UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO
CARRERA DE ADMINISTACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL RIESGO
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERÍA EN ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DEL RIESGO

TEMA:

DESARROLLO DE UN GEOPORTAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS EN LA PROVINCIA BOLÍVAR PERIODO OCTUBRE 2023 – FEBRERO 2024.

AUTORES:
REINOSO ZURITA BRYAN DAVID
VERDEZOTO LOPEZ ALEXANDER DAVID

TUTOR:
ING. LUIS HERNÁN VILLACIS TACO, MSC

GUARANDA-ECUADOR
2023-2024

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

CERTIFICADO DE SEGUIMIENTO AL PROCESO INVESTIGATIVO, EMITIDO POR EL TUTOR.

Guaranda, 31 de mayo de 2024.

El suscrito Ingeniero Luis Villacis Taco MsC., Director del Proyecto de Investigación o de Pre Grado de la carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo de la Universidad Estatal de Bolívar, en calidad de Docente – Tutor.

CERTIFICA:

Que el proyecto de investigación titulado: "DESARROLLO DE UN GEOPORTAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS EN LA PROVINCIA BOLÍVAR. PERÍODO OCTUBRE 2023 – FEBRERO 2024."; realizado por los señores: **Bryan David Reinoso Zurita y Alexander David Verdezoto López** ha sido debidamente revisado e incorporado las observaciones realizadas durante las asesorías; en tal virtud, autorizo su presentación para la aprobación respectiva de acuerdo al reglamento de la Universidad.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a verdad.



ING. LUIS VILLACIS TACO.

DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE PRE GRADO

DERECHOS DEL AUTOR

UEB | UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

BIBLIOTECA GENERAL

DERECHOS DE AUTOR

Nosotros **Reinoso Zurita Bryan David** y **Verdezoto López Alexander David** portadores de la Cédula de Identidad No **172510604-9** y **025001742-3** en calidad de autor/res y titulares de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Titulación: "Desarrollo de un Geoportal para la Gestión Integral de Riesgos en la Provincia Bolívar periodo octubre 2023 – febrero 2024, modalidad presencial, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, concedemos a favor de la Universidad Estatal de Bolívar, una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservamos a mi/nuestro favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo/autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar, para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Digital, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El (los) autor (es) declara (n) que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Bryan David Reinoso Zurita

Bryan Reinoso
Autor 1

Alexander David Verdezoto López

Alexander Verdezoto
Autor 2

Dirección: Av. Ernesto Che Guevara y Gabriel Secaira
Guaranda-Ecuador
Teléfono: (593) 3220 6059
www.ueb.edu.ec

DEDICATORIA

A mis queridos padres, quienes con su amor, apoyo incondicional y sacrificios han sido mi guía y mi fortaleza a lo largo de este camino. Su ejemplo de perseverancia y dedicación ha sido mi mayor inspiración en este viaje académico. Este logro no habría sido posible sin ustedes. Gracias por darme el ánimo para nunca desfallecer y seguir luchando por el objetivo todos esos esfuerzos hicieron posible alcanzar la meta.

Bryan David Reinoso Zurita

A mi madre, Angela Marcela Verdezoto López, cuyo amor, apoyo incondicional y sabiduría ha sido mi fuente de inspiración y fortaleza a lo largo de este camino académico. Su bondad, paciencia y sacrificio ha marcado el rumbo de mi vida y este proyecto de titulación es un modesto reflejo de la gratitud que siento hacia ella. Gracias por ser un faro en mis momentos más oscuros, por creer en mí y por inculcarme valores que me han guiado hasta este logro. Les dedico este trabajo con profundo amor y agradecimiento.

Alexander David Verdezoto López

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Estatal de Bolívar, por brindarme los recursos académicos, la infraestructura y el apoyo necesario para llevar a cabo esta investigación. A la vez agradezco sinceramente a todos los profesores, personal administrativo y compañeros que han contribuido a mi desarrollo académico durante este tiempo.

Bryan David Reinoso Zurita

Quiero expresar mi más sentido agradecimiento a mi familia, cuyo apoyo constante y sabiduría han sido fundamentales en la realización de este proyecto. Su paciencia, comprensión han sido mi apoyo a lo largo de este arduo proceso.

También quiero agradecer a la Universidad Estatal de Bolívar, por proporcionar los recursos y el entorno propicios para mi formación como profesional. A todos aquellos que de una u otra forma contribuyeron con su conocimiento, tiempo y energía, les expreso mi profundo agradecimiento. Este logro no habría sido posible sin su generosidad y respaldo.

Finalmente, agradezco a todos mis amigos y seres queridos por su comprensión, ánimo inquebrantable y amor incondicional a lo largo de este camino. Su aliento ha sido mi fuente de inspiración. Sin todos ustedes, esta tesis no habría sido posible. A cada uno, mi eterno reconocimiento y gratitud.

Alexander David Verdezoto López

TITULO

DESARROLLO DE UN GEOPORTAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RIESGOS EN LA PROVINCIA BOLÍVAR PERIODO OCTUBRE 2023 – FEBRERO 2024.

ÍNDICE

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR 2

DERECHOS DEL AUTOR 3

DEDICATORIA 4

AGRADECIMIENTO 5

TITULO 6

RESUMEN EJECUTIVO 15

INTRODUCCIÓN 16

1. CAPÍTULO 1: EL PROBLEMA 18

1.1. Planteamiento del Problema 18

1.2. Formulación del Problema 19

1.3. Objetivos 19

1.3.1. General 19

1.3.2. Específicos: 19

1.4. Justificación de la Investigación 20

1.5. Limitaciones 21

2. CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO 22

2.1. Marco Referencial 22

2.1.1. Susceptibilidad a Inundaciones 22

2.1.2. Susceptibilidad a Sequias 22
2.1.3. Geología 23
2.1.4. Vulcanismo 23
2.1.5. Sismicidad 24
2.1.6. Movimiento de Masas 24
2.2. Antecedentes de la Investigación 25
2.3. Bases Teóricas 28
2.3.1. Geoportales y Aplicaciones Web Geoespaciales 28
2.3.2. Sistemas de Información Geográfica 29
2.3.3. Desarrollo del Geoportal 30
2.3.4. Tipos de Geoportales 31
2.3.5. Gestión Integral de Riesgos 33
2.3.6. Aplicaciones en la Gestión de Riesgos 34
2.3.7. Modelos de Evaluación de Riesgos 35
2.3.8. Participación Ciudadana y Comunicación de Riesgos 36
2.3.9. Normativas y Marco Legal 38
2.4. Definición de Términos (Glosario) 40
2.5. Sistemas de Variables 43
2.5.1. Variable Independiente 43
2.5.2. Variable Dependiente 43

3. CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO 45

3.1. Nivel de la Investigación 45

3.2. Diseño de la investigación 45

3.3. Población y muestra 47

3.3.1. Población o universo 47

3.3.2. Muestra 47

3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos 48

Encuestas: 48

3.5. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos 49

3.6. Objetivo 1: Diseñar la estructura del Geoportal de la carrera de Administración para Desastres y Gestión de Riesgos, para el periodo octubre 2023 – febrero 2024 49

3.6.1. Crear una cuenta en ArcGIS Online 49

3.6.2. Adquisición de una Licencia de ArcGIS Online. 53

3.6.3. Diseño técnico del geoportal 56

3.7. Objetivo 2: Implementar el Geoportal para el periodo octubre 2023 – febrero 2024 59

3.7.1. Crear formularios web georreferenciados con el Survey123 for ArcGIS 59

3.7.2. Crear y configurar proyectos WebMaps en el ArcGIS online. 63

3.7.3. Crear y configurar Aplicativos Web Mapping (Geoportales). 67

3.8. Objetivo 3: Evaluar el Geoportal con la opinión de personas vinculadas a la gestión de riesgos en la provincia Bolívar. 76

3.9. Crear y configurar Tableros de Control con el Operation Dashboard for ArcGIS.. 76

4. CAPITULO 4: RESULTADOS O LOGROS ALCANZADOS SEGÚN LOS OBJETIVOS PLANTEADOS 78

4.1. Resultados según objetivo 1 Diseñar la estructura del Geoportal de la carrera de Administración para Desastres y Gestión de Riesgos, para el periodo octubre 2023 – febrero 2024 78

4.2. Resultados según objetivo 2 Implementar el Geoportal de la carrera de Administración para Desastres y Gestión de Riesgos para el periodo octubre 2023 – febrero 2024 85

4.3. Resultados según objetivo 3 Evaluar el Geoportal con la opinión de personas vinculadas a la gestión de riesgos en la provincia Bolívar. 89

5. CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 101

5.1. Conclusiones 101

5.2. Recomendaciones 102

6. BIBLIOGRAFÍA 103

7. ANEXOS 105

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Código QR Geoportal Gestión Integral de Riesgos. 105

Anexo 2 Formato Encuesta Google 106

Anexo 3 Formato encuesta Google 107

Anexo 4 Memoria Fotográfica presentación del Geoportal 108

Anexo 5 Reporte Similitud.....110

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Variable Independiente 43

Tabla 2 Variable Dependiente..... 44

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Crear una cuenta de ArcGIS Online..... 50

Ilustración 2 Adquisición de la licencia ArcGIS 53

Ilustración 3 Aplicativos a crear..... 55

Ilustración 4 Aplicativos a crear..... 55

Ilustración 5 Amenazas Naturales 56

Ilustración 6 Amenazas Antropológicas 58
Ilustración 7 Amenazas Antropológicas 58
Ilustración 8 Crear y configurar proyectos WebMaps en el ArcGIS online 63
Ilustración 9 Crear y configurar Aplicativos Web Mapping (Geoportales) 68
Ilustración 10 Crear y configurar Tableros de Control en Tiempo Real con el Operation Dashboard for ArcGIS. 76
Ilustración 11 Esquema de Sinterización de Información Amenazas Naturales 79
Ilustración 12 Esquema de Sinterización de Información Territorial 80

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1 Creación cuenta ArcGIS 51
Imagen 2 Formulario para la compra de licencia ArcGIS 52
Imagen 3 Factura de la Compra 54
Imagen 4 Inicio de Survey 123 60
Imagen 5 Ajustes de la encuesta en Survey 123 61
Imagen 6 Encuesta Aplicada en Survey 123 62
Imagen 7 Web Map Registro de datos 64
Imagen 8 Ingreso de capas al Web Map 65
Imagen 9 Configuración Simbología y leyenda. 66
Imagen 10 Web Map una vez cargadas las capas 67
Imagen 11 Selección de Visores para la creación de la Aplicación Web 69

Imagen 12 Configuración para la Creación de la Aplicación Web. 70
Imagen 13 Configuración del visor 71
Imagen 14 Configuración Aplicación Web Mapping Geoportal 72
Imagen 15 Configuración de la Aplicación (Geoportal) 73
Imagen 16 Configuración de leyendas para el Geoportal 74
Imagen 17 Geoportal Gestión Integral de Riesgos 75
Imagen 18 Tablero de Contenido 81
Imagen 19 Configuración Capas para el Geoportal 82
Imagen 20 Configuración de la Simbología (Capa de Incendios) 83
Imagen 21 Configuración de la Simbología (Capa de Vías) 84
Imagen 24 Geoportal Gestión Integral de Riesgos UEB 2024 (Capa Deslizamientos) 86
Imagen 25 Geoportal Gestión Integral de Riesgos UEB 2024 (Buscador por parroquias) 87
Imagen 26 Geoportal Gestión Integral de Riesgos UEB 2024 (Capas) 88

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Indique su rol dentro de la Gestión de Riesgos 89
Gráfico 2 ¿Cree que la disponibilidad de información geoespacial sobre riesgos naturales podría ayudar en la toma de decisiones para la Gestión de Riesgos en la provincia? 90
Gráfico 3¿Estaría dispuesto a utilizar un Geoportal que brinde información detallada sobre los riesgos naturales en la provincia de Bolívar? 91
Gráfico 4 ¿Qué tipo de información le gustaría encontrar en un Geoportal de gestión de riesgos? 92

Gráfico 5 ¿Cuáles serían las funcionalidades más importantes que debería incluir un Geoportal para la Gestión de Riesgos en la provincia de Bolívar? 93

Gráfico 6¿Estaría dispuesto a proporcionar datos o información relevante para la alimentación del Geoportal (si corresponde)? 94

Gráfico 7 ¿Cree que la implementación de un Geoportal de gestión de riesgos podría mejorar la preparación y respuesta ante desastres en la provincia de Bolívar? 95

Gráfico 8 ¿Cómo preferiría acceder al Geoportal? 96

Gráfico 9 Visite el geoportal Gestión Integral de Riesgos Prov. Bolívar, deje sus sugerencias para futuras mejoras. 97

Gráfico 10 ¿La información que se encuentra en el Geoportal le resulto útil? 98

Gráfico 11 ¿Le resulto fácil la interacción en el Geoportal? 99

Gráfico 12 ¿Qué más le gustaría visualizar en el Geoportal? 100

RESUMEN EJECUTIVO

Este trabajo se enfocó en el desarrollo de un geoportal para la gestión integral de riesgos en la provincia Bolívar. El geoportal tuvo como objetivo recopilar, analizar y visualizar información geoespacial para proporcionar a las autoridades locales y comunidades. Esta herramienta les permite comprender y abordar los riesgos existentes. Se empleó tecnologías de información geográfica y sistemas de visualización de datos para promover la toma de decisiones.

La provincia enfrenta diversos riesgos naturales y antropológicos. La gestión integral de riesgos se vuelve crucial para la seguridad y protección de la población, por lo que el desarrollo de un geoportal especializado en gestión de riesgos se presenta como una herramienta innovadora que puede facilitar el manejo de la información geoespacial.

El objetivo es desarrollar un geoportal que integre información geoespacial relevante para la gestión de riesgos en la provincia, facilitando el acceso a datos e información sobre amenazas naturales y antropológicas, proporcionando herramientas de visualización que ayuden a comprender los riesgos existentes.

En cuanto a la metodología se usó un enfoque multidisciplinario que integre conceptos de SIG y bases de datos espaciales. La recopilación de datos incluyó información existente proporcionada por entidades gubernamentales, investigación académica y datos recopilados para el geoportal.

Como resultado el desarrollo del geoportal contribuyó a la gestión integral de riesgos en la provincia Bolívar, proporcionando una herramienta para comprender y analizar los riesgos existentes y fomentar la participación de la población en la adopción de medidas de prevención, efectuando una mayor resiliencia frente a los riesgos identificados.

Palabras claves: Geoportal, gestión integral de riesgos, provincia de Bolívar.

INTRODUCCIÓN

Un geoportal es una herramienta basada en internet que permite la visualización y acceso a la información de datos geográficos que ayuda a la toma de decisiones a partir de la interpretación de los metadatos, existen geoportales a nivel mundial como por ejemplo el Geoportal de GEOINFORMACIÓN (SNIB) de México donde se tiene acceso a información geográfica donde se puede consultar, visualizar y descargar cartografía temática de diferentes escalas generada.

Los geoportales en el Ecuador han jugado un papel importante en la gestión de datos geoespaciales, la visualización de información geográfica y el apoyo a la toma de decisiones en diferentes ámbitos, algunos de los geoportales más relevantes en Ecuador incluyen:

Geoportal del Municipio de Quito: El Municipio de Quito cuenta con un geoportal que ofrece acceso a información geográfica relevante para la planificación urbana, la gestión ambiental, el transporte, la seguridad ciudadana y otros temas de interés local.

Para la gestión de riesgos en Ecuador, existen varios geoportales y plataformas que proporcionan información geoespacial importante para la planificación y respuesta ante desastres naturales como por ejemplo el, **Geoportal del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias** (SNGRE): El cual ofrece información sobre amenazas, eventos de riesgo, mapas de peligros naturales, infraestructura crítica, atención de emergencias y otros datos relevantes para la gestión y respuesta ante desastres.

El proyecto de investigación se enfocó en el diseño y desarrollo de un geoportal que sirva como una herramienta efectiva para la gestión integral de riesgos en la provincia Bolívar, a través de la integración de información proveniente de los estudios realizados en gestión de riesgos de los

estudiantes de la Universidad Estatal de Bolívar, se busca mejorar la toma de decisiones, la planificación de medidas preventivas y la respuesta a eventos adversos.

El proyecto inició con el diseño de la estructura, la cual consiste en, crear los usuarios y adquirir la licencia en ESRI, para después recopilar y organizar la información geoespacial necesaria, incluyendo mapas topográficos, datos de precipitación, suelo, demográficos, entre otros.

Luego se pasó a la implementación del geoportal que abordará la visualización y consulta de los datos geoespaciales recopilados, para la evaluación y planificación de acciones de mitigación y respuesta ante situaciones de riesgo, lo cual se desarrolló con información generada en la carrera de riesgos de desastres de la Universidad Estatal de Bolívar.

Finalmente se realizó una evaluación de la fase de prueba del geoportal recogiendo opiniones de alumnos y profesionales vinculados a la gestión de riesgos con el objeto de realizar las mejoras a la herramienta a futuro.

CAPÍTULO 1: EL PROBLEMA

1.1.Planteamiento del Problema

La gestión de riesgos es una tarea compleja y crítica, ya que cualquier evento adverso puede tener consecuencias graves e incluso catastróficas para la población y las infraestructuras, la provincia de Bolívar se encuentra expuesta a diversos tipos de riesgos, tanto naturales como de origen antrópico, lo que hace imperativo contar con una herramienta que permita la gestión integral y estratégica de los mismos, por ende es necesario contar con una herramienta tecnológica que ayude a identificar la exposición ante diversos riesgos.

Actualmente, la gestión de riesgos en la provincia Bolívar se realiza de manera fragmentada y con información dispersa, no se cuenta con una plataforma centralizada que permita la recopilación, análisis y visualización de datos geoespaciales relevantes. Esto dificulta la toma de decisiones informadas y la respuesta rápida y efectiva ante eventos adversos.

Además la información cartográfica disponible para la provincia Bolívar muchas veces está en escalas muy pequeñas o sin el detalle suficiente para tomar decisiones efectivas basadas en coberturas espaciales, lo cual limita una gestión de riesgos eficiente. Ante esto las carreras de Ingeniería en Administración para Desastres y Gestión del Riesgo e Ingeniería en Riesgos de Desastres han generado varios proyectos de investigación formativa y proyectos en los que se ha elaborado cartografía a detalle muy importante y de gran utilidad, sin embargo muchas veces al no existir una herramienta de difusión la misma se ha quedado archivada.

1.2.Formulación del Problema

¿Cómo influye una herramienta de un geoportal en la gestión integral de riesgos en la provincia Bolívar?

1.3.Objetivos

1.3.1. General

Desarrollar un Geoportal de la carrera de Administración para Desastres y Gestión de Riesgos para la gestión integral de riesgos en la provincia Bolívar.

1.3.2. Específicos:

- Diseñar la estructura del Geoportal de la carrera de Administración para Desastres y Gestión de Riesgos, para el periodo octubre 2023 – febrero 2024.
- Implementar el Geoportal de la carrera de Administración para Desastres y Gestión de Riesgos para el periodo octubre 2023 – febrero 2024.
- Evaluar el Geoportal con la opinión de personas vinculadas a la gestión de riesgos en la provincia Bolívar.

1.4.Justificación de la Investigación

La justificación del proyecto de investigación radica en la necesidad de contar con una herramienta centralizada y eficiente para la gestión integral de riesgos en la provincia de Bolívar para el periodo octubre 2023 – febrero 2024, se fundamenta en varios aspectos como, la mejora de la toma de decisiones, un geoportal proporcionará información actualizada y de fácil acceso a los tomadores de decisiones, permitiéndoles comprender de una mejor manera los riesgos, identificar áreas críticas y planificar medidas preventivas de manera más efectiva.

El desarrollo de un Geoportal específico para la gestión de riesgos en la provincia permitirá integrar y visualizar datos relevantes, mapas de peligro, zonas susceptibles ante diversas amenazas y otros elementos claves para comprender y afrontar los riesgos de una manera efectiva.

Además, un Geoportal de este tipo facilitará la coordinación entre las entidades responsables de la gestión de riesgos, brindará información actualizada, accesible a la población, contribuyendo a la planificación y toma de decisiones para la reducción de riesgos.

Dentro de los beneficios de la aplicación del Geoportal permitirá reducir los impactos, analizar e identificar las áreas de alto riesgo, esto ayudará a la participación de la comunidad universitaria, el geoportal servirá como una plataforma para difundir información sobre riesgos, almacenar investigaciones realizadas, promoviendo la concienciación y la participación activa de la sociedad en la gestión de riesgos.

En resumen, el desarrollo de un geoportal para la gestión integral de riesgos en la provincia Bolívar no solo es una necesidad acuciante dadas las condiciones actuales, sino que también representa una oportunidad para involucrar a la ciudadanía en la protección del territorio y mejorar la eficiencia en la respuesta y prevención de desastres.

1.5.Limitaciones

- **Participación de las partes interesadas:** Dificultades para involucrar a todas las partes interesadas relevantes, incluyendo entidades gubernamentales, organizaciones y ciudadanos, en el desarrollo y uso del Geoportal.
- **Resistencia al cambio:** Posible resistencia por parte de algunos sectores de la sociedad o instituciones a adoptar nuevas tecnologías y enfoques para la gestión de riesgos, lo que podría afectar la implementación y efectividad del Geoportal.
- **Sostenibilidad a largo plazo:** La falta de un plan claro para la sostenibilidad a largo plazo del Geoportal, incluyendo la asignación de recursos, mantenimiento técnico y actualización de datos, puede limitar su impacto a largo plazo.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1.Marco Referencial

La provincia Bolívar, situada en la región central de Ecuador, se encuentra expuesta a una serie de riesgos naturales y antropológicos. La topografía diversa de la provincia, que incluye montañas, ríos y valles, la hace propensa a eventos como inundaciones, deslizamientos y sismos. Además, la actividad minera y agrícola, así como la vulnerabilidad socioeconómica en algunas áreas, también representan riesgos significativos dentro de la provincia. Por lo tanto, es esencial llevar a cabo un análisis detallado de los riesgos presentes en esta región, con el fin de desarrollar estrategias efectivas de gestión y reducción de riesgos para proteger a la población y sus activos.

2.1.1. Susceptibilidad a Inundaciones

Una inundación es la determinación de ocupación por parte del agua en zonas que habitualmente están libres de esta, las causas que la determinan pueden ser por desbordamiento de ríos, torrentes o ramblas, o por lluvias torrenciales. La topografía de la Provincia Bolívar es evidente las inundaciones en las zonas bajas con pendientes de 0 - 5 % encontrándose en este rango los cantones: Caluma y Echeandía, y sin susceptibilidad de inundación en los sectores de pendientes >70 %, es necesario considerar el tipo de suelo filtración y el grado de permeabilidad de estos (Gobierno Autonomo Descentralizado de la Provincia Bolivar, 2021-2025).

2.1.2. Susceptibilidad a Sequias

La falta de lluvias durante un período prolongado de tiempo produce resequedad del suelo considerando además la influencia del tipo de suelo existente en la zona, como la permeabilidad, erosión y velocidad de absorción que también contribuyen a este fenómeno de sequedad en el entorno y la escasez del agua. En la zona de protección faunística Chimborazo existe una zona alta de nivel de aridez que corresponde a 7,86 km2, un nivel medio de aridez en una superficie de 25,53

km2 y un nivel bajo de aridez correspondiente a 3.442,80 km2 de la Provincia (Gobierno Autonomo Descentralizado de la Provincia Bolivar, 2021-2025).

2.1.3. Geología

La geología es la ciencia que estudia la composición, estructura, dinámica e historia de la tierra incluyendo los recursos naturales (energía, minerales, agua) así como los procesos que repercuten en la superficie y por lo tanto en el medio ambiente. La Geología Local ha sido tomada del mapa geológico de la cordillera Occidental entre 1° S y 2° S. La descripción se la realiza en función de las formaciones geológicas existentes en la Provincia (Gobierno Autonomo Descentralizado de la Provincia Bolivar, 2021-2025).

Respecto a las fallas geológicas locales en el territorio provincial se observan muchas fracturas y fallas longitudinales y transversales, generalmente tienen rumbos Nor-Este – Sur-Oeste y Nor-Oeste – Sur-Este, en ambos casos con pequeños ángulos de inclinación. Existe un fracturamiento local, fuerte y prolongado en dirección norte en el cantón Chillanes que probablemente le corresponde a una falla geológica. Una falla geológica importante por su actividad sísmica es la del Río Chimbo a cuya actividad se atribuyen diferentes eventos de sismo – tectónicos desastrosos, que afecta de forma directa a las poblaciones de Guaranda, Chimbo, San Miguel y Chillanes (Gobierno Autonomo Descentralizado de la Provincia Bolivar, 2021-2025).

2.1.4. Vulcanismo

La provincia ha sido afectada por la caída de ceniza volcánica del Tungurahua, que en el año 1.999 entró en un nuevo proceso eruptivo, caracterizado por explosiones freáticas con emanaciones de ceniza, que, debido a la dirección del viento, ha sido arrastrada hasta la Provincia. Otro fenómeno de similares características fue el ocasionado por el volcán Cotopaxi en su última erupción producida en 1877, se conoce según referencias del Instituto Geofísico de la Escuela

Politécnica Nacional (IGPN), que dejó como consecuencia gran caída de ceniza en la Provincia (Gobierno Autonomo Descentralizado de la Provincia Bolivar, 2021-2025).

2.1.5. Sismicidad

Está ubicada en una zona de alto riesgo sísmico, debido a que el territorio se encuentra en el área de influencia de varias fallas geológicas. En base a un estudio realizado en el año 2007, el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IGPN), sobre la amenaza sísmica en Guaranda (Gobierno Autonomo Descentralizado de la Provincia Bolivar, 2021-2025).

Se conoce que los factores determinantes son:

- La subducción de las placas de Nazca y Continental. (placa tectónica oceánica que se encuentra en el océano Pacífico oriental. El borde oriental de la placa se encuentra dentro de en una zona de subducción bajo la placa Sudamericana, lo que ha dado origen a la cordillera de los Andes).
- La influencia de la falla regional de Pallatanga. (Está ubicada en la provincia de Chimborazo y que se prolonga hasta el Golfo de Guayaquil y la isla Puná se le atribuye la destrucción total de Riobamba en el año 1797)
- Fallas locales.

2.1.6. Movimiento de Masas

Debido a la geomorfología que presenta el territorio de la provincia, que está conformado por cerros de mediana altura con fuertes pendientes, las rocas presentan un comportamiento mecánico corriente, que, en combinación con otros factores como la deforestación, la pendiente y los severos fenómenos meteorológicos que afectan el territorio conforman las causas fundamentales para el desarrollo de los deslizamientos (Gobierno Autonomo Descentralizado de la Provincia Bolivar, 2021-2025).

2.2.Antecedentes de la Investigación

Para realizar una adecuada gestión integral de riesgos en la provincia Bolívar, es importante conocer los antecedentes y experiencias previas en el tema.

A continuación, se presentan algunos de los antecedentes relevantes para la investigación propuesta, se han llevado a cabo para identificar y evaluar los riesgos, estos estudios han abarcado amenazas como inundaciones, deslizamientos de tierra, sismos, entre otros, estos antecedentes proporcionan una base sólida para comprender los riesgos existentes y desarrollar estrategias de mitigación.

Mediante la revisión bibliográfica no se encontró temas similares que se hayan realizado en su contexto a nivel local, entre algunos estudios relacionados al tema de investigación podemos citar la siguiente: **"*Desarrollo de un Geoportal Utilizando ArcGis Online con datos en el área de salud en el Ecuador"***

Este proyecto se centra en la creación de un geoportal que ofrece información del área de salud en Ecuador, utilizando el sistema SIG web colaborativo ArcGIS Online. Para ello, se recopila información de instituciones públicas ecuatorianas y se procesa utilizando software libre antes de ser incorporada en el geoportal. Este enfoque permite la implementación de varios mapas y el desarrollo de ocho aplicaciones mediante el uso de plantillas proporcionadas por ArcGIS Online. En resúmen, el proyecto busca aprovechar la tecnología SIG para proporcionar una plataforma interactiva y accesible que visualice datos de salud en Ecuador (Arias Sanchez , 2017).

Otro trabajo que se citó es **"*Desarrollo de un geoportal para visualizar la problemática de la contaminación de aguas superficiales por microbasurales en la comuna de Machalí*".**

Este proyecto aborda la necesidad de comprender dinámicamente el territorio mediante el uso de las Tecnologías de Información Geográfica. En particular, la comuna de Machalí enfrenta un problema de contaminación ambiental debido a la presencia de microbasurales en áreas urbanas y cercanas a canales y esteros. Para abordar esta problemática y concientizar a la comunidad, se ha creado un Geoportal que presenta un visualizador de mapas con la ubicación de los microbasurales, complementado con registros visuales como fotografías y videos capturados con drones. En el diseño y desarrollo de esta herramienta se han empleado diversos software, editores, librerías y plataformas, incluyendo Google Earth Pro, QGIS, Leaftlet, Github, React, Visual Studio Code, y Amazon Web Services. El objetivo es ofrecer a la ciudadanía una herramienta visual que facilite la comprensión de la problemática de los microbasurales en la comuna (Godoy Pérez, 2022).

De igual manera se puede mencionar la siguiente investigación **"*Desarrollo de un geoportal para realizar una zonificación agrícola utilizando un sistema de información geográfica en el Cantón Latacunga*"**

El proyecto de investigación se enfocó en desarrollar un geoportal para llevar a cabo la zonificación agrícola en el Cantón Latacunga, identificando sectores prioritarios para los principales cultivos locales. La información necesaria fue obtenida a través de metadatos del instituto MAGAP-SIGTIERRAS. El proceso de desarrollo del geoportal abarcó tres fases: planificación, desarrollo y finalización, utilizando los programas ArcGIS Desktop 10.4 y ArcGIS Online.

El análisis de los metadatos reveló tres cultivos principales en el Cantón Latacunga: maíz, papa y brócoli. Se llevaron a cabo estudios detallados sobre la localización, producción y condiciones

edafoclimáticas de estos cultivos en diferentes parroquias. El cultivo de maíz fue identificado como el de mayor producción en el cantón, abarcando las 10 parroquias analizadas. Este geoportal proporciona una herramienta valiosa para la planificación agrícola al priorizar sectores y cultivos en función de la información recopilada y analizada (Flores Ortiz , 2020).

También se tomó en cuenta el siguiente trabajo de investigación denominado ***"Desarrollo de un geoportal para el instituto nacional de patrimonio cultural en la ciudad de Riobamba"***

Este trabajo se propuso desarrollar un geoportal para el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural en la ciudad de Riobamba, con el objetivo de facilitar la visualización y acceso dinámico a la información relacionada con los patrimonios culturales. Para lograr esto, se emplearon herramientas como gvSIG para la creación del mapa, el servidor de mapa ArcGIS Online, App Server como servidor de aplicación, y la base de datos MySQL. El entorno de desarrollo NetBeans y el lenguaje de programación PHP también fueron utilizados.

El proceso de desarrollo se lleva a cabo mediante la metodología SCRUM, lo que permite una planificación efectiva y la definición de los requisitos del geoportal. Durante la implementación, se logra mejorar significativamente la capacidad de respuesta en la ubicación de patrimonios, posibilitando la entrada de datos junto con sus características y la generación de fichas técnicas. Las pruebas de funcionalidad y usabilidad, basadas en métricas de la norma ISO 9126-3, arrojaron resultados positivos con un 92.55% de funcionalidad y un 93.10% de usabilidad. En conjunto, el geoportal desarrollado ha demostrado ser una herramienta eficaz y accesible para la gestión de la información sobre patrimonios culturales en la ciudad de Riobamba (Ramos Chango, 2017).

2.3.Bases Teóricas

2.3.1. Geoportales y Aplicaciones Web Geoespaciales

Los geoportales y las aplicaciones web geoespaciales son herramientas tecnológicas que permiten el acceso, visualización y análisis de datos geoespaciales a través de internet. Estas plataformas son especialmente útiles para la gestión de información geográfica en diversos ámbitos, incluyendo la gestión de riesgos, planificación urbana, medio ambiente, agricultura, entre otros. Algunas de las características y funciones comunes de los geoportales y aplicaciones web geoespaciales incluyen:

Visualización de mapas: Permiten la visualización de información geográfica en forma de mapas interactivos, que pueden incluir capas de datos tales como imágenes satelitales, información topográfica, límites administrativos, infraestructura, entre otros.

Análisis espacial: Ofrecen herramientas para realizar análisis espaciales, como mediciones de distancias, consulta de atributos, geocodificación de direcciones y análisis de proximidad.

Interacción con usuarios: Permiten a los usuarios interactuar con la información geográfica, agregar notas, comentarios y compartir información con otros usuarios.

Integración de datos: Permiten la integración de diferentes fuentes de datos geoespaciales provenientes de organismos gubernamentales, empresas privadas, instituciones académicas, entre otros.

Personalización: Algunas aplicaciones web geoespaciales ofrecen la posibilidad de personalizar mapas y configurar visualizaciones de acuerdo a las necesidades del usuario.

En el contexto de la gestión de riesgos, los geoportales y aplicaciones web geoespaciales pueden ser utilizados para la visualización de zonas de riesgo, la identificación de infraestructuras críticas, la planificación de rutas de evacuación, la estimación de pérdidas potenciales, entre otros aspectos

relevantes. Además, estas herramientas pueden proporcionar información oportuna y actualizada durante situaciones de crisis, facilitando la toma de decisiones informadas.

2.3.2. Sistemas de Información Geográfica

Los sistemas de información geográfica (SIG) son herramientas que permiten capturar, almacenar, analizar y visualizar datos geoespaciales para comprender y tomar decisiones acerca de fenómenos geográficos en el mundo real. Estos sistemas integran hardware, software, datos y procedimientos para gestionar datos geográficos y espaciales.

Algunas de las funciones y características de los sistemas de información geográfica incluyen:

Captura de datos: Los SIG permiten la captura de datos geográficos provenientes de diversas fuentes, como imágenes satelitales, mapas escaneados, información topográfica, datos de GPS, entre otros.

Almacenamiento y gestión de datos: Los datos geográficos se almacenan en bases de datos espaciales, permitiendo su organización, indexación y fácil acceso.

Análisis espacial: Los SIG ofrecen herramientas para realizar análisis espaciales, como superposición de capas, cálculo de distancias, análisis de proximidad, y generación de mapas temáticos y modelos predictivos.

Visualización de datos: Permiten la visualización de datos geográficos en forma de mapas interactivos, proporcionando herramientas para el diseño y personalización de mapas.

Integración de datos: Los SIG pueden integrar datos geográficos de diferentes fuentes para su análisis y representación en un mismo entorno.

Aplicaciones especializadas: Los SIG son utilizados en una amplia gama de aplicaciones, como la planificación urbana, gestión de recursos naturales, evaluación de riesgos, telecomunicaciones, agricultura, entre otros.

En resumen, los sistemas de información geográfica son herramientas poderosas para recopilar, analizar y visualizar datos geoespaciales, permitiendo la toma de decisiones informadas en una amplia gama de aplicaciones, incluyendo la gestión de riesgos y desastres.

2.3.3. Desarrollo del Geoportal

El desarrollo del geoportal implica una serie de pasos y consideraciones importantes para garantizar su funcionalidad, usabilidad y relevancia para los usuarios.

Definición de objetivos y audiencia: Antes de iniciar el desarrollo, es crucial definir claramente los objetivos del geoportal y su público objetivo. ¿Qué tipo de información geoespacial se pretende proporcionar? ¿Quiénes serán los usuarios finales del geoportal?

Selección de datos y servicios geoespaciales: Identificar los conjuntos de datos geoespaciales pertinentes es crucial para el éxito del geoportal. Esto puede incluir información cartográfica, datos de sensoramiento remoto, datos geoespaciales, entre otros. Así mismo, es importante considerar qué servicios geoespaciales se pondrán a disposición de los usuarios, como herramientas de visualización, análisis, geocodificación, entre otros.

Diseño de la interfaz de usuario: El diseño de la interfaz de usuario es una parte fundamental del desarrollo del geoportal. La interfaz debe ser intuitiva, fácil de usar y proporcionar acceso rápido a la información geoespacial. El diseño debe considerar la visualización de mapas, la búsqueda de datos, la selección de capas, la interacción con la información geoespacial, entre otros aspectos.

Desarrollo de funcionalidades: Las funcionalidades del geoportal deben alinearse con los objetivos y necesidades identificados. Esto puede incluir capacidades de visualización de mapas, herramientas de análisis geoespacial, búsqueda y descarga de datos, capacidad de generar informes y la integración con otros sistemas o plataformas.

Integración de estándares y tecnologías: Es crucial asegurarse de que el geoportal cumpla con estándares y tecnologías geoespaciales reconocidos. Esto puede implicar la implementación de estándares de metadatos, estándares de interoperabilidad, protocolos de transferencia de datos espaciales, entre otros.

Seguridad y acceso: El desarrollo del geoportal debe incluir medidas de seguridad para proteger la integridad y confidencialidad de los datos geoespaciales, así como para gestionar el acceso autorizado a la información.

Pruebas y retroalimentación: Antes de lanzar el geoportal, es fundamental realizar pruebas exhaustivas para garantizar su funcionamiento adecuado y su usabilidad. La retroalimentación de los usuarios también es crucial para identificar posibles mejoras.

Implementación y mantenimiento: Una vez que el geoportal esté listo, debe ser implementado y puesto en funcionamiento de manera efectiva. Además, es fundamental establecer procesos para el mantenimiento continuo, la actualización de datos y la resolución de problemas técnicos.

2.3.4. Tipos de Geoportales

Los geoportales son plataformas en línea que ofrecen acceso a diversos tipos de información geoespacial, tales como mapas, datos cartográficos, imágenes satelitales y otras herramientas de análisis espacial. Existen varios tipos de geoportales que se adaptan a diferentes necesidades y usos. Algunos de los tipos de geoportales más comunes incluyen:

Geoportales gubernamentales: Son plataformas de acceso a información geoespacial proporcionadas por entidades gubernamentales, como organismos nacionales de cartografía, ministerios de medio ambiente, institutos de geografía, entre otros. Estos geoportales suelen ofrecer datos oficiales, mapas temáticos, información sobre infraestructuras y otros recursos geoespaciales de interés público.

Geoportales corporativos: Muchas empresas privadas y organizaciones emplean geoportales como herramientas para la gestión y visualización de datos geoespaciales propios. Estos geoportales pueden utilizarse para la planificación de proyectos, seguimiento de activos, análisis de mercado, entre otros usos empresariales.

Geoportales educativos: Estos geoportales se utilizan como recursos pedagógicos en entornos educativos, como escuelas, universidades y centros de investigación. Proporcionan acceso a información geoespacial para la enseñanza y el aprendizaje, permitiendo a los estudiantes explorar mapas, analizar datos espaciales y comprender conceptos geográficos de una manera interactiva.

Geoportales temáticos: Estos geoportales están centrados en una temática específica, como el medio ambiente, la planificación urbana, el turismo, la agricultura, el transporte, entre otros. Ofrecen información geoespacial especializada relacionada con el tema particular que abordan, y suelen ser desarrollados por organizaciones especializadas en dichas áreas.

Geoportales de crowdsourcing: Algunos geoportales se basan en la contribución de la comunidad, permitiendo a los usuarios compartir, editar o añadir información geoespacial. Estos geoportales pueden servir para la recopilación de datos ciudadanos, la identificación de problemas locales o la colaboración en proyectos colectivos de cartografía.

Geoportales de datos abiertos: Son plataformas que ofrecen acceso a conjuntos de datos geoespaciales de forma libre y gratuita, con el fin de fomentar su reutilización y la creación de servicios y aplicaciones innovadoras basadas en esos datos.

2.3.5. Gestión Integral de Riesgos

La gestión integral de riesgos es un enfoque que abarca la identificación, evaluación y manejo de amenazas y vulnerabilidades para reducir el impacto de los desastres en las comunidades. Este enfoque busca integrar la prevención, mitigación, preparación, respuesta y recuperación ante desastres, de manera coordinada y participativa.

Algunos aspectos clave de la gestión integral de riesgos incluyen:

Identificación de amenazas: Consiste en la identificación y evaluación de los peligros naturales, como terremotos, inundaciones, deslizamientos, entre otros, que puedan afectar a una determinada área geográfica (Secretaria de Gestión de Riesgos, 2018).

Evaluación de vulnerabilidades: Analiza las condiciones físicas, sociales, económicas e institucionales que hacen que una comunidad o territorio esté expuesto y sea sensible a las amenazas identificadas (Secretaria de Gestión de Riesgos, 2018).

Reducción del riesgo: Incluye la implementación de medidas preventivas y de mitigación para reducir la vulnerabilidad de la población y de las infraestructuras al impacto de desastres (Secretaria de Gestión de Riesgos, 2018).

Preparación y respuesta: Establecimiento de planes de emergencia, sistemas de alerta temprana, capacitación y simulacros, así como la movilización y coordinación de recursos para la respuesta inmediata ante desastres (Secretaria de Gestión de Riesgos, 2018).

Recuperación y reconstrucción: Acciones destinadas a recuperar y reconstruir las áreas afectadas, con un enfoque en la recuperación sostenible y la reducción de riesgos futuros (Secretaria de Gestión de Riesgos, 2018).

La gestión integral de riesgos involucra la participación activa de diversos actores, incluyendo gobiernos locales, autoridades de protección civil, organizaciones comunitarias, sector privado y

sociedad. La promoción de la conciencia pública, la educación y la capacitación en gestión de riesgos son también pilares fundamentales para su efectividad.

2.3.6. Aplicaciones en la Gestión de Riesgos

Los geoportales son herramientas valiosas para la gestión de riesgos, ya que proporcionan acceso a información geoespacial que es fundamental para identificar, analizar y mitigar diversos riesgos naturales y antropogénicos. Algunas aplicaciones específicas de los geoportales para la gestión de riesgos incluyen:

Visualización y análisis de datos: Los geoportales permiten visualizar y analizar datos geoespaciales relacionados con riesgos, como mapas de zonas de peligro, información sobre fenómenos naturales (terremotos, inundaciones, deslizamientos), mapeo de infraestructuras críticas, entre otros. Esto facilita la comprensión de la distribución espacial de los riesgos y la identificación de áreas vulnerables (Secretaria de Gestión de Riesgos, 2018).

Planificación de emergencias y respuesta: Los geoportales proporcionan herramientas para planificar y responder a emergencias, como la ubicación de refugios, rutas de evacuación, recursos de socorro y servicios de emergencia. Esta información es crucial para la toma de decisiones durante situaciones de crisis (Secretaria de Gestión de Riesgos, 2018).

Evaluación de vulnerabilidad: Los geoportales pueden ser utilizados para evaluar la vulnerabilidad de comunidades, infraestructuras y activos frente a riesgos específicos, ayudando a identificar áreas críticas que requieren medidas de mitigación y preparación (Secretaria de Gestión de Riesgos, 2018).

Modelado de riesgos: Las herramientas de modelado geoespacial integradas en los geoportales permiten simular escenarios de riesgos, como inundaciones, incendios forestales o eventos

sísmicos, para evaluar su impacto y preparar planes de actuación (Secretaria de Gestión de Riesgos, 2018).

Apoyo a la toma de decisiones: Los geoportales facilitan la integración y visualización de datos complejos, proporcionando información relevante para la toma de decisiones en la gestión de riesgos. Esto incluye análisis espaciales, cruces de datos multitemporales, y la colaboración entre diferentes entidades involucradas en la gestión de riesgos (Arias Sanchez , 2017).

Comunicación de riesgos a la población: Los geoportales pueden ser utilizados para difundir información sobre riesgos a la población, a través de mapas interactivos, visualizaciones y herramientas de sensibilización (Flores Ortiz , 2020).

2.3.7. Modelos de Evaluación de Riesgos

Los modelos de evaluación de riesgos son herramientas utilizadas para analizar y comprender los posibles riesgos a los que están expuestos los individuos, comunidades, activos o el medio ambiente. Estos modelos ayudan a identificar, cuantificar los riesgos, evaluar su impacto, probabilidad de ocurrencia, y tomar decisiones informadas sobre las medidas de mitigación y prevención. Algunos de los modelos de evaluación de riesgos más comunes incluyen:

Análisis de riesgos cualitativo: Este enfoque se basa en la evaluación subjetiva de los riesgos, considerando sus impactos potenciales y la probabilidad de ocurrencia. Se utilizan matrices de riesgos para clasificar los riesgos según su gravedad y probabilidad, lo que ayuda a priorizar las acciones de mitigación. (Álvarez González, Álvarez Gi, & Vázquez Rodríguez, 2017)

Análisis de riesgos cuantitativo: En este enfoque, se utilizan datos numéricos y modelos matemáticos para cuantificar los riesgos. Se realizan análisis estadísticos y de probabilidad, y se utilizan modelos de simulación para calcular los posibles impactos y pérdidas asociadas a un riesgo específico. (Álvarez González, Álvarez Gi, & Vázquez Rodríguez, 2017)

Análisis de riesgos basado en escenarios: Este modelo considera diferentes escenarios hipotéticos de riesgos, lo que permite analizar cómo cada uno de ellos afectaría a las personas, la comunidad o los activos. Estos escenarios pueden incluir desastres naturales, incidentes industriales, o situaciones de emergencia. (Álvarez González, Álvarez Gi, & Vázquez Rodríguez, 2017)

Análisis de vulnerabilidad y capacidad de resiliencia: Esta evaluación se centra en la comprensión de la vulnerabilidad de una comunidad o un sistema a los riesgos, así como en su capacidad para recuperarse y adaptarse a un desastre o situación de riesgo. Estos modelos de evaluación de riesgos se utilizan en una amplia gama de ámbitos, desde la gestión de desastres naturales hasta la evaluación de riesgos industriales, medioambientales, financieros, de salud y seguridad, entre otros. Las organizaciones y entidades gubernamentales utilizan estos modelos para comprender y gestionar los riesgos de manera más efectiva, implementando medidas de prevención y preparación, y fortaleciendo su capacidad para responder a situaciones de emergencia. (Álvarez González, Álvarez Gi, & Vázquez Rodríguez, 2017)

2.3.8. Participación Ciudadana y Comunicación de Riesgos

La participación ciudadana y la comunicación de riesgos desempeñan un papel fundamental en la gestión efectiva de riesgos y desastres. La participación ciudadana implica involucrar a las comunidades y a las personas afectadas en la toma de decisiones, la planificación y la implementación de medidas para reducir los riesgos y aumentar la resiliencia. Por otro lado, la comunicación de riesgos se refiere a la difusión de información clara, precisa y oportuna sobre los riesgos existentes, los posibles impactos y las medidas de protección y respuesta.

Algunas formas en las que la participación ciudadana y la comunicación de riesgos se entrelazan incluyen:

Educación y capacitación: La comunicación de riesgos juega un papel crucial en la educación pública sobre los diferentes tipos de riesgos, cómo prepararse para ellos y cómo responder en casos de emergencia. Al mismo tiempo, la participación ciudadana puede involucrar a las comunidades en programas de capacitación en gestión de riesgos, lo que les otorga las habilidades necesarias para protegerse y prepararse (OMS & OPS, 2020).

Consulta y toma de decisiones: La participación ciudadana se vuelve esencial para garantizar que las voces de las comunidades y los grupos vulnerables sean escuchadas en la toma de decisiones relacionadas con la gestión de riesgos. La comunicación efectiva es fundamental para informar a las personas sobre las decisiones que afectarán su seguridad y brindarles la oportunidad de expresar sus opiniones y preocupaciones (OMS & OPS, 2020).

Movilización comunitaria: La comunicación de riesgos puede ser una herramienta para movilizar a las comunidades a tomar acciones proactivas en la reducción de riesgos, como la limpieza de drenajes en épocas de inundaciones, el fortalecimiento de viviendas para resistir a los huracanes, entre otros. La participación ciudadana puede ayudar a fomentar la colaboración y el trabajo en equipo para abordar los riesgos (OMS & OPS, 2020).

Monitoreo y retroalimentación: La participación ciudadana puede proporcionar información valiosa sobre los riesgos percibidos, las necesidades de la comunidad y las deficiencias en la comunicación de riesgos. Esta retroalimentación es esencial para mejorar las estrategias de comunicación y adaptarlas a las necesidades específicas de las comunidades (OMS & OPS, 2020).

En resumen, la participación ciudadana y la comunicación de riesgos son aspectos interrelacionados y complementarios en la gestión de riesgos y desastres, y ambas son esenciales para fortalecer la resiliencia de las comunidades y reducir la vulnerabilidad ante los distintos peligros.

2.3.9. Normativas y Marco Legal

La existencia de normativas y un marco legal sólido es esencial en la gestión integral de riesgos, ya que proporciona la base para la planificación, implementación y regulación de acciones destinadas a reducir el impacto de eventos adversos.

ISO 19115: Información Geoespacial - Metadatos

La norma ISO 19115 es un estándar internacional que establece los principios fundamentales y proporciona un marco para la descripción de información geoespacial y sus metadatos. Los metadatos son datos que describen las características, calidad, condición y otros aspectos relevantes de los datos geoespaciales. (ESRI, s.f.)

Marco Legal en Ecuador

Constitución de la República del Ecuador: La Constitución es la ley fundamental de Ecuador y establece las bases para la organización del Estado. Incluye disposiciones relacionadas con la seguridad ciudadana, protección del medio ambiente y derechos fundamentales

Marco Legal de la Gestión de Riesgos en el Ecuador: Ecuador cuenta con un marco legal de Gestión de Riesgos, que establece los principios, normas y procedimientos para la gestión integral de riesgos en el país. Define las responsabilidades de las entidades gubernamentales, organismos de socorro y la comunidad.

(Cosntitución de la Republica del Ecuador, 2008) “El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas. y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad. El sistema nacional descentralizado de gestión de riesgos está compuesto por las unidades de gestión de riesgos de todas las instituciones públicas y

privadas en los ámbitos local, regional y nacional. El Estado ejercerá la rectoría a través del organismo técnico establecido en la ley" Art. 389.

Que el literal a, b, c, d del Art. 3 del "**Reglamento a la ley de seguridad pública y del estado"** Establece que La Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos es el órgano rector y ejecutor del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos. Dentro del ámbito de su competencia le corresponde: a) Identificar los riesgos de orden natural o antrópico, para reducir la vulnerabilidad que afecten o puedan afectar al territorio ecuatoriano; b) Generar y democratizar el acceso y la difusión de información suficiente y oportuna para gestionar adecuadamente el riesgo; c) Asegurar que las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión; d) Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción. (Reglamento a la Ley de Seguridad Pública y del Estado, 2018)

(Ley Orgánica para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres, 2024) "Procesos de la gestión integral del riesgo de desastres. -Los procesos de la gestión integral del riesgo de desastres son los siguientes: 1. Comprensión, conocimiento, previsión y monitoreo del riesgo de desastre. -Incluye la investigación, el análisis, evaluación, monitoreo de amenazas y previsión a través de la generación de información geoespacial, estadística o de Otra naturaleza, generación de herramientas y metodologías, necesarias para el conocimiento y comprensión del riesgo de desastres para la toma de decisiones Art. 6."

(Ley Orgánica para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres, 2024) "Comprensión, conocimiento, previsión y monitoreo del riesgo de desastre. -La formulación, implementación y evaluación de políticas, planes, programas y proyectos para la gestión del riesgo de desastres se basará en la comprensión y uso sistémico e integral del conocimiento disponible del riesgo de

desastres, así como del monitoreo y generación de información de las amenazas, vulnerabilidad, capacidad, grado de exposición de personas, naturaleza, bienes y servicios Art. 9.”

2.4.Definición de Términos (Glosario)

Amenaza: Una amenaza se caracteriza como cualquier factor externo de riesgo capaz de ocasionar perjuicios a niveles social, ambiental y económico en una comunidad durante un periodo definido (Secretaria de Gestión de Riesgos, 2018).

Amenaza natural: Una amenaza natural se refiere a cualquier fenómeno o proceso originado en la naturaleza que tenga el potencial de causar daño a las personas, propiedades y entornos naturales (Secretaria de Gestión de Riesgos, 2018).

Amenazas antropógenas o de origen humano: Las amenazas antropógenas son aquellas generadas principalmente por las acciones y decisiones humanas. Este término excluye los riesgos relacionados con conflictos armados y situaciones de inestabilidad social, que están regulados por el derecho internacional humanitario y la legislación nacional (Secretaria de Gestión de Riesgos, 2018).

API: Interfaz de Programación de Aplicaciones del inglés: Application Programming Interface (Godoy Pérez, 2022).

Bases de Datos Geoespaciales: Almacenan y gestionan datos geográficos de manera eficiente (Flores Ortiz , 2020).

Evento adverso: Un evento adverso es un fenómeno que provoca impactos negativos en personas, economía, sistemas sociales o medio ambiente. Puede ser natural, originado por la actividad humana o tener un origen mixto, dando lugar a emergencias o desastres cuando no es gestionado adecuadamente por las autoridades locales (Secretaria de Gestión de Riesgos, 2018).

Enfoque Integral: Aborda los riesgos de manera holística, considerando factores sociales, económicos, ambientales y culturales (Secretaria de Gestión de Riesgos, 2018).

GeoRSS: Geographically Encoded Obects for RSS feeds (Flores Ortiz , 2020)**.**

GML: Lenguaje de Mercado Geográfico, del inglés: Geography Markup Language (ESRI, s.f.).

Geoportal: Un geoportal es una interfaz web que proporciona acceso y visualización de información geoespacial. Integra datos de diversas fuentes y permite a los usuarios interactuar con mapas y datos geográficos (Arias Sanchez , 2017).

Gestión de Riesgos: La gestión de riesgos es el conjunto de decisiones administrativas, organizativas y operativas que las sociedades y comunidades implementan para reducir el impacto de amenazas naturales y desastres ambientales y tecnológicos. Este enfoque abarca diversas actividades, como medidas estructurales y no estructurales, con el objetivo de evitar (prevención) o limitar (mitigación y preparación) los efectos adversos de los desastres (Secretaria de Gestión de Riesgos, 2018).

Herramientas de Medición: Ofrece herramientas para medir distancias, áreas, y realizar análisis espaciales (Álvarez González, Álvarez Gi, & Vázquez Rodríguez, 2017).

IDE: Infraestructura de Datos Espaciales (ESRI, s.f.).

Inclusividad: Involucra a todas las partes interesadas, desde la comunidad local hasta los responsables de la toma de decisiones (Secretaria de Gestión de Riesgos, 2018).

Integración de Datos: Combina datos de diferentes fuentes para proporcionar una visión integral de la información geográfica (ESRI, s.f.).

INSPIRE: Infrastructure for spatial information in Europe (ESRI, s.f.).

Mitigación: Acciones destinadas a reducir la probabilidad de que ocurra un evento adverso o disminuir su impacto (Secretaria de Gestión de Riesgos, 2018).

OGC: Open Geospatial Consortium (ESRI, s.f.).

Plataformas de Información Geográfica (PIG): Las plataformas de información geográfica son sistemas más amplios que no solo incluyen la visualización de mapas, sino también capacidades avanzadas de análisis espacial y gestión de datos geográficos (ESRI, s.f.).

Riesgo: La posibilidad de que ocurra un evento no deseado y cause impactos negativos (Secretaria de Gestión de Riesgos, 2018).

Resiliencia: La capacidad de una comunidad u organización para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de los efectos de un evento adverso (Secretaria de Gestión de Riesgos, 2018).

RSS: Sindicación Realmente Simple del inglés: Really Simple Syndication (ESRI, s.f.).

Shape: Es un archivo con extensión .shp que se utiliza en el contexto de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y cartografía digital es esencial en la representación y gestión de datos geoespaciales (Secretaria de Gestión de Riesgos, 2018).

SIG: Sistema de Información Geográfica (ESRI, s.f.).

SENPLADES: Secretaría Nacional de Planificación (Reglamento a la Ley de Seguridad Pública y del Estado, 2018).

Servidores de Mapas: Proporcionan servicios web que permiten la entrega de mapas a través de Internet (ESRI, s.f.).

Survey 123: Es una aplicación creada por ESRI, que permite crear encuestas geoespaciales de forma sencilla y eficiente (ESRI, s.f.).

SIN: Sistema Nacional de Información (Reglamento a la Ley de Seguridad Pública y del Estado, 2018).

TIC: Tecnología de la Información y Comunicación (ESRI, s.f.).

URL: Localizador de recursos uniforme del inglés: Uniform Resource Locator (ESRI, s.f.).

Vulnerabilidad: La susceptibilidad de una comunidad, sistema o entidad a sufrir daños debido a su exposición a amenazas (Secretaria de Gestión de Riesgos, 2018).

W3C: World Wide Web Consortium (ESRI, s.f.).

2.5. Sistemas de Variables

2.5.1. **Variable Independiente**

- Desarrollo de la implementación de un Geoportal.

2.5.2. Variable Dependiente

- Gestión Integral del Riesgo

2.5.2.1. **Operacionalización de Variables**

Tabla 1 *Variable Independiente*

Variable Independiente	Definición	Componente	Indicador	Escala	Resultado
Geoportal	Un Geoportal es una interfaz web que proporciona acceso y visualización de información geoespacial. Integra datos de diversas fuentes y permite a los usuarios interactuar con mapas y datos geográficos (ESRI, s.f.).	Diseño	Acceso a la información Cartografía base Visualización de Mapas	Clasificación de amenazas naturales Clasificación de amenazas Antrópicas Redes vitales Datos Climáticos	Geoportal para la gestión integral de riesgos en la provincia Bolívar.
		Almacenamiento	Recolección de información	Encuestas Entrevistas	
		Portal Web	ArcGIS	https://arcg.is/1faO9r0	

Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

Gestión Integral del Riesgo

Tabla 2 Variable Dependiente

Variable Dependiente	Definición	Componente	Indicador	Escala	Resultado
Gestión Integral del Riesgo	Es un proceso general de diagnóstico del riesgo y sus componentes (identificación del riesgo, análisis del riesgo y evaluación del riesgo), así como al tratamiento del riesgo (prevención y preparación, respuesta, recuperación) (Secretaria de Gestión de Riesgos, 2018).	Gestión Reactiva	Evaluación de Riesgos	Observación directa para la identificación de riesgos	Generación de mapas de riesgos de la provincia Bolívar de amenazas naturales y antropológicas.
		Gestión Correctiva	Reducción de Riesgos	Mejoramiento en la toma de decisiones	
		Gestión Prospectiva	Prevención de Riesgos	Estimación del riesgo	

Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO

3.1.Nivel de la Investigación

En el marco de esta investigación, se ha empleado el enfoque de estudio transversal con el propósito de evaluar la funcionalidad del Geoportal. Este tipo de estudio es pertinente para recabar información de manera puntual en un momento específico, lo que resulta fundamental para obtener una instantánea de la situación actual. Para ello, se ha diseñado y aplicado una encuesta que permitirá recopilar datos sobre la percepción de los usuarios acerca de la plataforma, así como sus opiniones y sugerencias para mejorar su uso.

Además, se ha llevado a cabo un análisis descriptivo exploratorio con el fin de obtener información más detallada sobre las posibles dificultades en el manejo del Geoportal por parte de los usuarios. Este enfoque ha permitido recabar información sobre las preferencias de los usuarios, así como comprender la usabilidad y funcionalidad del Geoportal desde la perspectiva de los usuarios finales. Este análisis se ha configurado como un pilar fundamental para poder integrar eficazmente la gestión de riesgos en la provincia de Bolívar a través de la plataforma.

La inclusión de estos enfoques metodológicos se ha traducido en un estudio más completo y exhaustivo, permitiendo así obtener una visión detallada de las opiniones y necesidades de los usuarios en relación con el Geoportal. Esta información ha sentado las bases para implementar mejoras significativas en la plataforma, garantizando su efectividad en la gestión de riesgos en la provincia de Bolívar.

3.2.Diseño de la investigación

Para el diseño de la investigación destinada al desarrollo del geoportal para la gestión integral de riesgos en la provincia Bolívar, se sugiere la adopción de un enfoque mixto que integre tanto el método cualitativo como cuantitativo.

Cualitativo: El enfoque cualitativo en el desarrollo de un geoportal para la gestión integral de riesgos en la provincia Bolívar implicó la recopilación y el análisis de información no numérica y la comprensión de las percepciones, perspectivas y experiencias de las personas en relación con los riesgos y la gestión de desastres. Aplicando los siguientes métodos

Entrevistas: Realizar entrevistas con actores involucrados en la gestión de riesgos y desastres en la provincia Bolívar, como funcionarios gubernamentales y comunidad universitaria. Con el fin de adquirir información detallada en relación con la gestión de riesgos.

Análisis de contenido: una vez receptada la información se realizó un análisis detallado de información relevante, como datos de eventos de desastres previos, para identificar zonas vulnerables ante eventos adversos de origen natural o antropológico.

Cuantitativo: El enfoque cuantitativo en el desarrollo de un geoportal para la gestión integral de riesgos en la provincia Bolívar implica la recopilación y el análisis de datos cuantitativos para comprender y medir los riesgos de manera numérica y objetiva.

Análisis estadístico: Utilizar datos existentes, como registros de desastres pasados, información climática, datos de población y activos, para realizar análisis que identifiquen patrones y tendencias asociadas con los riesgos en la provincia Bolívar.

Modelado de riesgos: Aplicar técnicas de modelado para evaluar diferentes escenarios de riesgo, como inundaciones, deslizamientos de tierra, incendios forestales, entre otros, a través de la combinación de datos geoespaciales y variables de riesgo.

Análisis de exposición: Utilizar datos geoespaciales para analizar y cuantificar la exposición de la población y los activos a diferentes peligros, como la ubicación de asentamientos y su vulnerabilidad a los riesgos.

Índices de riesgo: Desarrollar índices de riesgo que permitan cuantificar y comparar los niveles de riesgo entre diferentes áreas de la provincia Bolívar, utilizando datos cuantitativos para su cálculo.

Estudio descriptivo exploratorio: Aplicando este diseño de investigación descriptiva se obtuvo información detallada sobre la usabilidad y las preferencias de los usuarios en relación con el Geoportal y ayudó a orientar futuras mejoras y optimizaciones.

Se realizó un test de evaluación con el fin de determinar sobre la experiencia del usuario con el Geoportal, determinar las funciones que más utilizan y dificultades que encuentren sobre el manejo del Geoportal, del mismo modo acatar las recomendaciones pertinentes sobre posibles mejoras ya sea en el diseño, funcionalidad y usabilidad con la finalidad de mejorar la interfaz del mismo.

3.3.Población y muestra

3.3.1. Población o universo

En el presente trabajo de investigación se tomó como universo a profesionales y estudiantes de las carreras de Ingeniería en Administración para Desastres y Gestión de Riesgos e Ingeniería de Riesgos de Desastres de la Universidad Estatal de Bolívar para el periodo octubre 2023 – febrero 2024.

3.3.2. Muestra

Como muestra se escogió a tres cursos de la carrera de Ingeniería de Riesgos de Desastres de la Universidad Estatal de Bolívar, docentes de las carreras, profesionales de Gestión de Riesgos públicos y privados, se obtuvo una muestra de 190 encuestas.

3.4.Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Para la recolección de datos e información para el presente trabajo de investigación se utilizaron diferentes técnicas y herramientas, la cual se describe a continuación:

Encuestas: a partir de esta técnica se pudo recolectar información para el desarrollo del geoportal además, despejar cualquier inquietud que se presente, ya que es el pilar fundamental y motor para el desarrollo de la investigación.

Mediante esta técnica se logra recolectar información sobre los eventos adversos en la provincia Bolívar, así como los efectos que estos causan, las herramientas a usar son las siguientes:

- Laptops
- Celulares
- Libreta de campo
- Survey 123
- ArcGIS Online

Entrevistas: Esta técnica se utilizó para la recolección de shapes que sirvió para la alimentación base del geoportal, y la vez se dio a conocer sobre la creación del mismo.

3.5. Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos

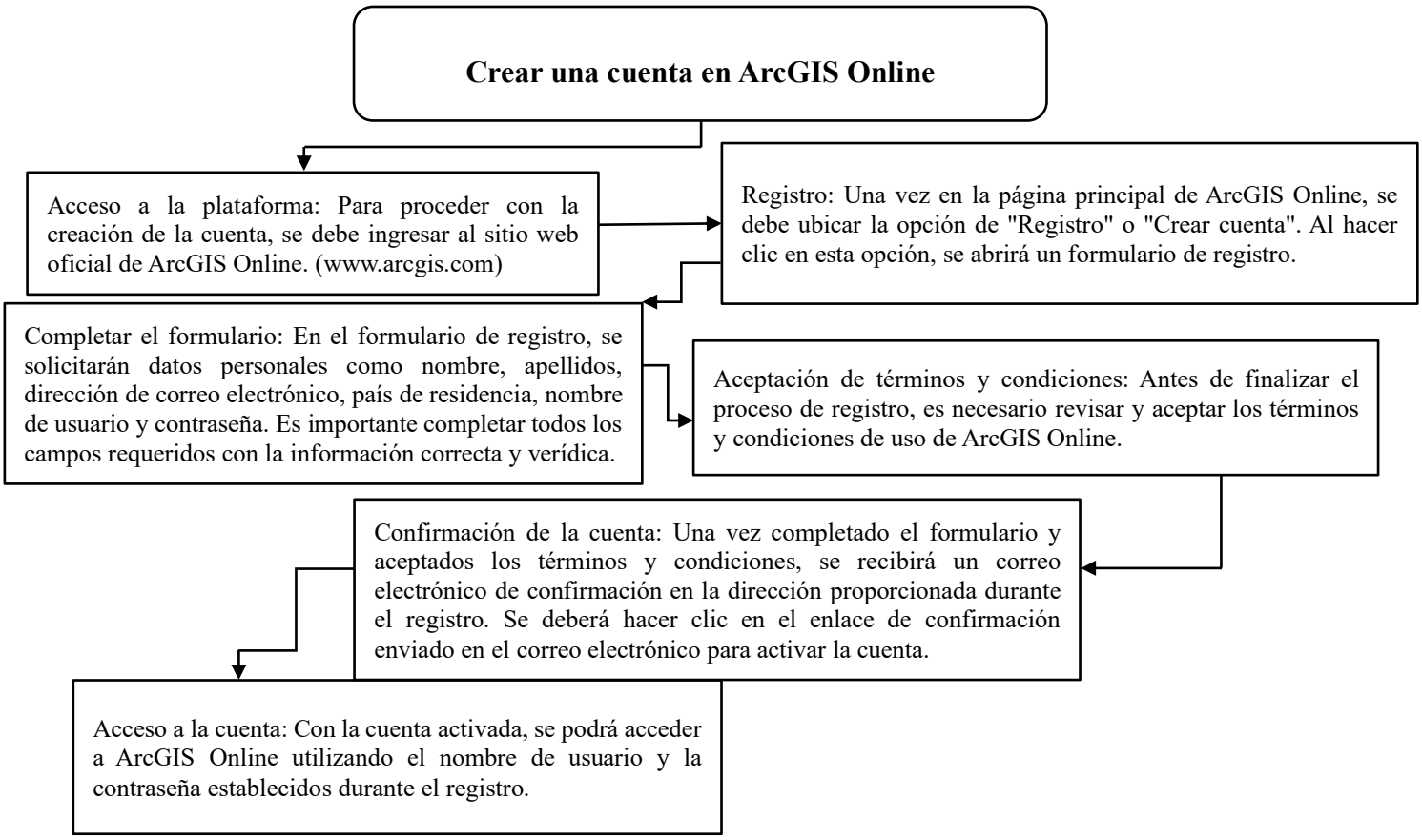
3.6. Objetivo 1: Diseñar la estructura del Geoportal de la carrera de Administración para Desastres y Gestión de Riesgos, para el periodo octubre 2023 – febrero 2024

Para dar cumplimento al objetivo 1 se utiliza los servicios ESRI mismo que proporciona la Plataforma ArcGIS, que incluye software, aplicaciones y servicios en la nube para crear, analizar, compartir y gestionar información geoespacial. Esta plataforma es utilizada en una amplia variedad de sectores, desde urbanismo y gestión de recursos naturales hasta aplicaciones comerciales y de seguridad. Así como también datos y contenidos Geoespaciales, ESRI proporciona una extensa biblioteca de datos geoespaciales, incluyendo mapas base, imágenes satelitales, datos demográficos, información de puntos de interés.

3.6.1. Crear una cuenta en ArcGIS Online

Para el diseño del geoportal se registra en ArcGIS online, El proceso de creación de una cuenta en ArcGIS Online es fundamental para los usuarios que deseen utilizar las capacidades de la plataforma en proyectos de Sistemas de Información Geográfica (SIG). Los pasos para crear una cuenta incluyen:

Ilustración 1 *Crear una cuenta de ArcGIS Online*



Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

La creación de una cuenta en ArcGIS Online es un paso fundamental para acceder a las herramientas y funcionalidades de la plataforma, incluyendo la posibilidad de trabajar con mapas, realizar análisis geoespaciales y compartir información con otros usuarios. Este proceso sencillo y rápido permitirá al usuario aprovechar al máximo las capacidades de ArcGIS Online.

Imagen 1 *Creación cuenta ArcGIS*



Fuente: https://www.arcgis.com Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

Este es el primer paso para la creación de una cuenta de ArcGIS para la elaboración del Geoportal.

Imagen 2 *Formulario para la compra de licencia ArcGIS*



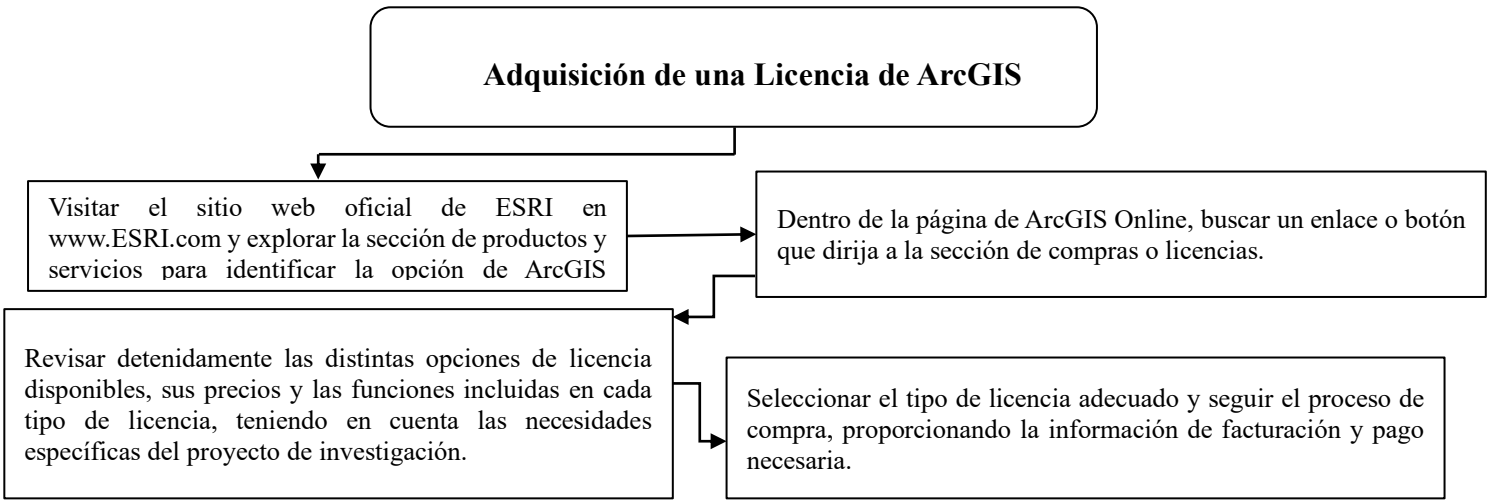
Fuente: https://www.arcgis.com Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

En este apartado se evidencia los datos que se debe colocar para la compra de la licencia de ArcGIS.

3.6.2. Adquisición de una Licencia de ArcGIS Online.

La adquisición de una licencia de ArcGIS Online es esencial para el proyecto de investigación que necesite las herramientas y capacidades de un Sistema de Información Geográfica (SIG), para obtener una licencia, se van seguir los siguientes pasos.

Ilustración 2 *Adquisición de la licencia ArcGIS*



Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

Adquirir una licencia de ArcGIS Online permitirá al investigador acceder a herramientas de análisis geoespacial, visualización de datos y colaboración que son fundamentales para el desarrollo de un proyecto de investigación en el ámbito geoespacial. Asimismo, la licencia brindará acceso a recursos y soporte técnico que podrán ser de gran utilidad durante la ejecución del proyecto de investigación.

Imagen 3 Factura de la Compra



SRi
... le hace bien al país!

R.U.C.: 1792833698001

FACTURA

No.: 001-002-000001663

Número de Autorización:

1804202401179283369800120010020000001663000016631 6

Fecha y Hora de Autorización: 18/04/2024 03:15:40

Ambiente: Producción

Emisión: Normal

CLAVE DE ACCESO:

1804202401179283369800120010020000001663000016631 6

ESRI ECUADOR S.A.

Dirección Matriz: AV. 6 DE DICIEMBRE N34-360 Y PORTUGAL QUITO ECUADOR

Dirección Sucursal: AV. 6 DE DICIEMBRE N34-360 Y PORTUGAL

Obligado a llevar Contabilidad: SI

Agente de retención Resolución No.: 1

Razón Social / Nombres y Apellidos: VERDEZOTO LOPEZ ALEXANDER DAVID **Identificación:** 0250017423

Dirección: Barrio 13 de abril Av. del maestro ECUADOR **Fecha Emisión:** 18/04/2024

Cod. Principal	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Descuento	Precio Total
165619-LU	ArcGIS Personal Use (GIS Professional Advanced Online) Annual Subscription	1.00	140.00	0.00	140.00

Forma de Pago	Valor	Plazo	Tiempo
OTROS CON UTILIZACIÓN DEL SISTEMA FINANCIERO	161.00	0	días

Información Adicional

Telefono:	095 960 8204
Email:	verdezotoalexander67@gmail.com;
Fecha Vencimiento :	Apr 18 2024
Observacion:	Basado en Ofertas de ventas 101386. Basado en Pedidos de cliente 1473.

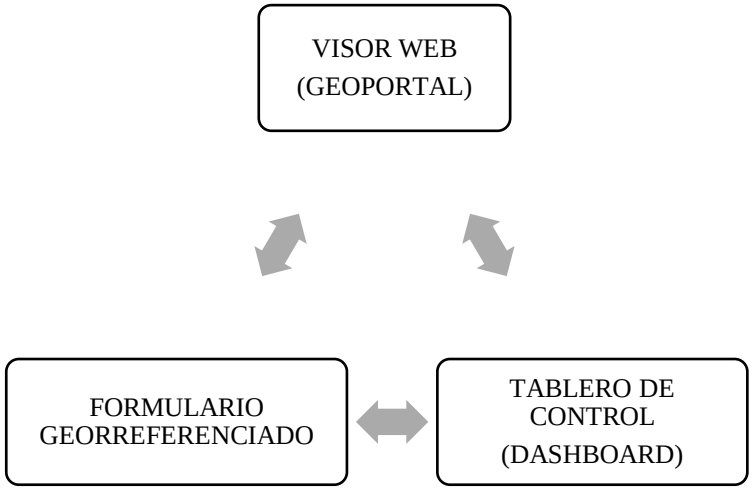
Subtotal IVA 15%	$ 140.00
Subtotal 0%:	0.00
Subtotal sin impuesto:	140.00
Total Descuento:	0.00
IVA 15%	$ 21.00
Valor total:	161.00

Fuente: Esri Ecuador S.A

Se puede evidenciar que en este apartado se coloca la factura de la compra a Esri Ecuador S.A

Para crear Aplicativos Web Mapping “Geoportales” se va a crear tres aplicativos los cuales son:

Ilustración 3 *Aplicativos a crear*



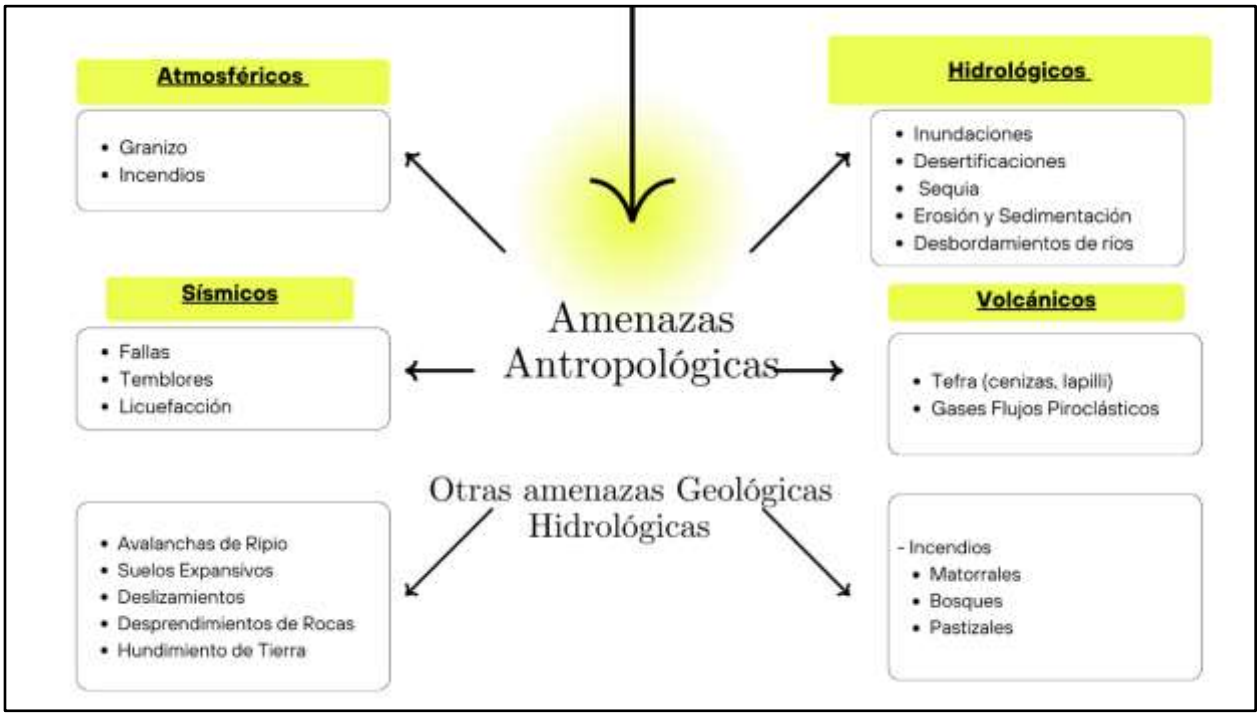
Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

- Los formularios georreferenciados son herramientas de recolección de datos que incluyen información espacial relacionada con la ubicación geográfica de los datos recopilados.
- Un visor web, también conocido como geoportal, es una aplicación en línea que permite visualizar y analizar información geoespacial a través de un navegador web. Estos visores web suelen presentar mapas interactivos que integran distintas capas de información geográfica, como imágenes satelitales, datos de relieve, información climática, infraestructura, entre otros.
- Un tablero de control, también conocido como panel de control o Dashboard, es una herramienta de visualización que permite monitorear y analizar de manera rápida y sencilla, mediante gráficos y tablas, el desempeño e indicadores clave de una organización o proceso determinado.

3.6.3. Diseño técnico del geoportal

3.6.3.1. Amenazas Naturales:

Ilustración 5 *Amenazas Naturales*



Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

El geoportal se visualiza a través de una interfaz web, en la que los usuarios pueden acceder a mapas interactivos, capas de información geoespacial. En el caso específico del geoportal para la gestión integral de riesgos en la provincia Bolívar, los usuarios podrán ver mapas que muestran la distribución de amenazas naturales, zonas de vulnerabilidad, ubicación de infraestructuras críticas, rutas de evacuación, entre otros datos relevantes para la gestión de riesgos.

El geoportal incluye distintas funcionalidades como la superposición de capas de información, herramientas de medición, consulta de datos específicos, entre otras.

A través de ArcGIS Online, se puede subir y trabajar con una amplia variedad de formatos de datos geoespaciales, algunos de los formatos comunes que se pueden subir a la plataforma son:

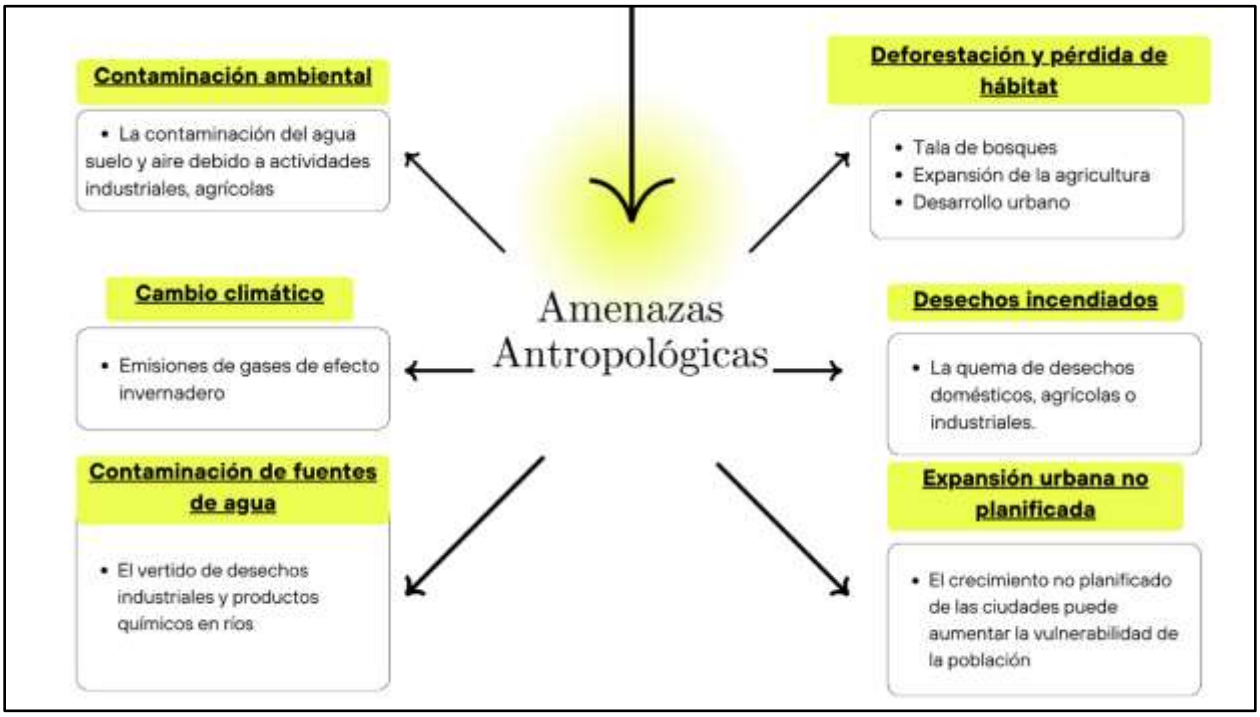
- **Shapefile (.shp):** Este es uno de los formatos de datos geoespaciales más utilizados. Consiste en un conjunto de archivos que almacenan información geográfica y atributiva, como puntos, líneas y polígonos.
- **Archivos de texto delimitados por comas (.csv):** Los archivos CSV pueden contener datos geoespaciales, como coordenadas (latitud, longitud) o códigos de ubicación, y pueden ser utilizados para crear capas de puntos en un mapa.
- **Archivos de Microsoft Excel (.xls, .xlsx):** Al subir un archivo de Excel a ArcGIS Online, es posible trabajar con hojas de cálculo que contengan datos geoespaciales.
- **GeoJSON (.geojson):** Este es un formato de datos geoespaciales basado en JSON, utilizado para representar entidades geoespaciales y sus atributos.
- **Archivos de MapInfo (.tab):** Estos archivos contienen datos geoespaciales originarios del software MapInfo y pueden ser subidos a ArcGIS Online.

Además de estos formatos, ArcGIS Online también es compatible con múltiples formatos de imágenes ráster y rásters basados en la Web (WMS, WMTS, etc.), formatos de bases de datos espaciales como File Geodatabase, así como otros formatos de datos geoespaciales comunes.

3.6.3.2. Amenazas Antropológicas

Las amenazas antropogénicas son aquellas que tienen su origen en las acciones y actividades humanas, y pueden representar riesgos significativos para la población.

Ilustración 6 Amenazas Antropológicas



Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

3.6.3.3. Vulnerabilidades

Algunas de las vulnerabilidades que podrían afectar a la Provincia Bolívar en Ecuador incluyen:

- Vulnerabilidad socioeconómica: La pobreza, el desempleo y la falta de acceso a servicios básicos como salud y educación pueden exponer a la población a mayores riesgos frente a desastres naturales, enfermedades y crisis económicas.

3.7.Objetivo 2: Implementar el Geoportal para el periodo octubre 2023 – febrero 2024

Para el cumplimento del objetivo 2 se utilizaron una de las plataformas de Esri mismas que se detallan a continuación:

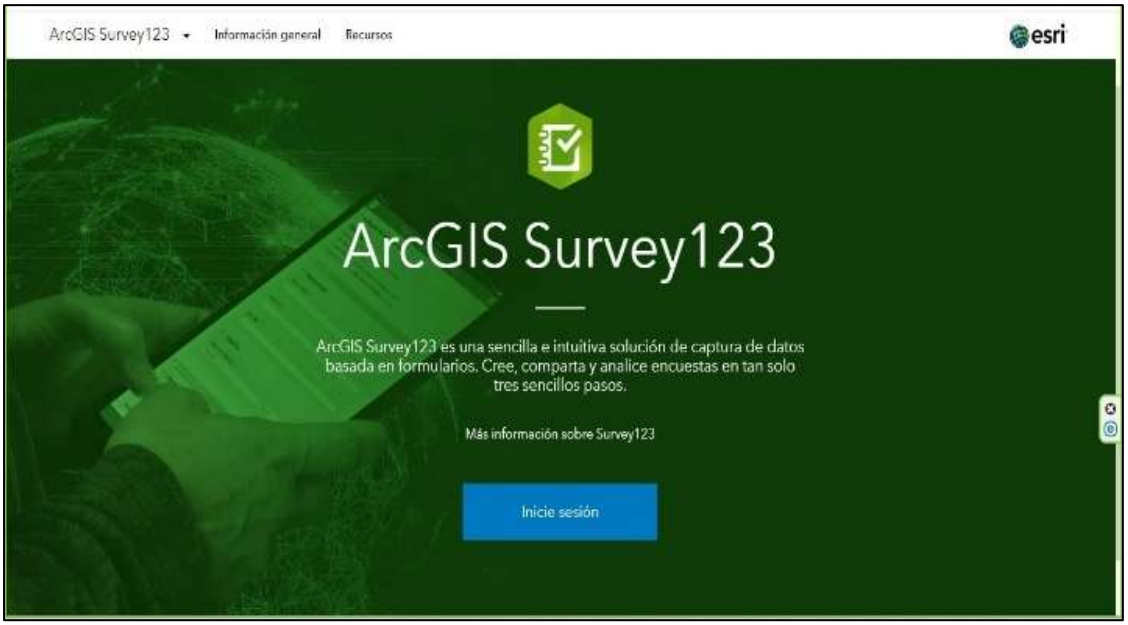
3.7.1. Crear formularios web georreferenciados con el Survey123 for ArcGIS

Para la realización de este proyecto de investigación, se utilizó la herramienta Survey123 for ArcGIS para la creación de formularios web georreferenciados en tiempo real, esta herramienta permite la creación de encuestas y formularios personalizados que pueden ser implementados en dispositivos móviles y que integran la captura de datos geoespaciales. El uso de formularios web georreferenciados es de gran relevancia en la recopilación de información espacialmente vinculada. Esto es especialmente útil en investigaciones que requieren la recolección de datos en campo, ya que los formularios web creados con Survey123 for ArcGIS permiten la captura de coordenadas geográficas, la asociación de fotos georreferenciadas y la recopilación de datos contextuales. La implementación de esta herramienta en el proyecto de investigación permitió la creación de formularios adaptados a las necesidades específicas del estudio, con capacidades de integración de datos espaciales, lo que facilitará la recopilación de información precisa y la generación de análisis geográficos.

La metodología a emplear consistió en la creación de formularios a través de la plataforma Survey123 for ArcGIS, la aplicación de los formularios en dispositivos móviles y la posterior recopilación de datos georreferenciados en campo. Posteriormente, se llevará a cabo el análisis de los datos recopilados y se evaluará la utilidad y eficacia de la herramienta en el contexto de la investigación.

Se espera que la implementación de formularios web georreferenciados a través de Survey123 for ArcGIS resulte en una recopilación eficiente y precisa de datos espaciales, contribuyendo así a la generación de información de alta calidad para el desarrollo de la investigación.

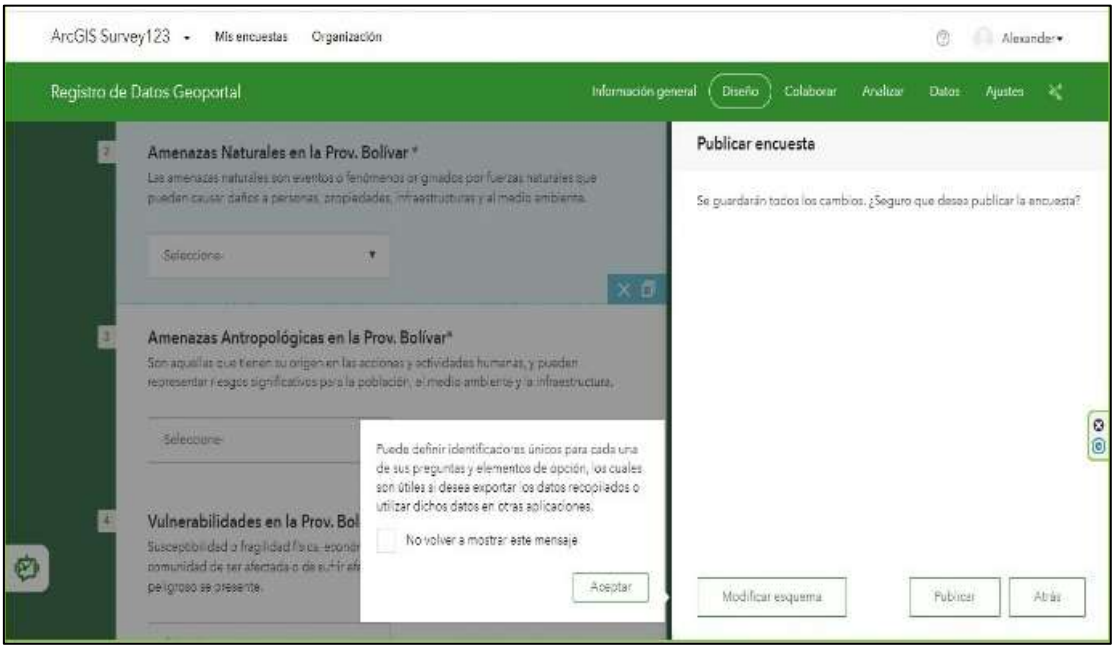
Imagen 4 Inicio de Survey 123



Fuente: https://www.arcgis.com Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

En esta imagen se puede ver la página principal de arcgis.com previo al inicio de sesión.

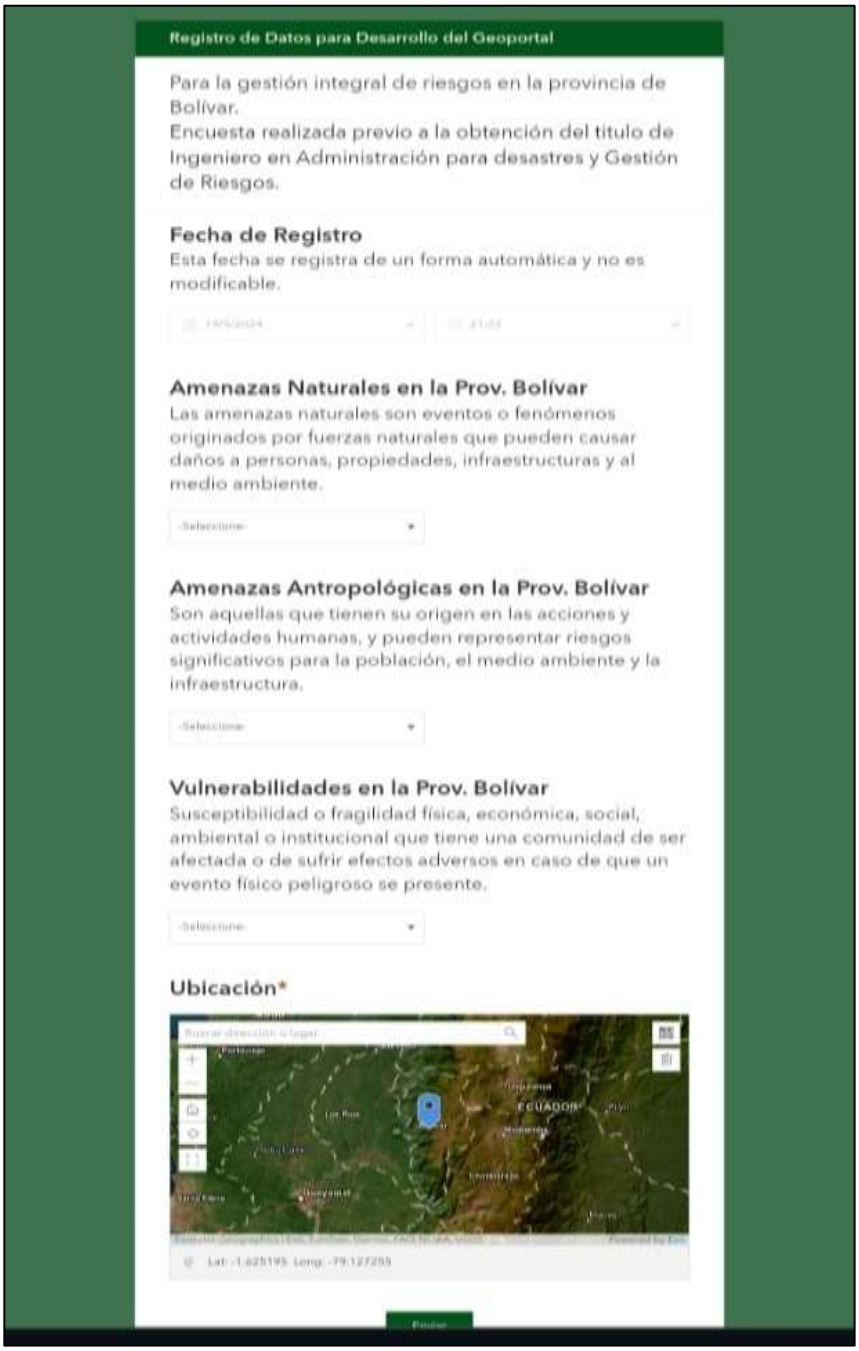
Imagen 5 Ajustes de la encuesta en Survey 123



Fuente: https://www.arcgis.com Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

Se evidencia las diversas funciones para editar la encuesta en Survey 123.

Imagen 6 Encuesta Aplicada en Survey 123



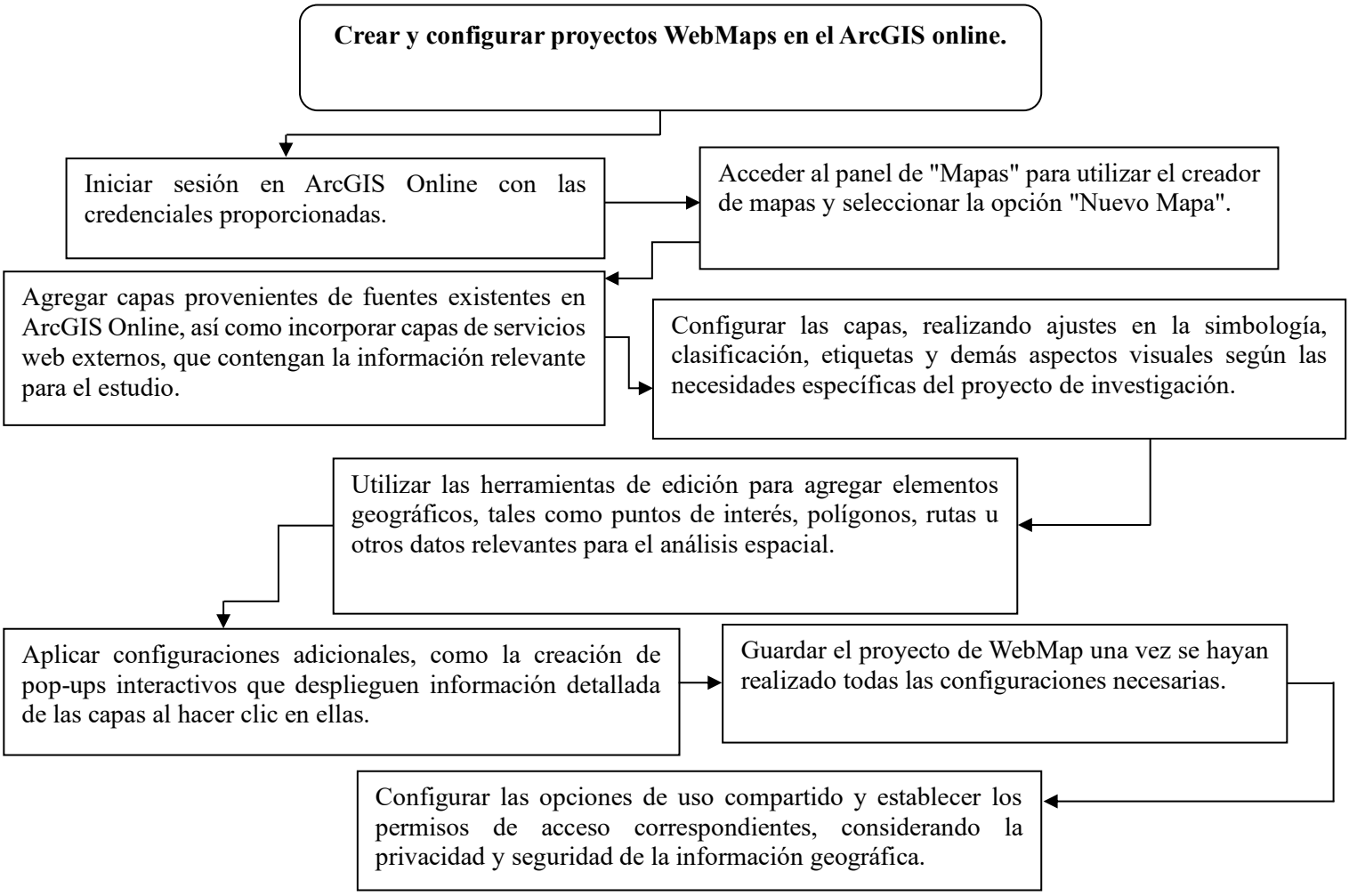
Fuente: https://www.arcgis.com Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

Se puede visualizar los datos a usar para la encuesta en Survey 123.

3.7.2. Crear y configurar proyectos WebMaps en el ArcGIS online.

En el marco del proyecto de investigación, se empleará ArcGIS Online para la creación y configuración de proyectos de WebMaps, con el objetivo de visualizar y analizar datos geoespaciales de forma efectiva. A continuación, se detallan los pasos para la creación y configuración de proyectos de WebMaps en ArcGIS Online:

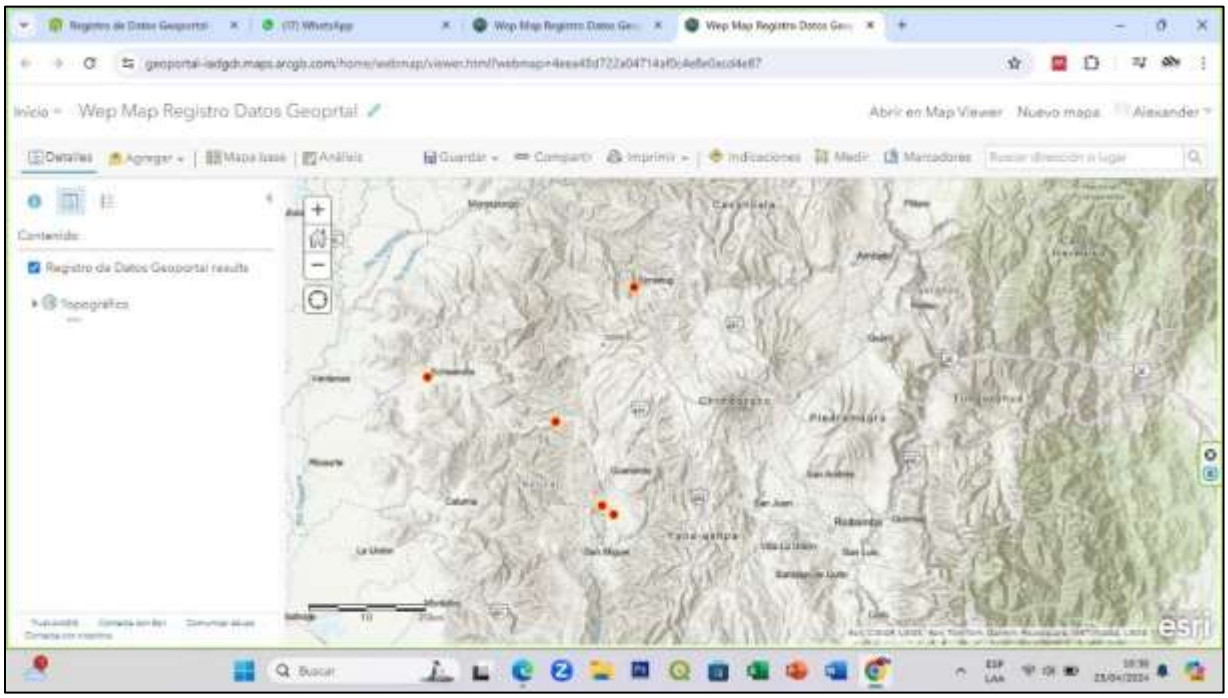
Ilustración 8 Crear y configurar proyectos WebMaps en el ArcGIS online



Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

Al completar estos pasos, se logró la creación y configuración de proyectos de WebMaps en ArcGIS Online, los cuales servirán como herramientas fundamentales para la representación visual y análisis de datos espaciales en el la metodología del presente proyecto de investigación.

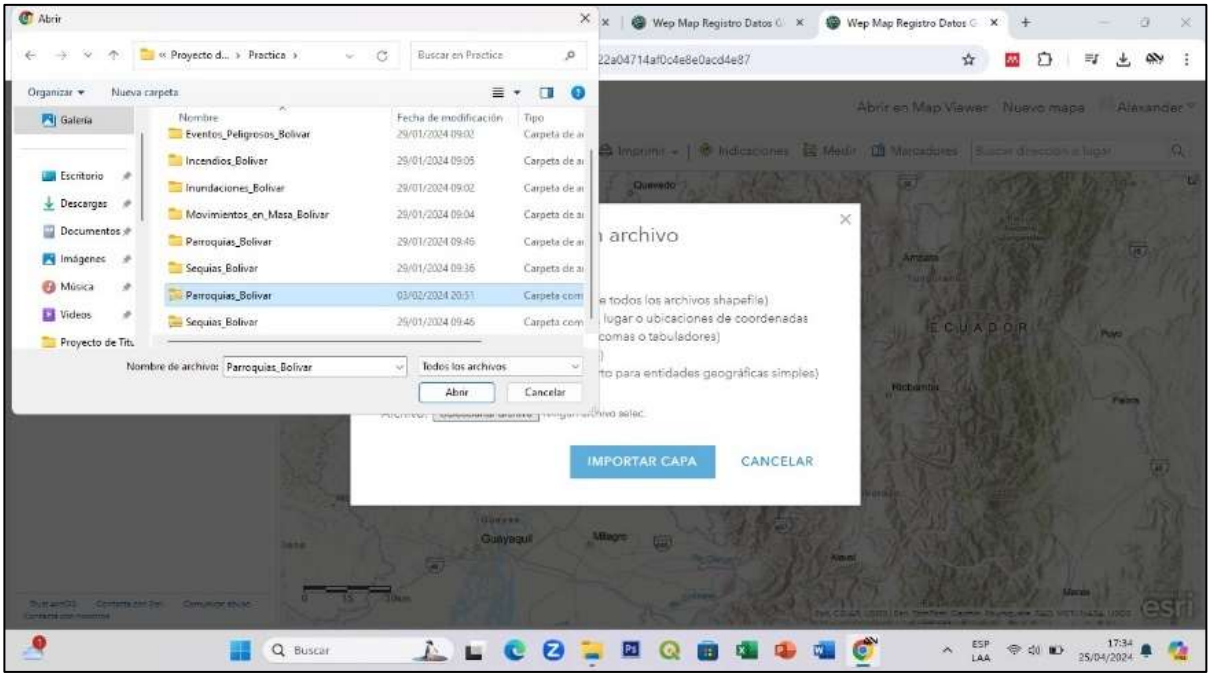
Imagen 7 Web Map Registro de datos



Fuente:https://geoportal-iadgdr.maps.arcgis.com/ Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

Se puede evidenciar el Web Map con el registro de los datos provenientes de la encuesta se Survey 123

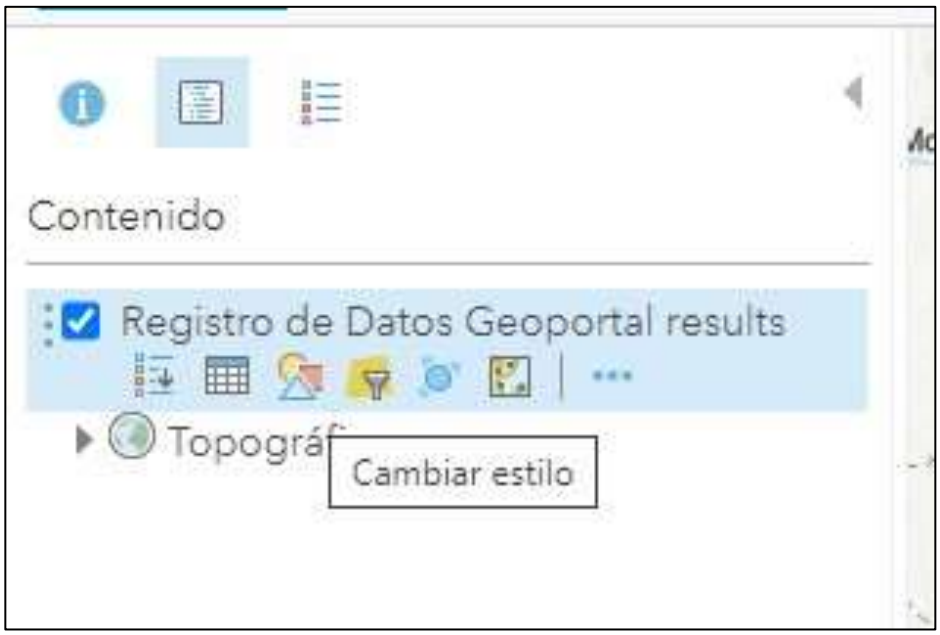
Imagen 8 Ingreso de capas al Web Map



Fuente:https://geoportal-iadgdr.maps.arcgis.com/ Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

En esta imagen se evidencia la forma de ingresar capas al Web Map

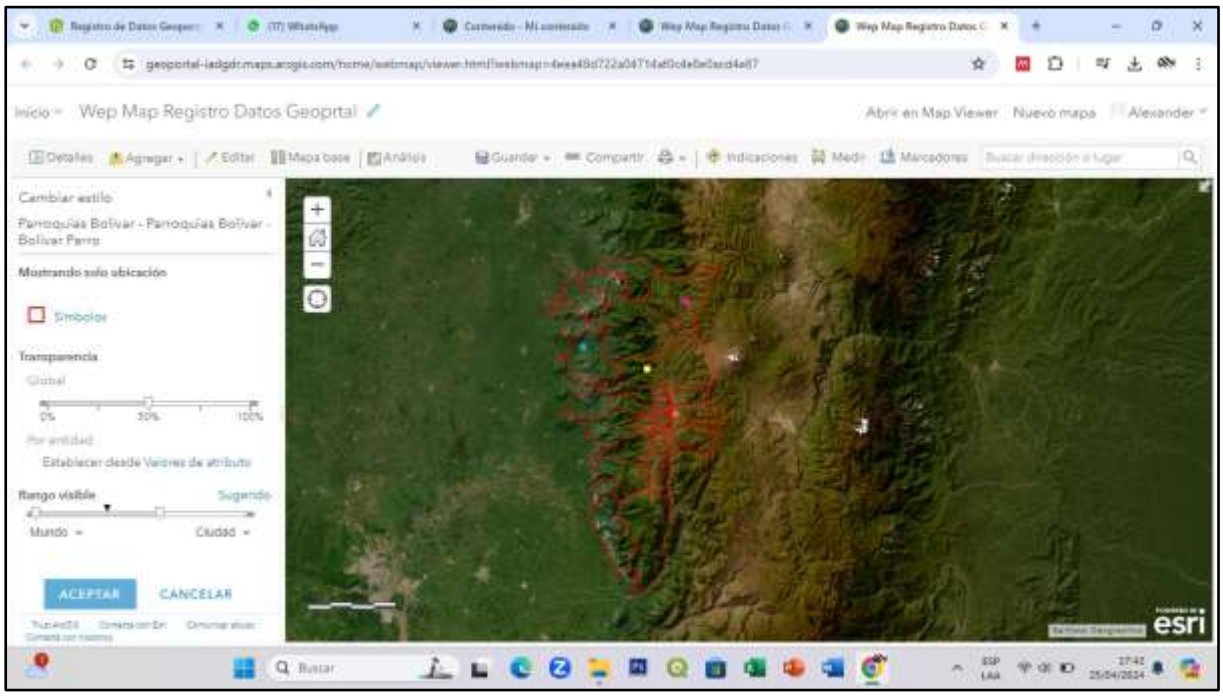
Imagen 9 Configuración Simbología y leyenda.



Fuente:https://geoportal-iadgdr.maps.arcgis.com/ Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

En este apartado se puede visualizar el tipo de simbología que se da a la capa antes ingresada.

Imagen 10 Web Map una vez cargadas las capas



Fuente:https://geoportal-iadgdr.maps.arcgis.com/ Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

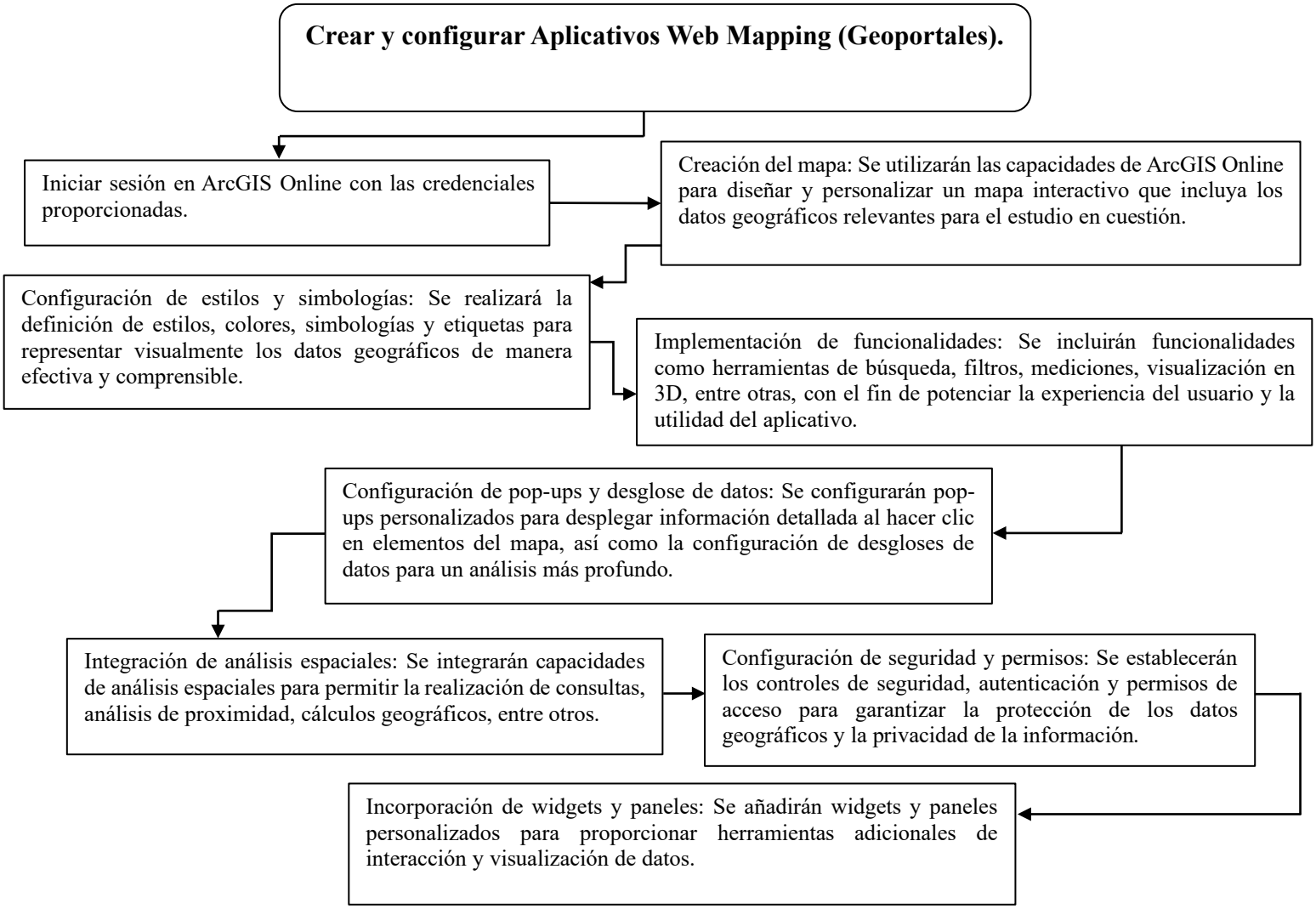
Se puede visualizar las capas una vez cargadas en el Web Map.

3.7.3. Crear y configurar Aplicativos Web Mapping (Geoportales).

En el contexto del proyecto de investigación, se llevará a cabo la creación y configuración de aplicativos de Web Mapping, también conocidos como geoportales, con el propósito de visualizar y analizar datos geográficos de manera efectiva.

Se realizará la creación y configuración de un aplicativo web Mapping utilizando la plataforma ArcGIS Online, con el objetivo de explorar y analizar datos geográficos de manera eficiente. A continuación se describen los pasos necesarios para llevar a cabo este proceso:

Ilustración 9 Crear y configurar Aplicativos Web Mapping (Geoportales)

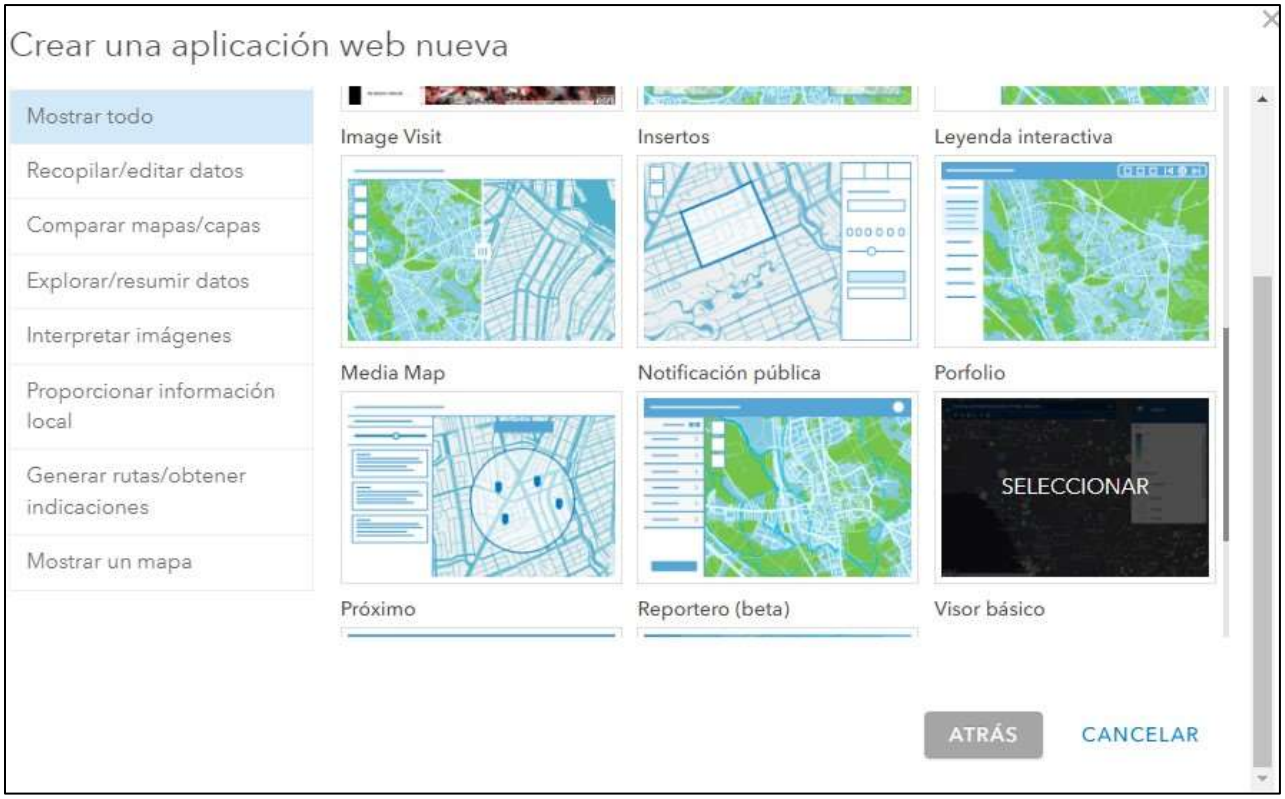


Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

Al finalizar este proceso, se habrá completado la creación y configuración de un aplicativo web Mapping utilizando ArcGIS Online, con el propósito de proveer a los usuarios una herramienta efectiva para la visualización y análisis de datos geográficos. Este trabajo permitió demostrar el

potencial y la utilidad de esta plataforma en el contexto de la investigación y la toma de decisiones basada en datos geoespaciales, con relevancia para el desarrollo del proyecto de investigación.

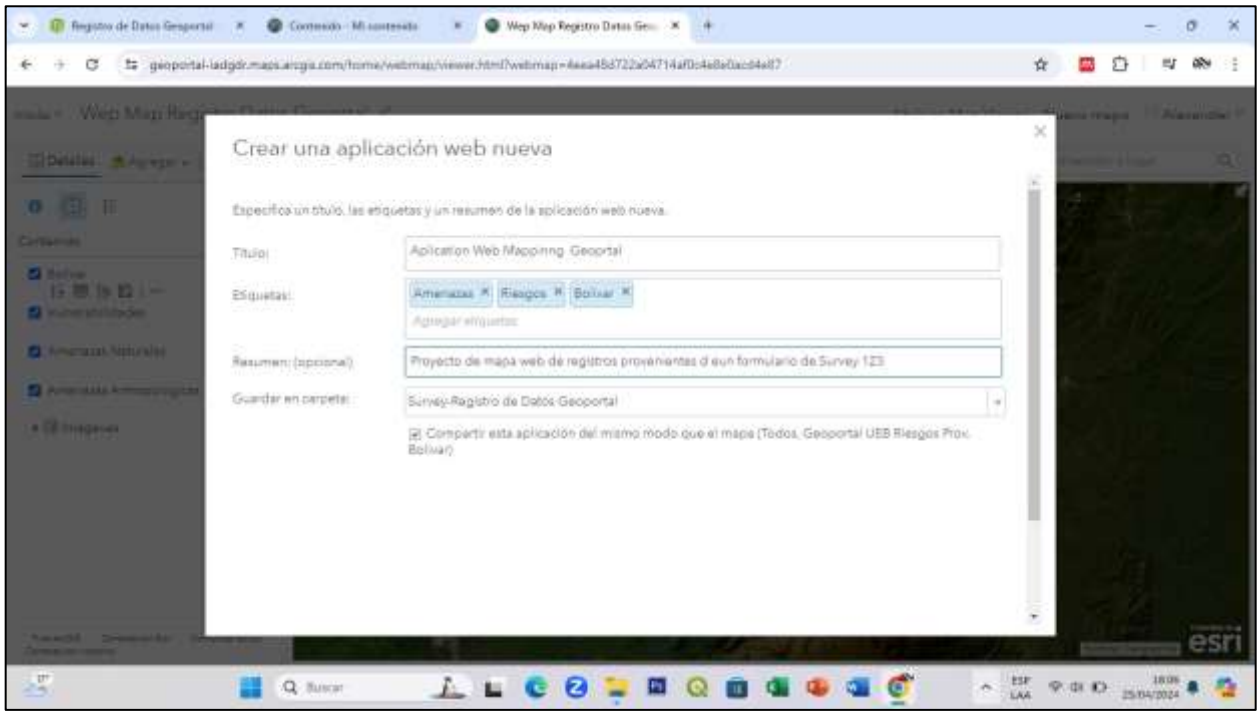
Imagen 11 Selección de Visores para la creación de la Aplicación Web



Fuente:https://geoportal-iadgdr.maps.arcgis.com/ Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

En esta imagen se puede visualizar la serie de visores que dispone para el desarrollo del Geoportal.

Imagen 12 Configuración para la Creación de la Aplicación Web.



Fuente:https://geoportal-iadgdr.maps.arcgis.com/ Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

En esta imagen se evidencia la forma de crear la aplicación web.

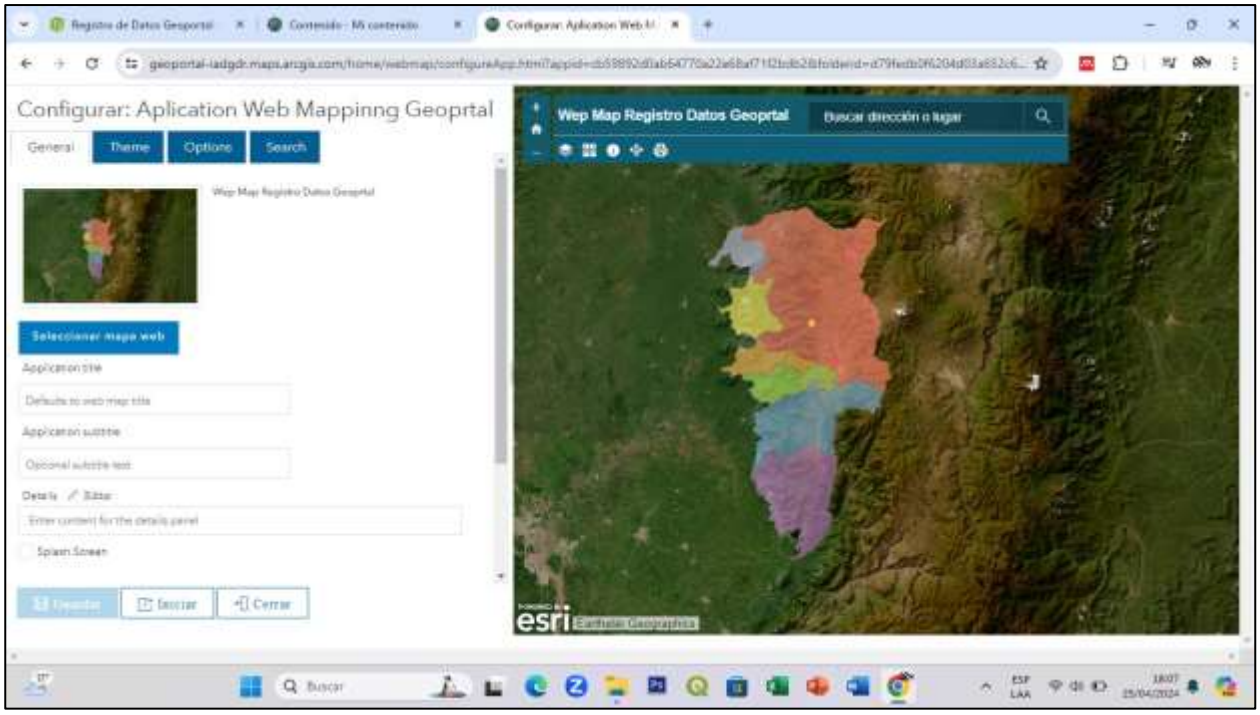
Imagen 13 Configuración del visor



Fuente:https://geoportal-iadgdr.maps.arcgis.com/ Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

Para este caso se seleccionó un visor básico para facilitar la interacción con el usuario y el geoportal.

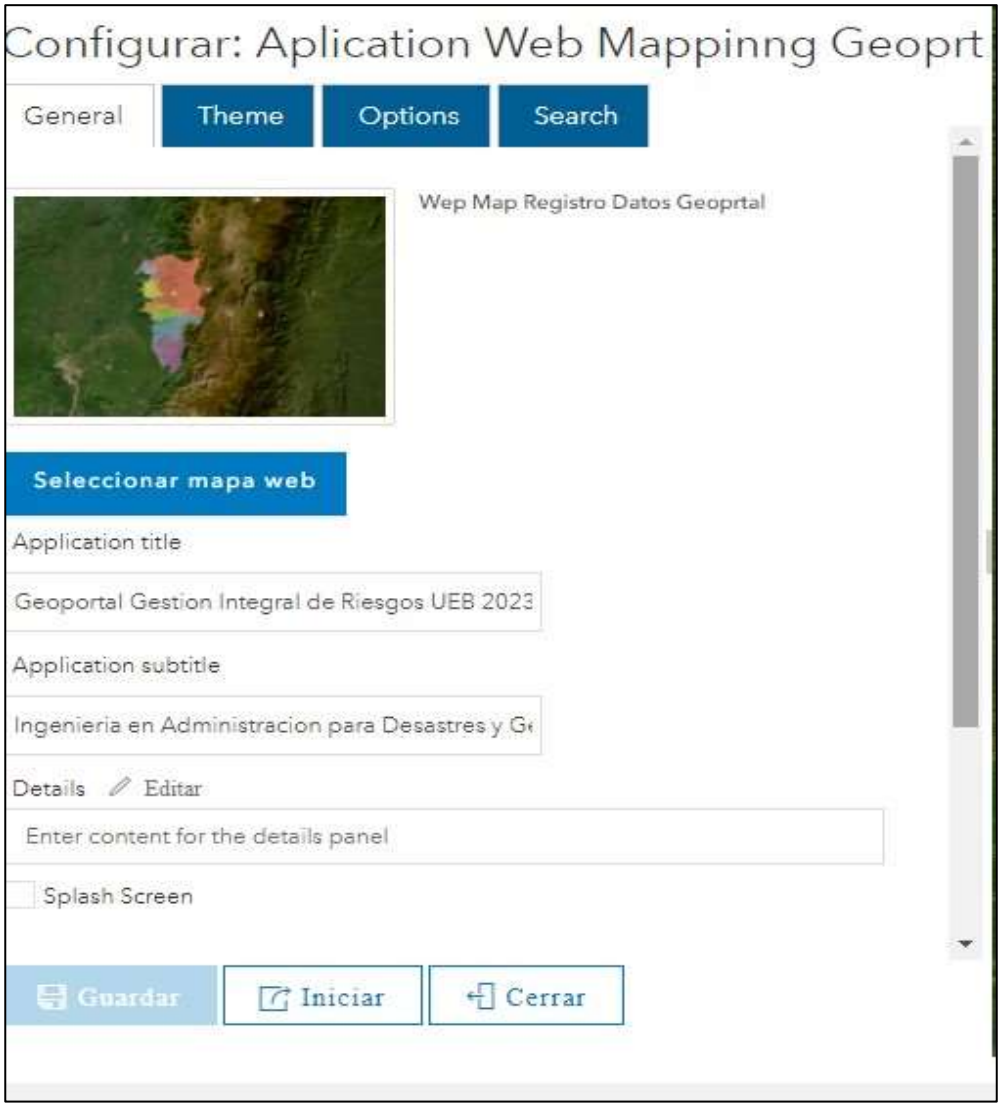
Imagen 14 Configuración Aplicación Web Mapping Geoportal



Fuente:https://geoportal-iadgdr.maps.arcgis.com/ Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

Se puede ver cómo va a ser la configuración final del geoportal.

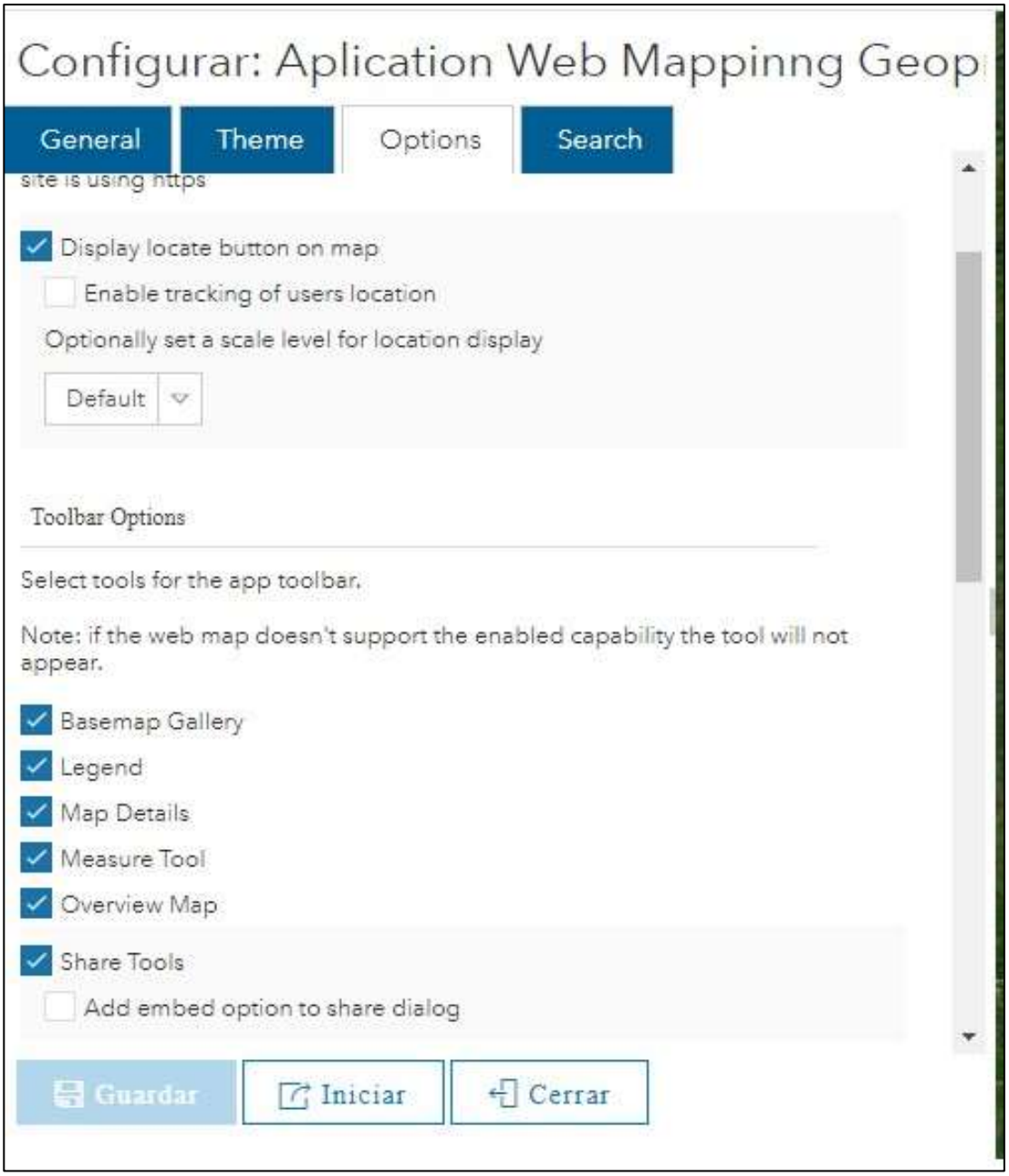
Imagen 15 Configuración de la Aplicación (Geoportal)



Fuente:https://geoportal-iadgdr.maps.arcgis.com/ Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

En esta imagen se evidencia la configuración previa a la publicación del Geoportal.

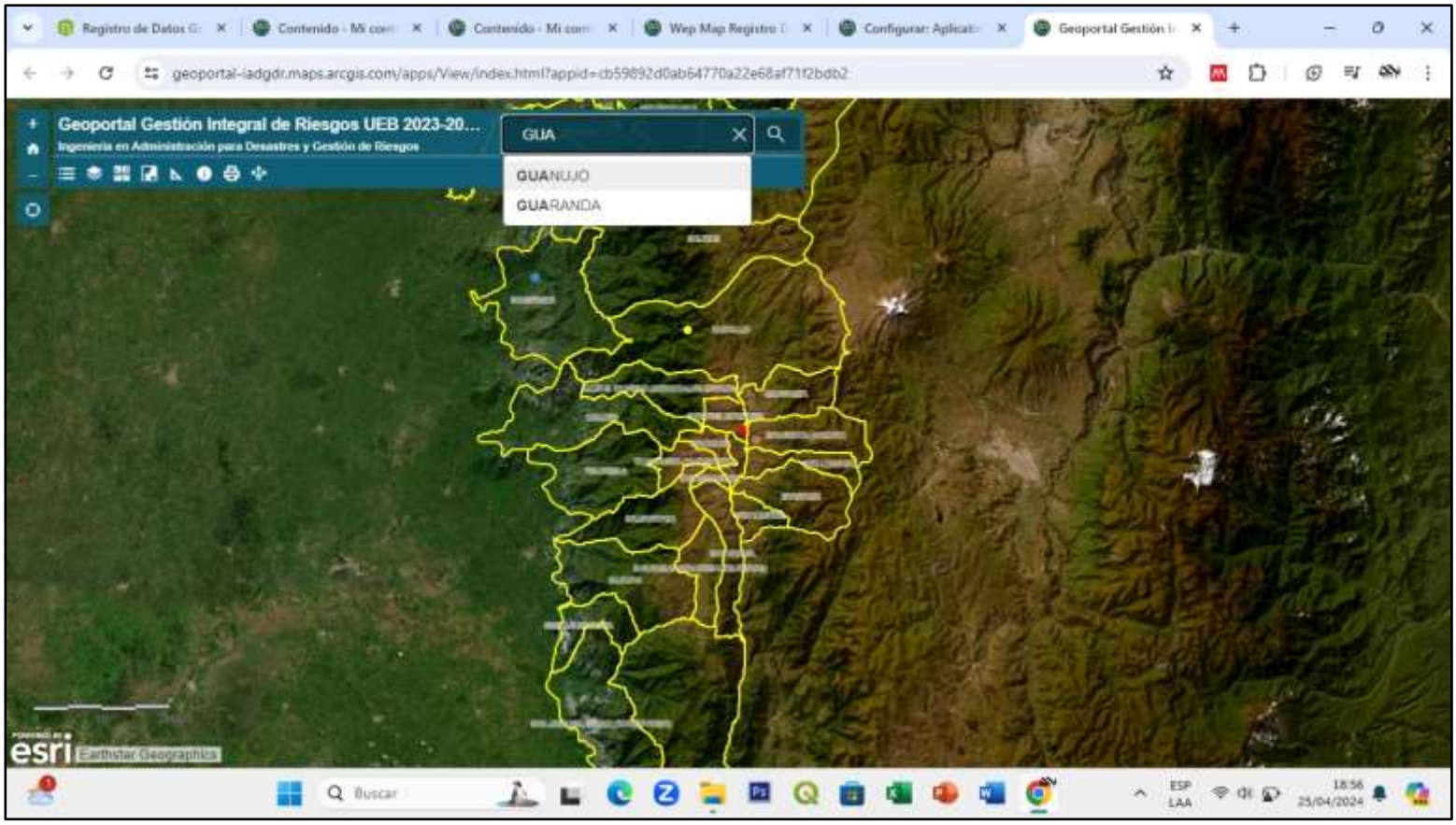
Imagen 16 Configuración de leyendas para el Geoportal



Fuente:https://geoportal-iadgdr.maps.arcgis.com/ Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

En esta imagen se evidencia la configuración para a la publicación del Geoportal final.

Imagen 17 Geoportal Gestión Integral de Riesgos



Fuente:https://geoportal-iadgdr.maps.arcgis.com/ Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

Link Geoportal: https://n9.cl/geoportal-iadgr-ueb

Ver **Anexo 1** código QR, para ingreso al Geoportal Gestión Integral de Riesgos

Se puede evidenciar el Geoportal terminado y con las capas ya cargadas todas totalmente funcionales.

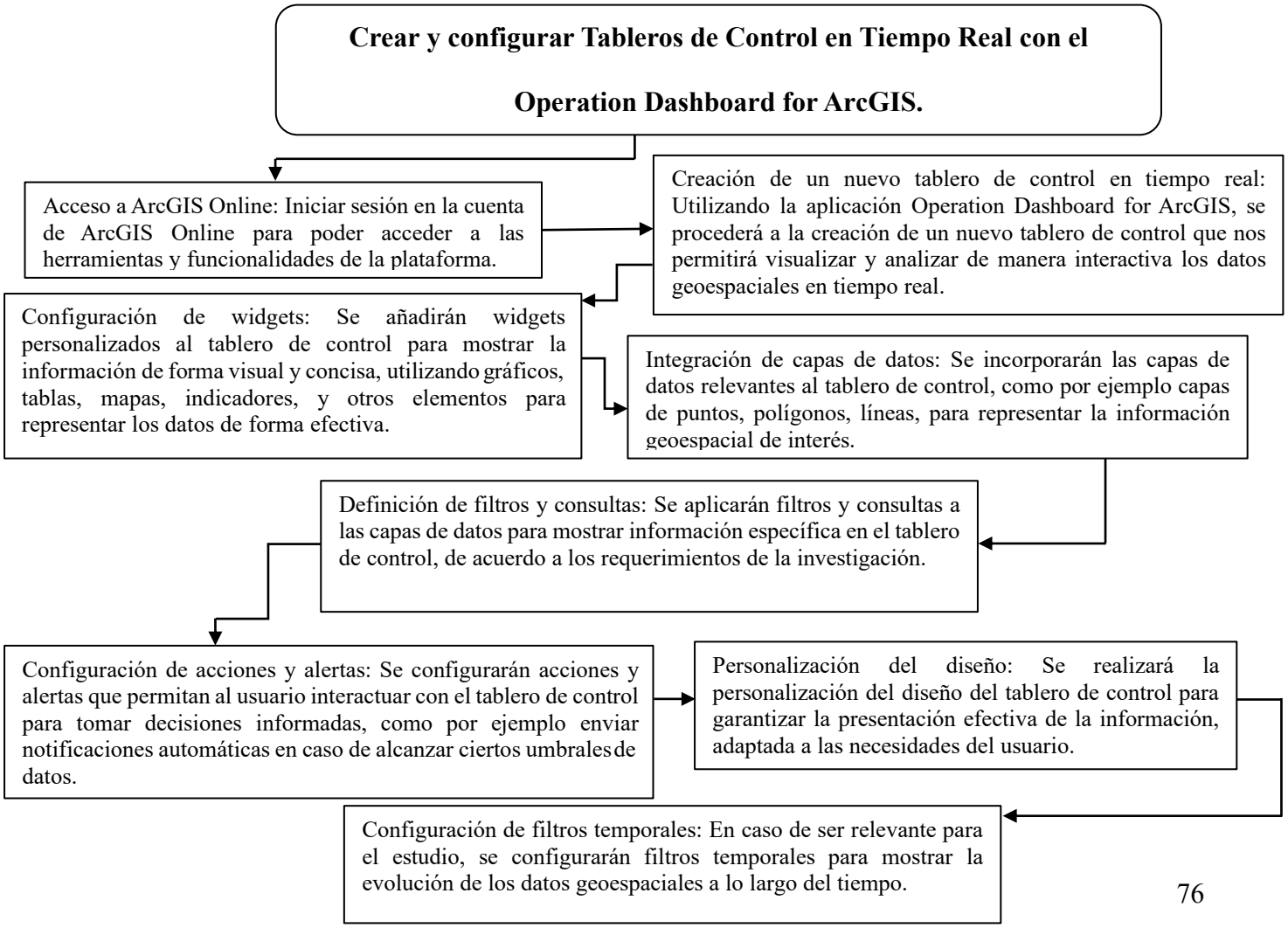
3.8. Objetivo 3: Evaluar el Geoportal con la opinión de personas vinculadas a la gestión de riesgos en la provincia Bolívar.

Una vez desarrollado e implementado el geoportal, se procedió a realizar la encuesta a 190 personas, para obtener la opinión de las personas afines a gestión de riesgos utilizando los formularios de Google. **Ver anexo 1 y 2**.

3.9.Crear y configurar Tableros de Control con el Operation Dashboard for ArcGIS.

Para la elaboración de esta sección del proyecto de investigación, se procedió a la creación y configuración de tableros de control en tiempo real, utilizando la aplicación Operation Dashboard for ArcGIS. A continuación se detallan los pasos necesarios para llevar a cabo este proceso:

Ilustración 10 Crear y configurar Tableros de Control en Tiempo Real con el Operation Dashboard for ArcGIS.



Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

Al finalizar este proceso, se habrán creado y configurado tableros de control en tiempo real utilizando la aplicación Operation Dashboard for ArcGIS, con el objetivo de proporcionar a los usuarios una herramienta interactiva y efectiva para la visualización y análisis de datos geoespaciales en tiempo real. Este trabajo permitirá demostrar el potencial y la utilidad de esta herramienta en el contexto de la investigación y la toma de decisiones basadas en datos geoespaciales, con relevancia para el desarrollo del proyecto de investigación.

Finalmente, una vez implementado el Geoportal aplicamos un test de evaluación con el fin de mejorar mediante opiniones de nuestros usuarios la funcionalidad del Geoportal para la Gestión Integral del Riesgo en la provincia Bolívar.

CAPITULO 4: RESULTADOS O LOGROS ALCANZADOS SEGÚN LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

4.1. Resultados según objetivo 1 Diseñar la estructura del Geoportal de la carrera de Administración para Desastres y Gestión de Riesgos, para el periodo octubre 2023 – febrero 2024

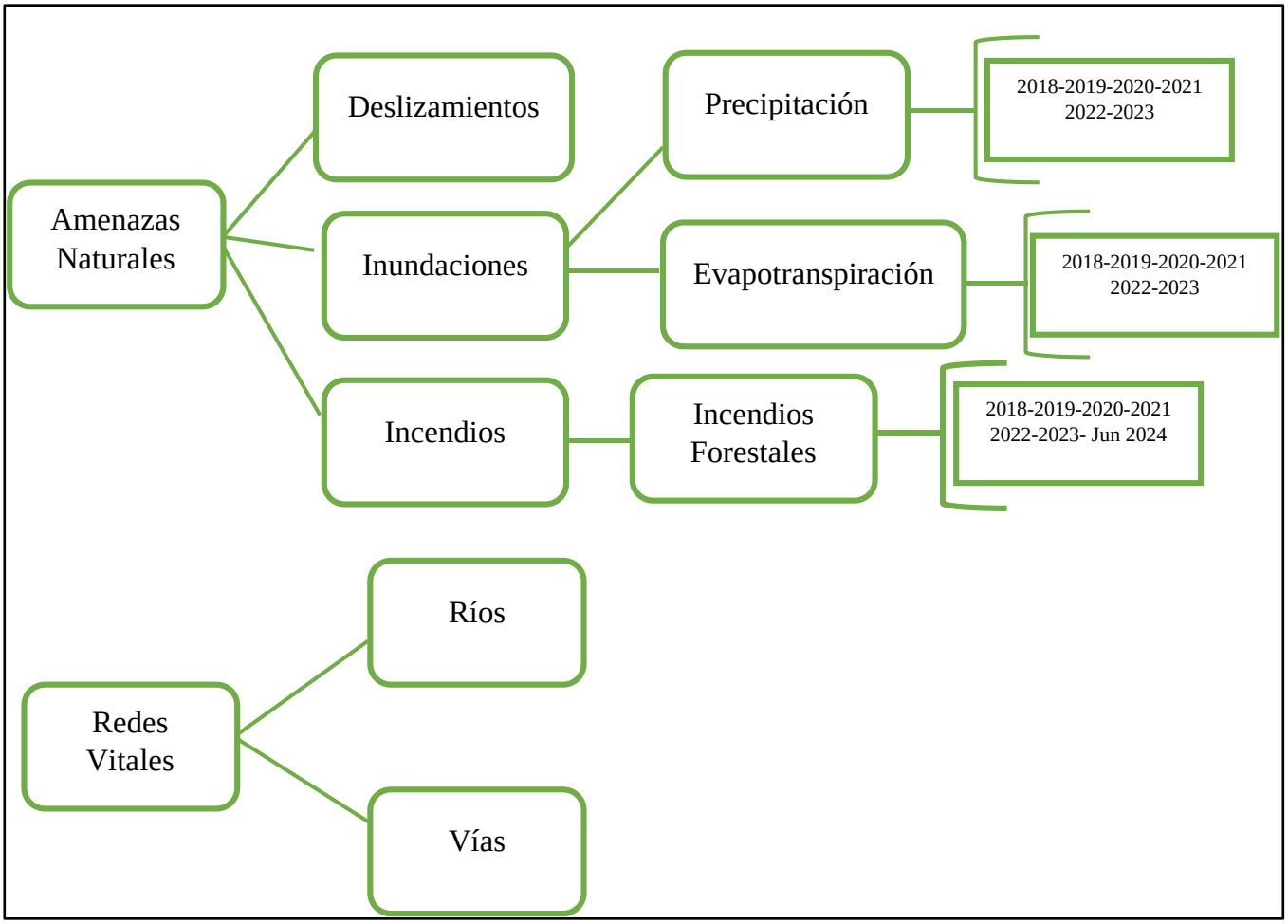
Los resultados obtenidos en relación con el primer objetivo, que consiste en el diseño de la estructura del Geoportal para el periodo de octubre 2023 a febrero 2024, muestran un avance significativo, se han identificado los elementos clave que conformarán la estructura del Geoportal, lo que indica un progreso sustancial en la planificación y diseño de esta herramienta tecnológica. Estos resultados brindan una base sólida para avanzar con éxito en la siguiente etapa del proyecto.

Tras un exhaustivo análisis y planificación, se ha logrado avanzar de manera significativa en el cumplimiento del primer objetivo, que es el diseño de la estructura del Geoportal para el periodo comprendido entre octubre de 2023 y febrero de 2024. Durante esta etapa, se ha completado la identificación y definición de los componentes esenciales que conformarán la estructura del Geoportal, incluyendo aspectos técnicos, de usabilidad y de contenidos. Además, se ha establecido un detallado plan de trabajo que abarca los pasos a seguir, los hitos a cumplir y los plazos establecidos para el diseño, desarrollo e implementación del Geoportal.

Se ha realizado un mapeo completo de los requisitos y necesidades de los usuarios finales, lo que ha permitido establecer una arquitectura tecnológica y una interfaz amigable y funcional que se alinea con las expectativas y exigencias de los usuarios. Asimismo, se han efectuado evaluaciones de las tecnologías disponibles y se han tomado decisiones informadas sobre las herramientas y plataformas que mejor se ajustan a los requerimientos del proyecto.

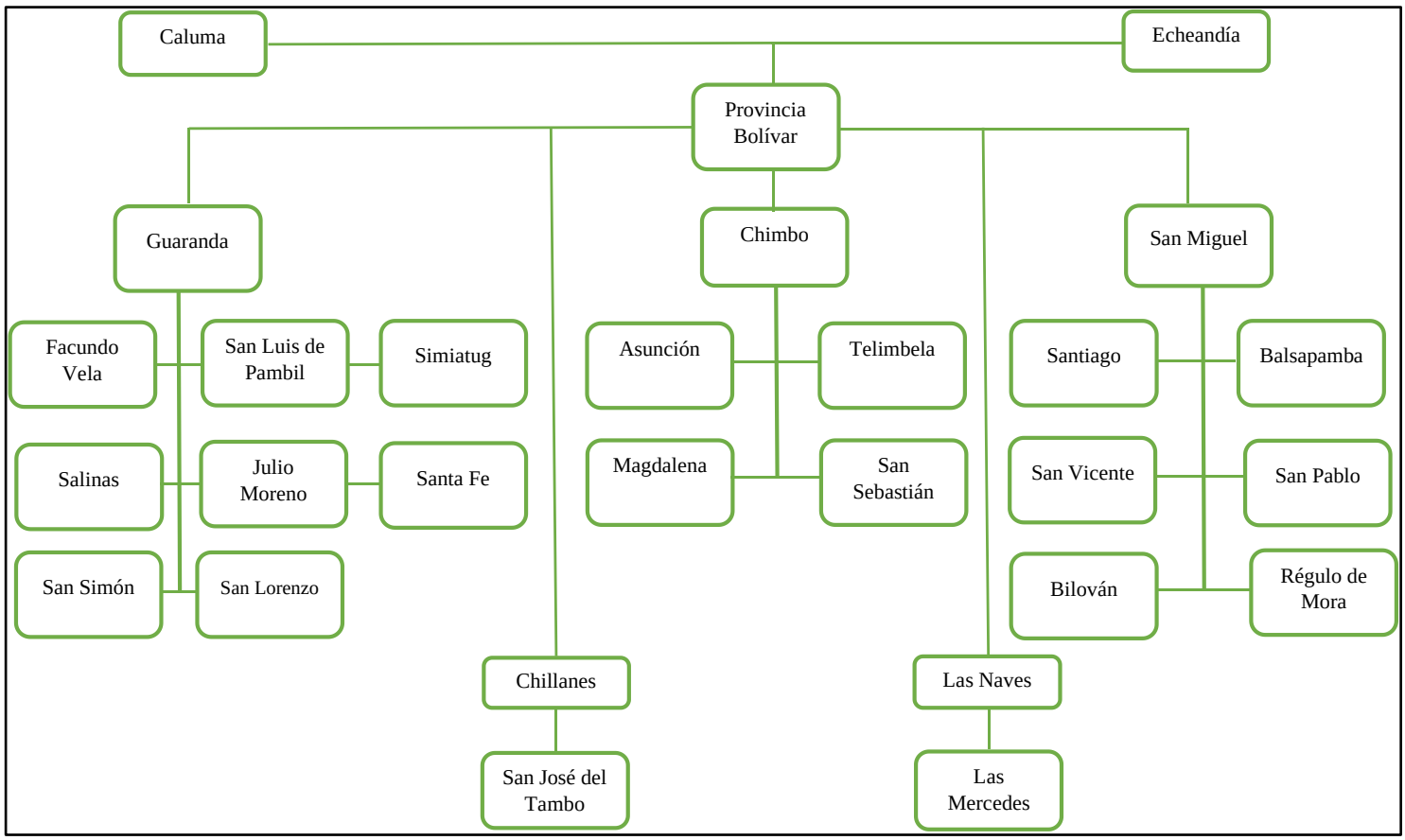
Este claro progreso en el diseño de la estructura del Geoportal proporciona una base sólida para la culminación de otras fases del proyecto y sienta las bases para su desarrollo exitoso en el plazo establecido. Los resultados obtenidos hasta el momento reflejan un compromiso firme con el cumplimiento de los objetivos y un avance significativo en la construcción de un Geoportal efectivo y sólido para la gestión de riesgos en la provincia de Bolívar.

Ilustración 11 Esquema de Sinterización de Información Amenazas Naturales



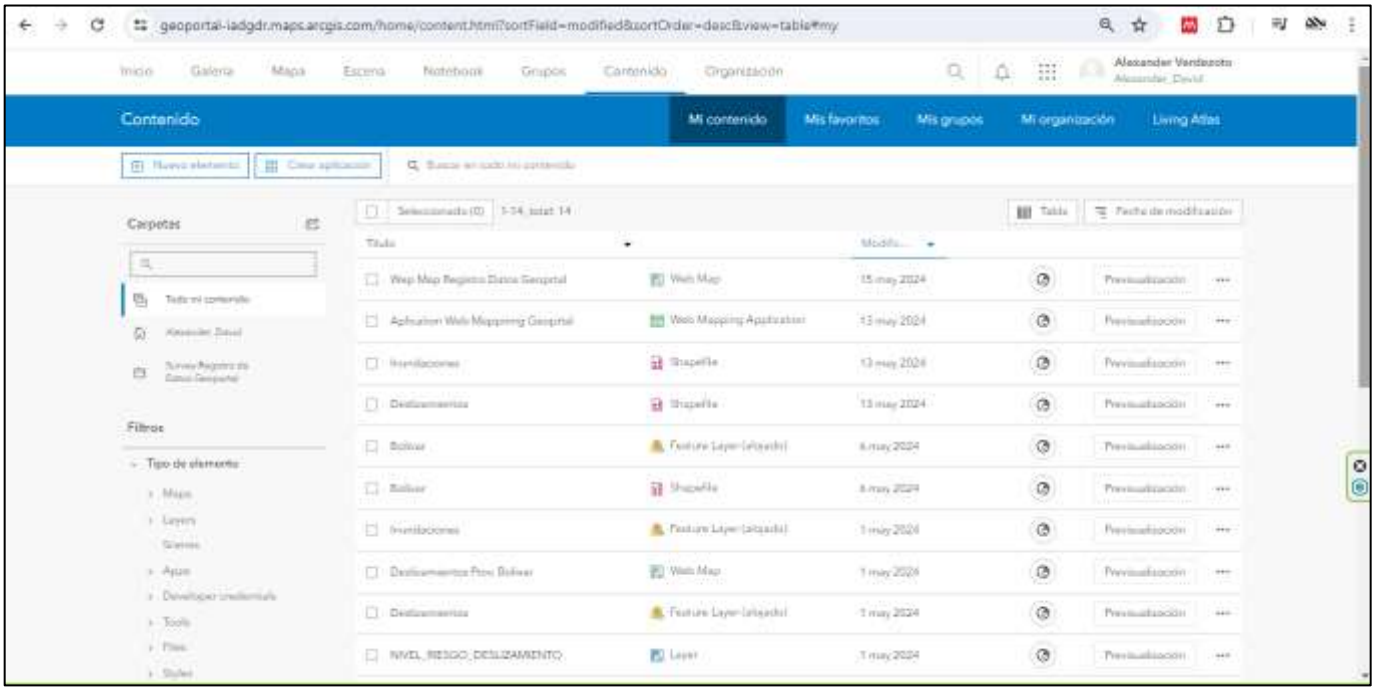
Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

Ilustración 12 Esquema de Sinterización de Información Territorial



Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

Imagen 18 Tablero de Contenido



Fuente:https://geoportal-iadgdr.maps.arcgis.com/ Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

Se evidencia el contenido del tablero de control del Geoportal, en el mismo se encuentran los datos ya subidos.

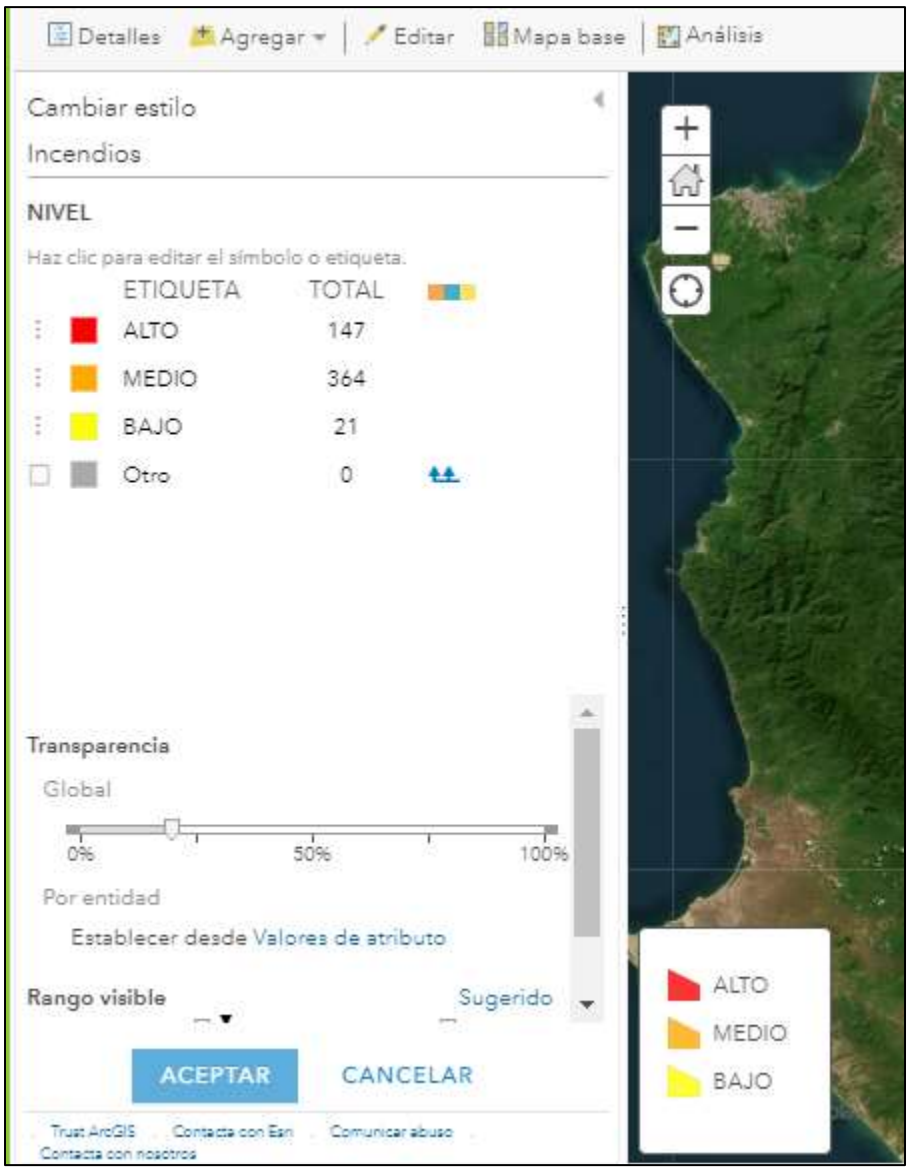
Imagen 19 Configuración Capas para el Geoportal



Fuente: https://n9.cl/geoportal-iadgr-ueb Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

Se evidencia como se dio la simbología y más configuraciones al geoportal.

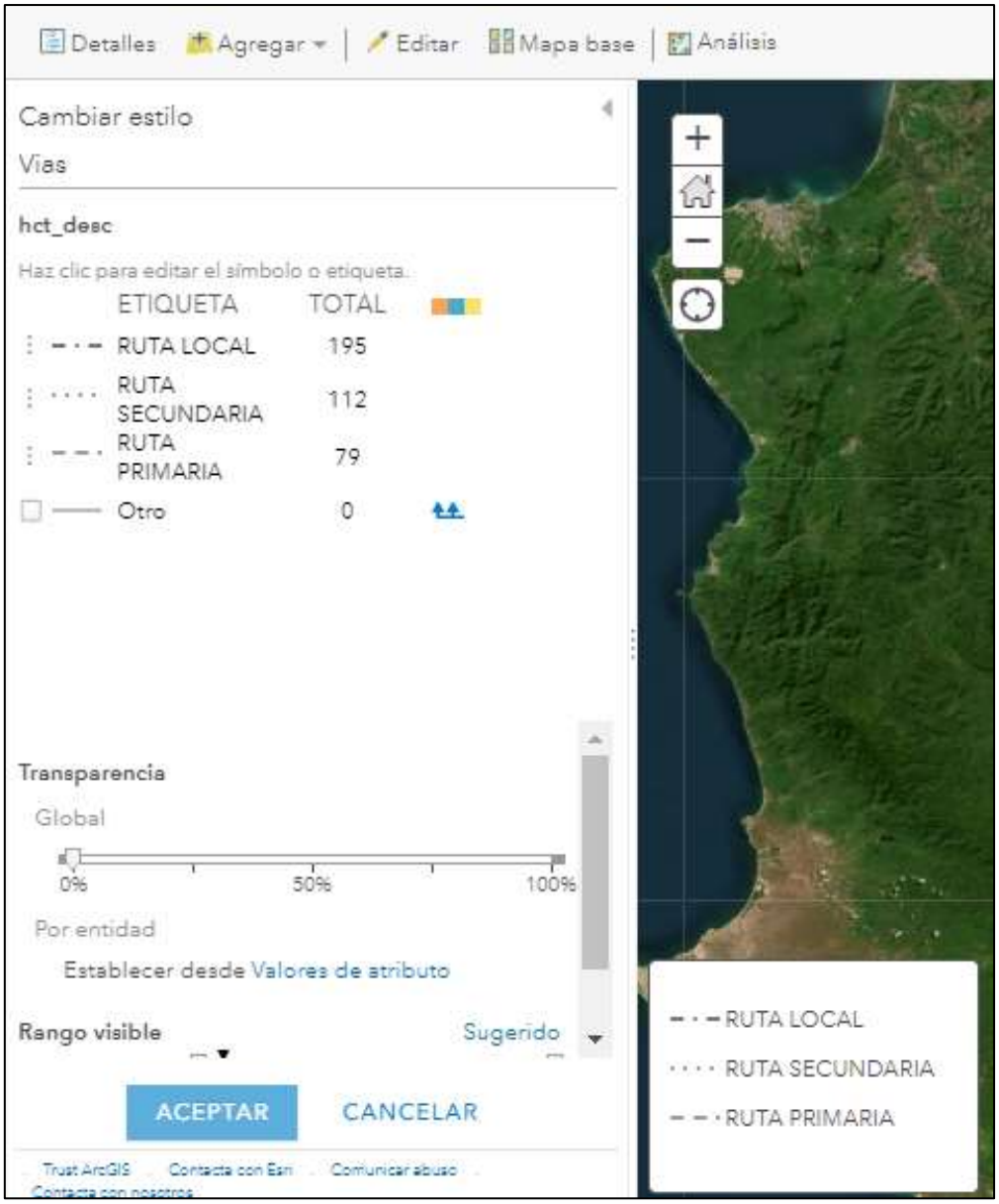
Imagen 20 Configuración de la Simbología (Capa de Incendios)



Fuente: https://n9.cl/geoportal-iadgr-ueb Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

Se evidencia como se dio una simbología a la capa de incendios previo a una ponderación de alto, medio, bajo.

Imagen 21 Configuración de la Simbología (Capa de Vías)



Fuente: https://n9.cl/geoportal-iadgr-ueb Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

Se evidencia como se dio una simbología a la capa de vías previo al de talle del tipo de vía.

4.2. Resultados según objetivo 2 Implementar el Geoportal de la carrera de Administración para Desastres y Gestión de Riesgos para el periodo octubre 2023 – febrero 2024

Los resultados obtenidos en relación al segundo objetivo, que consiste en la implementación del Geoportal para el periodo comprendido entre octubre de 2023 y febrero de 2024, reflejan un avance significativo en la ejecución del proyecto. Durante este periodo, se ha completado la fase de desarrollo del Geoportal, que incluye la integración de los componentes técnicos, la implementación de las funcionalidades requeridas y la configuración de la plataforma para su lanzamiento.

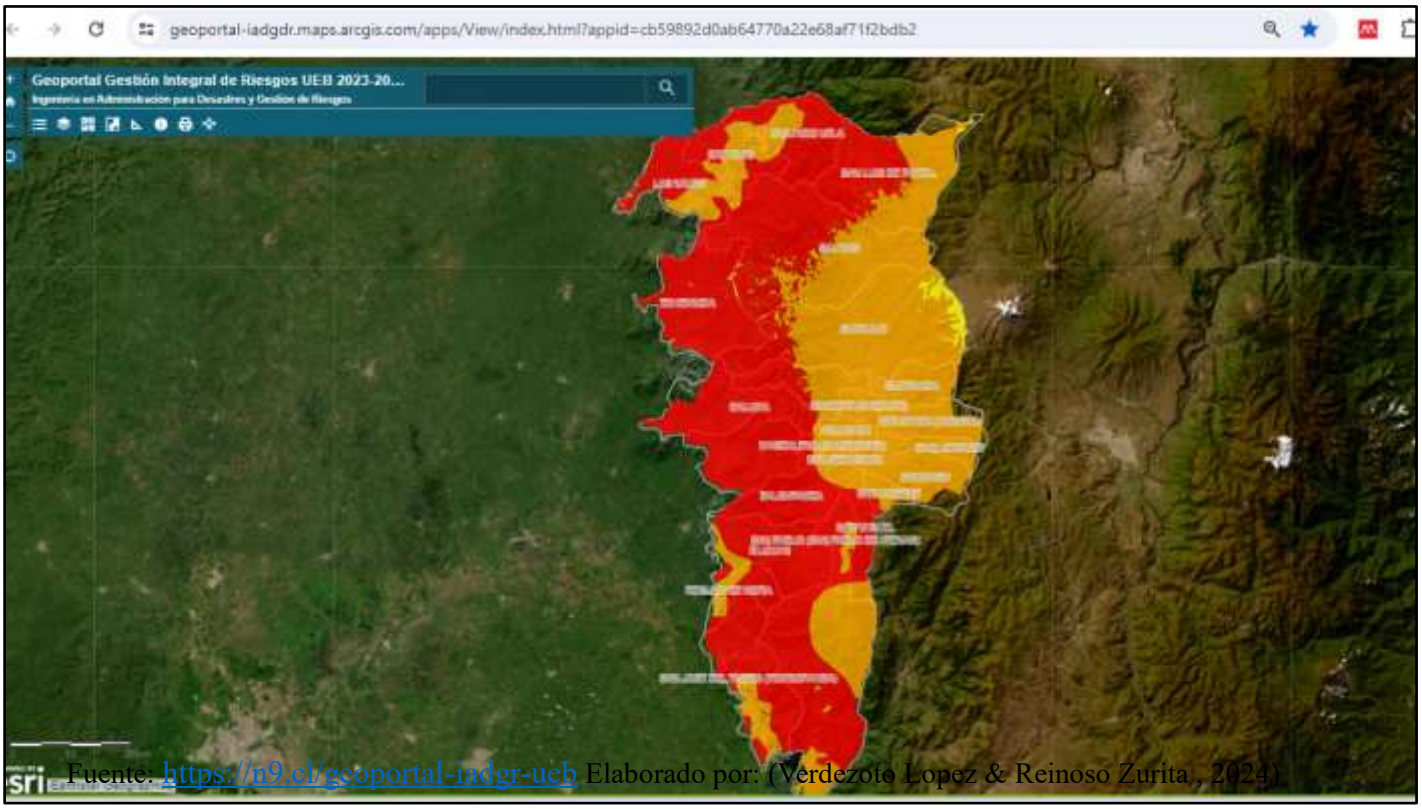
Se ha llevado a cabo una exhaustiva revisión de los requisitos y especificaciones establecidos durante la fase de diseño, garantizando que el Geoportal cumple con las expectativas de los usuarios finales y las necesidades identificadas. Además, se ha realizado una rigurosa etapa de pruebas y validación para asegurar que el Geoportal funcione de manera óptima y cumpla con los estándares de calidad establecidos.

Asimismo, se ha avanzado en la integración de los conjuntos de datos geoespaciales relevantes, asegurando que el Geoportal cuente con la información necesaria para brindar un servicio completo y útil a sus usuarios. Se han establecido protocolos de seguridad y se han implementado medidas para garantizar la integridad y confidencialidad de los datos almacenados en el Geoportal.

Los resultados obtenidos hasta la fecha indican que el proyecto avanza conforme a lo planificado, lo que pone de manifiesto un compromiso firme con el cumplimiento de los plazos establecidos y la implementación exitosa del Geoportal. El progreso logrado proporciona una base sólida para el logro de los objetivos restantes y el lanzamiento exitoso del Geoportal en el periodo

previsto. Con estos avances, se sientan las bases para contar con una herramienta efectiva y sólida en la gestión de riesgos en la provincia de Bolívar.

Imagen 24 Geoportal Gestión Integral de Riesgos UEB 2024 (Capa Deslizamientos)



Fuente: https://n9.cl/geoportal-iadgr-ueb Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

Fuente: https://n9.cl/geoportal-iadgr-ueb Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

En esta capa se cargó el shape de deslizamientos de la provincia Bolívar mismo que esta ponderado alto, medio y bajo.

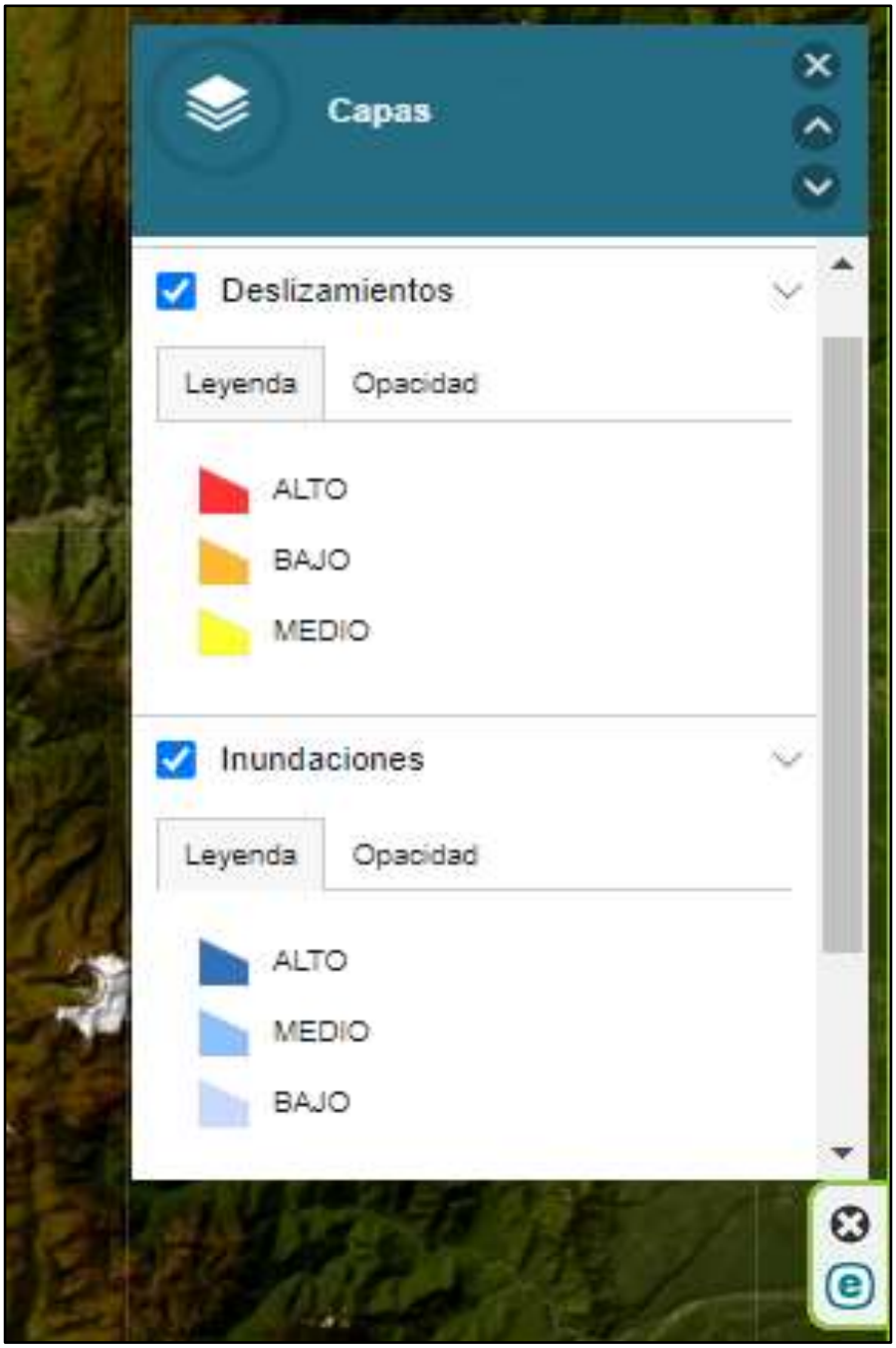
Imagen 25 Geoportal Gestión Integral de Riesgos UEB 2024 (Buscador por parroquias)



Fuente: https://n9.cl/geoportal-iadgr-ueb Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

Se puede evidenciar el buscador que se incorporó para un manejo eficiente del geoportal.

Imagen 26 Geoportal Gestión Integral de Riesgos UEB 2024 (Capas)



Fuente: https://n9.cl/geoportal-iadgr-ueb Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

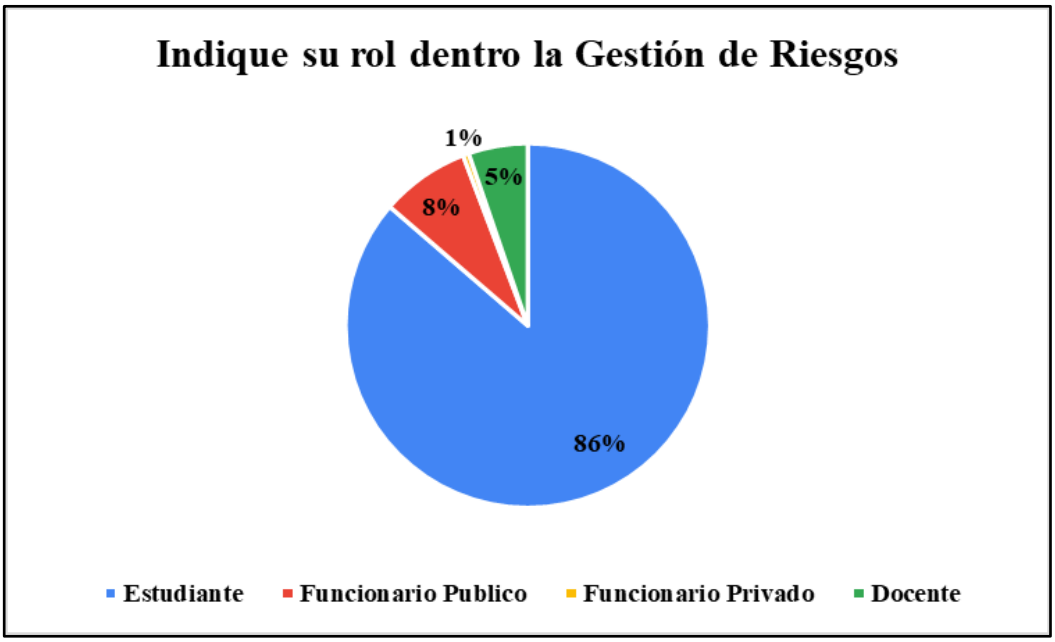
En esta imagen se puede visualizar los niveles de riesgo con su respectiva simbología y ponderación

4.3.Resultados según objetivo 3 Evaluar el Geoportal con la opinión de personas vinculadas a la gestión de riesgos en la provincia Bolívar.

Se aplico una encuesta a personal relacionada con la gestión de riesgo desde funcionarios públicos de los GADS municipales y prefectura de Bolívar, personal docente y estudiantil de la carrera de Ingeniería de Riesgo de Desastres y Administración para Desastres y Gestión del Riesgo de la Universidad Estatal de Bolívar con el fin de conocer las opiniones sobre el producto entregado y posibles mejoras que nos puedan aportar para la óptima funcionalidad del geoportal.

Análisis: La participación destacada en la encuesta proviene principalmente de los estudiantes de las carreras de Ingeniería en Riesgo de Desastre y Administración para Desastres y Gestión de Riesgos, ya que buscan complementar su formación académica mediante la interacción con la plataforma. Sin embargo, también hemos observado un interés significativo por parte de un pequeño porcentaje de docentes y profesionales del ámbito de Gestión de Riesgos, que buscan ampliar sus conocimientos sobre el tema del Geoportal y su aplicación.

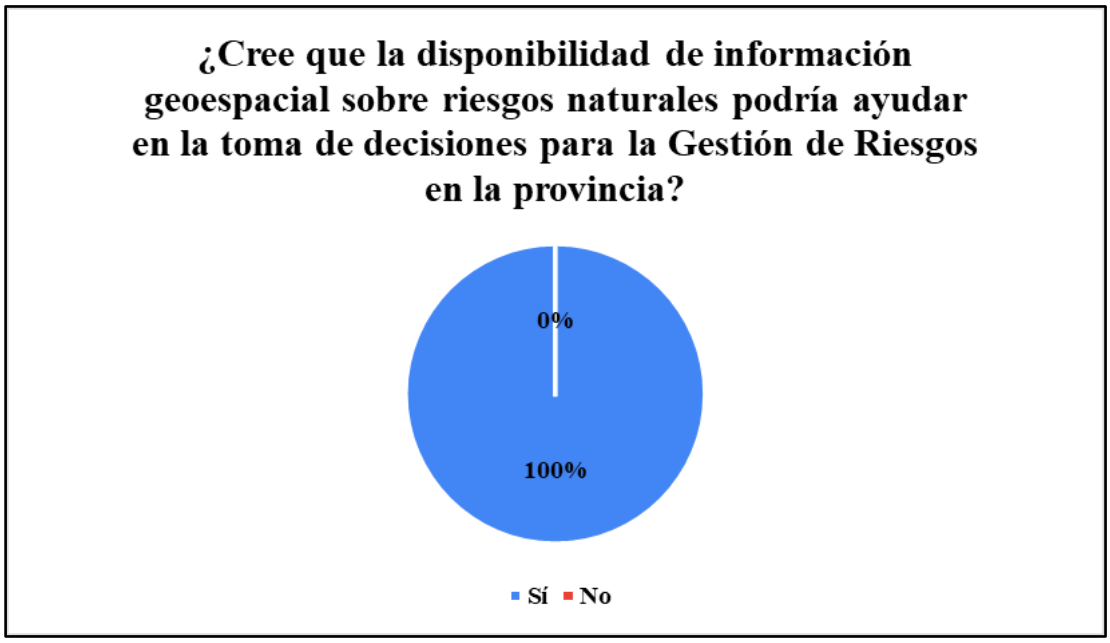
Gráfico 1 Indique su rol dentro de la Gestión de Riesgos



Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

Análisis: El resultado es positivo ya que la disponibilidad de información geoespacial sobre riesgos naturales puede ser beneficiosa para la toma de decisiones en la gestión de riesgos en la provincia de Bolívar. Esta respuesta unánime subraya la percepción de la importancia de la información geoespacial en la toma de decisiones informadas y estratégicas en la prevención y gestión de riesgos naturales. Este alto nivel de conciencia sobre el valor de los datos geoespaciales proporciona una base sólida para el desarrollo y la implementación de estrategias efectivas de gestión de riesgos en la provincia.

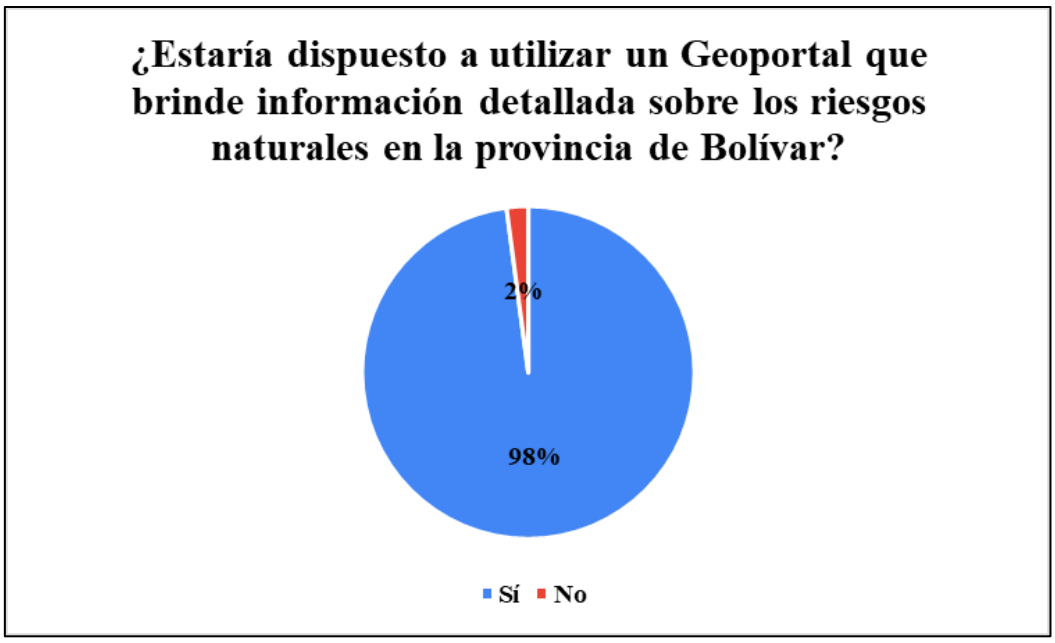
Gráfico 2 ¿Cree que la disponibilidad de información geoespacial sobre riesgos naturales podría ayudar en la toma de decisiones para la Gestión de Riesgos en la provincia?



Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

Análisis: En base a las encuestas recopiladas, los resultados demuestran una clara preferencia por utilizar el geoportal. La mayoría de los encuestados manifestaron estar dispuestos a aprovechar la herramienta, mostrando un alto nivel de aceptación y disposición para su uso. Esto propone un sólido interés generalizado en la herramienta y una amplia disposición para beneficiarse de sus funcionalidades.

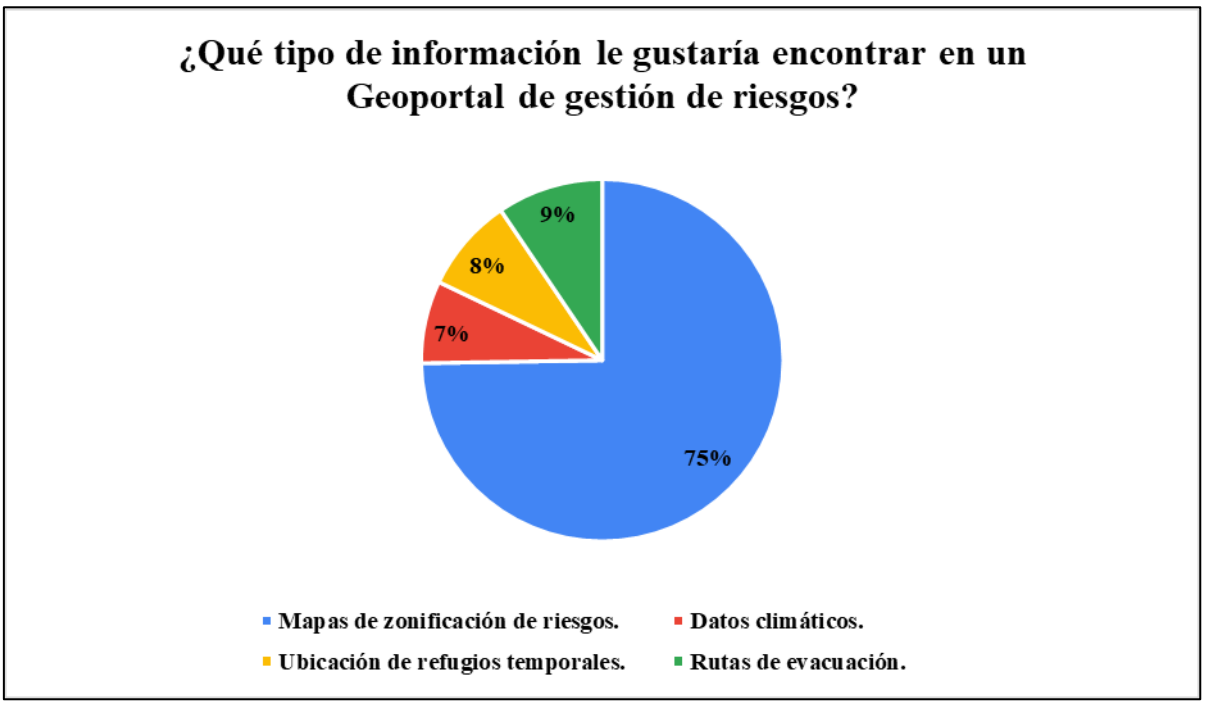
Gráfico 3¿Estaría dispuesto a utilizar un Geoportal que brinde información detallada sobre los riesgos naturales en la provincia de Bolívar?



Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

Análisis: Tras evaluar las respuestas de la encuesta, se observa un claro interés en ciertos tipos de información a encontrar en un Geoportal de Gestión de Riesgos. Tales como Mapas de Zonificación de Riesgos en el Geoportal, lo que sugiere un fuerte deseo de acceder a este tipo de datos para tomar decisiones informadas en materia de Gestión de Riesgos.

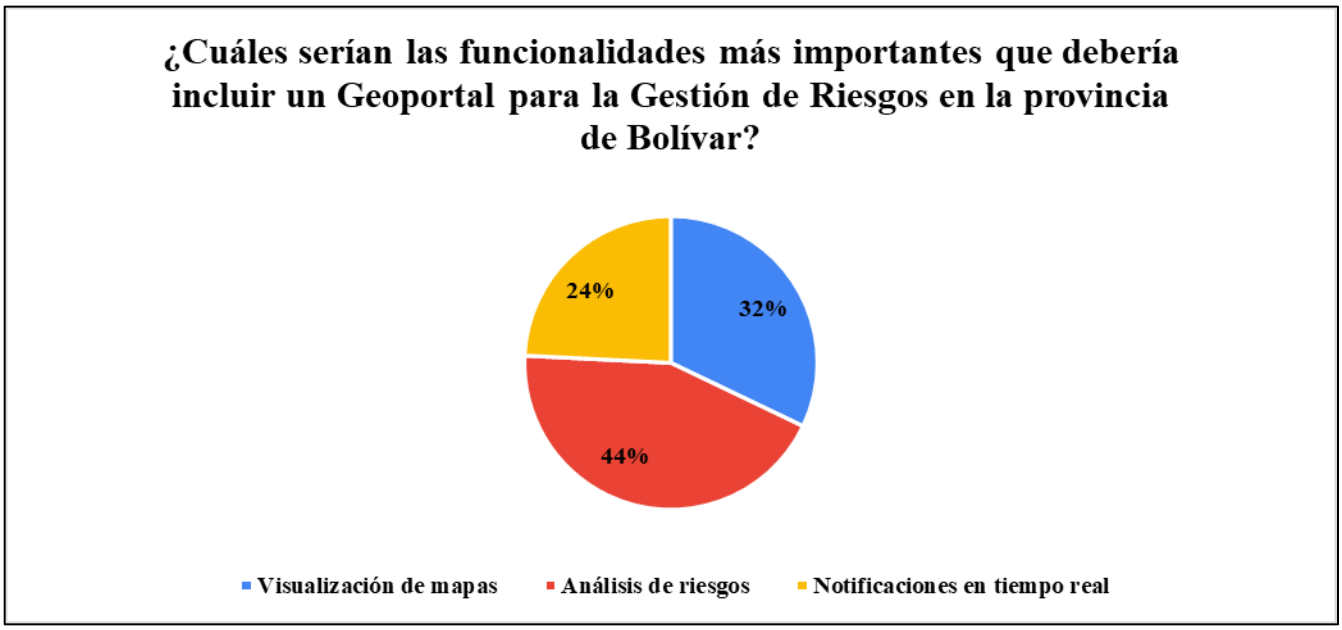
Gráfico 4 ¿Qué tipo de información le gustaría encontrar en un Geoportal de gestión de riesgos?



Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

Análisis: Tras analizar las respuestas, se ha identificado un claro patrón en cuanto a las funcionalidades consideradas como prioritarias para un Geoportal. Los encuestados expresaron que el portal incluya herramientas de Análisis de Riesgos, lo que indica una clara demanda de capacidades analíticas que les permita comprender y evaluar adecuadamente las amenazas y riesgos.

Gráfico 5 ¿Cuáles serían las funcionalidades más importantes que debería incluir un Geoportal para la Gestión de Riesgos en la provincia de Bolívar?



Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

Análisis: Después de evaluar las respuestas, se hace evidente que existe un alto nivel de disposición por parte de los encuestados para proporcionar información relevante con la finalidad de alimentar el Geoportal. Los encuestados han manifestado su voluntad de contribuir con datos y conocimientos relevantes.

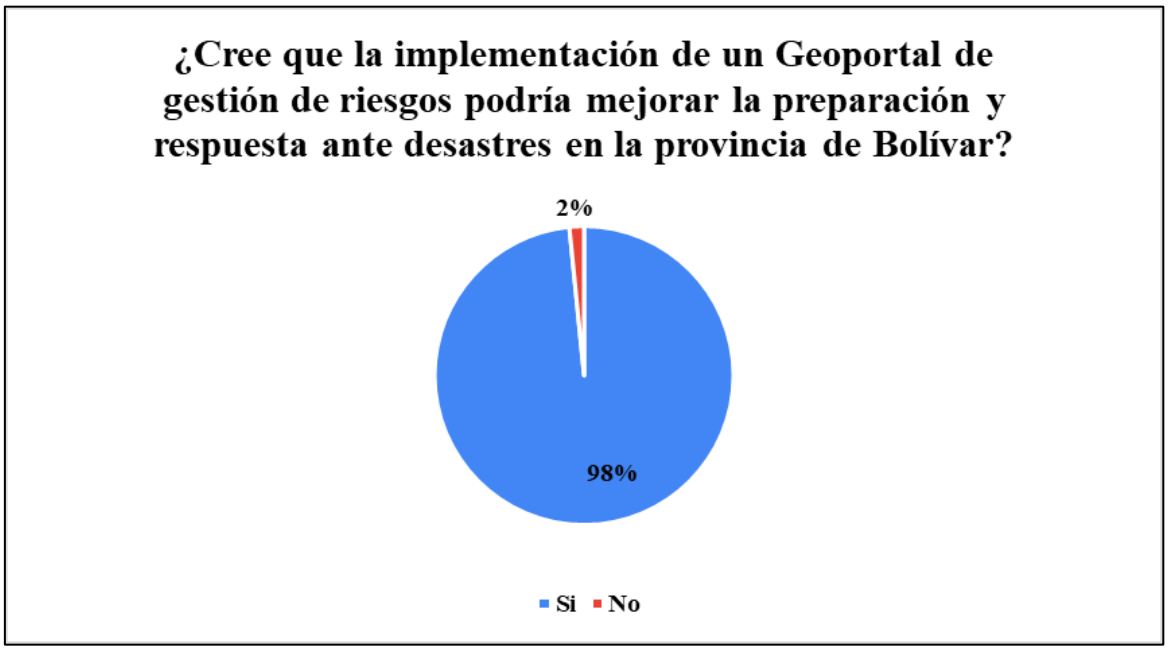
Gráfico 6¿Estaría dispuesto a proporcionar datos o información relevante para la alimentación del Geoportal (si corresponde)?



Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

Análisis: Después de analizar las respuestas, se destaca una fuerte aprobación en cuanto a la percepción positiva sobre el impacto potencial de un Geoportal de gestión de riesgos en la provincia de Bolívar. La implementación de esta herramienta podría contribuir significativamente a mejorar la preparación y respuesta ante desastres en la provincia.

Gráfico 7 ¿Cree que la implementación de un Geoportal de gestión de riesgos podría mejorar la preparación y respuesta ante desastres en la provincia de Bolívar?

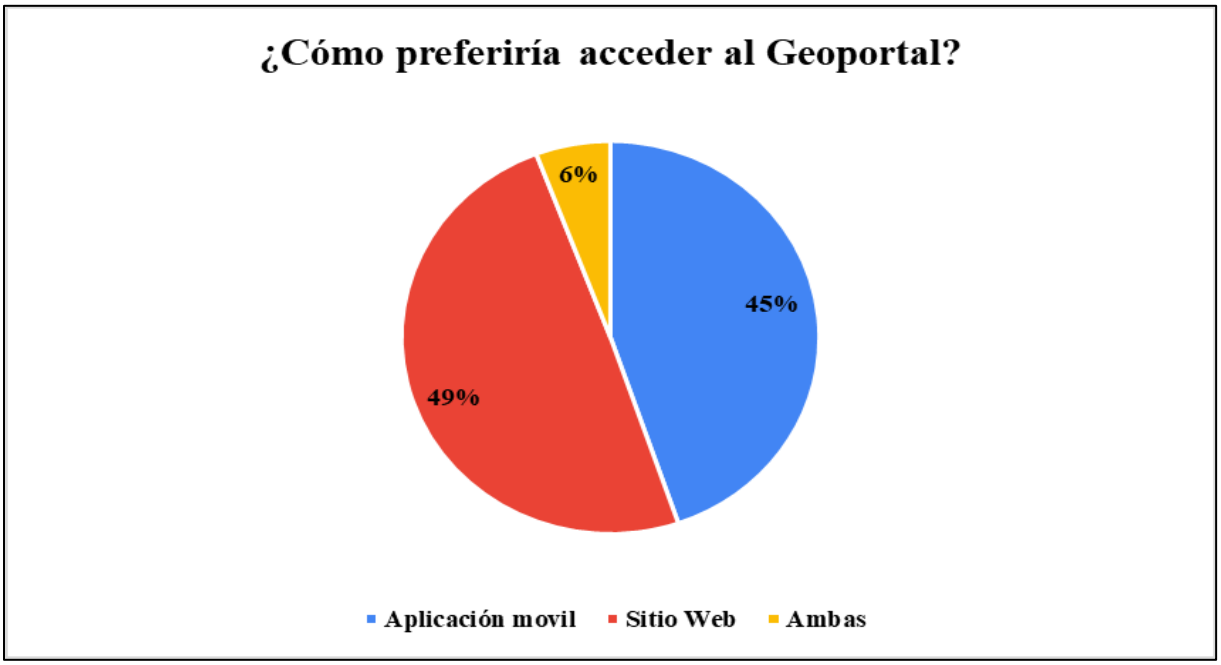


Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

Análisis: Tras revisar las respuestas, se observa un interés diversificado en cuanto a las preferencias de acceso al Geoportal. Los encuestados manifiestan su deseo de acceder a través de un sitio web, destacando la importancia de una plataforma basada en web para el acceso a la información. Y a la vez expresa su preferencia por una Aplicación Móvil, lo que refleja la relevancia de la movilidad y la accesibilidad desde dispositivos móviles para una parte significativa de los usuarios.

Pero es importante contar con ambas opciones reconociendo la conveniencia y flexibilidad que ofrecería disponer tanto de un sitio web como de una aplicación móvil para acceder al Geoportal. Estos resultados resaltan la importancia de ofrecer múltiples opciones de acceso, considerando tanto las preferencias individuales de los usuarios como sus necesidades de movilidad y conveniencia.

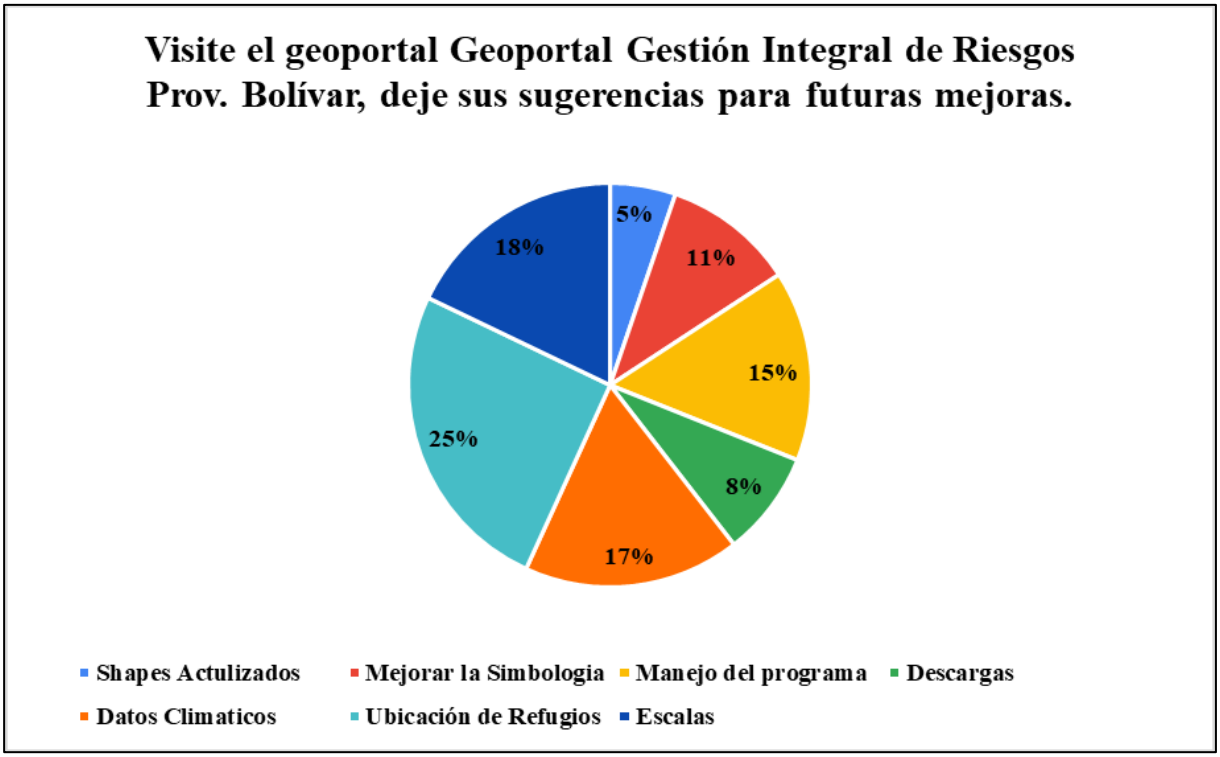
Gráfico 8 ¿Cómo preferiría acceder al Geoportal?



Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

Análisis: Luego de receptar las sugerencias se procedió a atender las más representativas con el fin de optimizar la interacción del geoportal con el usuario. Entre las insinuaciones más importantes se encontraron ubicar refugios, inclusión de escalas y datos climatológicos.

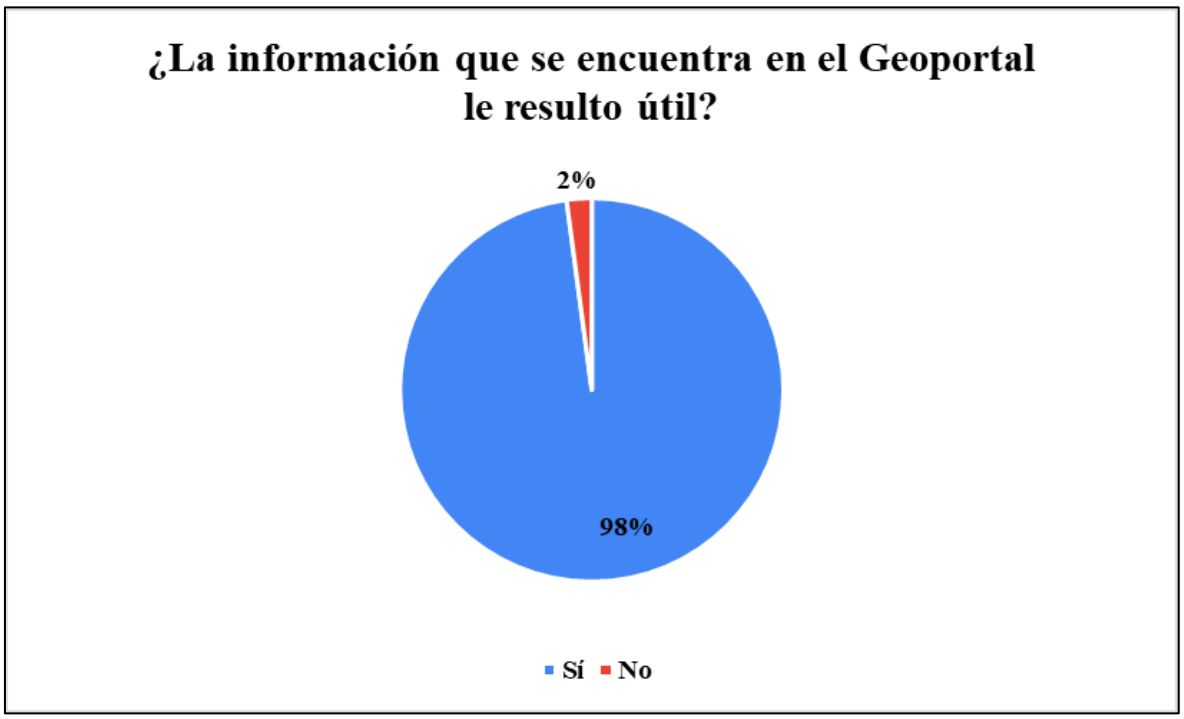
Gráfico 9 Visite el geoportal Gestión Integral de Riesgos Prov. Bolívar, deje sus sugerencias para futuras mejoras.



Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

Análisis: Tras analizar las respuestas, se destaca un alto grado de satisfacción con la utilidad de la información proporcionada en el Geoportal. Los encuestados expresaron que los datos ya disponibles en el Geoportal les resultó útil, lo que refleja un nivel significativamente alto de valoración positiva de la utilidad de los datos y recursos existentes.

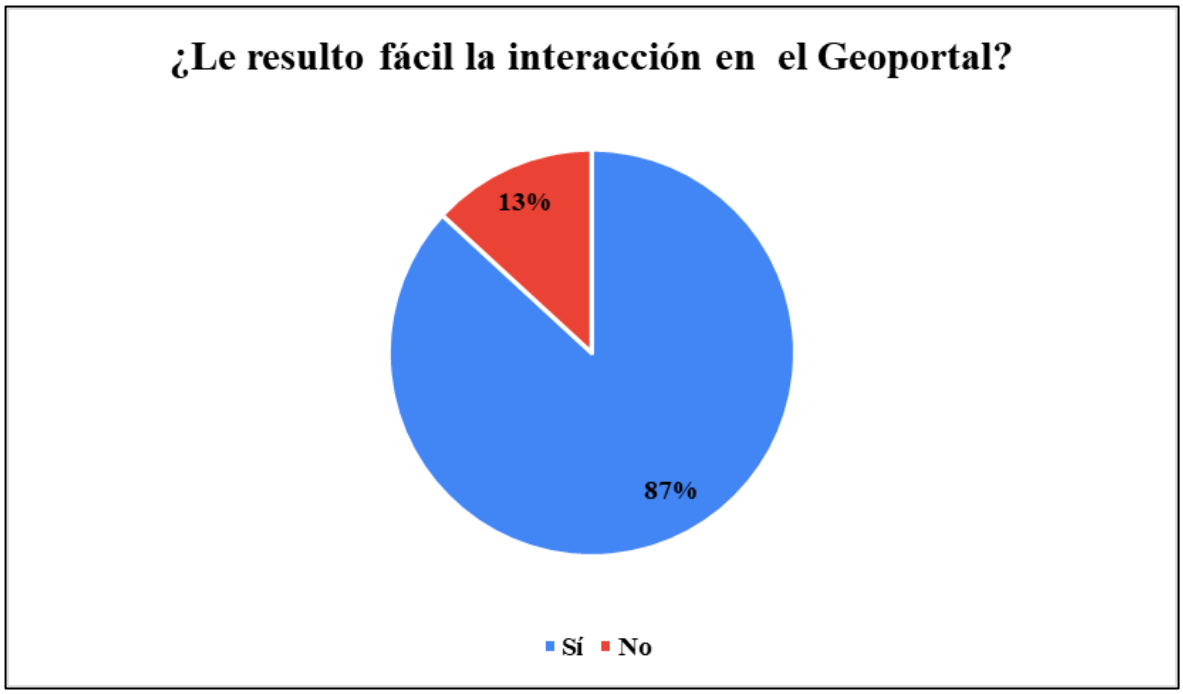
Gráfico 10 ¿La información que se encuentra en el Geoportal le resulto útil?



Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

Análisis: Luego de revisar las respuestas, se destaca que un alto porcentaje, reportó que la interacción en el geoportal les resultó fácil, este resultado indica una percepción mayoritariamente positiva en cuanto a la usabilidad y la experiencia de interacción con la plataforma.

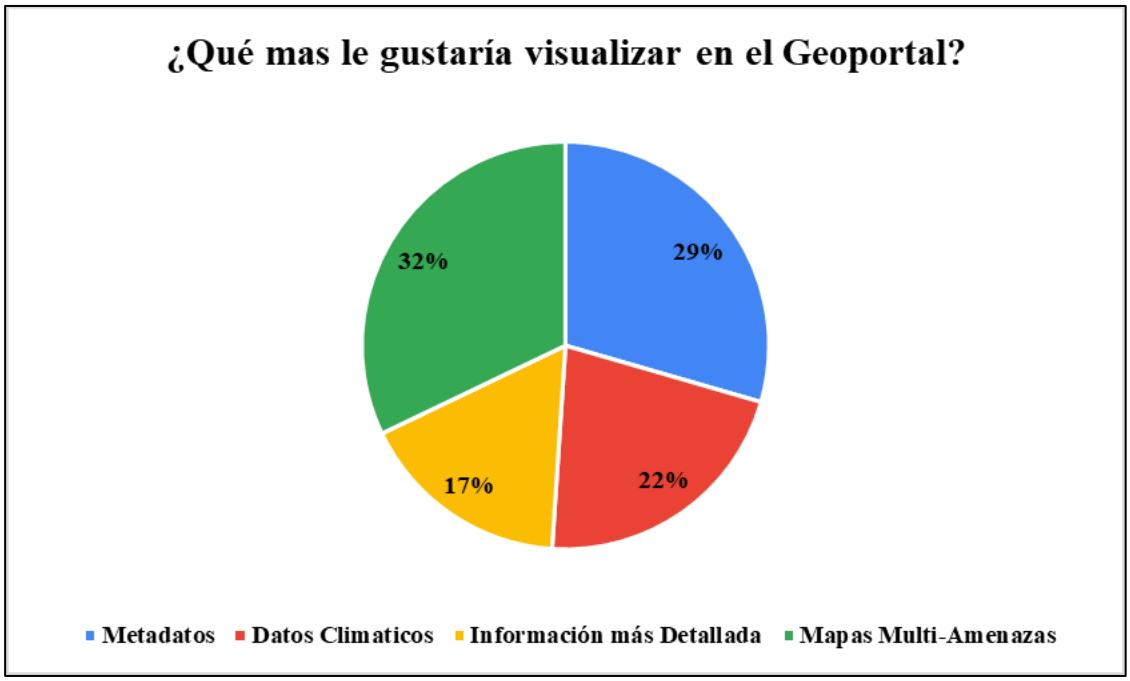
Gráfico 11 ¿Le resulto fácil la interacción en el Geoportal?



Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

Análisis: Tras analizar las respuestas, se observa una diversidad de preferencias en cuanto a la información que les gustaría encontrar en el geoportal. Se observa una tendencia de encontrar Mapas Multi-Amenazas, lo que refleja un interés por la información integral sobre distintos tipos de riesgos y amenazas. Por otro lado también se visualiza el interés en acceder a Metadatos, lo que subraya la importancia de contar con información detallada acerca de los datos geoespaciales disponibles, acceso a Datos Climáticos, lo que resalta la relevancia de la información meteorológica para los usuarios del geoportal. Estas preferencias diversificadas ofrecen una visión significativa de las necesidades de los usuarios y podrían servir como punto de partida para la expansión y la mejora continua del contenido y las capacidades del geoportal.

Gráfico 12 ¿Qué más le gustaría visualizar en el Geoportal?



Elaborado por: (Verdezoto Lopez & Reinoso Zurita , 2024)

Análisis: Tras analizar las respuestas de los encuestados, se observa una diversidad de preferencias en cuanto a la información que les gustaría encontrar en el geoportal. Expresaron su deseo de encontrar Mapas Multi-Amenazas, lo que refleja un interés por la información integral sobre distintos tipos de riesgos y amenazas.

CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Se ha logrado un diseño integral que incorpora las necesidades específicas de la carrera, proporcionando una plataforma adaptada a los requerimientos académicos y prácticos de los estudiantes y profesores, la estructura del Geoportal ofrece herramientas interactivas, visualización de datos geoespaciales relevantes para la gestión de riesgos, y funcionalidades de análisis que facilitarán la comprensión y el estudio de situaciones de riesgo.
- La plataforma ha demostrado ser útil y funcional, cumpliendo con los objetivos planteados en cuanto a la facilitación de herramientas de análisis y visualización de información geoespacial para el estudio de situaciones de riesgo, fomentando un enfoque proactivo y preparado frente a potenciales desastres.
- Tras analizar la participación en el Geoportal de la carrera de Administración para Desastres y Gestión de Riesgos, se puede concluir que existe un interés destacado por parte de los estudiantes de la carrera, así como un interés significativo de un pequeño grupo de docentes y profesionales del ámbito de gestión de riesgos. Este nivel de interés resalta la importancia de continuar con el diseño y la implementación del Geoportal, ya que parece que satisface una necesidad educativa y profesional en el período especificado de octubre de 2023 a febrero de 2024.

5.2.Recomendaciones

- Designar un grupo de estudiantes y docentes para tener el control sobre el mantenimiento, actualización y sostenibilidad del Geoportal para la carrera de Ingeniería en Administración para Desastres y Gestión de Riesgo de la Universidad Estatal de Bolívar.
- Realizar un análisis exhaustivo de las necesidades y requerimientos específicos de la provincia Bolívar en cuanto a la gestión integral de riesgos, para garantizar que el desarrollo del geoportal responda de manera efectiva a las demandas y desafíos locales.
- Integrar a todas las partes interesadas y usuarios potenciales en el proceso de desarrollo del geoportal, con el fin de incorporar sus perspectivas y necesidades, y garantizar una mayor adopción y uso efectivo de la plataforma.
- Fomentar la capacitación y formación de los usuarios en el uso del geoportal y de las herramientas de análisis geoespacial, con el objetivo de asegurar su correcta utilización y maximizar los beneficios de la plataforma.
- Establecer protocolos claros para la actualización y mantenimiento de los datos geoespaciales, así como para la gestión de la seguridad de la información, con el fin de garantizar la integridad y fiabilidad de los datos.
- Implementar mecanismos eficaces de monitoreo y evaluación continua del geoportal, con el propósito de identificar oportunidades de mejora y realizar ajustes en función de la retroalimentación de los usuarios y de la evolución de los riesgos en la provincia.

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez González, M., Álvarez Gi, L., & Vázquez Rodríguez, R. (3 de Octubre de 2017). *Evaluación de riesgos y modelación de soluciones técnicas para filtraciones en presas de tierra.* Obtenido de Enfoque UTE Revista: https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v8n5.177

Arias Sanchez , R. M. (2017). *Desarrollo de un Geoportal Utilizando ArcGis Online con datos en el area de salud en el Ecuador.* Quito - Ecuador: Universidad Politecnica Saleciana. Recuperado el 23 de Noviembre de 2023, de http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/14527

Cosntitución de la Republica del Ecuador. (2008). Constitucion de la Republica del Ecuador. En A. Nacional, *Constitucion de la Republica del Ecuador.* Montecristi: Asamblea Nacional 2008. Recuperado el 28 de Noviembre de 2023

ESRI. (s.f.). *ArcGis Pro*. Recuperado el 28 de Noviembre de 2023, de ArcGis Pro: https://pro.arcgis.com/es/pro-app/latest/help/metadata/create-iso-19115-and-iso-19139-metadata.htm

Flores Ortiz , C. A. (2020). *Desarrollo de un geoportal para realizar una zonificación agrícola utilizando un sistema de información geográfica en el Cantón Latacunga.* Latacunga - Ecuador: Universidad Técnica de Cotopaxi. Recuperado el 23 de Noviembre de 2023, de http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/7040

Gobierno Autonomo Descentralizado de la Provincia Bolivar. (2021-2025). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia Bolivar.* Guaranda .

Godoy Pérez, J. I. (2022). *Desarrollo de un geoportal para visualizar la problemática de la contaminación de aguas superficiales por microbasurales en la comuna de Machalí.* Concepción - Chile: Universidad de Concepción Facultad de Arquitectura, Urbanismo y

Geografía. Recuperado el 28 de Noviembre de 2023, de http://repositorio.udec.cl/jspui/handle/11594/9871

Ley Orgánica para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres. (30 de Enero de 2024). *Ley Orgánica para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres.* Obtenido de https://procuraduria.utpl.edu.ec/NormativaExterna/LEY%20ORG%C3%81NICA%20PARA%20LA%20GESTI%C3%93N%20INTEGRAL%20DEL%20RIESGO%20DE%20DESASTRES.pdf

OMS, & OPS. (2020). *COMUNICACIÓN DE RIESGOS Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA.* Obtenido de OMS.

Ramos Chango, K. P. (2017). *Desarrollo de un geoportal para el instituto nacional de patrimonio cultural en la ciudad de Riobamba.* Riobamba - Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Recuperado el 25 de Noviembre de 2023, de http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/9067

(2018). *Reglamento a la Ley de Seguridad Pública y del Estado.* Quito.

Secretaria de Gestión de Riesgos. (31 de Mayo de 2018). *GLOSARIO DE TÉRMINOS DE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES.* Obtenido de https://www.gestionderiesgos.gob.ec: https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/01/GLOSARIO-DE-T%C3%89RMINOS-DE-GESTI%C3%93N-DE-RIESGOS-DE-DESASTRES-GUIA-DE-CONSULTA.pdf

Verdezoto Lopez, A. D., & Reinoso Zurita , B. D. (2024).

ANEXOS

Anexo 1 Código QR Geoportal Gestión Integral de Riesgos.



Anexo 2 Formato Encuesta Google

Desarrollo de un Geoportal para la gestión integral de riesgos en la provincia de Bolívar.

Encuesta realizada previo a la obtención del título de Ingeniero en Administración para desastres y Gestión de Riesgos.

* Indica que la pregunta es obligatoria

1. Indique su rol dentro la Gestión de Riesgos *
   - Estudiante
   - Docente
   - Funcionario Público
   - Funcionario Privado
2. ¿Cree que la disponibilidad de información geoespacial sobre riesgos naturales podria ayudar en la toma de decisiones para la Gestión de Riesgos en la provincia? *
   - Si
   - No
3. ¿Estaría dispuesto a utilizar un Geoportal que brinde información detallada sobre los riesgos naturales en la provincia de Bolívar? *
   - Si
   - No
4. ¿Qué tipo de información le gustaría encontrar en un Geoportal de gestión de riesgos? *
   - Mapas de zonificación de riesgos.
   - Ubicación de refugios temporales.
   - Rutas de evacuación.
   - Datos climáticos.
   - Otro: _____
5. ¿Cuáles serían las funcionalidades más importantes que debería incluir un Geoportal para la Gestión de Riesgos en la provincia de Bolívar? *
   - Visualización de mapas
   - Análisis de riesgos
   - Notificaciones en tiempo real
   - Otro: _____
6. ¿Estaría dispuesto a proporcionar datos o información relevante para la alimentación del Geoportal (si corresponde)? *
   - Si
   - No
   - Otro _____

Anexo 3 Formato encuesta Google

7. ¿Cree que la implementación de un Geoportal de gestión de riesgos podría mejorar la preparación y respuesta ante desastres en la provincia de Bolívar? *

   Si
   No
   Otro _____

8. ¿Cómo preferiría acceder al Geoportal? *

   Sitio Web
   Aplicación móvil
   Otro: _____

9. Visite el geoportal Geoportal Gestión Integral de Riesgos Prov. Bolivar, deje sus sugerencias * para futuras mejoras.



_____

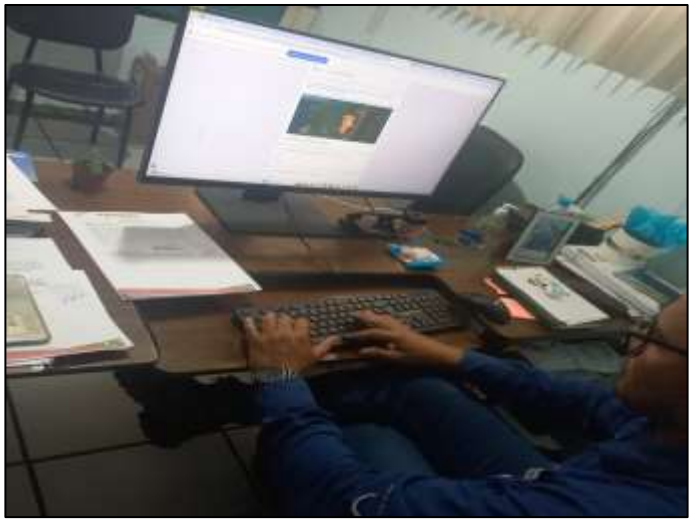
10. ¿La información que se encuentra en el Geoportal le resulto útil? *
    Si
    No

11. ¿Le resulto fácil la interacción en el Geoportal? *
    Si
    No

12. ¿Qué más le gustaría visualizar en el Geoportal? *

_____

Anexo 4 Memoria Fotográfica presentación del Geoportal

<table>
<tr>
<td>
Prefectura de Bolivar</td>
<td>
Prefectura de Bolivar</td>
</tr>
<tr>
<td>
Prefectura de Bolivar</td>
<td>
GAD San Jose de Chimbo</td>
</tr>
</table>



GAD San Miguel de Bolivar



Estudiantes Ingenieria en Riesgos



Estudiantes Ingenieria en Riesgos

Presentacion del geoprtal a las autoridades en Gestion de Riesgos de los cantones San Miguel, San Jose de Chimbo, Prefectura de la provincia Bolivar y estudiantes de la carrera de Ingenieria en Riesgos de Desastres

Anexo 5 Reporte Similitud

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

Proyecto Titulación AV, BR 2024 (1).doc

AUTOR

Reinoso & Verdezoto x

RECUENTO DE PALABRAS 12981
Woods

RECUENTO DE CARACTERES 74865
Characters

RECUENTO DE PÁGINAS 110
Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO
8.8MB

FECHA DE ENTREGA
May 31, 2024 3:17 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME
May 31, 2024 3:19 PM GMT-5

- 6% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 6% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

- Excluir del Reporte de Similitud

- Base de datos de Internet
- Base de datos de trabajos entregados

