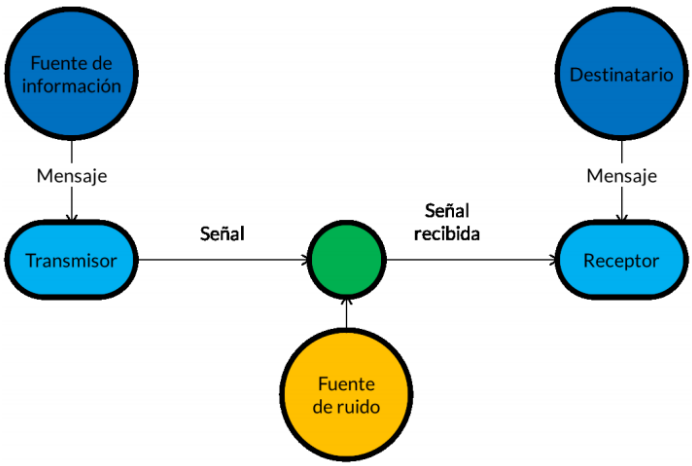
  La teoría de la información, también conocida como teoría matemática de la comunicación (*mathematical theory of communication*) o teoría matemática de la información, es una propuesta teórica presentada por Claude E. Shannon y Warren Weaver a finales de la década de los años 1940. Esta teoría está relacionada con las leyes matemáticas que rigen la transmisión y el procesamiento de la información y se ocupa de la medición de la información y de la representación de esta, así como también de la capacidad de los sistemas de comunicación para transmitir y procesar información. La teoría de la información es una rama de la teoría matemática y de las ciencias de la computación que estudia la información y todo lo relacionado con ella: canales, compresión de datos y criptografía, entre otros.

  El modelo propuesto por Shannon es un sistema general de la comunicación que parte de una fuente de información desde la cual, a través de un transmisor, se emite una señal, la cual viaja por un canal, pero a lo largo de su viaje puede ser interferida por algún ruido. La señal sale del canal, llega a un receptor que decodifica la información convirtiéndola posteriormente en mensaje que pasa a un destinatario. Con el modelo de la teoría de la información se trata de llegar a determinar la forma más económica, rápida y segura de codificar un mensaje, sin que la presencia de algún ruido complique su transmisión. Para esto, el destinatario debe comprender la señal correctamente; el problema es que, aunque exista un mismo código de por medio, esto no significa que el destinatario va a captar el significado que el emisor le quiso dar al mensaje. La codificación puede referirse tanto a la

transformación de voz o imagen en señales eléctricas o electromagnéticas, como al cifrado de mensajes para asegurar su privacidad.

Un concepto fundamental en la teoría de la información es que la cantidad de información contenida en un mensaje es un valor matemático bien definido y medible. El término cantidad no se refiere a la cuantía de datos, sino a la probabilidad de que un mensaje, dentro de un conjunto de mensajes posibles, sea recibido. En lo que se refiere a la cantidad de información, el valor más alto se le asigna al mensaje que menos probabilidades tiene de ser recibido. Si se sabe con certeza que un mensaje va a ser recibido, su cantidad de información es cero (López A. , 1995).

En este caso, el proyecto se enfoca en transmitir una información de tipo visual por medio de la representación temática de variables referentes al conflicto armado, esta información se dispondrá de manera entendible para el usuario o receptor, el cual podrá interpretar y sacar conclusiones de lo que está dispuesto en GeoPaz.



Esquema de la comunicación ideado por Claude E. Shannon.

Imagen 6 Esquema de Comunicación de Shannon (Suardíaz, 2021).

3.3. MARCO JURÍDICO

- Ley 1712 de 2014: "Por medio de la cual se crea la Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional y se dictan otras disposiciones" (Ley 1712, 2014).

  ARTÍCULO 2. Principio de máxima publicidad para titular universal. Toda información en posesión, bajo control o custodia de un sujeto obligado es pública y no podrá ser reservada o limitada sino por disposición constitucional o legal, de conformidad con la presente ley.

  ARTÍCULO 5. Ámbito de aplicación. Las disposiciones de esta ley serán aplicables a las siguientes personas en calidad de sujetos obligados:

  a) Toda entidad pública, incluyendo las pertenecientes a todas las Ramas del Poder Público, en todos los niveles de la estructura estatal, central o descentralizada por

servicios o territorialmente, en los órdenes nacional, departamental, municipal y distrital.
b) Los órganos, organismos y entidades estatales independientes o autónomos y de control;
c) Las personas naturales y jurídicas, públicas o privadas, que presten función pública, que presten servicios públicos respecto de la información directamente relacionada con la prestación del servicio público;
d) Cualquier persona natural, jurídica o dependencia de persona jurídica que desempeñe función pública o de autoridad pública, respecto de la información directamente relacionada con el desempeño de su función.
e) Los partidos o movimientos políticos y los grupos significativos de ciudadanos;
f) Las entidades que administren instituciones parafiscales, fondos o recursos de naturaleza u origen público.

- Ley 1581 de 2012: "Por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales" (Ley Estatutaria 1581, 2012).

  ARTÍCULO 10. Casos en que no es necesaria la autorización. La autorización del Titular no será necesaria cuando se trate de:
  a) Información requerida por una entidad pública o administrativa en ejercicio de sus funciones legales o por orden judicial;
  b) Datos de naturaleza pública;
  c) Casos de urgencia médica o sanitaria;
  d) Tratamiento de información autorizado por la ley para fines históricos, estadísticos o científicos;
  e) Datos relacionados con el Registro Civil de las Personas.

  Quien acceda a los datos personales sin que medie autorización previa deberá en todo caso cumplir con las disposiciones contenidas en la presente ley.

- Acuerdo final para la Terminación del Conflicto y la Construcción de una Paz estable y duradera (Mesa de conversaciones, 2018).

  PUNTO 5. Acuerdo sobre las Víctimas del Conflicto: «Sistema Integral de Verdad, Justicia, Reparación y No Repetición» incluyendo la Jurisdicción Especial para la Paz; y Compromiso sobre Derechos Humanos.

  I) Sobre el Sistema Integral: Es un sistema compuesto por diferentes mecanismos judiciales y extrajudiciales, sus objetivos son:

     a) Lograr la mayor satisfacción posible de los derechos de las víctimas

     b) Asegurar la rendición de cuentas por lo ocurrido

     c) Garantizar la seguridad jurídica de quienes participen en el Sistema o

     d) Contribuir a garantizar la convivencia, la reconciliación y la no repetición del conflicto.

  II) Sobre los mecanismos del Sistema

a) Comisión para el esclarecimiento de la verdad, la convivencia y la no repetición: Mecanismo imparcial e independiente, de carácter transitorio y extrajudicial con enfoque territorial, que busca contribuir a la satisfacción de los derechos de las víctimas y de la sociedad en su conjunto a la verdad.

b) Unidad especial para la búsqueda de personas dadas por desaparecidas en el contexto y en razón del conflicto armado: Unidad especial de alto nivel de carácter humanitario y extrajudicial que goza de independencia y autonomía y que busca establecer lo acaecido a las personas dada por desaparecidas en el contexto y en razón del conflicto armado.

c) Jurisdicción Especial para la Paz: La Jurisdicción Especial para la Paz (JEP) ejercerá funciones judiciales y cumplirá con el deber del Estado colombiano de investigar, juzgar y sancionar los delitos cometidos en el contexto y en razón del conflicto armado, en particular los más graves y representativos. En todo caso no serán objeto de amnistía ni indulto (ni de beneficios equivalentes) los delitos de lesa humanidad, el genocidio, los graves crímenes de guerra, la toma de rehenes u otra privación grave de la libertad como por ejemplo el secuestro de civiles, la tortura, las ejecuciones extrajudiciales, la desaparición forzada, el acceso carnal violento y otras formas de violencia sexual, el desplazamiento forzado, además del reclutamiento de menores. Quienes hayan tenido una participación determinante en los delitos más graves y representativos y reconozcan su responsabilidad, recibirán una sanción de restricción efectiva de la libertad de 5 a 8 años, además de la realización de obras y trabajo de reparación de las comunidades. Quienes no reconozcan su responsabilidad y sean declarados culpables, deberán pagar penas de cárcel ordinaria de 15 a 20 años. La JEP estará compuesta por Magistrados que serán escogidos por un comité de escogencia compuesto por delegados de su Santidad el Papa, la Sala Penal de la Corte Suprema de Justicia, la ONU, el Centro Internacional para la Justicia Transicional, y el Sistema Universitario del Estado.

d) Medidas de reparación integral para la construcción de la paz: El fin del conflicto representa una oportunidad única para fortalecer el Programa de reparación integral de víctimas que viene implementando el Estado. Entre otras, el acuerdo contempla reconocimientos tempranos de responsabilidad; acciones concretas de contribución a la reparación por parte de quienes causaron daños (tanto a través de la contribución a la reparación material como con acciones y obras); y fortalecimiento de la reparación colectiva y su articulación de ésta con los Programas de desarrollo con enfoque territorial, los planes de retorno, los procesos de restitución de tierras y la atención psico-social comunitaria para la convivencia.

e) Garantías de No Repetición: Las garantías de no repetición son el resultado de la implementación coordinada de los diferentes mecanismos del Sistema Integral, de todos los puntos de la Agenda, y de las medidas de dejación de armas y reincorporación a la vida civil que se acuerden en el marco del punto 3 (Fin

del conflicto), incluyendo la dejación de armas, la reincorporación a la vida civil y las garantías de seguridad.

f) Compromiso con la promoción, el respeto y la garantía de los derechos humanos

III) ¿Cómo está conformada la Política de Reparación Integral en el acuerdo final?

La Política de Reparación Integral está fundamentada en tres ejes centrales:

a) El rol de los victimarios en la reparación integral: Se acordó la realización de actos públicos y solemnes de arrepentimiento y reconocimiento colectivo por parte del Estado, las Farc y civiles. La contribución a la reparación integral de las víctimas, mediante la compensación, el desminado, obras de construcción de infraestructura y la búsqueda de personas muertas o desaparecidas, programas de recuperación ambiental, entre otras. El aporte de los victimarios en la reparación será tenido en cuenta por la Jurisdicción Especial para la Paz, para decidir el otorgamiento o no de un tratamiento especial en materia de una dimensión justicia a los procesados.

b) Las medidas: Dentro de las medidas pactadas existe un especial enfoque por los procesos de reparación colectiva. Planes de rehabilitación psicosocial, con una dimensión tanto individual como comunitaria. Procesos colectivos de retorno de personas desplazadas a sus hogares. Medidas en materia de restitución de tierras.

c) La participación de las víctimas: Este eje tiene como fundamento la consolidación de dos supuestos; por un lado, el reconocimiento como víctimas del conflicto a diferentes actores y sujetos cuyos derechos se vieron menoscabados en el marco del conflicto y, por el otro, la creación y fortalecimiento de espacios que garantice su participación y veeduría.

3.4. MARCO GEOGRÁFICO

El visor GeoPaz tiene un alcance geográfico que enmarca todo el territorio colombiano ubicado en las coordenadas geográficas aproximadas longitud 4° N y latitud 73° W, el país se encuentra ubicado en el sur continente americano, limita con Venezuela, Brasil, Perú, Ecuador y Panamá y tiene acceso al Océano Pacífico y al mar Caribe. Tiene un área continental 1.141.748 km² y se encuentra en una zona intertropical, atraviesa la Cordillera de los Andes y la Llanura Amazónica. Colombia está compuesta por 32 departamentos y 1123 municipios, siendo Bogotá la ciudad capital del país. La población se aproxima a los 51 millones de personas según el reporte demográfico de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL con un 80% de la población concentrada en las zonas urbanas y el otro 20% en la zona rural donde se ha concentrado las acciones violentas.

El proyecto se va a enmarcar en el conflicto armado colombiano y la información geográfica responderá al detalle de los municipios del país.

Tabla 3 Coordenadas planas del área de estudio.

Coordenadas Área de Estudio (MAGNA Colombia Origen Nacional)	
Norte	2934391
Sur	1091734
Oriente	5685197
Occidente	4328694



Imagen 7 Área de estudio (Elaboración propia).

4. METODOLOGÍA

Para el desarrollo del presente proyecto se plantean 4 fases que van desde la planificación y el alcance hasta la validación de las funcionalidades del geovisor GeoPaz, como se evidencia en el siguiente diagrama de actividades por cada fase.

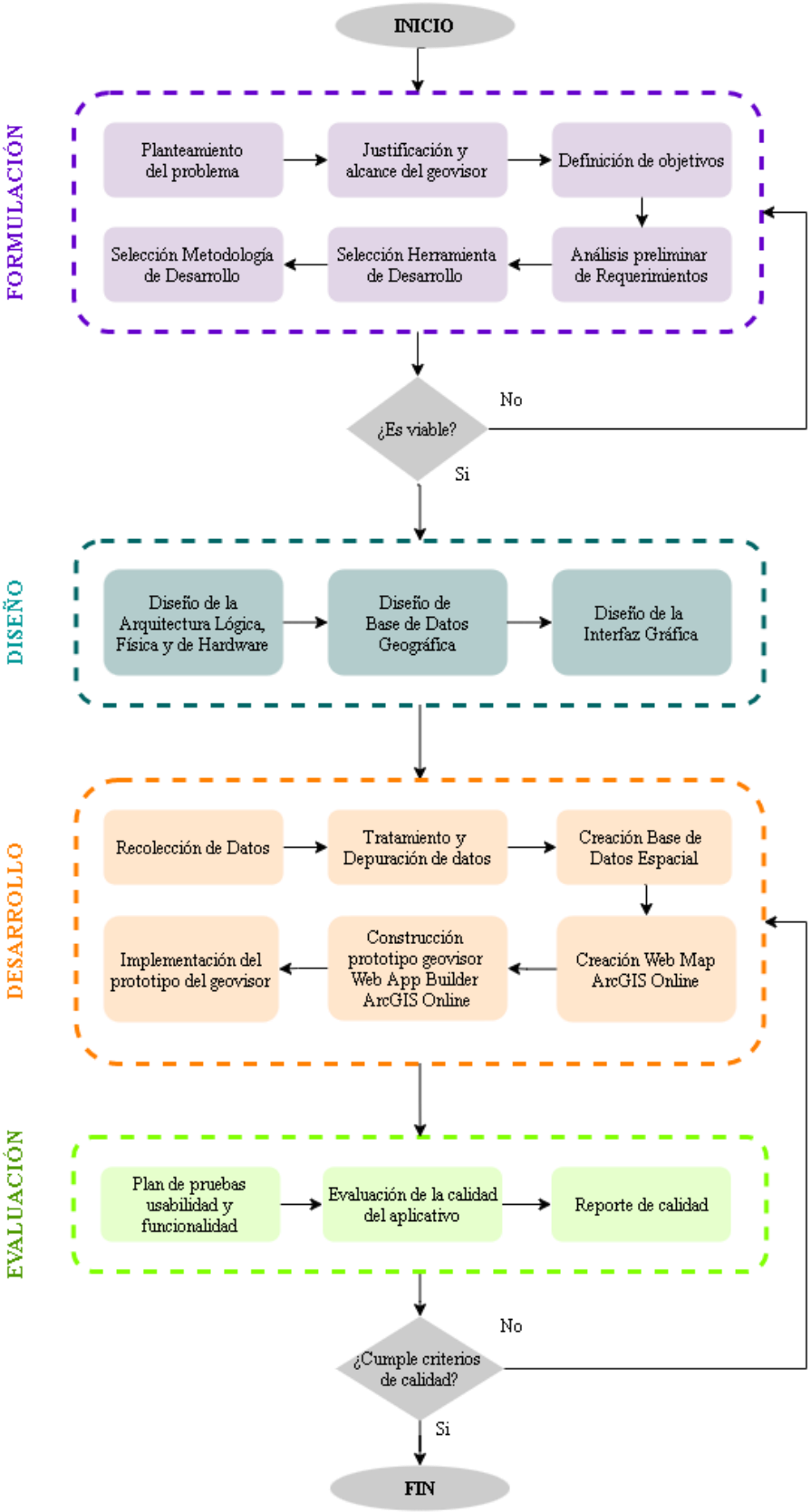


Imagen 8 Diagrama de Metodología GeoPaz. (Elaboración propia).

4.1. FORMULACIÓN

Esta fase corresponde a la planeación del proyecto, en la cual se identifican las necesidades que llevan al planteamiento del problema, así como los objetivos generales y específicos que responden a dicha necesidad, justificación y alcance. Posteriormente se realiza la evaluación de la factibilidad del proyecto, se realiza el diagnóstico de la información geográfica disponible, se define la metodología de desarrollo de software más adecuada y la herramienta de desarrollo. Esta etapa también incluye la identificación de los requerimientos funcionales y no funcionales, los actores del sistema, se establecen casos de uso y las especificaciones de cada uno de ellos, así como los componentes de la estructura del geovisor, lo cual ayuda al establecimiento del análisis de dominio de la problemática trazada.

4.2. DISEÑO

En esta etapa se abarca la definición e integración de la arquitectura del software, se realiza el diseño de la arquitectura lógica, física y de hardware, definiendo los componentes físicos del sistema de forma que sea fácil de utilizar por parte del usuario, teniendo en cuenta la flexibilidad, escalabilidad y adaptación a los cambios que se puedan presentar en cualquier etapa de la vida del software. Posteriormente, se define el diseño de la interfaz del usuario del aplicativo mediante la técnica de prototipo de software, la cual permite medir la usabilidad del sistema en términos de funcionalidad de las características implementadas, buscando que sea intuitiva y expresiva para el usuario.

Así mismo, en esta fase se realiza el diseño del modelo estructural de base de datos que permita soportar la lógica del sistema que se ha propuesto, así como el diagrama de persistencia o entidad relación respectivo.

4.3. DESARROLLO

Esta fase consiste en el desarrollo del aplicativo ejecutado conforme a la metodología y herramientas de desarrollo definidas en la fase de formulación. En primera instancia se procede con la recolección de datos, tratamiento y depuración para luego construir la base de datos espacial, de la cual se consumirán los datos del geovisor. Posteriormente se seleccionan y evalúan los componentes de software reutilizables para la construcción del aplicativo, se procede con la integración y configuración de dichos componentes acorde con los requerimientos y casos de uso establecidos previamente, de manera que se cumpla con cada funcionalidad y parámetros de usabilidad. Finalmente se obtiene como resultado, el prototipo funcional del aplicativo propuesto, disponible para ser usado y validado por los usuarios en cuanto a parámetros de calidad, operación y control por parte de los usuarios.

4.4. EVALUACIÓN

Finalmente, una vez se implementa el geovisor, se procede con la definición del plan de pruebas para evaluar el geovisor en términos de usabilidad y funcionalidad. La prueba de usuario es la técnica más utilizada en los análisis de usabilidad y funcionalidad. Radica en proporcionar una cadena de instrucciones o encomendar una serie de labores a los usuarios y registrar los problemas con los que se encuentra en el aplicativo. Brinda la ventaja de ser una exposición de los problemas de la aplicación en tiempo real con usuarios reales, por lo que sus resultados son más fiables. El

hecho de que sean usuarios no expertos quienes evalúen los aplicativos facilita el descubrimiento de errores que podrían ser pasados por alto en otro tipo de pruebas (Bolaños & Vidal, 2007).

Las pruebas realizadas por usuarios pueden ser bastantes caras y llevar mucho tiempo según la cantidad y la calidad de los usuarios, sin embargo, los aplicativos deben ser probados ya que cualquier usuario va a ser capaz de hallar cosas que el desarrollador no ve, probarlo siempre funciona incluso si es un usuario no experto, ya que expondrá cosas importantes que puede mejorar el aplicativo. La importancia de reclutar usuarios representativos esta sobreestimada, es bueno hacer pruebas con personas que van a utilizar el aplicativo, pero es más importante probarlo pronto y frecuentemente, la idea no es aprobar o desaprobar sino se trata de justificar las decisiones tomadas durante el desarrollo del aplicativo. *Krug (2006)*, propone algunos criterios para realizar la evaluación cuando el proyecto cuenta con bajo presupuesto y poco tiempo, entre ellos recomienda realizar la prueba con entre tres y cuatro usuarios que utilicen aplicativos web, estás personas puede que sean y no sean el público de la aplicación, lo que ayudará a diversificar las respuestas del aplicativo, dichas pruebas se podrán realizar en cualquier momento con poca previsión, de esta manera existe una alta probabilidad que este número de usuarios encuentre todos los problemas significativos, ofreciendo la oportunidad de hacer análisis e informar las acciones a seguir para solucionar los hallazgos.

Así las cosas, se propone realizar como tipo de prueba la tarea clave, la cual consiste en indicarle al usuario que realice algo y comprobar que lo pueda hacer (Krug, 2006), mediante un plan de pruebas en el que se evaluará la funcionalidad del aplicativo y el nivel de aceptación de los usuarios en cuanto a la usabilidad, eficiencia, funcionalidad, fiabilidad del mismo, mediante la interpretación de los resultados de una encuesta de satisfacción, de conformidad a los criterios de calidad en la norma ISO/IEC 9126.

5. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

5.1. FORMULACIÓN

Para el desarrollo del visor geográfico GeoPaz se utiliza un proceso de desarrollo ágil basado en la metodología SCRUM a partir de un modelo orientado a la reutilización. Esto considerando que SCRUM es una de las metodologías ágiles más reconocidas y utilizadas a nivel mundial, la cual permite desarrollar el proyecto en un tiempo corto mediante iteraciones con una duración de 30 días, brindando la posibilidad de hacer una entrega rápida del geovisor. De igual manera permite la planificación incremental dando cumplimiento a los requerimientos del geovisor mediante una serie de versiones (incrementos) donde cada versión añade funcionalidad a la versión anterior, así mismo, es flexible y adaptable a cambios durante el proyecto, para esto se divide el proyecto en ciclos o bloques (Sprint), se listan y priorizan las actividades a ejecutar y se realiza reuniones diarias de revisión del proyecto y su retrospectiva ajustándose a las necesidades del proyecto (Orjuela & Rojas, 2008).

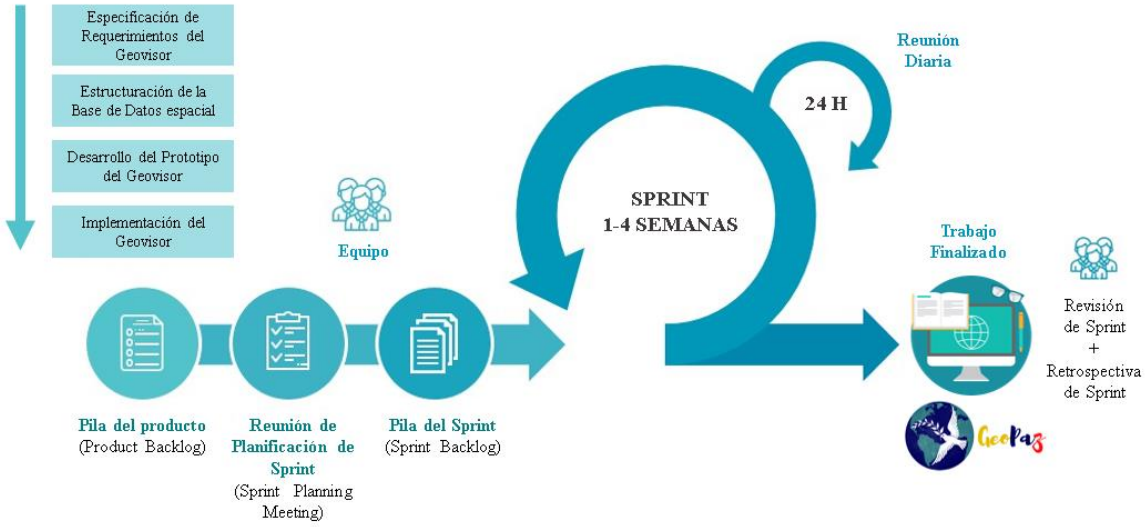


Imagen 9 Adaptación metodología SCRUM para el desarrollo de GeoPaz.

Como se mencionaba anteriormente, se construye el visor geográfico bajo el modelo orientado a la reutilización mediante las herramientas de ArcGIS Online, el cual se apoya en una gran base de componentes existentes de software reutilizable y en la integración de marcos para la integración de dichos componentes, permitiendo la reducción de los tiempos y garantizando la eficiencia del desarrollo.

El proceso de desarrollo del aplicativo parte de la elaboración de la "Pila del Producto" o "Product Backlog" el cual corresponde a una relación inicial de requisitos generales del producto la cual puede evolucionar a lo largo del proceso, posteriormente se realiza la reunión para la "Planificación del Sprint" en la cual se definen la "Pila del Sprint" que contiene los requisitos prioritarios a detalle, cronograma y responsables.

Con estas herramientas definidas se da inicio a las actividades de desarrollo del aplicativo, las cuales se llevan a cabo en 1 sprint, es decir, un ciclo de desarrollo básico con una duración de 1 mes, para esto se realizan reuniones diarias a lo largo del proyecto denominadas "Scrum diario" en la cual los desarrolladores reportan avances, dificultades y compromisos, actualizando así, la "Pila del Sprint" y dando origen a los incrementos, que corresponden a las partes del producto desarrollados que están en condiciones de ser evaluadas, usadas y documentadas.

Finalmente, luego de culminar las actividades del sprint, se procede con la reunión de "Revisión del Sprint" en la cual se informa los avances de los incrementos, planteamiento de sugerencias, y anuncio de próximas actividades si aplican. De igual manera, durante el proyecto, se realiza el ejercicio grupal e individual de "Retrospectiva" que consiste en un autoanálisis de la forma de trabajo, identificación de fortalezas y debilidades, así como el plan de mejora.

Una vez culminadas todas las actividades mencionadas, se obtiene el prototipo funcional del geovisor en condiciones aptas de ser implementado, usado y evaluado por el público.

5.2. DISEÑO

5.2.1. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS

I. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

A través de los requerimientos funcionales se determinan las características mínimas con las que debe contar la herramienta.

Tabla 4 Requerimientos funcionales.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	PARÁMETRO
RF-01	Visualizar información	Capas municipales
RF-02	Consultar información	Formato de descarga
RF-03	Navegar en el mapa	
RF-04	Visualizar gráficos estadísticos	Formato de reporte

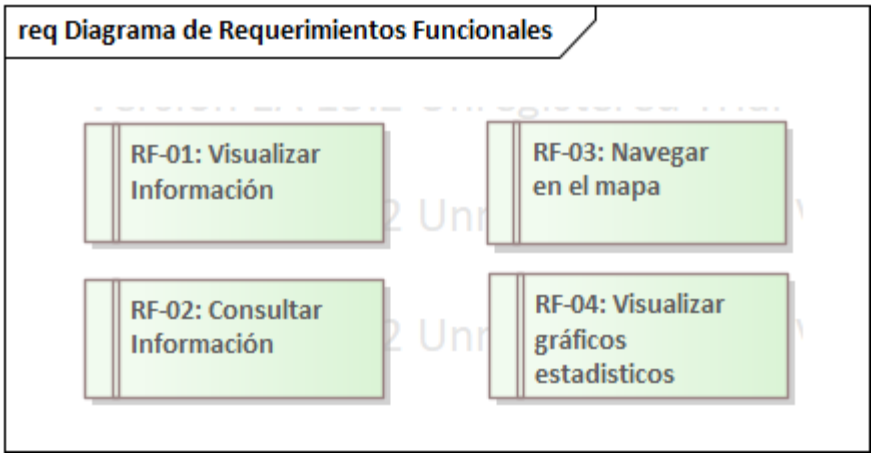


Imagen 10 Diagrama de requerimientos funcionales.

II. REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

Los requerimientos no funcionales presentan las características que limitan la operación o funcionamiento del geovisor:

Tabla 5 Requerimientos no funcionales.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
RNF-01	Adaptable a navegadores web
RNF-02	Acceso a través de Internet
RNF-03	Estable
RNF-04	Disponible
RNF-05	Concurrente
RNF-06	Idioma Español
RNF-07	Facilidad de aprendizaje
RNF-08	Ayuda en línea
RNF-09	La información debe estructurarse en una base de datos geográfica de ArcGIS.

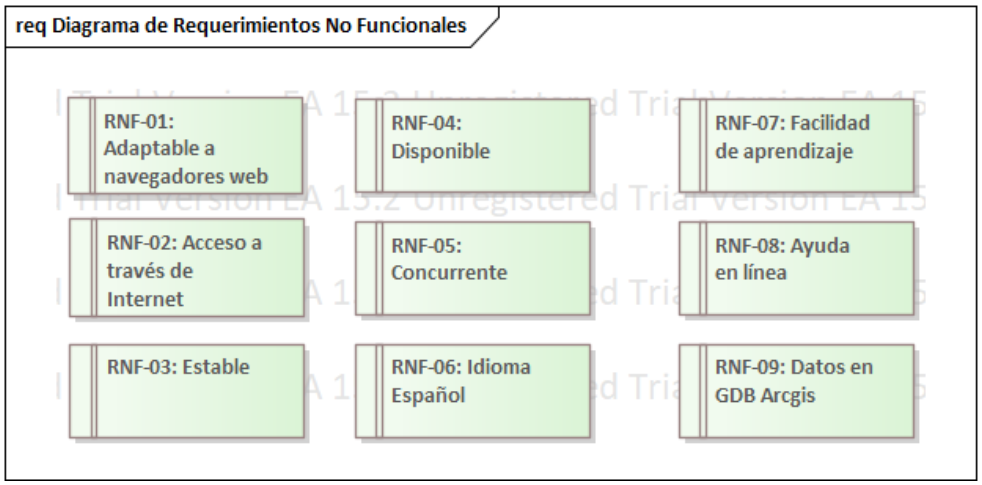


Imagen 11 Diagrama de requerimientos no funcionales.

5.2.2. DEFINICIÓN DE ACTORES DEL SISTEMA

A continuación, se relaciona la información del actor que interactuará con el sistema.

Tabla 6 Actor del sistema.

ROL	Usuario	AC-01
DESCRIPCIÓN	Cualquier usuario interesado en la información disponible en el geovisor GEOPAZ.	
CAPACIDADES	Visualizar y consultar información geográfica y atributiva relacionada con el Conflicto Armado en Colombia.	

5.2.3. ARQUITECTURA LÓGICA

I. CASOS DE USO

Un caso de uso puede definirse como un escenario que describe lo que espera el usuario de un sistema. Cada caso de uso representa una tarea discreta que implica interacción externa con un sistema (Sommerville, 2011). A continuación, se describe los casos de uso que tendrá el geovisor:

Tabla 7 Casos de uso GeoPaz.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ACTOR
CU-01	Visualizar información	Usuario
CU-02	Acercar vista del mapa	
CU-03	Alejar vista del mapa	
CU-04	Desplazar vista del mapa	
CU-05	Cambiar estado de la capa	
CU-06	Medir sobre el mapa	
CU-07	Cambiar Basemap	
CU-08	Extensión por defecto	
CU-09	Consultar información	

II. ESPECIFICACIONES DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

Se presenta las especificaciones del caso de uso CU-09, las demás especificaciones están en el ANEXO A.

Tabla 8 Especificación de requerimientos. Caso de uso CU-09.

NOMBRE	Consultar Información			**IDENTIFICADOR**	CU-09
ITERACIÓN	Focalizar	**PRIORIDAD**	Alta	**TIPO**	Necesario
RESUMEN					
Permite a los usuarios consultar la información geográfica y atributiva de las capas geográficas y atributivas disponibles en el geovisor.					
ACTOR(ES)					
Primario(s)	Usuario AC-01			**Soporte**	
INFORMACIÓN NECESARIA E/S					
Información	Selección de la capa de interés			**Responsable(s)**	Todos los usuarios
Flujo	**Ítem**		**Características**		**Evento**
Entrada	Capa de interés		Obligatorio		El usuario selecciona de la tabla de contenido su capa de interés
	Capa de interés		Obligatorio		El usuario hace clic sobre el panel de visualización en un punto de interés
FLUJO PRINCIPAL					
Flujo	**Paso**	**Acción**	**Escenario**		
1	**1**	Actor	El Usuario da clic sobre el punto de interés en la vista del mapa.		
	2	Sistema	El Sistema despliega la información atributiva en ese punto en un cuadro de diálogo.		
FLUJO ALTERNATIVO No. 1					
Flujo	**Paso**	**Acción**	**Escenario**		
1	**1**	Actor	El Usuario selecciona en el panel de visualización el widget de “Consulta”.		
	2	Sistema	El Sistema despliega una ventana con espacios para diligenciar los atributos por los que se realizará la consulta.		
	3	Actor	El Usuario diligencia los campos con los criterios de búsqueda.		
	4	Sistema	El Sistema despliega una ventana con la información atributiva resultado de la búsqueda y se modifica la vista del mapa enfocando las entidades geográficas resultantes.		
FLUJO ALTERNATIVO No. 2					
Flujo	**Paso**	**Acción**	**Escenario**		
2	**1**	Usuario	El Usuario selecciona en el panel de visualización el widget de “Seleccionar”.		
	2	Sistema	El Sistema despliega una ventana que contiene el botón “Seleccionar”, el cual contiene una lista de opciones de selección sobre la vista del mapa.		

	3	Usuario	El Usuario selecciona un tipo de geometría por el cual realizará la selección: polígono, lazo o rectángulo. Posteriormente dibuja la selección en la vista del mapa.
	4	Sistema	El Sistema resalta las entidades geográficas seleccionadas en el mapa y habilita las acciones de selección sobre dichas entidades.
	5	Usuario	El Usuario selecciona de la lista desplegable las "Acciones de Selección" para las entidades resultantes.
	6	Sistema	El Sistema despliega el resultado de la acción de selección elegida por el usuario.
FLUJO ALTERNATIVO No. 3			
Flujo	**Paso**	**Acción**	**Escenario**
3	**1**	Usuario	El Usuario selecciona del widget de "Filtro" la opción de filtro que desea aplicar a las capas geográficas disponibles en el geovisor.
	2	Sistema	El Sistema aplica el filtro seleccionado a los datos y visualiza las entidades filtradas.
CASO(S)DE USO ASOCIADO(S)			
Ninguno			
DESENCADENADOR(ES)			
1. Cada vez que el usuario quiera hacer uso de las funcionalidades de consulta de información geográfica que provee el sistema.			
SUPUESTO(S)			
1. El *Usuario* tiene acceso a internet 2. El *Sistema* está activo			
PRECONDICIÓN(ES)			
3. El *Usuario* ingresa a la dirección web del sistema desde un navegador. 1. Las capas geográficas se encuentren disponibles en servidor para ser visualizadas.			
POSTCONDICIÓN(ES)			
1. En caso de haberse realizado el procedimiento de manera exitosa, el sistema habilita las funcionalidades de consulta de información disponibles.			
FECHA			

Iteración	Fachada	**Creación**	10/05/2021	**Modificación**	

III. DIAGRAMA DE CASOS DE USO

Los diagramas de caso de uso representan el procedimiento que debe realizar el sistema para efectuar alguna actividad relacionada con el geovisor, se definen pasos que deben ser seguidos para llevar a cabo las funcionalidades, describiendo una función proporcionada por el sistema que produce un resultado visible para un actor (Bruegge & Dutoit, 2002). Para especificar dicho comportamiento, se representa el actor, las relaciones y las operaciones basadas en los requerimientos funcionales descritos para el geovisor.

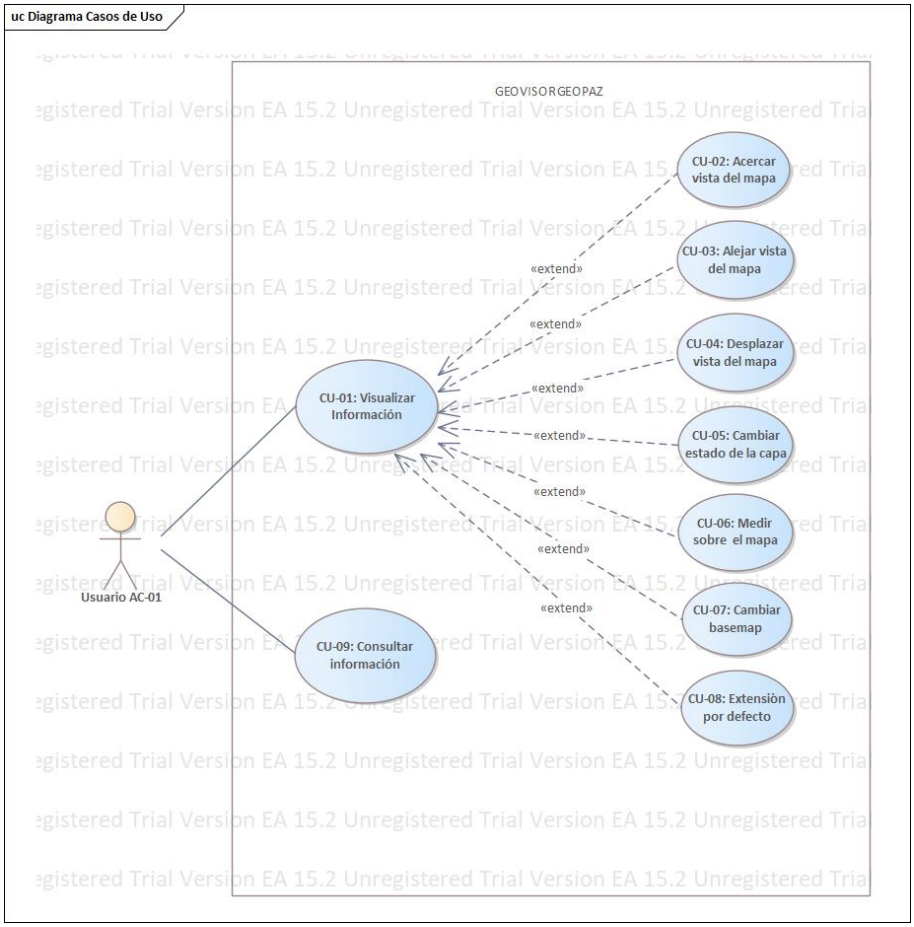
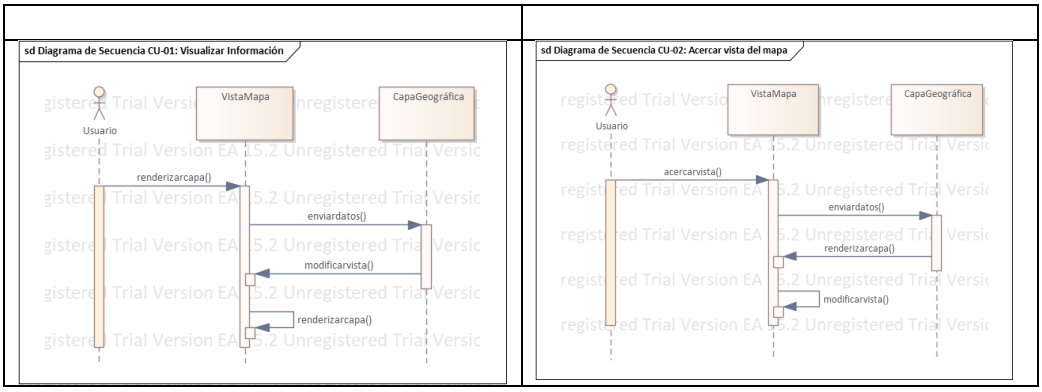


Imagen 12 Diagrama de casos de uso.

IV. DIAGRAMA DE SECUENCIA

Los diagramas de secuencia se usan para formalizar el comportamiento del geovisor y para visualizar la comunicación entre objetos dentro de un caso de uso. Son útiles para la identificación de objetos adicionales que participan en los casos de uso. Un diagrama de secuencia representa las interacciones que suceden entre esos objetos (Bruegge & Dutoit, 2002). A continuación, se relacionan los diagramas de secuencia para cada caso de uso.



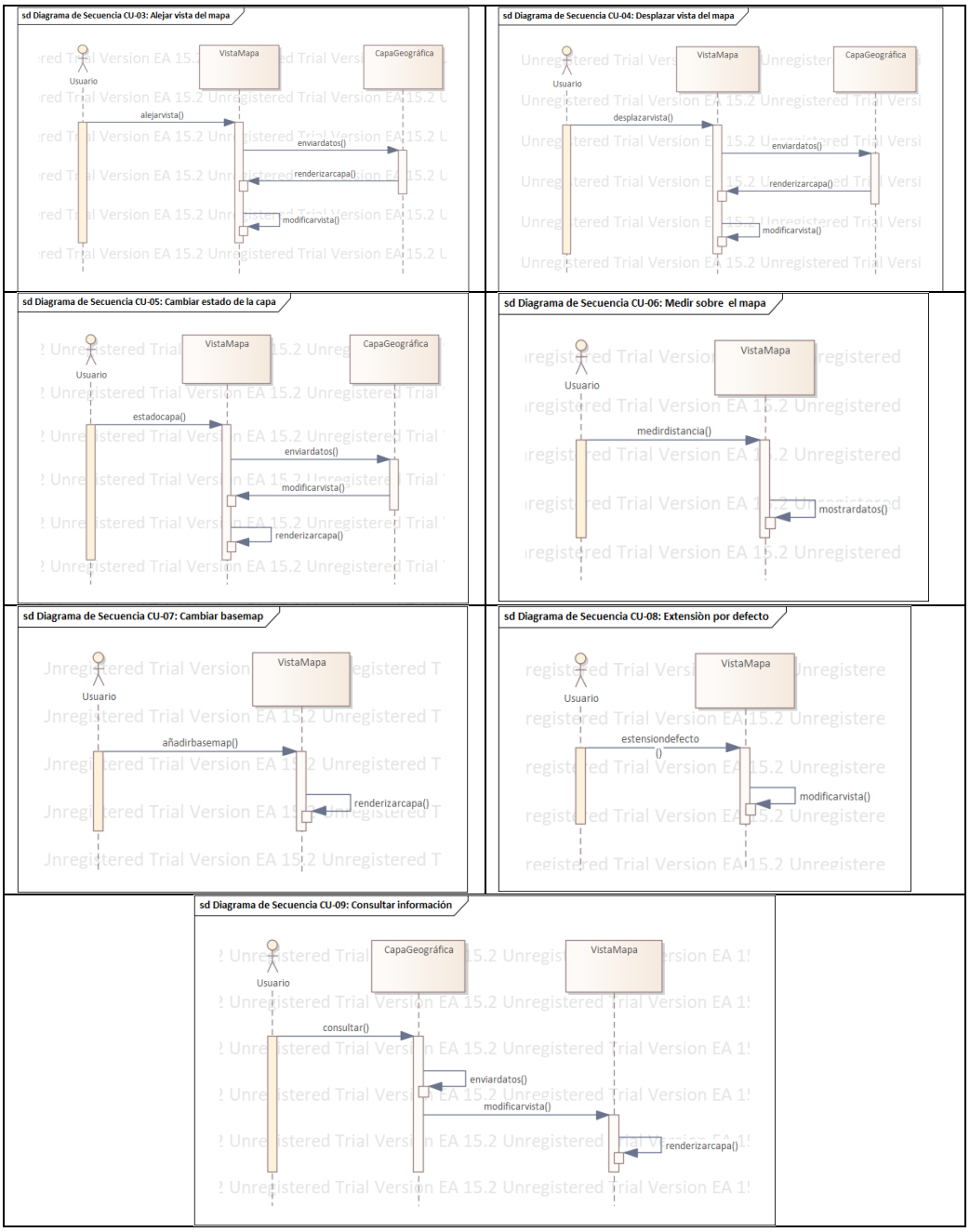


Imagen 13 Diagramas de secuencia.

V. DIAGRAMA DE CLASES

Los diagramas de clase permiten describir la estructura del geovisor. Las clases son abstracciones que especifican la estructura y el comportamiento común de un conjunto de objetos. Los objetos son instancias de las clases que se crean, modifican y destruyen durante la ejecución del geovisor. Los objetos tienen métodos que incluyen los valores de sus atributos y sus relaciones con otros objetos (Bruegge & Dutoit, 2002). A continuación, se relaciona el diagrama de clases del geovisor.

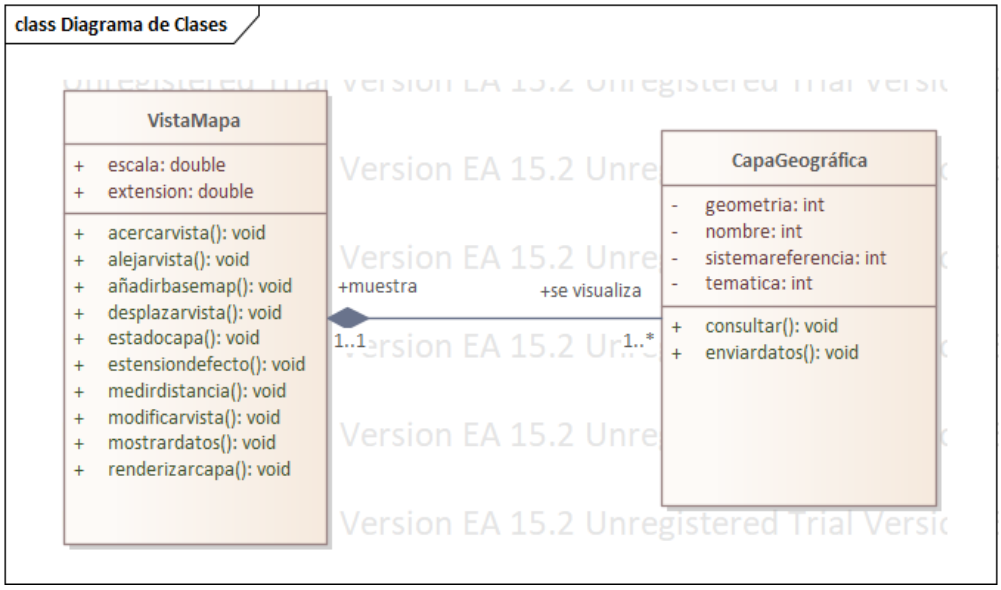


Imagen 14 Diagrama de clases.

VI. DIAGRAMA DE PAQUETES DE CLASES

El diagrama de paquetes es utilizado para definir los diferentes paquetes a nivel lógico que forman parte del geovisor y la dependencia entre ellos. Un paquete es un conjunto de elementos. En concreto, un conjunto de clases. Lo ideal es que este conjunto de elementos tenga una función diferenciada del resto de elementos. De esta forma, además de maximizar la cohesión, se dará la máxima claridad (Diagramas UML, 2019). A continuación, se relaciona el diagrama de paquetes para las clases.

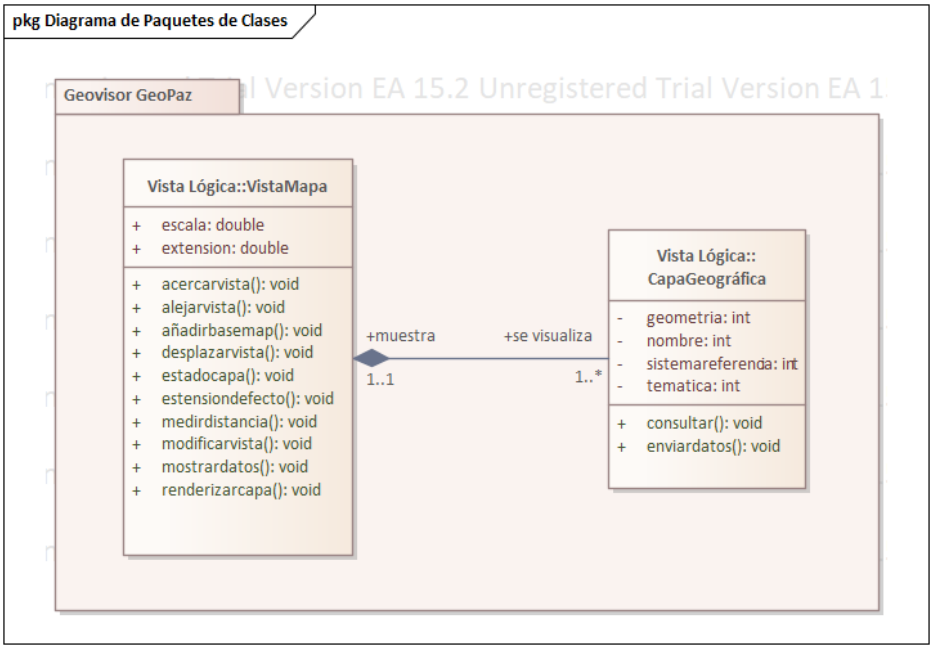


Imagen 15 Diagrama de paquetes de clase.

VII. DIAGRAMA DE PAQUETES DE CASOS DE USO

Como se mencionó anteriormente el diagrama de paquetes es utilizado para definir los distintos paquetes a nivel lógico que forman parte del geovisor y la dependencia entre ellos. En este caso los paquetes son un conjunto de casos de uso. Una dependencia entre paquetes representa que un paquete necesita de los elementos de otro paquete para poder funcionar con normalidad (Diagramas UML, 2019). A continuación, se relaciona el diagrama de paquetes para los casos de uso de GeoPaz, en el cual interactúan tres módulos, visualización que corresponde al caso de uso de igual nombre, consulta el cual corresponde al caso de uso que realiza las consultas a los datos y navegación el cual agrupa los casos de uso de acercar, alejar, medir, desplazar, cambiar estado de capa, extensión por defecto y cambiar *basemap*.

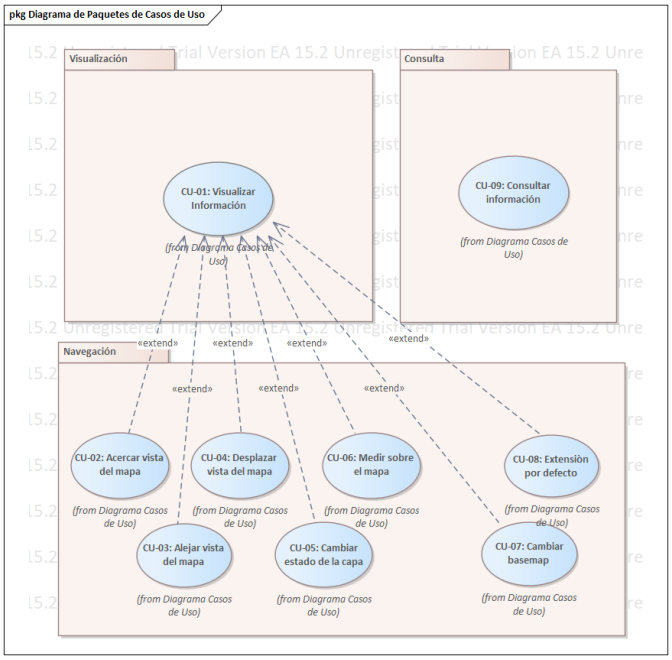


Imagen 16 Diagrama de paquetes de casos de uso.

5.2.4. ARQUITECTURA FÍSICA

I. DIAGRAMA DE COMPONENTES

Un componente es una unidad de software independiente que puede organizarse con otros componentes para crear un sistema de software. Este diagrama proporciona una vista de alto nivel que permite establecer los componentes o unidades modulares del geovisor el comportamiento o comunicación de éstos en términos de sus interfaces y su nivel de acoplamiento (Sommerville, 2011). De esta manera, GeoPaz cuenta con tres componentes, donde uno de ellos contiene interfaz provista, otro requerida y otro con ambas interfaces. El componente ArcGIS Desktop gestiona la base de datos geográfica y provee los datos a ArcGIS Online y su componente Web App Buider la cual gestiona las herramientas del geovisor, por otro lado, este sistema requiere al navegador web para consumir y visualizar el servicio dispuesto por ArcGIS Online.

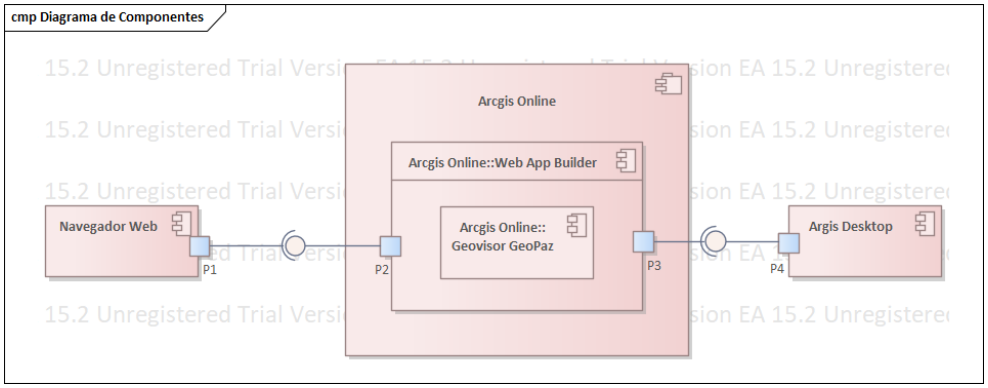


Imagen 17 Diagrama de componentes

5.2.5. ARQUITECTURA DE HARDWARE

I. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE

El diagrama de despliegue muestra cómo los componentes de software se despliegan físicamente en los procesadores; es decir, el diagrama de despliegue muestra el hardware y el software en el sistema, así como la lógica de intercambio usada para conectar los diferentes componentes en el sistema (Sommerville, 2011). A continuación, se exponen los dos nodos que componen el funcionamiento productivo de GeoPaz, un servidor de aplicaciones con los entornos de ejecución y el acceso a la herramienta por el nodo cliente con mediante el navegador web.

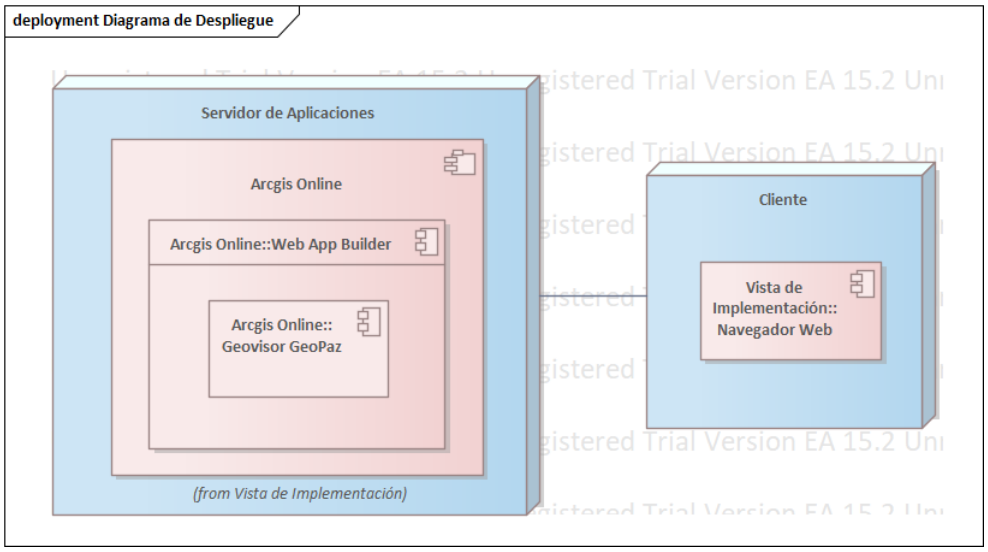


Imagen 18 Diagrama de despliegue

5.2.6. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS ESPACIAL

I. DIAGRAMA DE PERSISTENCIA

El modelo entidad relación que se presenta a continuación, representa la estructura de almacenamiento de la información en la base de datos geográfica, la cual alimenta las capas del geovisor, permitiendo hacer inventario, organización y clasificación de los objetos geográficos servidos.

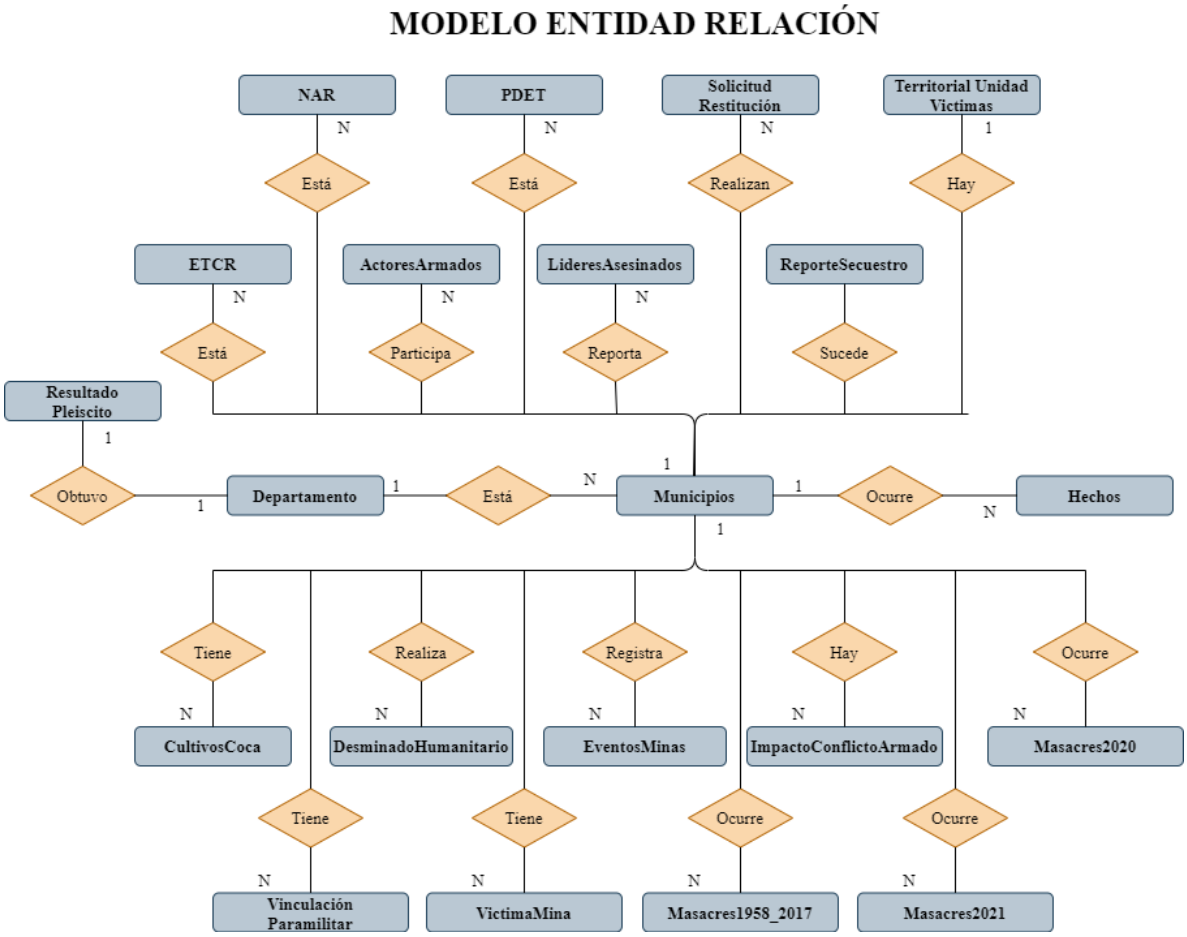


Imagen 19 Modelo entidad relación GeoPaz.

5.2.7. DISEÑO DE LA INTERFAZ DE USUARIO

Para realizar el diseño de la interfaz principal del aplicativo, se utilizó la herramienta de ArcGIS Online denominada WebApp Builder, estableciendo que el geovisor GeoPaz está compuesto de las siguientes herramientas:

- Herramientas de Consulta
- Herramienta de Medición
- Herramientas de Visualización
- Herramientas de Navegación
- Tabla de Contenido
- Leyenda
- Panel de Estadísticas

A continuación, se muestra el diseño y distribución de herramientas básicas del geovisor, considerando que la interfaz principal sea intuitiva, amígale, clara y de fácil acceso para el público en general:



Imagen 20 Diseño interfaz gráfica (Elaboración propia).

5.3. DESARROLLO DEL GEOVISOR

5.3.1. RECOLECCIÓN DE DATOS

Esta fase consiste en la recolección de datos de las fuentes secundarias que producen información relacionada con las temáticas de interés del geovisor que corresponden al conflicto armado y el proceso de paz. Para esto, se accedió a los datos en diferentes formatos, entre ellos CSV, GEOJSON, *shapefile*, los cuales se describen detalladamente en la siguiente tabla:

Tabla 9 Fuentes de información.

TEMA	FORMATO	FUENTE	LINK
Detección de Cultivos de Coca (hectáreas). 2018.	CSV	Ministerio de Justicia y el derecho en convenio con Naciones Unidas	https://www.datos.gov.co/Justicia-y-Derecho/Detecci-n-de-Cultivos-de-Coca-hect-reas-/acs4-3wgp
Situación Víctimas Minas Antipersonal en Colombia y Desminado Humanitario (1990-2021)	CSV	Departamento Administrativo de la Presidencia de la República	https://www.datos.gov.co/Inclusi-n-Social-y-Reconciliaci-n/Situaci-n-V-ctimas-Minas-Antipersonal-en-Colombia/yhxn-eqqw/ http://www.accioncontraminas.gov.co/Estadisticas/datos-abiertos https://www.datos.gov.co/Inclusi-n-Social-y-Reconciliaci-n/Situaci-n-de-Desminado-Humanitario-en-Colombia/jbqm-s5tn
Cifras de Víctimas por Hechos Municipal. (2019-2021).	CSV	Unidad Administrativa Especial para la Atención y Reparación Integral a Las Víctimas	https://www.datos.gov.co/Inclusi-n-Social-y-Reconciliaci-n/Cifras-de-V-ctimas-por-Hechos-Municipal/9qih-4vkc/
Estadísticas Solicitudes Restitución Discriminadas Municipios. (2021).	CSV	Unidad Administrativa Especial de Gestión de Restitución de Tierras Despojadas	https://www.datos.gov.co/Agricultura-y-Desarrollo-Rural/Estad-sticas-Solicitudes-Restituci-n-Discriminadas/s87b-tjcc/
Reporte Delito Secuestro. (2010-2021).	CSV	Policía Nacional	https://www.datos.gov.co/Seguridad-y-Defensa/Reporte-Delito-Secuestro-Polic-a-Nacional/9jhz-f3a7/
Programa Plan de Desarrollo con Enfoque Territorial	PDF	Renovación del Tarra	https://www.renovacionterritorio.gov.co/especiales/especial_PDET/
Resultados Plebiscito por la Paz	Shapefile	Galería de mapas ArcGIS Online	https://udistritalfjc.maps.arcgis.com/home/item.html?id=7fb6be705c5f4f5ab4789d458b1a9fd1
Masacres	Shapefile	Galería de mapas ArcGIS Online	https://udistritalfjc.maps.arcgis.com/home/item.html?id=0a984b051e1a450e82915be109a034ce http://www.indepaz.org.co/informe-de-masacres-en-colombia-durante-el-2020-2021/
Líderes Sociales Asesinados (2020-2021)	Shapefile	Idepaz Datasketch	http://www.indepaz.org.co/lideres-sociales-y-defensores-de-derechos-humanos-asesinados-en-2021/ https://www.datasketch.co/datasketch/lideres-sociales-asesinados-en-colombia-desde-enero-de-2016-a-junio-de-2020
Áreas de Reincorporación (NAR)	Shapefile	Galería de mapas ArcGIS Online	https://udistritalfjc.maps.arcgis.com/home/item.html?id=1f9c82e1284743999a927365d0358eea

Espacio Territorial de Capacitación y Reincorporación (ETCR)	Shapefile	Galería de mapas ArcGIS Online	https://udistritalfjc.maps.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=1ae57b38c0924446a58df50a744e2a82
Actores Armados, Grupos Armados, Disidencia de la FARC EP, ELN, GAIPD	Shapefile	Galería de mapas ArcGIS Online	https://udistritalfjc.maps.arcgis.com/home/item.html?id=c8de53e253804ff9a6f46ca238cea17f http://www.cerac.org.co/es/l%C3%ADneas-de-investigaci%C3%B3n/analisis-conflicto/tipologia-por-municipios-del-conflicto-armado.html
Datos de variables sociodemográficas, la ubicación geográfica y los factores de vinculación paramilitar en Colombia.	GEOJSON	Centro Nacional de Memoria Histórica	http://centrodememoriahistorica.gov.co/micrositios/portal-de-datos/

5.3.2. TRATAMIENTO Y DEPURACIÓN DE DATOS

Debido a las múltiples fuentes y formatos en los cuales se recolectan los datos, es necesario realizar depuración y tratamiento, para homogenizar y estandarizar el formato y disposición para visualizar la información en GeoPaz.

Los datos serán examinados y en algunos casos construidos, facilitando el manejo y la presentación en el geovisor. La mayoría de los datos se trabajarán en crudo y desde la tabla de atributos en ArcMap para ser transformados en formato de capa geográfica y posteriormente exportados a la base de datos geográfica del geovisor, para que sean fácilmente manipulables desde software SIG. Los datos de la Unidad Administrativa Especial para la Atención y Reparación Integral a Las Víctimas respecto a los hechos victimizantes reportados desde 2019, que contienen aproximadamente siete millones de registros se depurarán desde el administrador de bases de datos PostgreSQL y con la extensión Postgis serán exportados como capas geográficas.

Los datos geográficos estarán en la proyección MAGNA Colombia Origen Nacional y estarán almacenados en una GDB de ArcGIS para ser subidos a ArcGIS Online.

5.3.3. ESTRUCTURACIÓN BASE DE DATOS GEOGRÁFICA

La base de datos geográfica para el proyecto GeoPaz es una *geodatabase* de archivos en formato GDB de Esri, tiene sistema de coordenadas MAGNA Colombia Origen Nacional y estará compuesto por tres *dataset* de entidades: Conflicto Armado, Proceso de Paz y División Político-Administrativa.

Las capas geográficas serán de tipo vectorial y se generarán a nivel municipal para el caso de información tipo polígono y en tipo punto para eventos que tengan disponibles las

coordenadas latitud y longitud. La base de datos geográfica es el insumo principal para la visualización y consulta de información en GeoPaz.

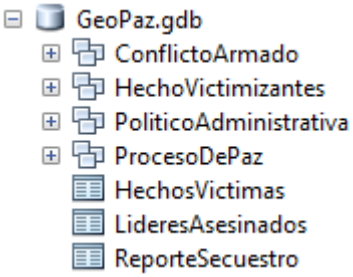


Imagen 21 Estructura de la base de datos geográfica GeoPaz (Elaboración propia).

5.3.4. CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO FUNCIONAL DEL GEOVISOR CON WEB APP BUILDER

Una vez se tiene el modelo de almacenamiento de datos definido y la gdb con la información recolectada y procesada, se procede con la construcción del prototipo funcional del geovisor mediante las herramientas de ArcGIS online, para esto, se definen los siguientes componentes de la interfaz principal:

A. Tabla de Contenido

Corresponde al panel que permite administrar la visualización de las capas geográficas disponibles en el geovisor. Estas capas se encuentran agrupadas por las temáticas de interés de este proyecto: Conflicto Armado, Proceso de Paz, Hecho Victimizante y Político Administrativo por lo cual, es posible que el usuario seleccione la temática que desea visualizar seleccionando la pestaña de su interés en la parte superior de la tabla de contenido Conflicto Armado Proceso de Paz o desplegando las opciones restantes con el icono . Una vez selecciona la temática, debajo se muestra el listado de capas, las cuales cuentan con una caja de selección para activar o desactivar su despliegue en el panel de visualización del geovisor, adicionalmente, con el icono adyacente a dicha caja es posible desplegar la leyenda y simbología de la capa seleccionada. De igual manera cada capa cuenta con opciones de visualización, las cuales están disponibles al hacer clic en el icono ••• en frente de cada capa, entre estas se encuentran: Transparencia, Definir rango de visibilidad, Ver en la tabla de atributos, etc.

Por otra parte, este panel también permite encontrar las capas de interés mediante consulta por palabras clave haciendo clic en el icono , así mismo, cuenta con herramientas de visualización en el icono adyacente entre las cuales se encuentran: Activar o Desactivar todas las capas, Expandir o Contraer todas las capas, entre otras.



Imagen 22 Tabla de contenido GeoPaz.

B. Herramientas de Consulta

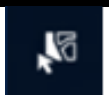
Corresponde al conjunto de herramientas que permite realizar consultas de información geográfica y atributiva mediante ciertos criterios de búsqueda.

Tabla 10 Herramientas de consulta.

Icono	Herramienta	Descripción
	Puntero	Permite consultar la información atributiva de un punto de interés sobre el mapa.
	Consulta	Permite realizar consultas mediante los parámetros de Municipio y Departamento.
	Buscar	Permite realizar búsqueda por lugares de interés.

C. Seleccionar

Tabla 11 Herramienta seleccionar.

Icono	Herramienta	Descripción
	Seleccionar	Permite seleccionar objetos del panel de visualización por medio de un polígono o por lazo dibujados en el mapa.

En la ventana de esta herramienta se encuentra el listado de las capas disponibles para la selección, estas se pueden activar o desactivar con el icono. Una vez se seleccionan los objetos de interés en el mapa, estos se iluminan en color *cyan* en el panel de visualización, de igual manera en el listado mencionado, se muestra el número de objetos seleccionados por cada capa, así como las acciones de selección disponibles en el ícono •••, entre las que se encuentran: Acercar, Destacar, Crear Capa, Ver en la tabla de atributos, etc.



Imagen 23 Herramienta seleccionar GeoPaz.

D. Filtro de Grupo

El usuario puede realizar consultas mediante la herramienta "Filtro de grupo", la cual consiste en aplicar un filtro a todas las capas geográficas del geovisor a través de un filtro por los atributos del nombre del Departamento o Municipio, construido mediante operaciones lógicas como: Contiene, Es Igual a, Empieza por, entre otras. Posteriormente, se visualizará la información disponible en todas las capas para el Departamento o Municipio de interés del usuario. De igual manera permite realizar consultas a través de la carga de un archivo *json*.

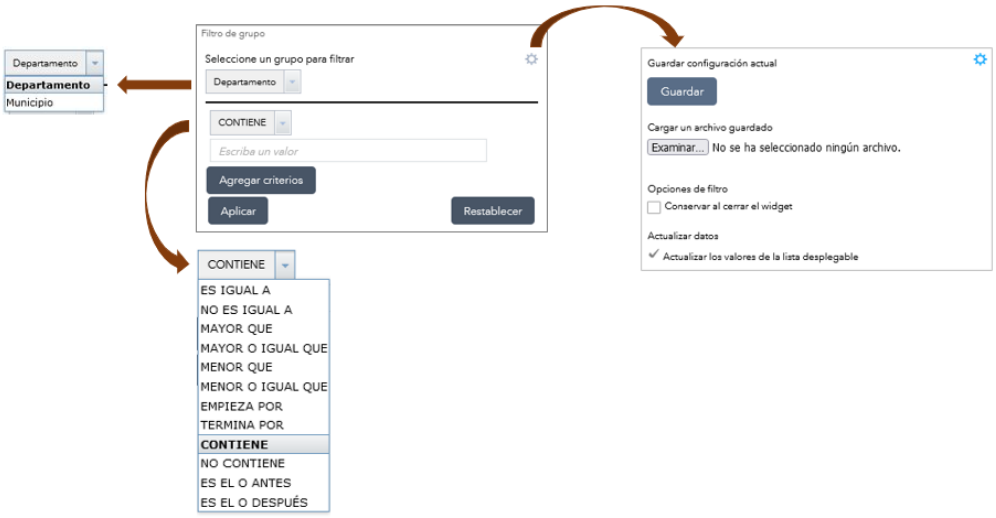


Imagen 24 Herramienta filtro de grupo GeoPaz.

E. Herramientas de Navegación

Corresponde al conjunto de herramientas que permite navegar en el panel de visualización o el mapa del geovisor.

Tabla 12 Herramientas de navegación.

Icono	Herramienta	Descripción
	Acercar	Permite a los usuarios expandir la vista del mapa, visualizando más de cerca las capas disponibles en el geovisor.
	Alejar	Permite al usuario reducir la vista del mapa, visualizando de lejos las capas disponibles en el geovisor.
	Extensión Predeterminada	Permite al usuario volver a la vista inicial del mapa, visualizando en totalidad la extensión de Colombia.
	Desplazar	Permite al usuario desplazarse sobre el panel de visualización del mapa, haciendo clic sostenido sobre un lugar de interés (paneo).

F. Herramientas de Medición

Corresponde al conjunto de herramientas que permite al usuario tomar medidas de distancia, área y ubicación sobre el panel de visualización o el mapa del geovisor.

Tabla 13 Herramientas de medición.

Icono		Herramienta	Descripción
		Área	Permite al usuario medir área de interés en diferentes unidades como: metros cuadrados, kilómetros cuadrados y hectáreas.
		Distancia	Permite al usuario medir distancias en el panel de visualización en unidades como: metros y kilómetros.
		Ubicación	Permite al usuario conocer las coordenadas geográficas de un punto de interés sobre el panel de visualización.

G. Ubicación Geográfica

Tabla 14 Ubicación geográfica.

Icono	Herramienta	Descripción
	Coordenadas	Permite al usuario conoces las coordenadas geográficas en el panel de visualización, donde actualmente tenga el puntero del *mouse*.

H. Herramienta de Visualización

Tabla 15 Herramienta de visualización.

Icono		Herramienta	Descripción
		Galería de Mapas Base	Permite al usuario seleccionar de una lista de mapas bases disponibles, el que desea visualizar para que acompañen los datos ofrecidos por el geovisor.

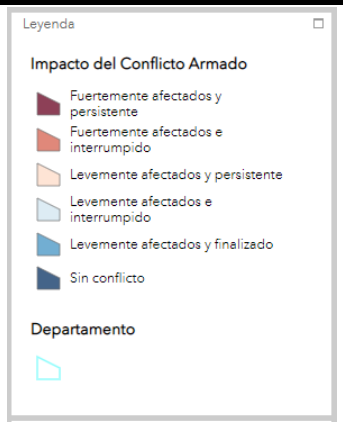
I. Escala

Tabla 16 Escala.

Icono	Herramienta	Descripción
	Escala	Permite al usuario conocer la escala en la que están los datos en el panel de visualización, la escala es dinámica y se modificara automáticamente cada vez que el usuario cambie su escala de visualización.

J. Leyenda

Tabla 17 Leyenda.

Icono	Herramienta	Descripción
	Leyenda	Permite al usuario conocer las etiquetas y símbolos de las capas del mapa. La leyenda solo muestra capas y subcapas que estén activadas.

K. Panel de Estadísticas (Dashboard)

Corresponde al panel que visualiza el reporte estadístico obtenido de la analítica de los datos disponibles en el geovisor.

Tabla 18 Panel de estadísticas GeoPaz.

Icono	Herramienta	Descripción
	Panel de Estadísticas	Permite al usuario conocer las estadísticas en cuatro temas de interés: 1. Líderes sociales asesinados 2. Vinculación de menores 3. Secuestros 4. Víctimas de mina Las estadísticas son dinámicas, cuando se realice un filtro de grupo, las estadísticas también se actualizarán según el municipio o departamentos de interés.

5.3.5. IMPLEMENTACIÓN

La implementación del visor geográfico GeoPaz se inicia con la adaptación y estandarización de las capas de información su geográfica para su presentación en el mapa del geovisor. Mediante el uso de ArcGIS Desktop se generaron las capas geográficas a partir de los datos de las fuentes de información seleccionadas, las cuales se cargaron en la base de datos geográfica de acuerdo con el modelo entidad relación propuesto. Seguidamente, con el uso del software ArcGIS Desktop se estandarizaron los atributos de las capas y la simbología que se iba presentar en el geovisor, para el correcto entendimiento y despliegue de la información. Posteriormente mediante el aplicativo ArcGIS Online se subieron las capas base de datos geográfica y se generó el mapa online con la simbología asignada, la escala y capas por defecto, dicho mapa es el utilizado por el geovisor para desplegar la información. Posteriormente, mediante la aplicación desarrollada en ArcGIS Web AppBuilder se hizo el llamado al mapa y se configuraron los atributos y capas que hacen parte del funcionamiento

de las estadísticas y consultas del geovisor. Seguidamente se realizó pruebas por parte del equipo de desarrollo de cada uno de los casos de uso propuestos y se realizaron los ajustes pertinentes. Finalmente se hace la publicación del geovisor para dejarlo en funcionamiento conforme a los requerimientos y funcionalidades propuestos. Para acceder al geovisor se requiere un navegador web desde un dispositivo de escritorio o móvil, con acceso a internet, como se ve a continuación:

- Enlace para acceder al geovisor: https://bit.ly/3iP6G3A
- El manual de funcionamiento está disponible en el Anexo C.
- El diccionario de datos está disponible en el Anexo D.



Imagen 25 GeoPaz desde navegador de escritorio.

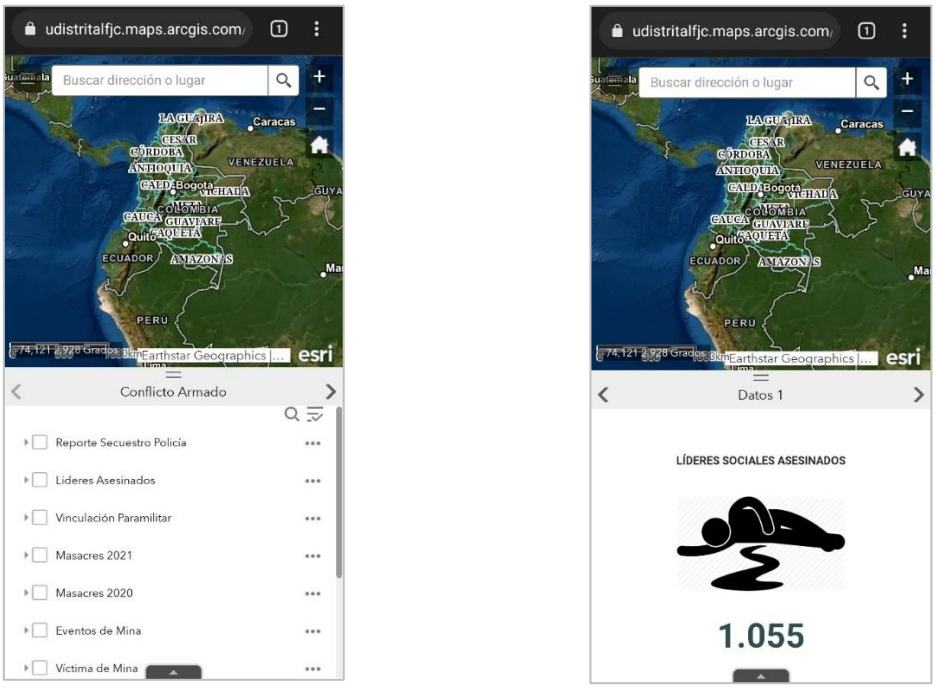


Imagen 26 GeoPaz explorador web móvil.

5.4. EVALUACIÓN

La evaluación del visor geográfico *GeoPaz* se realizó siguiendo las especificaciones de (Krug, 2006), quien asegura que la usabilidad depende directamente de los usuarios, sus necesidades y condiciones específicas. Es por esto que se tomó como tipo de prueba la tarea clave, consiste en indicarle al usuario que realice algo y comprobar que lo pueda hacer, además se realizó una encuesta en formato digital en las cuales se tuvo en cuenta las características de evaluación adaptados de la norma ISO/IEC 9126 *(ver Tabla 19).* La selección de usuarios se realizó teniendo en cuenta los siguientes perfiles, atendiendo la demanda de diferentes sectores que pueden estar interesados, tomando una muestre de seis (6) usuarios, así.

1. Perfil 1: tres usuarios profesionales que se relacionen con actividades en los que manejen datos geográficos.
2. Perfil 2: tres usuarios que no se relacionen con actividades en los que utilicen información geográfica pero que tenga conocimiento en aplicativos webs.

Tabla 19 Características de evaluación según norma ISO/IEC 9126 (Informatica, 2021).

Característica	Definición	Criterio	Definición
Usabilidad	La capacidad del producto software de ser entendido, aprendido, usado y atractivo al usuario, cuando es usado bajo las condiciones especificadas.	Comprensibilidad	La capacidad del producto software para permitir al usuario entender si el software es aplicable, y cómo puede ser utilizado para las tareas y las condiciones particulares de la aplicación.
		Atractivo	La capacidad del producto software de ser atractivo al usuario.
Eficiencia	La capacidad del producto software para proveer un desempeño apropiado, de acuerdo con la cantidad de recursos utilizados y bajo las condiciones planteadas.	Uso de los recursos	La capacidad del producto software para utilizar apropiadas cantidades y tipos de recursos cuando éste funciona bajo las condiciones establecidas.
		Comportamiento del tiempo	La capacidad del producto software para proveer tiempos apropiados de respuesta y procesamiento, y ratios de rendimiento cuando realiza su función bajo las condiciones establecidas.
Funcionalidad	La capacidad del producto software para proveer las funciones que satisfacen las necesidades explícitas e implícitas cuando el software se utiliza bajo condiciones específicas.	Aplicabilidad	La capacidad del producto software para proveer un conjunto apropiado de funciones para las tareas y objetivos especificados por el usuario.
Fiabilidad	La capacidad del producto software para mantener un nivel especificado de funcionamiento cuando se está utilizando bajo condiciones especificadas.	Tolerancia a fallos	La capacidad del producto software para mantener un nivel especificado de funcionamiento en caso de errores del software o de incumplimiento de su interfaz especificada.

Es importante destacar que, en la metodología de evaluación cada pregunta incluyó el mismo tipo de respuesta a la cual se le asignó un valor que permitiera realizar la ponderación correspondiente.

Tabla 20 Rangos de evaluación GeoPaz.

Tipo de respuesta	Valor
Siempre	5
Casi siempre	4
Con frecuencia	3
En ocasiones	2
Casi nunca	1
Nunca	0

Así las cosas, los resultados de la encuesta se presentan a continuación:

Tabla 21 Resultados de evaluación de GeoPaz.

Característica	Criterio	Evaluación	Calificación Característica	Calificación Criterio
Usabilidad	Comprensibilidad	¿Fue fácil reconocer la funcionalidad de las herramientas con el ícono dispuesto en el geovisor?	4.4	4.2
	Atractivo	¿Qué tan satisfecho se sintió al navegar en el visor?		4.7
Eficiencia	Uso de los recursos	¿La herramienta funcionó de acuerdo con lo que usted esperaba?	4.5	4.2
		¿Fue fácil ubicar las capas que se desean visualizar?		
	Comportamiento del tiempo	¿Fue rápido el tiempo de redireccionamiento al geovisor?		4.8
		¿El tiempo de respuesta de las funcionalidades es óptimo?		
Funcionalidad	Aplicabilidad	¿Fue buena la distribución y presentación del contenido de la información en el geovisor (textos, botones, área de visualización, herramientas, etc.)?	4.5	4.5
Fiabilidad	Tolerancia a fallos	¿Durante la interacción, fueron generados mensajes de error o alerta?	4.2	4.2

De igual manera, a continuación, se presentan los resultados obtenidos por cada uno de los usuarios encuestados:

Tabla 22 Resultado de evaluación por usuario.

	Calificación					
Característica	**Usuario 1**	**Usuario 2**	**Usuario 3**	**Usuario 4**	**Usuario 5**	**Usuario 6**
Usabilidad	5	5	4.5	5	4	2.5
Eficiencia	4.8	4.5	4.5	5	4	4
Funcionalidad	5	5	5	5	4	3
Fiabilidad	5	5	5	5	5	0

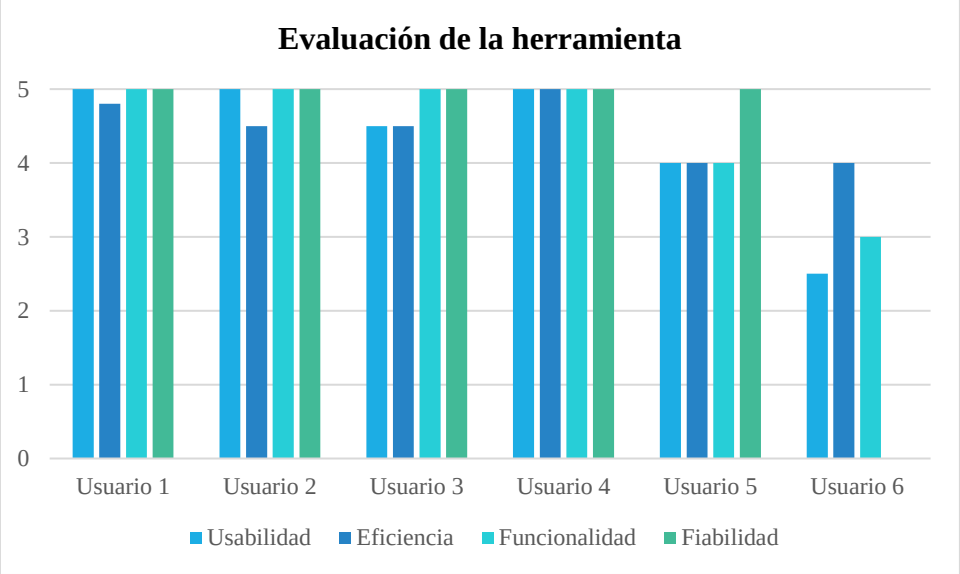


Imagen 27 Grafico de evaluación por característica y usuario

Respecto a los resultados en la evaluación se identifica satisfacción en general con la herramienta, donde es posible determinar que las características que mejor valoración tienen son usabilidad, eficiencia y funcionalidad, donde se destaca el atractivo que sintieron los usuarios navegando por el geovisor con una buena velocidad de respuesta, se resalta además la aplicabilidad, el cual se considera como relevante el poder visualizar geográficamente los fenómenos referentes al conflicto armado, permitiendo inferir nuevas ideas de cómo se desarrolla y evoluciona el mismo en determinados lugares. Por otra parte, el criterio de comprensibilidad permite identificar oportunidades de mejoras para que el usuario pueda reconocer fácilmente las herramientas que tiene dispuesto el geovisor, también el usuario identificó oportunidad de mejora en los iconos, sugiriendo que sean más llamativos y así como en conocer mejor que hace cada herramienta, esto abre la posibilidad a crear un manual detallado a fin de explotar mejor GeoPaz. En general la herramienta garantiza el cumplimiento de los requerimientos, permitiendo consultar la información y completando las tareas que el usuario desea, visualizando de manera óptima datos geográficos relacionados con el conflicto armado.

6. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, APORTES Y TRABAJOS FUTUROS

6.1. CONCLUSIONES

El diseño, desarrollo e implementación del visor geográfico GeoPaz permitió centralizar en un único sitio web la información georreferenciada referente al conflicto armado y proceso de paz en Colombia, conciliando sistema de coordenadas y escala de las diversas fuentes de información. Así mismo, se clasificó la información asociada al conflicto armado de forma adecuada, lo que permite facilitar la visualización y entendimiento de los datos presentados, mejorando el seguimiento de los temas de interés del usuario. Del mismo modo, se entrega el geovisor implementado sobre Web AppBuilder de ArcGIS con un buen rendimiento en su funcionamiento, que satisface los requerimientos funcionales y no funcionales planteados durante el diseño, por lo que la herramienta es de cómodo mantenimiento y escalabilidad a nuevos requerimientos dada la gama de herramientas que ofrece ArcGIS.

Para lograr esto, en primera instancia se obtuvo la arquitectura del visor generando una representación abstracta de la composición estructural de los elementos que conforman GeoPaz a fin de construir el prototipo funcional y garantizar la organización en el desarrollo. Posteriormente, se desarrolló el prototipo funcional del geovisor, el cual materializó los requerimientos planteados, haciéndolo amigable, interactivo y dinámico para el usuario. Para finalmente implementarlo y publicarlo para su funcionamiento en un ambiente web.

El prototipo funcional quedó a disposición del público los cuales llevaron a cabo las pruebas de evaluación propuestas, se realizaron pruebas de usabilidad y funcionalidad, los usuarios valoraron positivamente el geovisor, el cual les permitió inferir nuevas ideas de cómo se desarrolla y evoluciona el conflicto armado en las diferentes zonas del país. Esta información de la evaluación es relevante para determinar que la herramienta es sencilla, intuitiva y de fácil acceso y manipulación para usuarios no especializados en sistemas de información geográfico, haciendo GeoPaz una herramienta versátil y útil para el objetivo del proyecto.

6.2. TRABAJOS FUTUROS

El alcance del presente proyecto deja abierta la posibilidad de incorporar nuevas funcionalidades a GeoPaz, a fin de explotar mejor la información y los recursos que ofrece la herramienta, por tal motivo es posible escalar las funcionalidades del geovisor.

Entre estas mejoras se propone un módulo para generar reportes descargables en formato PDF de estadísticas por municipio de las capas de interés de cada usuario, estos reportes podrán generarse con gráficos y mapas para fácil entendimiento, con el fin de que la información sea de libre uso y acceso.

7. BIBLIOGRAFÍA

Abud, M. A. (2012). *Calidad en la Industria del Software. La Norma ISO-9126.* Obtenido de http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesisd/textoyanexos/0053L864e_anexo.pdf

ACNUR. (2016). *Fundamentos y evolución del concepto de "conciencia social"*. Obtenido de https://eacnur.org/blog/fundamentos-evolucion-del-concepto-conciencia-social/#:~:text=Entendemos%20por%20conciencia%20social%20la,entidad%2C%20grupo%20social%20o%20tribu.

ACNUR. (2018). *Sensibilización: ¿por qué es necesaria?* Obtenido de https://eacnur.org/blog/sensibilizacion-por-que-es-necesaria-tc_alt45664n_o_pstn_o_pst/

Aguirre, Á. P. (2015). ¿Por qué es importante la memoria histórica en Colombia? *Revista Nova et Vetera*.

Alcaldía de Santiago de Cali. (2009). *Infraestructura de datos espaciales de Santiago de Cali - Geoservicios.* Obtenido de https://idesc.cali.gov.co/download/presentaciones/presentacion_geoservicios.pdf

Arroyo, Á. (2015). *Diseño e implementación de un SIG bajo una plataforma Web Mapping para el Ingenio Mayagüez S.A.* Manizales: Universidad de Manizales. Obtenido de https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/2117/Mantilla_Arroyo_Perez_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Bautista Erazo, D. E. (2015). Reflexión sobre el papel de los actores en el conflicto armado en Colombia y la importancia de la memoria histórica para la construcción de paz. *Trans-Pasando Fronteras. Núm. 8*, 67-83.

Bolaños, M., & Vidal, A. (2007). *Usabilidad: concepto y aplicaciones en las páginas web médicas.* Obtenido de https://www.academia.edu/16958273/Usabilidad_concepto_y_aplicaciones_en_las_p%C3%A1ginas_web_m%C3%A9dicas

Bruegge, B., & Dutoit, A. H. (2002). *IngenierIa de software orientado a objetos.* Mexico: Pearson Educación. Obtenido de https://www.academia.edu/9198830/Ingenieria_Software_Orientada_a_Objetos

Cantone, D. (2006). *Biblia del Programador Implementación y Debugging.* Buenos Aires: Creative Andina Corp. Obtenido de https://ingsw.pbworks.com/f/Ciclo+de+Vida+del+Software.pdf

Congreso de la República de Colombia. (1998, 06 de agosto). *Ley 472 de 1998.* Diario Oficial No. 43.357. Obtenido de https://www.defensoria.gov.co/public/Normograma%202013_html/Normas/Ley_472_1998.pdf

Congreso de la República de Colombia. (17 de 10 de 2012). *Ley Estatutaria 1581*. Obtenido de https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=49981

Congreso de la República de Colombia. (2014). *Ley 1712 de 2014 - Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Naciona.* Obtenido de https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=56882

Conpes 3585. (2009). *Consolidación de la política nacional de información geográfica y la infraestructura colombiana de datos espaciales – ICDE.* Obtenido de https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/CONPES/Econ%C3%B3micos/3585.pdf

Cova Villanueva, M., Ramos Avendaño, M., & Gómez Cardozo, M. (2016). La contribución de las instituciones a los procesos de memoria y paz en Colombia. *JURÍDICAS CUC, 12(1),* 239-264. Obtenido de http://dx.doi.org/10.17981/juridcuc.12.1.2016.13

Datapeers. (2017). *Centralización de datos: sepa lo que es y entienda su importancia*. Obtenido de https://datapeers.itpeers.com/es/centralizacao-de-dados-o-que-e/

Diagramas UML. (2019). *Diagrama de paquetes*. Obtenido de https://diagramasuml.com/paquetes/

Economipedia. (2021). *Justicia - Qué es, definición y concepto*. Obtenido de https://economipedia.com/definiciones/justicia.html

Economipedia. (2021). *Optimización - Qué es, definición y concepto*. Obtenido de https://economipedia.com/definiciones/optimizacion.html

Escola de Cultura de Pau. (02 de 2010). *Introducción a los procesos de paz.* Obtenido de https://escolapau.uab.cat/img/qcp/introduccion_procesos_paz.pdf

Escola de Cultura de Pau. (2017). *Alerta 2017! Informe sobre conflictos, derechos humanos y construcción de paz.* Barcelona: Icaria Editorial / Escola de Cultura de Pau, UAB. Obtenido de Alerta 2017! Informe sobre conflictos, derechos humanos y construcción de paz

Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades. (2017). *Hecho histórico | Portal Académico del CCH*. Obtenido de https://e1.portalacademico.cch.unam.mx/alumno/historiauniversal1/unidad1/categoriasConceptos/hechoHistorico

Figueroa, C. (05 de 2010). *Reutilización del software, metodologías y aplicaciones más frecuentes.* Obtenido de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0476_CS.pdf

Forero, D. (2018). *¿Qué es la arquitectura de software?* Obtenido de https://platzi.com/blog/que-es-arquitectura-de-software/

Fundación CIDOB. (s.f.). *Conflicto en Colombia: antecedentes históricos y actores*. Obtenido de 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

Gutiérrez, G. (2013). *Teoría General de Sistemas.* Bogotá: Ediciones Universidad Santo Tomás. Obtenido de https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/23242/Teor%C3%ADa%20general%20de%20sistemas.pdf?sequence=1&isAllowed=y

IBM Corp. (2006). *Concepto: Prototipos*. Obtenido de https://cgrw01.cgr.go.cr/rup/RUP.es/SmallProjects/core.base_rup/guidances/concepts/prototypes_9D1E67A.html#

IBM Corporation. (2014). *Servidores de aplicaciones - Documentación de IBM*. Obtenido de https://www.ibm.com/docs/es/i/7.2?topic=serving-application-servers

Informatica. (2021). *ISO 9126*. Obtenido de https://sites.google.com/site/informaticamcprats/iso-9126

Krug, S. (2006). *No me hagas pensar. Una aproximación a la usabilidad en la Web.* Prentice hall.

López, A. (1995). *Teoría de la Información.* (E. U. Chile, Ed.) Recuperado el 2021, de https://cs.uns.edu.ar/~ldm/mypage/data/ss/info/teoria_de_la_informacion2.pdf

López, D. (2019). *¿Cuáles son los componentes del dato espacial?- Centro de Investigación en Geografía y Geomática.* Obtenido de https://centrogeo.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1012/181/1/08-%C2%BF%20Cu%C3%A1les%20son%20los%20Componentes%20del%20Dato%20Espacial%20-%20Diplomado%20en%20An%C3%A1lisis%20de%20Informaci%C3%B3n%20Geoespacial.pdf

Lugo, A. (2020). *¿Cómo Funciona el Desarrollo Ágil de Software?* Obtenido de https://invidgroup.com/es/como-funciona-desarrollo-agil-de-software/

Mesa de conversaciones. (2018). *Acuerdo final para la terminación del conflicto y la construcción de una paz estable y duradera.* Bogotá D.C.: Oficina del alto comisionado para la paz.

Ministerio de Economía y Finanzas. (2017). *Ingeniería del software.* Obtenido de https://www.cgn.gub.uy/innovaportal/file/83018/1/material_concurso_r14_cgn_2017.pdf

MinTIC. (2016). *Datos Abiertos - Gobierno Digital*. Obtenido de https://estrategia.gobiernoenlinea.gov.co/623/w3-article-9407.html

Murillo, E. (2017). *Reconciliación social hoy: Una apuesta más allá de retos y desafíos.* Obtenido de http://www.oei.org.co/idedh/wp-content/uploads/2017/05/Ponencia-UniMonserrate-Edwin-Murillo-OEI.pdf

Olaya, V. (2014). *Sistemas de Información Geográfica.* Cuadernos internacionales de tecnología para el desarrollo humano. Obtenido de http://www.icog.es/TyT/files/Libro_SIG.pdf

Orjuela, A., & Rojas, M. (2008). Las Metodologías de Desarrollo Ágil como una Oportunidad para la Ingeniería del Software Educativo. *Revista Avances en Sistemas e Informática*, 159-171. Obtenido de https://www.redalyc.org/pdf/1331/133115027022.pdf

Palacio, J. (2015). *Scrum Manager I: Las reglas de scrum.* Scrum Manager®. Obtenido de https://www.scrummanager.net/files/scrum_I.pdf

PostgreSQL. (2021). *PostgreSQL: About*. Obtenido de https://www.postgresql.org/about/

Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del software. Un enfoque práctico.* México D.F.: The McGraw-Hill Companies, Inc. Obtenido de http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/ld-Ingenieria.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF

Proyectos Ágiles. (2021). *Qué es SCRUM*. Obtenido de https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/

Senado de la República. (2020). *RT-Pi03 - Política de Datos Abiertos.* Obtenido de https://www.senado.gov.co/index.php/documentos/categoria-transparencia/politicas-y-planes-historico/politicas-y-planes/politicas-institucionales/4315-rt-pi03-politica-datos-

abiertos/file#:~:text=La%20pol%C3%ADtica%20de%20Datos%20Abiertos%20es%20un%20compe

Sommerville, I. (2011). *Ingeniería de Software.* México: Pearson Educación.

Suardíaz, G. (30 de 04 de 2021). *Claude Shannon, the Forgotten Inventor of the Digital Age*. Obtenido de https://www.bbvaopenmind.com/en/technology/visionaries/claude-shannon-inventor-of-the-digital-age/

Unidad de Modernización y Gobierno Digital. (2008). *¿Qué es la Usabilidad? | Guía Digital*. Obtenido de https://www.guiadigital.gob.cl/articulo/que-es-la-usabilidad.html

Unidad para la Atención y la Reparación Integral a las Víctimas. (2019). *Geoportal - Unidad para las Víctimas*. Obtenido de https://www.unidadvictimas.gov.co/es/geoportal/38885

UNIR. (14 de 01 de 2021). *La teoría del conflicto: objetivos e influencia de esta teoría sociológica*. Obtenido de UNIR - Universidad Internacional de La Rioja: https://www.unir.net/derecho/revista/teoria-del-conflicto/

Universidad de Alcalá. (2009). *Unidad Docente de Geografía - El formato Shapefile*. Obtenido de https://www.geogra.uah.es/gisweb/practica-vectorial/Formato_Shapefile.htm

Universidad de la República Uruguay. (2019). *¿Qué son los Datos Espaciales y los Sistemas de Información Geográfica?* Obtenido de https://eva.fing.edu.uy/course/view.php?id=258

Universidad Pablo de Olavide. (2015). *ema 1. Acción Politica y Actores Políticos*. Obtenido de https://www.studocu.com/es/document/universidad-pablo-de-olavide/actores-politicos/tema-1-accion-politica-y-actores-politicos/6599698

Universidad Pontificia de Salamanca. (2018). *Metodología de Desarrollo Ágil - Facultad de Informática*. Obtenido de https://www.masterditec.com/profesional-experto-en-metodologias-agiles/profesional-experto-en-metodologias-agiles-2/

USC - University of Southern California. (2021). *CSCI 585: Database Systems*. Obtenido de https://bytes.usc.edu/cs585/f20_db0DS/lectures/Spatial/slides.html#(1)

Wiboo. (2017). *¿Qué son las Aplicaciones Web? Ventajas y Tipos de Desarrollo Web*. Obtenido de https://wiboomedia.com/que-son-las-aplicaciones-web-ventajas-y-tipos-de-desarrollo-web/

8. ANEXOS

8.1. ANEXO A. ESPECIFICACIONES DE REQUERIMIENTOS DE SOFWARE

8.1.1. CU-01

NOMBRE	Visualizar Información			**IDENTIFICADOR**	CU-01
ITERACIÓN	Focalizar	**PRIORIDAD**	Alta	**TIPO**	Necesario

RESUMEN
Permite a los usuarios visualizar las capas de información geográfica disponible en el geovisor mediante la selección de la capa de interés en la tabla de contenido la cual se despliega automáticamente en el panel de la vista del mapa.

ACTOR(ES)			
Primario(s)	Usuario AC-01	**Soporte**	

INFORMACIÓN NECESARIA E/S			
Información	Selección de la capa de interés	**Responsable(s)**	Todos los usuarios

Flujo	**Ítem**	**Características**	**Evento**
Entrada	Usuario	Obligatorio	El usuario selecciona la capa a visualizar de la tabla de contenido.

FLUJO PRINCIPAL			
Flujo	**Paso**	**Acción**	**Escenario**
1	**3**	Actor	El *usuario* ingresa a través de un navegador web a la página del sistema.
	4	Sistema	El *Sistema* muestra la página principal del geovisor que tiene la tabla de contenido con el listado de las capas geográficas, la ventana de visualización con información cartográfica base y las herramientas de consulta y navegación en el mapa.
	5	Actor	El *Usuario* selecciona de la tabla de contenido, las capas que desea visualizar dando clic en frente de dicha capa.
	6	Sistema	El *Sistema* renderiza la capa en el panel de visualización.

FLUJO ALTERNATIVO			
Flujo	**Paso**	**Acción**	**Escenario**
1	**1**		
	2		
	1		
	2		

FLUJO DE EXCEPCIÓN			
Flujo	**Paso**	**Acción**	**Escenario**
1	**1**	Actor	El *Usuario* no ingresa todos los datos requeridos por el Sistema
	2	Sistema	El *Sistema* no habilita la opción “Iniciar sesión”
2	**7**	Sistema	El sistema notifica al usuario que la operación no fue exitosa y le sugiere verificar sus datos de acceso e intentarlo nuevamente

CASO(S)DE USO ASOCIADO(S)
Ninguno

DESENCADENADOR(ES)					
2. Cada vez que el usuario quiera hacer uso de las funcionalidades de visualización que provee el sistema.					
SUPUESTO(S)					
4. El *Usuario* tiene acceso a internet 5. El *Sistema* está activo					
PRECONDICIÓN(ES)					
6. El *Usuario* ingresa a la dirección web del sistema desde un navegador. 2. Las capas geográficas se encuentren disponibles en servidor para ser visualizadas.					
POSTCONDICIÓN(ES)					
2) En caso de haberse realizado el procedimiento de manera exitosa, el sistema habilita las funcionalidades de visualización disponibles.					
FECHA					
Iteración	Fachada	**Creación**	10/05/2021	**Modificación**	

8.1.2. CU-02

NOMBRE	Acercar vista del mapa			**IDENTIFICADOR**	CU-02
ITERACIÓN	Focalizar	**PRIORIDAD**	Alta	**TIPO**	Necesario
RESUMEN					
Permite a los usuarios expandir la vista del mapa, visualizando más de cerca las capas disponibles en el geovisor.					
ACTOR(ES)					
Primario(s)	Usuario AC-01		**Soporte**		
INFORMACIÓN NECESARIA E/S					
Información			**Responsable(s)**	Todos los usuarios	

Flujo	**Ítem**	**Características**	**Evento**
Entrada	Visualización	Obligatorio	El usuario ingresa al sistema y visualiza alguna capa de interés o la cartografía básica disponible.
	Selección Zoom In	Obligatorio	El usuario hace click en el botón Zoom In del panel de visualización.

FLUJO PRINCIPAL			
Flujo	**Paso**	**Acción**	**Escenario**
1	**1**	Actor	El usuario hace clic sobre el botón “Zoom In” disponible en el panel de visualización con un signo "más".
	2	Sistema	El sistema expande la vista del mapa disminuyendo su escala, modifica su extensión y renderiza las capas activas.

FLUJO ALTERNATIVO No. 1			
Flujo	**Paso**	**Acción**	**Escenario**
1	**1**	Actor	El usuario acerca la vista del mapa mediante el uso del *scroll* mouse hacia arriba.

	2	Sistema	El sistema expande la vista del mapa disminuyendo su escala, modifica su extensión y renderiza las capas activas.
FLUJO ALTERNATIVO No. 2			
Flujo	**Paso**	**Acción**	**Escenario**
1	**1**	Actor	El usuario pulsa simultáneamente la combinación de teclas de Control y más (+)
	2	Sistema	El sistema expande la vista del mapa disminuyendo su escala, modifica su extensión y renderiza las capas activas.
CASO(S)DE USO ASOCIADO(S)			
CU-01: Visualizar Información.			
DESENCADENADOR(ES)			
3. Cada vez que el usuario quiere visualizar más de cerca alguna capa geográfica disponible en el geovisor.			
SUPUESTO(S)			
7. El *Usuario* tiene acceso a internet 8. El *Sistema* está activo			
PRECONDICIÓN(ES)			
9. El *Usuario* ingresa a la dirección web del sistema desde un navegador. 10. Las capas geográficas se encuentren disponibles en servidor para ser visualizadas.			
POSTCONDICIÓN(ES)			
3) En caso de haberse realizado el procedimiento de manera exitosa, el sistema habilita las funcionalidades de visualización disponibles.			
FECHA			

Iteración	Fachada	**Creación**	10/05/2021	**Modificación**	

8.1.3. CU-03

NOMBRE	Alejar vista del mapa			**IDENTIFICADOR**	CU-03
ITERACIÓN	Focalizar	**PRIORIDAD**	Alta	**TIPO**	Necesario
RESUMEN					
Permite al usuario reducir la vista del mapa, visualizando de lejos las capas disponibles en el geovisor.					
ACTOR(ES)					
Primario(s)	Usuario AC-01			**Soporte**	
INFORMACIÓN NECESARIA E/S					
Información				**Responsable(s)**	Todos los usuarios
Flujo	**Ítem**		**Características**		**Evento**
Entrada	Visualización		Obligatorio		El usuario ingresa al sistema y visualiza alguna capa de interés o la cartografía básica disponible.

	Selección Zoom In	Obligatorio	El usuario hace clic en el botón Zoom Out del panel de visualización.

FLUJO PRINCIPAL			
Flujo	**Paso**	**Acción**	**Escenario**
1	**1**	Actor	El usuario hace clic sobre el botón "Zoom Out" disponible en el panel de visualización con un signo "menos".
	2	Sistema	El sistema reduce la vista del mapa disminuyendo su escala, modifica su extensión y renderiza las capas activas.

FLUJO ALTERNATIVO No. 1			
Flujo	**Paso**	**Acción**	**Escenario**
1	**1**	Actor	El usuario hace scroll con la rueda del mouse hacia abajo.
	2	Sistema	El sistema reduce la vista del mapa aumentando la escala de visualización, modifica la extensión y renderiza las capas activas.

FLUJO ALTERNATIVO No. 2			
Flujo	**Paso**	**Acción**	**Escenario**
1	**1**	Actor	El usuario pulsa simultáneamente la combinación de teclas de Control y Menos (-)
	2	Sistema	El sistema reduce la vista del mapa aumentando la escala de visualización, modifica la extensión y renderiza las capas activas.

CASO(S)DE USO ASOCIADO(S)
CU-01: Visualizar Información.
DESENCADENADOR(ES)
1. Cada vez que el usuario quiere visualizar más de lejos alguna capa geográfica disponible en el geovisor.
SUPUESTO(S)
11. El *Usuario* tiene acceso a internet 12. El *Sistema* está activo
PRECONDICIÓN(ES)
13. El *Usuario* ingresa a la dirección web del sistema desde un navegador. 14. Las capas geográficas se encuentren disponibles en servidor para ser visualizadas.
POSTCONDICIÓN(ES)
4) En caso de haberse realizado el procedimiento de manera exitosa, el sistema habilita las funcionalidades de visualización disponibles.

FECHA					
Iteración	Fachada	**Creación**	10/05/2021	**Modificación**	

8.1.4. CU-04

NOMBRE	Desplazar Vista del Mapa			**IDENTIFICADOR**	CU-04
ITERACIÓN	Focalizar	**PRIORIDAD**	Alta	**TIPO**	Necesario
RESUMEN					
Permite a los usuarios que puedan navegar en el panel de visualización modificando la ubicación de la zona que se visualiza.					
ACTOR(ES)					

Primario(s)	Usuario AC-01			**Soporte**	
INFORMACIÓN NECESARIA E/S					
Información				**Responsable(s)**	Todos los usuarios
Flujo	**Ítem**		**Características**		**Evento**
Entrada	Clic sostenido sobre el panel de visualización del mapa.		Obligatorio		El usuario hace clic sostenido sobre un punto en el mapa.
FLUJO PRINCIPAL					
Flujo	**Paso**	**Acción**	**Escenario**		
1	**1**	Actor	El usuario hace clic sostenido en el panel de visualización en algún punto de interés, luego mueve el puntero del mouse hasta donde desea desplazar la visualización del mapa.		
	2	Sistema	El sistema cambia de ubicación el panel de visualización.		
CASO(S)DE USO ASOCIADO(S)					
CU-01: Visualizar Información.					
DESENCADENADOR(ES)					
1. Cada vez que el usuario quiere desplazarse sobre el mapa visualizado.					
SUPUESTO(S)					
15. El *Usuario* tiene acceso a internet 16. El *Sistema* está activo					
PRECONDICIÓN(ES)					
17. El *Usuario* ingresa a la dirección web del sistema desde un navegador.					
POSTCONDICIÓN(ES)					
5) En caso de haberse realizado el procedimiento de manera exitosa, el sistema habilita la funcionalidad de desplazamiento sobre el mapa disponible.					
FECHA					
Iteración	Fachada	**Creación**	10/05/2021	**Modificación**	

8.1.5. CU-05

NOMBRE	Cambiar estado de la capa			**IDENTIFICADOR**	CU-05
ITERACIÓN	Focalizar	**PRIORIDAD**	Alta	**TIPO**	Necesario
RESUMEN					
Permite a los usuarios encender o apagar la visualización de las capas geográficas disponibles en el geovisor mediante la selección en la tabla de contenido.					
ACTOR(ES)					
Primario(s)	Usuario AC-01			**Soporte**	
INFORMACIÓN NECESARIA E/S					
Información	Selección de la capa de interés			**Responsable(s)**	Todos los usuarios
Flujo	**Ítem**		**Características**		**Evento**
Entrada	Clic sobre las opciones de la lista de cajas de selección de la Tabla de Contenido.		Obligatorio		El usuario hace clic sobre las cajas de selección de las capas de interés.
FLUJO PRINCIPAL					

Flujo	**Paso**	**Acción**	**Escenario**
1	**1**	Actor	El usuario hace clic sobre una o varias opciones de cajas de selección "CheckBox" de la Tabla de Contenido indicando con un "check" las capas geográficas que desea visualizar.
	2	Sistema	El Sistema habilita la visualización de la capa, indicando que dicha capa se encuentra en estado "Visible".

CASO(S)DE USO ASOCIADO(S)
CU-01: Visualizar Información.
DESENCADENADOR(ES)
1. Cada vez que el usuario quiere cambiar el estado (Visible / Invisible) de las capas geográficas disponibles en el geovisor.
SUPUESTO(S)
18. El *Usuario* tiene acceso a internet 19. El *Sistema* está activo
PRECONDICIÓN(ES)
20. El *Usuario* ingresa a la dirección web del sistema desde un navegador.
POSTCONDICIÓN(ES)
21. En caso de haberse realizado el procedimiento de manera exitosa, el sistema habilita la funcionalidad de visualización de la información de las capas geográficas.

FECHA					
Iteración	Fachada	**Creación**	10/05/2021	**Modificación**	

8.1.6. CU-06

NOMBRE	Medir sobre el mapa			**IDENTIFICADOR**	CU-06
ITERACIÓN	Focalizar	**PRIORIDAD**	Alta	**TIPO**	Necesario

RESUMEN
Permite a los usuarios realizar mediciones de distancia, área y ubicación sobre el panel de visualización del mapa.

ACTOR(ES)			
Primario(s)	Usuario AC-01	**Soporte**	

INFORMACIÓN NECESARIA E/S			
Información	Selección widget "Medición"	**Responsable(s)**	Todos los usuarios

Flujo	**Ítem**	**Características**	**Evento**
Entrada	Clic sobre el icono del widget de "Medición" disponible en el panel de visualización.	Obligatorio	El usuario hace clic sobre el ícono de "Regla" correspondiente al widget de "Medición".

FLUJO PRINCIPAL			
Flujo	**Paso**	**Acción**	**Escenario**
1	**1**	Actor	El usuario hace clic sobre el ícono de "Regla" correspondiente al widget de "Medición" disponible en el panel de visualización del geovisor.

	2	Sistema	El Sistema despliega una ventana que contiene los iconos de las herramientas de medición de distancia, área y ubicación (obtener coordenadas).
	3	Actor	El usuario hace clic sobre el ícono de la herramienta que desea usar y realiza la medición en el panel de visualización dando clic en los puntos que delimitan el área/distancia objeto de medición.
	4	Sistema	El Sistema muestra el resultado de la medición en la ventana de medición que contiene lo iconos.

CASO(S)DE USO ASOCIADO(S)
CU-01: Visualizar Información.
DESENCADENADOR(ES)
1. Cada vez que el usuario quiere realizar mediciones de área, distancia y ubicación sobre el panel de visualización del geovisor.
SUPUESTO(S)
22. El *Usuario* tiene acceso a internet 23. El *Sistema* está activo
PRECONDICIÓN(ES)
24. El *Usuario* ingresa a la dirección web del sistema desde un navegador.
POSTCONDICIÓN(ES)
25. En caso de haberse realizado el procedimiento de manera exitosa, el sistema habilita la funcionalidad de "Medición" del geovisor.

FECHA					
Iteración	Fachada	**Creación**	10/05/2021	**Modificación**	

8.1.7. CU-07

NOMBRE	Cambiar Basemap			**IDENTIFICADOR**	CU-07
ITERACIÓN	Focalizar	**PRIORIDAD**	Alta	**TIPO**	Necesario

RESUMEN
Permite a los usuarios seleccionar el mapa base en el panel de visualización del geovisor.

ACTOR(ES)			
Primario(s)	Usuario AC-01	**Soporte**	

INFORMACIÓN NECESARIA E/S			
Información	Selección widget "Galería de Mapas Base"	**Responsable(s)**	Todos los usuarios

Flujo	**Ítem**	**Características**	**Evento**
Entrada	Clic sobre el icono del widget de "Galería de Mapas Base" disponible en el panel de visualización.	Obligatorio	El usuario hace clic sobre el ícono de "Galería de Mapas Base"

FLUJO PRINCIPAL			
Flujo	**Paso**	**Acción**	**Escenario**
1	**1**	Actor	El usuario hace clic sobre el ícono correspondiente al widget de "Galería de Mapas Base" disponible en la parte superior izquierda del panel de visualización del geovisor.

	2	Sistema	El Sistema despliega una ventana que contiene las diferentes opciones de mapas bases disponibles por Arcgis.
	3	Actor	El usuario hace clic sobre el ícono de mapa base que desea utilizar.
	4	Sistema	El Sistema habilita la visualización del Basemap seleccionado.

CASO(S)DE USO ASOCIADO(S)
CU-01: Visualizar Información.
DESENCADENADOR(ES)
1. Cada vez que el usuario quiere visualizar algún mapa base disponible en el geovisor.
SUPUESTO(S)
26. El *Usuario* tiene acceso a internet 27. El *Sistema* está activo
PRECONDICIÓN(ES)
28. El *Usuario* ingresa a la dirección web del sistema desde un navegador.
POSTCONDICIÓN(ES)
29. En caso de haberse realizado el procedimiento de manera exitosa, el sistema habilita la funcionalidad de visualización de mapas base.

FECHA					
Iteración	Fachada	**Creación**	10/05/2021	**Modificación**	

8.1.8. CU-08

NOMBRE	Extensión por Defecto			**IDENTIFICADOR**	CU-08
ITERACIÓN	Focalizar	**PRIORIDAD**	Alta	**TIPO**	Necesario

RESUMEN
Permite a los usuarios visualizar la extensión del mapa predefinida o por defecto.

ACTOR(ES)			
Primario(s)	Usuario AC-01	**Soporte**	

INFORMACIÓN NECESARIA E/S			
Información	Selección widget “Extensión Predefinida”	**Responsable(s)**	Todos los usuarios

Flujo	**Ítem**	**Características**	**Evento**
Entrada	Clic sobre el icono del widget de “Extensión Predefinida” disponible en el panel de visualización.	Obligatorio	El usuario hace clic sobre el ícono de “Extensión Predefinida”

FLUJO PRINCIPAL			
Flujo	**Paso**	**Acción**	**Escenario**
1	**1**	Actor	El usuario hace clic sobre el ícono correspondiente al widget de “Extensión Predefinida” disponible en la parte superior izquierda del panel de visualización del geovisor.
	2	Sistema	El Sistema habilita la visualización de la extensión predefinida o por defecto del panel de visualización del geovisor.

CASO(S)DE USO ASOCIADO(S)
CU-01: Visualizar Información.
DESENCADENADOR(ES)

1. Cada vez que el usuario quiere visualizar la extensión del mapa predefinida.
SUPUESTO(S)
30. El *Usuario* tiene acceso a internet 31. El *Sistema* está activo
PRECONDICIÓN(ES)
32. El *Usuario* ingresa a la dirección web del sistema desde un navegador.
POSTCONDICIÓN(ES)
33. En caso de haberse realizado el procedimiento de manera exitosa, el sistema habilita la funcionalidad de visualización de la extensión del mapa por defecto.

FECHA					
Iteración	Fachada	**Creación**	10/05/2021	**Modificación**	

8.1.9. CU-09

NOMBRE	Consultar Información			**IDENTIFICADOR**	CU-09
ITERACIÓN	Focalizar	**PRIORIDAD**	Alta	**TIPO**	Necesario

RESUMEN
Permite a los usuarios consultar la información geográfica y atributiva de las capas geográficas y atributivas disponibles en el geovisor.

ACTOR(ES)			
Primario(s)	Usuario AC-01	**Soporte**	

INFORMACIÓN NECESARIA E/S			
Información	Selección de la capa de interés	**Responsable(s)**	Todos los usuarios

Flujo	**Ítem**	**Características**	**Evento**
Entrada	Capa de interés	Obligatorio	El usuario selecciona de la tabla de contenido su capa de interés
	Capa de interés	Obligatorio	El usuario hace clic sobre el panel de visualización en un punto de interés

FLUJO PRINCIPAL			
Flujo	**Paso**	**Acción**	**Escenario**
1	**7**	Actor	El Usuario selecciona en el panel de visualización el widget de “Información” y da clic sobre el punto de interés en la vista del mapa.
	8	Sistema	El Sistema despliega la información atributiva en ese punto en un cuadro de diálogo.

FLUJO ALTERNATIVO No. 1			
Flujo	**Paso**	**Acción**	**Escenario**
1	**1**	Actor	El Usuario selecciona en el panel de visualización el widget de “Consulta”.
	2	Sistema	El Sistema despliega una ventana con espacios para diligenciar los atributos por los que se realizará la consulta.
	3	Actor	El Usuario diligencia los campos con los criterios de búsqueda.

	4	Sistema	El Sistema despliega una ventana con la información atributiva resultado de la búsqueda y se modifica la vista del mapa enfocando las entidades geográficas resultantes.
FLUJO ALTERNATIVO No. 2			
Flujo	**Paso**	**Acción**	**Escenario**
2	**1**	Usuario	El Usuario selecciona en el panel de visualización el widget de "Seleccionar".
	2	Sistema	El Sistema despliega una ventana que contiene el botón "Seleccionar", el cual contiene una lista de opciones de selección sobre la vista del mapa.
	3	Usuario	El Usuario selecciona un tipo de geometría por el cual realizará la selección: polígono, lazo o rectángulo. Posteriormente dibuja la selección en la vista del mapa.
	4	Sistema	El Sistema resalta las entidades geográficas seleccionadas en el mapa y habilita las acciones de selección sobre dichas entidades.
	5	Usuario	El Usuario selecciona de la lista desplegable las "Acciones de Selección" para las entidades resultantes.
	6	Sistema	El Sistema despliega el resultado de la acción de selección elegida por el usuario.
FLUJO ALTERNATIVO No. 3			
Flujo	**Paso**	**Acción**	**Escenario**
3	**1**	Usuario	El Usuario selecciona del widget de "Filtro" la opción de filtro que desea aplicar a las capas geográficas disponibles en el geovisor.
	2	Sistema	El Sistema aplica el filtro seleccionado a los datos y visualiza las entidades filtradas. Además, actualiza las estadísticas de acuerdo con el filtro.
CASO(S)DE USO ASOCIADO(S)			
Ninguno			
DESENCADENADOR(ES)			
4. Cada vez que el usuario quiera hacer uso de las funcionalidades de consulta de información geográfica que provee el sistema.			
SUPUESTO(S)			
34. El *Usuario* tiene acceso a internet 35. El *Sistema* está activo			
PRECONDICIÓN(ES)			
36. El *Usuario* ingresa a la dirección web del sistema desde un navegador. 3. Las capas geográficas se encuentren disponibles en servidor para ser visualizadas.			
POSTCONDICIÓN(ES)			
6) En caso de haberse realizado el procedimiento de manera exitosa, el sistema habilita las funcionalidades de consulta de información disponibles.			
FECHA			
Iteración	Fachada	**Creación**	10/05/2021	**Modificación**	

8.2. ANEXO B. FORMULARIO ENCUESTA DE EVALUACIÓN

Enlace de acceso a la encuesta para la evaluación de GeoPaz:
https://forms.gle/FuSKUEfE8MykiH9p6

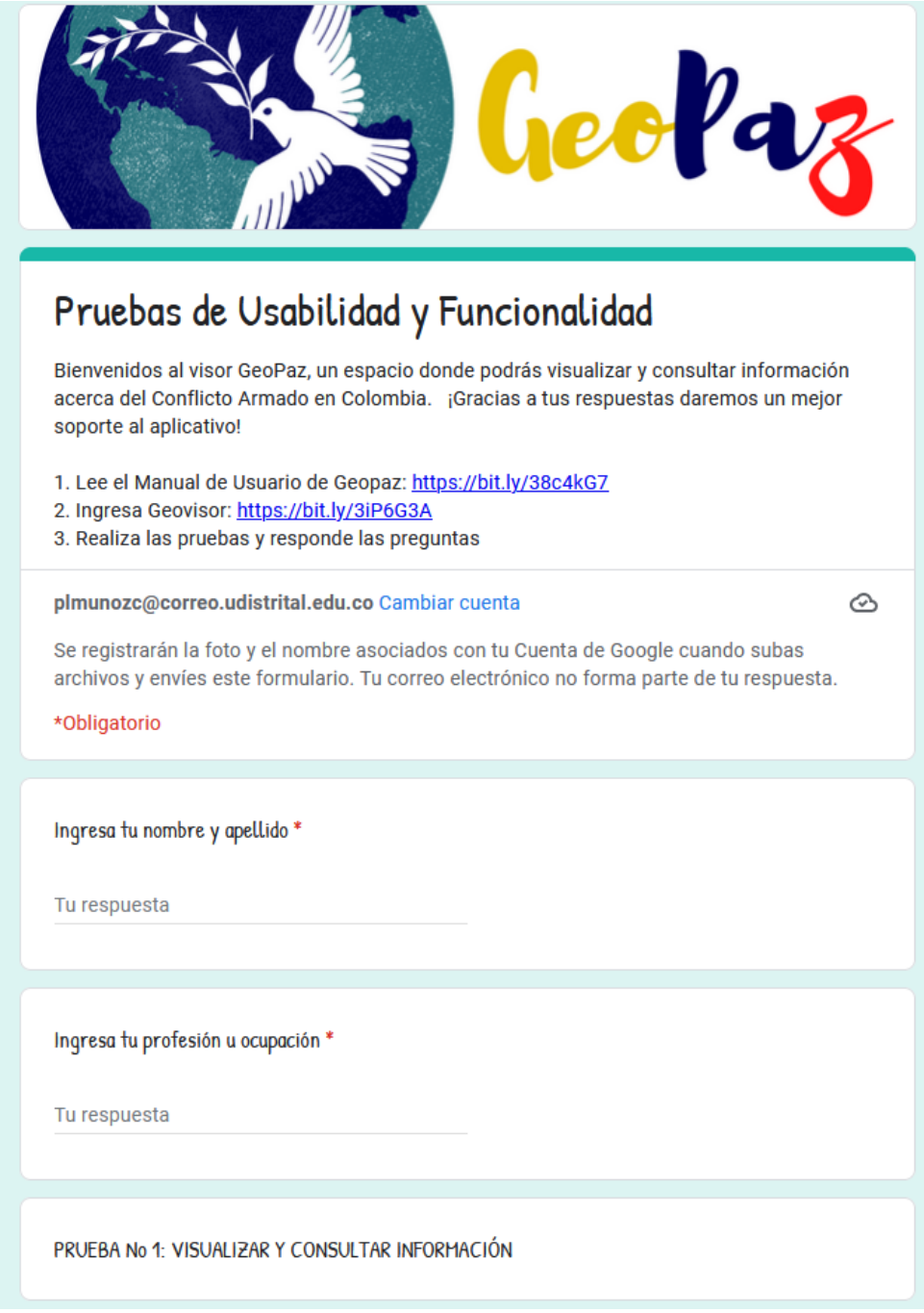


Imagen 28 Encuesta de evaluación de GeoPaz.

8.3. ANEXO C. MANUAL DE USUARIO

En el siguiente enlace se encuentra el manual de usuario realizado para GeoPaz: https://bit.ly/38c4kG7

Manual de Usuario

VISOR GEOGRÁFICO GEOPAZ V 1.0

El visor geográfico GeoPaz es una herramienta web la cual permite visualizar y consultar información acerca del conflicto armado en Colombia.

1. INGRESO A LA APLICACIÓN

Acceda al aplicativo GeoPaz a través del siguiente enlace: https://bit.ly/3iP6G3A
Una vez ingrese a GeoPaz, visualizará el mensaje de bienvenida a la aplicación, seleccione ***Aceptar*** para continuar.

2. ESQUEMA GENERAL DE GEOPAZ

2.1. INTERFAZ PRINCIPAL

El visor geográfico GeoPaz este compuesto de las siguientes herramientas:

- Herramientas de Consulta
- Herramienta de Medición
- Herramientas de Visualización
- Herramientas de Navegación
- Tabla de Contenido
- Leyenda
- Panel de Estadísticas



Imagen 29 Manual de usuario de GeoPaz.

8.4. ANEXO D. DICCIONARIO DE DATOS

En el siguiente enlace se encuentra el diccionario de datos en formato HTML para descargar y visualizar en cualquier navegador.

https://bit.ly/3oU033I



file:///d:/users/00081688/Downloads/Diccionario de datos GeoPaz.htm

GeoPaz

Creación de Reporte
Fecha: octubre de 2021
Autor: GeoPaz
Geodatabase
Tipo de Workspace: Personal Geodatabase
Archivo: GeoPaz.gdb

Tabla de Contenido

ObjectClasses — Lista de tablas y FeatureClasses.
Relaciones — Lista de relaciones en la geodatabase.
Referencia Espacial — Lista de referencias espaciales usados por FeatureClasses y FeatureDatasets.

Volver

ObjectClasses

Nombre del ObjectClass	Tipo	Geometría	Subtipo	
ConflictoArmado				SR
CultivosCoca	FeatureClass Simple	Polígono	-	
DesminadoHumanitario	FeatureClass Simple	Polígono	-	
EventosMinas	FeatureClass Simple	Punto	-	
ImpactoConflictoArmado	FeatureClass Simple	Polígono	-	
LideresAsesinados1	FeatureClass Simple	Punto	-	
Masacres2020	FeatureClass Simple	Punto	-	
Masacres2021	FeatureClass Simple	Punto	-	
MasacresVictimas1958_2017	FeatureClass Simple	Polígono	-	
Secuestros	FeatureClass Simple	Punto	-	
VictimaMina	FeatureClass Simple	Punto	-	
VinculacionParamilitar	FeatureClass Simple	Punto	-	
HechoVictimizantes				SR
ActoTerrorista	FeatureClass Simple	Polígono	-	
Amenaza	FeatureClass Simple	Polígono	-	
Confinamiento	FeatureClass Simple	Polígono	-	
DelitoSexual	FeatureClass Simple	Polígono	-	
DesaparicionForzada	FeatureClass Simple	Polígono	-	
DesplazamientoForzado	FeatureClass Simple	Polígono	-	
DespojoTierras	FeatureClass Simple	Polígono	-	
Homicidio	FeatureClass Simple	Polígono	-	
LesionesFisicas	FeatureClass Simple	Polígono	-	
LesionesSicologicas	FeatureClass Simple	Polígono	-	
MinaAntipersona	FeatureClass Simple	Polígono	-	
PerdidaBienes	FeatureClass Simple	Polígono	-	
Secuestro	FeatureClass Simple	Polígono	-	
Tortura	FeatureClass Simple	Polígono	-	
VinculacionMenores	FeatureClass Simple	Polígono	-	
PoliticoAdministrativa				SR
Departamento	FeatureClass Simple	Polígono	-	
Municipio	FeatureClass Simple	Polígono	-	
ProcesoDePaz				SR

Imagen 30 Diccionario de datos del modelo de almacenamiento de GeoPaz.

8.5. ANEXO E. VIDEO DE PRESENTACIÓN DEL GEOVISOR

En el siguiente enlace se encuentra disponible el video de presentación del geovisor GeoPaz, en el cual se valida y registra la usabilidad y funcionalidad del aplicativo:

https://youtu.be/WJEcSzG5fJg

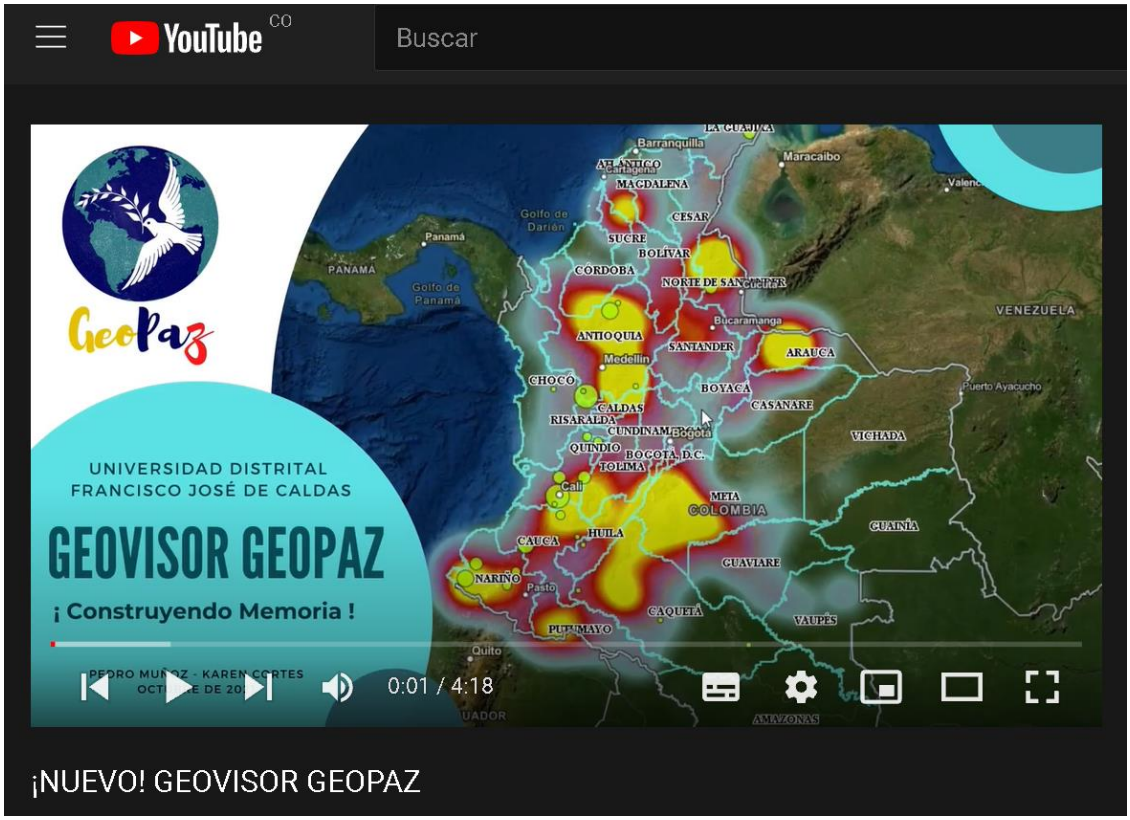


Imagen 31 Video visor geográfico GeoPaz.