



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE ICA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ICA
FACULTAD DE INGENIERÍA, CIENCIAS Y ADMINISTRACIÓN
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

TESIS

Aplicativo de visualización cartográfica y geográfica para el area de
cartografía y geografía del INEI, Lima 2025

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión de la información e ingeniería de software y redes

PRESENTADO POR

Lopez Panta, David Alejandro

**TESIS DESARROLLADA PARA OPTAR EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS**

ASESOR

Dr. Angeles Morales, Julio César

<https://orcid.org/0000-0002-7470-8154>

Chincha, Perú, 2025

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE ICA

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE INVESTIGACIÓN

Chincha, 19 de setiembre del 2025

Dra. Mariana Alejandra Campos Sobrino
Decana de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Administración Universidad
Autónoma de Ica.

Presente. -

De mi especial consideración:

Sirva la presente para saludarla e informar que, el **Bach. DAVID ALEJANDRO LOPEZ PANTA**, de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Administración, del programa Académico de INGENIERÍA DE SISTEMAS, ha cumplido con elaborar su:

PROYECTO DE TESIS

TESIS

TITULADO:

“APLICATIVO DE VISUALIZACIÓN CARTOGRÁFICA Y GEOGRÁFICA PARA EL AREA DE CARTOGRAFÍA Y GEOGRAFÍA DEL INEI, LIMA 2025”

Por lo tanto, queda expedito para continuar con el procedimiento correspondiente para solicitar la emisión de la resolución para la designación de Jurado, fecha y hora de sustentación de la Tesis para la obtención del Título Profesional.

Agradezco por anticipado la atención a la presente, aprovecho la ocasión para expresar los sentimientos de mi especial consideración y deferencia personal. Cordialmente,

JULIO CÉSAR ANGELES MORALES
CODIGO ORCID: 0000-0002-7470-8154
DNI: 32796107

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DE LA INVESTIGACIÓN



Yo, David Alejandro Lopez Panta identificado(a) con DNI N°29641784, en mi condición de estudiante del programa de estudios de Ingeniería de Sistemas de la Facultad de Ingeniería, Ciencias y Administración en la Universidad Autónoma de Ica y que habiendo desarrollado la Tesis titulada: APLICATIVO DE VISUALIZACIÓN CARTOGRÁFICA Y GEOGRÁFICA PARA EL AREA DE CARTOGRAFÍA Y GEOGRAFÍA DEL INEI, LIMA 2025, declaro bajo juramento que:

- a. La investigación realizada es de mi autoría
- b. La tesis no ha cometido falta alguna a las conductas responsables de investigación, por lo que, no se ha cometido plagio, ni auto plagio en su elaboración.
- c. La información presentada en la tesis se ha elaborado respetando las normas de redacción para la citación y referenciación de las fuentes de información consultadas. Así mismo, el estudio no ha sido publicado anteriormente, ni parcial, ni totalmente con fines de obtención de algún grado académico o título profesional.
- d. Los resultados presentados en el estudio, producto de la recopilación de datos son reales, por lo que, el(la) investigador(a) no ha incurrido ni en falsedad, duplicidad, copia o adulteración de estos, ni parcial, ni totalmente.
- e. La investigación cumple con el porcentaje de similitud establecido según la normatividad vigente de la Universidad (no mayor al 28%), el porcentaje de similitud alcanzado en el estudio es del:

14%

Autorizo a la Universidad Autónoma de Ica, de identificar plagio, autoplagio, falsedad de información o adulteración de estos, se proceda según lo indicado por la normatividad vigente de la universidad, asumiendo las consecuencias o sanciones que se deriven de alguna de estas malas conductas.

Chincha Alta, 20 de Septiembre del 2025



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'D. Lopez Panta'.

David Alejandro Lopez Panta
DNI: 29641784



0118486883



**NOTARIA
ZARATE DEL PINO JUAN BELFOR
SERVICIO DE AUTENTICACIÓN E IDENTIFICACIÓN BIOMÉTRICA**



INFORMACIÓN PERSONAL

DNI 29641784
Primer Apellido LOPEZ
Segundo Apellido PANTA
Nombres DAVID ALEJANDRO

CORRESPONDE

La impresión dactilar capturada
corresponde al DNI consultado.

LOPEZ PANTA, DAVID ALEJANDRO
DNI 29641784

**INFORMACIÓN DE CONSULTA
DACTILAR**

Operador: 09554952 - Victor Gelacio
Escalante Rojas

Fecha de Transacción: 20-09-2025
10:45:51

Entidad: 10103749633 - ZARATE
DEL PINO JUAN BELFOR

VERIFICACIÓN DE CONSULTA

Puede verificar la información en línea en:
<https://serviciosbiometricos.reniec.gob.pe/identifica3/verification.do>

Número de Consulta: 0118486883



DEDICATORIA

Esta tesis de grado está dedicada a todas las personas que más han influenciado en mi vida para lograr mis objetivos y metas, en especial a mis padres, que siempre han estado al lado mío dándome los mejores consejos, las mejores enseñanzas y guiándome con su sabiduría y experiencias de vida para ser una persona de bien.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento está dedicado en primer lugar a Dios por darme vida y salud para poder continuar con mis proyectos en la vida, en segundo lugar, a mi Madre que ha sido una ayuda y un soporte emocional en todos los años de mi existencia.

De igual forma quiero agradecer a mis profesores y compañeros de trabajo de los cuales aprendí mucho en el desarrollo de mi carrera profesional.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación llevo como título “Aplicativo de Visualización Cartográfica y Geográfica para el área de Cartografía y Geografía del INEI, Lima 2025”, y tuvo como propósito identificar cuáles son las características en el desarrollo de un aplicativo de visualización cartográfica y geográfica para el área de cartografía y geografía del INEI. El estudio de investigación aplicó un diseño no experimental, descriptivo de tipo aplicada. La población estuvo conformada por 70 trabajadores del área de cartografía y geográfica del INEI, de los cuales para el presente estudio de investigación se trabajó con una muestra de 30 personas. Para la recolección de información se aplicó la técnica de la encuesta, y se utilizó como instrumento el cuestionario. Los resultados obtenidos de la investigación demostraron que el desarrollo del aplicativo cumplió con integrar y mostrar información cartográfica y geográfica de gran utilidad y de mucha importancia para la labor realizada en el área de cartografía y geografía del INEI. El diseño y las funcionalidades del aplicativo fueron probadas con éxito por el personal, lo cual garantizo su eficiencia y confiabilidad. En conclusión, el trabajo de investigación logró identificar cuáles son las características en el desarrollo de un aplicativo de visualización cartográfica y geográfica para el área de cartografía y geografía del INEI, describiendo el análisis para su desarrollo, su diseño, así como las pruebas que determinaron su funcionabilidad y eficiencia.

Palabras claves: Visualización cartográfica, aplicativo, eficiencia

ABSTRACT

This research project was entitled “Cartographic and Geographic Visualization Application for the Cartography and Geography Department of INEI, Lima 2025,” and its purpose was to identify the characteristics involved in developing a cartographic and geographic visualization application for the cartography and geography department of INEI. The research study applied a non-experimental, descriptive, applied design. The population consisted of 70 workers from the cartography and geography department of INEI, of which a sample of 30 people was used for this research study. The survey technique was used to collect information, and a questionnaire was used as the instrument. The results obtained from the research showed that the development of the application succeeded in integrating and displaying cartographic and geographic information that is very useful and important for the work carried out in the cartography and geography area of INEI. The design and functionalities of the application were successfully tested by the staff, which guaranteed its efficiency and reliability. In conclusion, the research work identified the characteristics involved in developing a cartographic and geographic visualization application for the INEI's cartography and geography department, describing the analysis for its development, its design, and the tests that determined its functionality and efficiency.

Keywords: Cartographic visualization, application, efficiency

ÍNDICE GENERAL

		Pág.
Caratula		i
Constancia de aprobación de investigación		ii
Declaratoria de autenticidad de la investigación		iii
Dedicatoria		v
Agradecimiento		vi
Resumen		vii
Abstract		viii
Índice general /Índice de tablas académicas y de figuras		ix
I. INTRODUCCIÓN		13
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA		15
2.1	Descripción del Problema	15
2.2	Pregunta de investigación general	16
2.3	Preguntas de investigación específicas	16
2.4	Objetivo general	16
2.5	Objetivos específicos	17
2.6	Justificación e importancia	17
2.7	Alcances y limitaciones	20
III. MARCO TEÓRICO		22
3.1	Antecedentes	22
3.2	Bases Teóricas	32
3.3	Marco conceptual	35
IV. METODOLOGÍA		39
4.1	Tipo y nivel de la investigación	39
4.2	Diseño de la investigación	39
4.3	Descripción de la metodología	40
4.4	Recolección de datos	41
4.5	Técnica de análisis de datos	41
V. SOLUCIÓN TECNOLÓGICA		42
5.1	Presentación de Resultados	42

VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS		68
6.1	Comparación de resultados con antecedentes	68
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		71
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		73
ANEXOS		78
Anexo 1: Matriz de consistencia		79
Anexo 2: Instrumento de recolección de datos		80
Anexo 3: Ficha de evaluación del diseño y funcionalidad del visor		82
Anexo 4: Informe de turnitin al 28% de similitud		84
Anexo 5: Base de datos		90
Anexo 5: Evidencia fotográfica		91

INDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1	Aplicación de Instrumento N°1 – Pregunta 01	41
Tabla 2	Aplicación de Instrumento N°1 – Pregunta 02	42
Tabla 3	Aplicación de Instrumento N°1 – Pregunta 03	43
Tabla 4	Aplicación de Instrumento N°1 – Pregunta 04	44
Tabla 5	Aplicación de Instrumento N°1 – Pregunta 05	45
Tabla 6	Aplicación de Instrumento N°2 – Pregunta 06	46
Tabla 7	Aplicación de Instrumento N°2 – Pregunta 07	47
Tabla 8	Aplicación de Instrumento N°2 – Pregunta 08	48
Tabla 9	Aplicación de Instrumento N°2 – Pregunta 09	49
Tabla 10	Aplicación de Instrumento N°2 – Pregunta 10	50
Tabla 11	Requerimientos Funcionales del Sistema	52
Tabla 12	Requerimientos No Funcionales del Sistema	52
Tabla 13	Actores del Sistema	54
Tabla 14	Prueba caja negra inicio de sesión	66
Tabla 15	Resultados de la precisión de información del aplicativo	67

INDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1	Instrumento de Información N°1 – Pregunta 01	41
Figura 2	Instrumento de Información N°1 – Pregunta 02	42
Figura 3	Instrumento de Información N°1 – Pregunta 03	43
Figura 4	Instrumento de Información N°1 – Pregunta 04	44
Figura 5	Instrumento de Información N°1 – Pregunta 05	45
Figura 6	Instrumento de Información N°2 – Pregunta 06	46
Figura 7	Instrumento de Información N°2 – Pregunta 07	47
Figura 8	Instrumento de Información N°2 – Pregunta 08	48
Figura 9	Instrumento de Información N°2 – Pregunta 09	49
Figura 10	Instrumento de Información N°2 – Pregunta 10	50
Figura 11	Diagrama de Fases de Proyecto	51
Figura 12	Diagrama de Casos de uso del Visor	55
Figura 13	Diagrama de Clases del visor	56
Figura 14	Diagrama de Paquetes de Casos de Uso	57
Figura 15	Diagrama de Componentes	58
Figura 16	Diagrama de Despliegue	58
Figura 17	Estructura de datos en Sql	59
Figura 18	Apache Tomcat en puerto local 8080	60
Figura 19	Capas de información geográfica en Geoserver	60
Figura 20	Fragmento del archivo index.html	61
Figura 21	Fragmento del archivo login.html	61
Figura 22	Fragmento de código de invocación de librerías	62
Figura 23	Interfaz de autenticación del Visor	62
Figura 24	Interfaz gráfica urbana del Visor	63
Figura 25	Interfaz gráfica satelital del Visor	63

I. INTRODUCCIÓN

A nivel global el avance tecnológico y la necesidad de que diferentes actividades humanas tengan elementos de geolocalización han generado que en estos días se disponga de una importante cantidad de información y datos georreferenciados. Una de las formas para lograr el manejo de los datos espaciales son los visores geográficos, los cuales permiten publicar y plasmar en la Web diversos componentes geométricos, los cuales pueden contener datos e información procesada, esta información puede ser mostrada, ocultada o también filtrada, entre varias otras funcionalidades (Alvarez et al., 2017).

Para un buen manejo de información dentro de un geovisor es de suma importancia contar con una arquitectura de un geovisor, la cual está conformada principalmente de un servidor Web, un servidor de mapas, un cliente ligero con una interfaz de diseño para aplicaciones de mapas (Sandoval Rojas & Vargas Velázquez, 2019). El tratamiento de la información en los geovisores debe facilitar la unificación de los datos, evitando así dificultades al momento de localizar los planos o la cartografía pertinente, por lo tanto, es esencial consolidar esta información en una base de datos, la cual almacenará la información de manera estructurada y permitirá su acceso con el objetivo de disponer de un inventario (Torres Jonathan, 2017).

Tomando como referencia lo antes mencionado, el objetivo de este proyecto de investigación es identificar las características en el desarrollo de un aplicativo para la visualización de información cartográfica y geográfica en el área de Cartografía y Geografía del INEI. El presente proyecto de investigación se organizó de la siguiente forma:

Capítulo I: Corresponde a la Introducción, aquí se describe la razón de la propuesta, sus antecedentes relevantes; asimismo se define los objetivos, que darán como propuesta la solución tecnológica.

Capítulo II: Planteamiento del problema, donde se define detalladamente la realidad del problema que es motivo de la investigación y razón por la que se formulan las preguntas de investigación de forma general y específica; además se precisan los objetivos, general y los específicos que consolidan las metas; asimismo se señalan la justificación e importancia de la investigación.

Capítulo III: En el marco teórico, se examinan otras investigaciones tanto a nivel nacional como internacional, que fundamenten el conocimiento del desarrollo de la propuesta de solución. También se indaga los conceptos básicos para el desarrollo de la investigación.

Capítulo IV: Este capítulo esta referido a la metodología, se precisa aquí el enfoque y diseño de la investigación utilizada para la solución planteada; en el presente estudio se utilizará el enfoque cuantitativo de diseño no experimental.

Capítulo V: En este capítulo se aborda la solución tecnológica, aquí se describe el desarrollo de la herramienta tecnológica que da solución al problema plateado, también se explican los resultados de las técnicas empleadas que miden el nivel de aceptación por parte del usuario.

Capítulo VI: Este capítulo esta referido a la discusión de resultados, aquí se analizan e interpretan los resultados obtenidos, haciendo una comparación con los antecedentes tomados para la justificación del proyecto. Se ven también implicancias en los resultados obtenidos y limitaciones del estudio.

David Alejandro Lopez Panta

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Descripción del problema

Los visores pueden ser manejados tanto por personas conocedoras en el tema como por usuarios sin ningún tipo de conocimiento, en estos días, dentro del ámbito de desarrollo y creación de visores cartográficos, lo sustancial es disponer de información geográfica accesible y que sea de calidad (Cruz Freire & Chimbo Chimbo, 2015).

En nuestra realidad nacional, muchas empresas e instituciones tanto públicas como privadas han empezado a implementar esta tecnológica para su posicionamiento y desarrollo. El IGN por ejemplo, a través de su geoportal hace uso del visor Silverlight, con la finalidad de intercambiar información de mapas con otras instituciones, y así reducir el tiempo en consultas entre ellos.

A Nivel Local, el Instituto Catastral de Lima (ICL) órgano regente del Sistema de Información Territorial de la Municipalidad Metropolitana de Lima, también ofrece al usuario en general un visor de información territorial cuya función es controlar, estimar y difundir una versión actualizada de la segmentación espacial de las zonas del Cercado de Lima.

Por tanto, según Lemus Sánchez & Peñaloza Picón (2017), los geovisores son entornos operativos funcionales y efectivos para mostrar información, de fácil acceso para los usuarios, teniendo en cuenta que no se requiere conocer programas especializados para tener acceso a los datos y es una forma eficiente para la toma de decisiones.

2.2. Pregunta de investigación general

¿Cuáles son las características en el desarrollo de un aplicativo de visualización cartográfica y geográfica para el área de cartografía y geografía del INEI, Lima 2025?

2.3. Preguntas de investigación específicas

P.E.1:

¿Cuál es el análisis para el desarrollo de un aplicativo de visualización cartográfica y geográfica para el área de cartografía y geografía del INEI, Lima 2025?

P.E.2:

¿Cuál es el diseño en el desarrollo de un aplicativo de visualización cartográfica y geográfica para el área de cartografía y geografía del INEI, Lima 2025?

P.E.3:

¿Como es el desarrollo de un aplicativo de visualización cartográfica y geográfica para el área de cartografía y geografía del INEI, Lima 2025?

P.E.4:

¿Cuáles son las pruebas en el desarrollo de un aplicativo de visualización cartográfica y geográfica para el área de cartografía y geografía del INEI, Lima 2025?

2.4. Objetivo General

Identificar cuáles son las características en el desarrollo de un aplicativo de visualización cartográfica y geográfica para el área de cartografía y geografía del INEI, Lima 2025

2.5. Objetivos específicos.

O.E.1:

Describir cuál es el análisis en el desarrollo de un aplicativo de visualización de información cartográfica y geográfica para el área de cartografía y geografía del INEI, Lima 2025.

O.E.2:

Describir cómo es el diseño en el desarrollo de un aplicativo de visualización de información cartográfica y geográfica para el área de cartografía y geografía del INEI, Lima 2025.

O.E.3:

Describir cómo es el desarrollo de un aplicativo de visualización de información cartográfica y geográfica para el área de cartografía y geografía del INEI, Lima 2025.

O.E.4:

Describir cuáles son las pruebas en el desarrollo de un aplicativo de visualización cartográfica y geográfica para el área de cartografía y geografía del INEI, Lima 2025.

2.6. Justificación e Importancia

Justificación

En la actualidad tanto instituciones públicas como privadas, se han visto en la necesidad de desarrollar geovisores para hacer consultas de tipo cartográfica, puesto que el tratamiento o manejo de la información cartográfica, es de vital importancia para diferentes proyectos a nivel de provincia y distritos de todo el país.

Justificación Teórica

El presente trabajo de investigación se realiza con el propósito de aportar al manejo de información cartográfica existente, una herramienta que haga esta labor más dinámica, eficaz y extensiva a todos los trabajadores del área de Cartografía y Geografía del INEI, así como a los usuarios y organizaciones estatales y privadas que necesitan hacer consultas y manejar información cartográfica, además de contar con datos e información actualizada e integrada.

Justificación Científica

Los visores cartográficos permiten el análisis de datos espaciales para realizar modelizaciones cartográficas, gracias a ellas se evalúa aspectos o escenarios actuales como los futuribles en base a variables que se les asigne. Son herramientas de pronóstico y análisis que permiten también examinar diferentes casos como por ejemplo el comportamiento de lugares con mayor vulnerabilidad frente a determinados riesgos.

Justificación Metodológica

El presente estudio de investigación pone en práctica enfoques metodológicos sólidos corroborados con instrumentos de medición que demuestren su validez y confiabilidad, lo cual se podrá ver en la calidad de los resultados.

Justificación Práctica

Este trabajo de investigación se realiza debido a que existe la necesidad de contar con una herramienta que integre la información cartográfica, la haga más dinámica y además tenga un entorno fácil de manejo y consulta, que pueda ser de utilidad a todas aquellas personas que se ven en la necesidad de consultar y analizar datos cartográficos.

Justificación Social

El impacto social que esta herramienta generará para los usuarios será de mucha importancia puesto que les permitirá tener acceso a información y datos cartográficos actualizados, lo cual se traducirá en la mejora de su trabajo y toma de decisiones.

Importancia

La implementación de un visor cartográfico es de mucha importancia para el área de cartografía y geografía del INEI, por varias razones:

Integración de la Información: Puesto que en esta herramienta se tendrá acceso a la toda la información cartográfica geoespacial del área a través de servidores de mapas que servirá para realizar el tratamiento, análisis y evaluación de sus diferentes proyectos y estudios.

Acceso a datos actualizados: Con esta herramienta se podrá acceder rápidamente a datos actualizados de área, haciendo uso de servidores web de acceso libre para los usuarios.

Entorno amigable y flexible: El uso de esta herramienta será de fácil entendimiento para sus usuarios, con una interfaz de acceso rápido y eficiente que permitirá acceder a la información cartográfica sin tener conocimientos avanzados en sistemas de información geográfica.

Gestión eficiente del trabajo: El desarrollo de este visor cartográfico generara beneficios para el desarrollo de los diferentes casos de estudio y proyectos que se implementan en el área de cartografía y geografía del INEI, que constantemente se ve en la necesidad de tener herramientas que le permitan automatizar y agilizar sus procesos.

El presente trabajo de investigación tiene el propósito de demostrar que el desarrollo de un visor cartográfico influye de manera positiva en el desarrollo del trabajo cartográfico que se hace en el área de cartografía y geografía del INEI.

2.7. Alcances y limitaciones

Alcances

El aplicativo de visualización cartográfica y geográfica, es una herramienta tecnológica que integra información cartográfica y la muestra en un entorno web para el desarrollo de las labores del personal del área de Cartografía y Geografía del INEI. Los alcances del aplicativo de visualización cartográfica y geográfica son los siguientes:

Organización de la información eficiente: El visor cartográfico integra información cartográfica y la despliega a través de mapas base de manera eficiente para el análisis y manejo de la información.

Interfaz amigable y de fácil uso: El diseño del visor cartográfico permite a los trabajadores del área, interactuar con el de manera intuitiva, efectiva, sin la necesidad de que se tengan conocimientos técnicos avanzados.

Acceso y libre disponibilidad: La herramienta puede ser consultada en cualquier momento y lugar si se cuenta con acceso a internet, y un usuario registrado, esto facilita la consulta de datos y el acceso a la información de manera rápida y eficaz.

Consulta dinámica y útil: El aplicativo permite una consulta rápida y eficaz de la información desplegada, gracias a sus funcionalidades y herramientas de análisis con las que cuenta. Lo que traduce en la disminución del tiempo a la hora de tomar decisiones.

En resumen, los alcances del aplicativo de visualización cartográfica y geográfica se muestran desde el análisis y diseño eficiente que proporciona su interfaz y herramientas funcionales para lo que fue desarrollado, dinamizando las labores del personal que se ven en la necesidad de consultar y analizar datos cartográficos.

Limitaciones

Los Visores geográficos en general son herramientas prácticas y eficaces que facilitan el trabajo de análisis y consulta de información geográfica, sin embargo, pueden presentar algunas limitaciones, las cuales se proceden a detallar:

Falta de flexibilidad a nuevas formas de trabajo: Si bien el visor geográfico presenta una interfaz amigable e intuitiva, presenta algunos casos de falta de adaptabilidad a la forma de manejo de la información a través de esta herramienta nueva, algo que se puede superar con sesiones de capacitación.

Dependencia a servicios de Internet: El uso del visor cartográfico, como otras herramientas tecnológicas, requieren de una conectividad a internet, para acceder a sus funcionalidades, puesto que este alojado en un servicio web. Esto puede convertirse en un obstáculo para su manejo sobre todo en lugares con problemas de baja conectividad o conexión inestable.

Limitaciones en las funcionalidades de la herramienta: Si bien el visor geográfico cumple las funciones y propósitos para lo cual fue diseñado, no ofrece funcionalidades para un análisis especializado como si lo hace un geoportal, sin embargo, la herramienta es escalable en el tiempo y puede ser factible de mejoramiento.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. Antecedentes

Al revisar y consultar las diferentes fuentes físicas y virtuales se ha podido encontrar trabajos que guardan relación indirecta con cada una de las variables, siendo estos útiles aportes:

Internacionales

Ramírez (2024) en su trabajo de investigación de título “Apoyo e implementación para la optimización del Geoportal con enfoque ciudadano (secretaría de planeación, dirección de infraestructura de datos espaciales y estadísticos gobernación de Cundinamarca)” elabora visores web basados en el crecimiento de la cartografía social, haciendo uso de sistemas de información geográfica y valiéndose de la geodatabase (gdb) de los municipios de Cundinamarca, asimismo trabaja en la elaboración y diseño de una cartografía social mediante el uso de entornos web que favorezcan la comunicación de diferentes actores. Los visores fueron ejecutados en la plataforma ArcGIS Online para que puedan ser vistos por usuarios que deseen información de estos municipios. La importancia de estos visores radica en poder suministrar a los usuarios la información cartográfica de los municipios de manera digital y que estos puedan interactuar con este servicio, también vemos que se enfoca en la modernización de portales web en cuanto al manejo de datos cartográficos y el geoprocesamiento de bases de datos puesto que contribuye a modelar el funcionamiento del departamento de Cundinamarca, y así ver el desarrollo de los diferentes municipios referentes a las consultas realizadas por los pobladores mediante el geoportal, así como también, la cobertura en el uso de infraestructura de datos espaciales.

Cristancho y Sánchez (2023) en su trabajo de investigación de título “Geotureco: Geovisor para la consulta y visualización de información asociada a sitios de ecoturismo de carácter privado en Colombia” desarrolla un visor geográfico, para que personas busquen información referente a sitios en el país que brinden servicios de ecoturismo. El fin del geovisor se basa en mejorar los tiempos de consulta para los usuarios y la estandarización de una base de datos de sitios ecoturísticos de carácter privado existentes en Colombia. Esta herramienta cuenta con un entorno básico de navegación y consulta, que permite conocer la ubicación del lugar ecoturístico del cual necesitamos obtener sus prestaciones, asimismo este aplicativo mejora el nivel de búsqueda de estos lugares y reduce el tiempo empleado para encontrarlos, lo que luego resulta también en un beneficio económico de los propietarios de dichos negocios, y desarrollo económico del país.

Rojas y Guarguatín (2023) en su trabajo de investigación de título “Implementación de un visor geográfico web para consulta y visualización de los avalúos comerciales de la empresa Salmer Ingeniería” desarrolla un geovisor para consultar y proyectar datos de avalúos comerciales (valoración de inmuebles) con vigencia desde 2016 que han sido realizados por la empresa Salmer Ingeniería y que se localizan en el área urbana o rural de la ciudad de Bogotá. Para el desarrollo de este proyecto se empleó tecnologías de código abierto (PostGIS, PostgreSQL, OpenLayers, Geoserver, Apache Tomcat, XAMPP) así como también lenguajes de programación Java, HTML, JS, PHP, y CSS. El geovisor está orientado para el uso exclusivo del personal de la empresa Salmer Ingeniería, y se trabajó bajo un patrón de diseño que garantiza su escalabilidad, es decir, permite mejoras a futuro; la interfaz de este visor geográfico es dinámica, eficiente e intuitiva con el usuario, lo cual satisface en su totalidad

a lo planteado en los requerimientos funcionales y no funcionales iniciales propuestos.

Castañeda y Sánchez (2022) en su trabajo de investigación de título “Naturismo, visor geográfico para el turismo de naturaleza en Cundinamarca, Colombia” desarrolla un geovisor que permite la planeación de rutas hacia algunos sitios de turismo natural dentro del departamento de Cundinamarca Colombia, mediante la visualización de información relevante de estos como; nivel de dificultad, temperatura, zona de vida, tipo de sitio.

Para el desarrollo de este proyecto se empleó herramientas y tecnologías open source como leaflet, la biblioteca de mapas de JavaScript, y bases de datos relacionales como PostgreSQL y PostGIS, haciendo uso de lenguajes como HTML, CSS y JavaScript. Teniendo como plan integrar elementos geográficos en un entorno web con funcionalidades que cumplan con los requerimientos y diseño intuitivo, además, de facilitar la interacción del usuario con la herramienta. Este geovisor, cumple con los requerimientos funcionales y no funcionales planteados al inicio, puesto ya que la mayoría de los usuarios manifestaron que la herramienta les permitió realizar las funciones indicadas.

Romero (2021) en su trabajo de investigación de título “Diseño de visor geográfico web de información epidemiológica de la zona norte de la ciudad de Bogotá” elabora un geovisor que permite la navegación y consulta de información epidemiológica de la zona norte de la ciudad de Bogotá, que incluye las localidades de Chapinero, Barrios Unidos, Teusaquillo, Suba y Engativá. Con esta herramienta se mantiene informada a dichas comunidades, sobre diversos aspectos relacionados con el origen y la dimensión de los problemas de salud, haciendo uso de mapas interactivos (mapas de calor), donde se indique la

población afectada, ubicación geográfica del suceso, y la generación de gráficos que describan la situación y permitan realizar un análisis de esta información, con el fin de tomar acciones orientadas a la protección y prevención de estas enfermedades brindando mejores alternativas de tratamiento para su oportuna atención. La interfaz gráfica de la herramienta es intuitiva y eficaz, haciendo que el visor geográfico sea de fácil uso y pueda ser utilizado por cualquier tipo de usuario sin necesidad de un gran conocimiento sobre sistemas de información geográfica (SIG).

Vega (2021) en su trabajo de investigación de título “Desarrollo de un visor geográfico web para la gestión de información generada en el marco del licenciamiento y seguimiento ambiental en Colombia” construye un geovisor basado en tecnologías Open Source, que permite de una forma más sencilla, eficaz y segura, la comprobación de la información que se ha generado en estudios medioambientales y en actividades del proyecto, conectando a los diferentes grupos de trabajo de cada organización en relación a la información geográfica. Esta herramienta usa tecnologías Open Source como QGIS, Leaflet, Postgres, PostGIS y Geoserver; que permiten visualizar, consultar e interactuar con la información geográfica producto del licenciamiento ambiental en el marco de la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental. El beneficio y utilidad de esta herramienta geográfica es permitir la gestión articulada de geoinformación elaborada en el proceso del licenciamiento y seguimiento ambiental, permitiendo a usuarios que no manejan este tipo de tecnologías, estar en la capacidad de manipular datos geográficos en diferentes tipos de formatos desconocidos para ellos, y de esta forma, puedan unir el trabajo de los diferentes grupos de la organización en relación a la información geográfica, para así poder realizar los planes y programas

ambientales aprobados en la licencia, y de forma general, para la toma de decisiones.

Rivera y Ruiz (2021) en su trabajo de investigación de título “Klimachingaza: visor geográfico web para la visualización de escenarios de cambio climático en el parque nacional natural Chingaza” desarrolla un visor geográfico que permite conocer las condiciones venideras bajo escenarios de cambio climático, basándose en datos de precipitación y temperatura. Este geovisor nos ofrece herramientas importantes para la toma de decisiones enfocadas en la reducción de efectos de cambio climático, tratando de evitar la falta de agua en el futuro. El geoportal hace uso metodologías ágiles y reutilización de software en su desarrollo, así como también emplea el servidor libre Geoserver y el sistema PostgreSQL como motor de base de datos, para su interfaz gráfica se empleó HTML y Python como lenguajes de programación. Su entorno permite a los usuarios la consulta y acceso a distintas capas geográficas que los lleve a realizar análisis de comparación y toma de decisiones.

Nacionales

Castro (2024) en su trabajo de investigación de título “Elaboración de un visor geográfico para la forestación y reforestación con cultivos de tara en Tacna, 2024” elaboró un visor geográfico para identificar y delimitar las áreas de cobertura vegetal con cultivos de Tara. Este geovisor identifica las áreas con mayor prioridad para la forestación, ordenándolas en tres niveles de prioridad: Alta, moderada y baja. Para esta categorización se tomaron en cuenta variables como la densidad de la vegetación, la pendiente del terreno, el uso del suelo, la erosionabilidad, los riesgos de deslizamientos, así como la proximidad a cursos de agua. Para el desarrollo de este visor geográfico se utilizó el software Arc Gis Online que usa una

plataforma de software basada en la nube, que permite a los usuarios crear, compartir y utilizar mapas, aplicaciones y datos geográficos. Esta herramienta proporciona elementos útiles para el planeamiento agroforestal, así como para la difusión de conocimientos sobre la forestación con Tara. Además, fomenta el desarrollo agrícola y la conservación de recursos naturales que respeten y protejan la biodiversidad regional. El uso de este visor geográfico no solo proporciona una herramienta eficaz para la planificación y gestión agrícola, sino que también actúa como una vía de aprendizaje y difusión de conocimiento.

Chuquizuta (2021) en su trabajo de investigación denominado “Diseño e Implementación de un visor cartográfico para los componentes catastrales de mobiliario urbano aplicando sistema de información geográfica en la asociación Rosa Luz I Etapa: Distrito Puente Piedra” elabora un geovisor para los elementos catastrales de mobiliario urbano, aplicando una infraestructura de datos espaciales. Para el desarrollo de esta herramienta se hace uso del software ArcGis Online que recolecta información en campo de cuatro clases de componentes catastrales de mobiliario urbano, siendo estos: Los hidrantes, los postes, los tachos de basura y las casetas de vigilancia, esta información georreferenciada se visualizara la cartografía base.

Mediante el software ArcGis Online, se integra la información levantada en campo en el visor cartográfico, aquí se mostrará la cartografía base, además del inventario recolectado en campo. El propósito de esta herramienta es la combinación de la información catastral de componentes de mobiliario urbano con el catastro predial, para que través del aplicativo de ArcGis Web AppBuilder, sea mostrado en un visor cartográfico, lo cual servirá para gestión preventiva de la seguridad ciudadana, el cuidado del medio ambiente y la prevención de riesgos domiciliarios.

Puertas y Lomas (2019) en su trabajo de investigación de título “Visor geográfico como herramienta del personal de La Organización Regional de los Pueblos Indígenas del Oriente - Sede Loreto en la identificación de los Niveles de Tics De Los Pueblos Indígenas De La Amazonía Peruana 2019” desarrolla un visor geográfico con el fin de mejorar la identificación de los niveles de uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC’s) en las poblaciones indígenas de la Amazonía Peruana, La herramienta evalúa la facilidad de uso y capacidad de los pobladores de la Organización Regional de Pueblos Indígenas del Oriente (ORPIO) – Loreto, en el área del Centro de Información y Planificación Territorial Orpio (CIPTO). La herramienta es creada usando lenguaje de programación PHP, usando MySql como motor de base datos y Google Maps como plataforma de imágenes satelitales. Este visor geográfico se convierte en una herramienta importante para el apoyo en sus investigaciones de las TICs, ya que les permite a los integrantes de los pueblos amazónicos del oriente realizar sus tareas asignadas y mejorarlas con respecto a la identificación de las TICs.

Locales o regionales

Reyes (2024) en su trabajo de investigación de título “Software visor gis en modalidad Saas para mejorar la gestión de seguridad ciudadana” elabora un geovisor de tipo SaaS (Software as a Service) que faculta a distritos de Lima Metropolitana mejorar notablemente su labor de seguridad ciudadana. Para su desarrollo se ha utilizado librerías de mapas Open source, y lenguaje de programación JavaScript ES6.

Este visor geográfico desarrolla una plataforma avanzada de control para la toma de decisiones, haciendo uso de mapas de calor, indicadores, reportes y zonas de mayor incidencia.

Su implementación dio como resultado la generación de mapas geográficos y reportes estadísticos, que contribuyeron a la mejora de la gestión ciudadana. La herramienta es accesible desde cualquier dispositivo con conexión a internet, lo que hace posible una mejor labor de las personas encargadas de la seguridad ciudadana, mejorando así los tiempos de respuesta ante incidencias. El beneficio de este visor geográfico se traduce entonces en una mayor eficiencia para la gestión de operativos en zonas de alto riesgo y una mejor coordinación entre las distintas fuerzas de seguridad, de igual manera sus reportes y mapas geográficos facilitan la planificación estratégica a largo plazo en la seguridad ciudadana de distritos de Lima Metropolitana.

Naveda (2024) en su trabajo de investigación de título “Implementación de un geovisor para evaluar redes de agua potable de una obra de saneamiento en la provincia de Chincha” elabora un visor geográfico cuyo objetivo es analizar y proporcionar geolocalización de información importante de las redes de tubería (interferencias), dentro de un proyecto de saneamiento, para la toma de decisiones en tiempo real. Este visor geográfico tiene un aporte relevante en la toma de decisiones cuando se instalan las redes de agua potable, debido a los diferentes tipos de problemas que se presentan en su instalación, puede por ejemplo mostrar las variaciones de profundidad de zanjas ante la presencia de otras tuberías al mismo nivel, así como también mostrar el trazo de tuberías proyectadas a causa de interferencias observadas. La información que proporciona esta herramienta sirve de mucha ayuda en proyectos de agua y saneamiento, puesto que brinda información importante ante cualquier eventualidad que pueda afectar la red de tubería instalada por el proyecto, debido a que automatiza mediante sistemas de información geográfica obras

de agua y saneamiento, lo que conlleva a una mejor toma de decisiones en este tipo de proyectos.

Ayma (2024) en su trabajo de investigación de título “Base de datos catastral para generación de un visor cartográfico del centro poblado Urubamba- Cusco, 2024” este trabajo de investigación pone de manifiesto la relevancia que tiene una base de datos catastral en la generación de un visor cartográfico para centro poblado Urubamba - Cusco. Esta base de datos fue elaborada con el formato file geodatabase del programa ArcGis y fue desarrollada con información cartográfica del área de estudio, así como también con la información catastral. La generación del visor cartográfico se muestra en la plataforma de ArcGis Online. El diseño de la base de datos se establece con dos dataset (conjunto de datos) uno denominado cartografía que contiene siete capas base y otro dataset denominado catastro que contiene seis capas temáticas. La implementación de la base de datos permite contar con la información actualizada, que puede ser validada con reglas topológicas por lo cual es un instrumento esencial en un posterior análisis de la información. Este proyecto de investigación permite conocer datos esenciales para la generación de un visor cartográfico en el centro poblado Urubamba-Cusco.

Bautista (2023) en su trabajo de investigación de título “Visor geográfico para identificación en tiempo real de clientes potenciales del gas natural, en el rubro comercial” elabora un geovisor para la ubicación en tiempo real de las zonas que cuentan con gas natural frente a los predios, haciendo uso de etiquetas que permitan su fácil identificación. Esta herramienta se vale de los programas ArcGIS y QGIS para la generación y visualización de información geográfica en dispositivos con conexión a internet, identificando en tiempo real las diferentes

zonas que recorrerá la red de gas natural, la finalidad de este visor geográfico también es mejorar la labor del personal de campo, cuya misión es promocionar los servicios de gas natural, para que estos tengan mayor competitividad en el mercado, recortando tiempos de respuesta de los clientes. Vemos entonces que este software, hace un gran aporte al crecimiento de la industria del gas natural en el sector comercial.

Guerra (2019) en su trabajo de investigación de título “Implementación de un geoportal utilizando Mapserver y Pmapper para la empresa Celepsa empleando software libre” desarrolla un visor cartográfico integrado utilizando el servidor web Open Source MapServer y el visualizador de mapas Pmapper al interior de la empresa Celepsa, el proyecto de investigación elabora un entorno geoespacial de código abierto, el cual permite clasificar los distintos proyectos de la empresa en etapas de construcción, mantenimiento y actualizaciones cartográficos. Esta herramienta permite al usuario localizar y elaborar su propio mapa de interés, además de consultar la base de datos de la información geográfica seleccionada. El geoportal es de fácil manejo para los usuarios y no se requiere tener algún conocimiento profesional en sistema de información geográfica, convirtiéndola en una herramienta importante para la toma de decisiones dentro de la empresa Celepsa. El desarrollo de este geoportal utilizando software libre ayudo en la mejora del desarrollo de elaboración de planos y contrarresto la sobrecarga laboral, debido a que ahora los propios usuarios están en la capacidad de elaborar sus propios mapas, así como también consultar y descargar la información de su interés. El desarrollo de esta herramienta ha permitido a los usuarios realizar ciertas tareas que antes se les complicaba hacer, además su interfaz modular está en la capacidad de incorporar servicios y funcionalidades de acuerdo a las necesidades del usuario,

convirtiéndose en una herramienta muy útil en la toma de decisiones.

3.2. Bases Teóricas

Variable 1: Definición: Aplicativo de Visualización Cartográfica y Geográfica

Conocido también como Visor Geográfico: Es una herramienta disponible en la web a través de un explorador de internet, puede estar localizado en una dirección (local o de internet), con la finalidad de mostrar información geográfica de una determinada temática en un área específica de estudio. En su elaboración confluyen distintas herramientas como servidores de mapas, servicios geoespaciales, lenguajes de programación, gestores de bases de datos, así como protocolos de internet que permiten el envío y recepción de datos. (Pineda, Caro Méndez, & Cipagauta Muñoz, 2015).

Vemos pues que esta herramienta proporciona características y funciones que facilitan la visualización y manejo de información cartográfica para el usuario a través de servicios web.

Teorías relacionadas al Aplicativo de Visualización Cartográfica y Geográfica

A continuación, se presentan algunas bases teóricas relevantes de esta variable:

Sistema de Información Geográfica.

Los SIG acrónimo de Sistemas de Información Geográfica “Son programas informáticos aplicados a la geografía que muestran datos geográficos y alfanuméricos de manera integrada, la información es manejada en capas de diferentes tipos y formatos que pueden elaborar análisis espaciales con fines específicos” (Mariani, 2012).

Base de Datos Espacial

Es una herramienta cuya característica principal es brindar un uso adecuado de datos espaciales, se vale de lenguajes de consulta específicos para representar métodos de recuperación rápidos. Los datos espaciales están representados por objetos geográficos contruidos a partir de puntos, líneas y polígonos los cuales pueden contener restricciones temporales” (Vitturini, Fillottrani, & Castro, 2003).

Servidores Web

Los servidores Web son programas informáticos (hardware y software) que se ejecutan en servidores, estos aceptan las solicitudes de los navegadores web y devuelven los resultados en forma de documentos HTML (lenguaje de marcado de hipertexto). Los servicios web y los navegadores se conectan mediante un protocolo de transferencia de hipertexto (HTTP) y proporciona características robustas, aparte de la transferencia de documentos. La peculiaridad más relevante es la posibilidad de ejecutar programas, con los argumentos suministrados por los usuarios, y devolver los resultados como documentos HTML (Silberschatz, Korth, & Sundarshan, 2006).

Navegador Web

Un navegador web es un programa que permite visualizar la información que contiene una página web puesto que interpreta el código de la página (código HTML) y lo visualiza en la pantalla, esta herramienta permite a los usuarios moverse e interactuar con la información a través de las páginas web de la red (Ramos & Ramos, 2014).

Dimensiones

Análisis

Una buena capacidad de análisis proporcionara todos los requisitos necesarios y fundamentales para que la herramienta tecnológica proporcione un mejor desempeño, de manera que se le puedan asignar los componentes y requisitos necesarios en su construcción.

El proceso en su desarrollo debe entender de la mejor forma el desempeño de las interfaces, la funcionalidad, la eficacia, así como toda la información necesaria para su ejecución. El estudio consiste en recabar toda la información necesaria para evaluar y comprender a la herramienta propuesta.

Diseño

Un buen diseño de un aplicativo busca que sea eficiente, claro y accesible para el usuario. Es aquí donde se manifiesta el diseño conceptual de la herramienta para que sea factible de ejecución.

Pone su atención en características primordiales como la estructuración de los datos, la arquitectura del software, el detalle del procedimiento y la definición de la interfaz, estas características son necesarias para una calidad optima del proceso de sistematización.

Desarrollo

Un buen desarrollo de la herramienta garantiza que los usuarios puedan interactuar y manejar sus funcionalidades de manera fluida y sin problemas.

Es la parte más importante de la ingeniería de software donde el diseño se convierte en código y requiere de un mayor esfuerzo para realizarla. La calidad del diseño previo, así como los

lenguajes de programación utilizados, tienen una gran relevancia en la complejidad y el tiempo de duración de esta fase.

Pruebas

Las funcionalidades tanto internas como externas del software constituyen el centro de atención del proceso de pruebas. Las pruebas se ejecutan con la finalidad de encontrar posibles errores que hayan pasado desapercibidos en las primeras fases del desarrollo del software.

Luego de haber realizado las pruebas finales de la herramienta tecnológica se inicia la fase de marcha en si del nuevo sistema con éxito.

3.3. Marco conceptual

El marco conceptual de un visor geográfico se basa en diferentes componentes que se integran para mostrar información y datos geográficos. A continuación, se presentan los elementos clave del marco conceptual de un visor geográfico:

Infraestructura de Datos Espaciales (IDE)

El visor geográfico trabaja dentro de una IDE, que se define como “Un software conformado por una serie de recursos (servidores, programas, datos, catálogos, aplicaciones web, entre otros) dedicados a gestionar información geográfica (mapas, ortofotos, imágenes de satélite, topónimos), disponibles en internet, este sistema informático cumple una serie de condiciones de operabilidad (normas, especificaciones, protocolos, interfaces) y permite a los usuarios con acceso a un simple navegador usarlos y combinarlos según sus necesidades” (Valencia, 2013).

PostgreSQL & PostGIS

PostgreSQL es un sistema que maneja base de datos relacionales orientado a objetos, multiplataforma y de código abierto, que usa y extiende el lenguaje SQL (lenguaje estructurado de consultas); esto implica a cualquier persona colaborar con el proyecto o modificar el mismo para ajustarlo a sus necesidades (Denzer, 2002).

PostGIS se comporta como una extensión de base de datos espacial para la base de datos relacional de objetos de PostgreSQL, es decir la extensión convierte una base de datos relacional en espacial.

Esta extensión agrega soporte para los objetos geográficos almacenados, permitiendo realizar consultas espaciales que se ejecuten en lenguaje SQL. Esta herramienta es impulsada por el Open Source Geospatial Foundation (OSGeo) como ente rector en cuanto a soporte y promoción del desarrollo colaborativo de tecnologías geoespaciales y datos abiertos (PostGIS Project Steering Committee, 2021).

Apache Tomcat

Apache es un servidor web de código abierto gratuito con el cual se ejecutan el 46% de los sitios web de todo el mundo y es operado y desarrollado por la fundación Apache Software, es uno de los servidores web más antiguos y confiables, su primera versión fue lanzada hace más de 20 años, en 1995, su aplicación permite a los propietarios de sitios web servir contenido en la web. (Gustavo B., 2023)

Geoserver

Geoserver es un servidor web de código abierto que permite servir mapas y datos desde una gran variedad de formatos a

clientes estándar tales como navegadores web y programas GIS de escritorio. La información se publica a través de entornos basados en estándares, como WFS, WCS, WMS, Tile Caching y más. Geoserver viene con una interfaz de administración basada en navegador y se conecta a múltiples fuentes de datos en el back-end. (OSGeoLive, 2025).

La entidad rectora encargada de publicar los datos es la Open Geospatial Consortium (OGC) y está basada en temas de estándares de interfaz y los estándares asociados, que posibilitan a los usuarios desarrolladores diseñar sistemas de información con los cuales se pueda intercambiar y acceder a información geográfica; demostrando así la interoperabilidad con la que cuenta, toda vez que publica los datos de cualquier fuente de datos espaciales utilizando estándares abiertos.

Leaflet

Leaflet es una biblioteca de JavaScript para mapas interactivos basados en el navegador y optimizados para dispositivos móviles. Es liviano, no obstante, cuenta con todas las características que la mayoría de los desarrolladores requieren para los mapas en línea. Leaflet ha sido creado con simplicidad, teniendo en cuenta el rendimiento y la facilidad de uso como prioridades. Opera de manera eficiente en todas las principales plataformas de escritorio y móviles listas para usar, aprovechando HTML5 y CSS3 en los navegadores modernos, a la vez que se puede acceder a los más antiguos. (OSGeoLive, 2025)

Interfaz de Usuario IU

Es la parte visible de la herramienta que interactúa con el usuario. Debe ser intuitiva y fácil de usar, para que permita al usuario acceder a la información e interactuar con los mapas y con los datos geográficos de manera eficiente.

En síntesis, el marco conceptual de un visor geográfico se basa en la interacción de servidores web de código abierto como Geoserver que manejan bases de datos relacionales y espaciales PostgreSQL y PostGis, las cuales contienen información geográfica que son mostradas en mapas interactivos a través de librerías de mapas Leaflet. Estos componentes trabajan en conjunto para mostrar la información geográfica en una interfaz de usuario intuitiva, fácil de manejar.

IV. METODOLOGÍA

4.1. Tipo y nivel de la investigación.

Tipo.

El presente trabajo de investigación es de tipo aplicada, puesto que se trata de implementar la tecnología a la realidad. “Entendida como la aplicación de los saberes en la práctica, con el fin de utilizarlos en beneficio de los grupos involucrados en dichos procesos y de la sociedad en su conjunto, así como el acervo de nuevos conocimientos que enriquecen la disciplina” (Vargas, 2009).

“La investigación aplicada está íntimamente relacionada con la investigación básica, ya que depende de los resultados y progresos de esta última; esto se hace evidente si consideramos que toda investigación aplicada necesita de un marco teórico” (Behard, 2008).

Nivel.

El presente estudio por el tipo de investigación reúne las condiciones metodológicas de una investigación descriptiva; según los autores Hernández, Fernández y Baptista, (2014) “Con los estudios descriptivos se pretende detallar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (p.92).

4.2. Diseño de Investigación

“Es la investigación que se lleva a cabo sin alterar intencionalmente las variables. Es decir, se refiere a estudios en los que no modificamos deliberadamente las variables independientes para observar su efecto sobre otras variables”. Hernández, Fernández y Baptista, (2014, p.152).

En otras palabras, es observar fenómenos tal como se dan en su estado natural.

4.3. Descripción de la metodología.

Para el desarrollo de este Visor geográfico, se determinó adoptar el modelo ágil “SCRUM”, por su flexibilidad para la gestión de proyectos a corto plazo.

Esta metodología se caracteriza por respuestas rápidas a cambios y está basada en la ejecución de pruebas para la verificación y solución continua de errores, lo que se ajusta a las necesidades de desarrollo de la herramienta, por su exigencia en cuanto a la validación de la efectividad de las funcionalidades, el tipo de información y el tiempo que se dispone para la ejecución del proyecto.

La aplicación de esta metodología consistió en etapas incrementales, partiendo de la exploración y consolidación de la información en una base de datos geográfica, seguido de la publicación de la información en el servidor de mapas web para su posterior despliegue en la aplicación desarrollada con base en la reutilización de código del framework seleccionado para finalmente realizar la validación del prototipo funcional. (CollabNet, Inc, 2019).

El desarrollo de esta herramienta contara con las siguientes fases:

Formulación

Aquí se vera la definición de la metodología a seguir, el estudio de la factibilidad y las necesidades del usuario y recursos, así mismo se definen el alcance, los objetivos y los requerimientos funcionales y no funcionales para iniciar el diseño del sistema.

Diseño

En esta fase se maquetea la arquitectura lógica, física y de hardware. Se precisan los recursos necesarios para el desarrollo del visor, referidos a la fuente de datos, Sistema Gestor de Base de Datos (PostgreSQL/PostGIS), Servidor Web de Aplicaciones (Apache), Servidor de Mapas Web (Geoserver) y framework.

Desarrollo

Esta fase se da el desarrollo del geovisor teniendo en cuenta la metodología y los recursos especificados anteriormente, así como la estructuración de la información en PostgreSQL y su publicación en Geoserver.

Validación

Esta fase esta referida a la materialización del planteamiento y desarrollo de la herramienta, así mismo se establecen canales de comunicación con el usuario para determinar si la herramienta satisface sus requerimientos.

4.4. Recolección de datos.

La técnica que se empleará para la recolección de datos será la encuesta, con el fin de reunir la información necesaria para el estudio, ya que se formularan preguntas para evaluar el grado de satisfacción del usuario (operador cartográfico) respecto al uso del visor geográfico.

4.5. Técnicas de análisis de datos.

Para el análisis e interpretación de los datos de esta investigación descriptiva se utilizará el software estadístico SPSS, el cual analizará los datos recolectados en frecuencias a través de medidas de tendencia central.

V. SOLUCIÓN TECNOLÓGICA

5.1. Presentación de Resultados

Variable 1: Aplicativo de Visualización Cartográfica y Geográfica

Dimensión 1: Análisis

Tabla 1 Aplicación de Instrumento N°1 – Pregunta 01

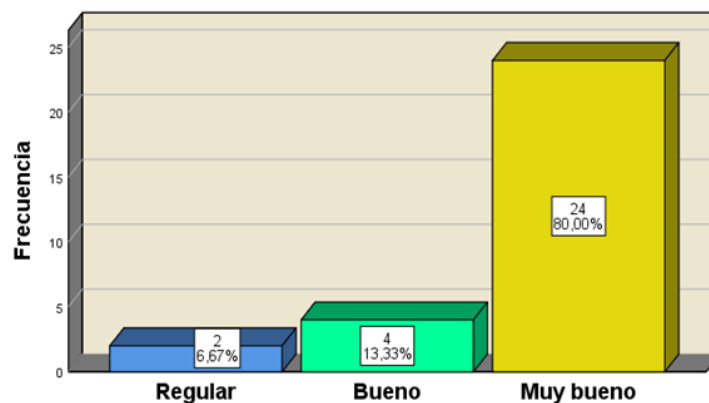
La idea de que un sitio web cartográfico proporcione información integrada en el desarrollo de su labor ¿A Ud. le parece?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Regular	2	6,7	6,7	6,7
	Bueno	4	13,3	13,3	20,0
	Muy bueno	24	80,0	80,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 1 Instrumento de Información N°1 – Pregunta 01

La idea de que un sitio web cartográfico proporcione información integrada en el desarrollo de su labor ¿A Ud. Le parece?



La tabla muestra la percepción de los 30 trabajadores sobre la Idea de que un sitio web cartográfico proporcione información integrada en el desarrollo de su labor.

De los encuestados, 24 trabajadores, equivalente al 80.0%, consideran que es muy bueno, 4 trabajadores, equivalente al 13.3% consideran que es bueno y solo 2 trabajadores, equivalente al 6.6% considera que es regular. Estos resultados sugieren que la mayoría de los trabajadores encuestados perciben que sería muy bueno que un sitio web cartográfico integre la información en el desarrollo de su labor.

Dimensión 2: Diseño

Tabla 2 Aplicación de Instrumento N°1 – Pregunta 02

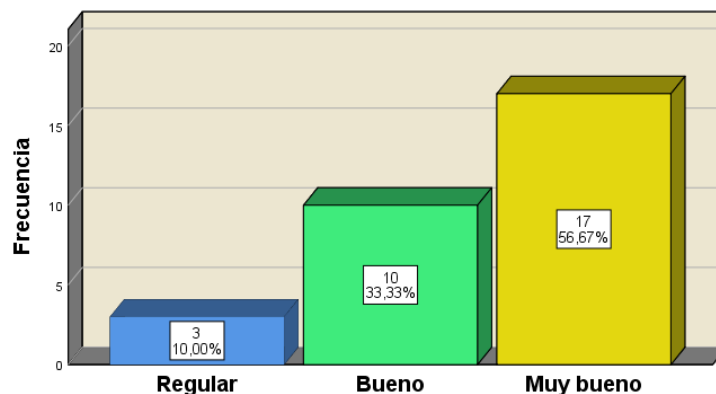
Contar con una web cartográfica especializada para desarrollar su trabajo ¿Ud. Lo considera?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Regular	3	10,0	10,0	10,0
	Bueno	10	33,3	33,3	43,3
	Muy bueno	17	56,7	56,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 2 Instrumento de Información N°1 – Pregunta 02

Contar con una web cartográfica especializada para desarrollar su trabajo ¿Ud. Lo considera?



La tabla nos muestra la percepción de los 30 trabajadores sobre como considera contar una web cartográfica especializada para desarrollar su trabajo.

De los encuestados, 17 trabajadores, equivalente al 56.6%, consideran que es muy bueno, 10 trabajadores, equivalente al 33.3% consideran que es bueno y solo 3 trabajadores, equivalente al 10.0% considera que es regular. Estos resultados sugieren que la mayoría de los trabajadores encuestados considera que tener una web cartográfica especializada para desarrollar su trabajo sería muy bueno.

Tabla 3 Aplicación de Instrumento N°1 – Pregunta 03

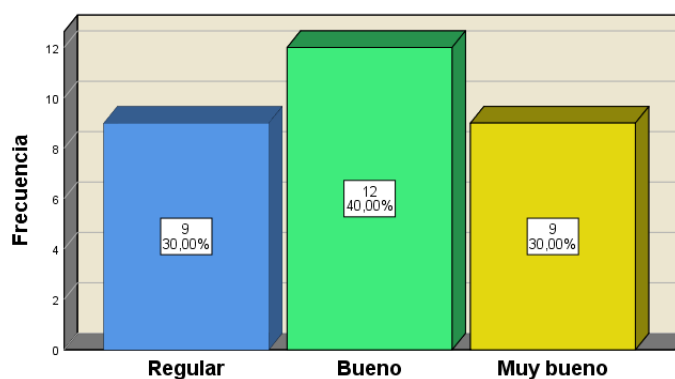
Que la información de un visor geográfico sea una herramienta de fácil uso y cuente con una interfaz amigable ¿A Ud. Le parece?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Regular	9	30,0	30,0	30,0
	Bueno	12	40,0	40,0	70,0
	Muy bueno	9	30,0	30,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 3 Instrumento de Información N°1 – Pregunta 03

Que la información de un visor geográfico sea una herramienta de fácil uso y cuente con una interfaz amigable ¿A Ud. Le parece?



La tabla 3 nos muestra los resultados acerca de que le parece al trabajador que la información de un visor cartográfico sea una herramienta de fácil uso y cuente con una interfaz amigable. De los 30 encuestados, 9 trabajadores, equivalente al 30.0%, consideran que es muy bueno, 12 trabajadores, equivalente al 40.0% consideran que es bueno y 9 trabajadores, equivalente al 30.0% considera que es regular. Estos resultados muestran que la mayoría de los trabajadores encuestados considera que tener un visor cartográfico de fácil uso y que cuente con una interfaz amigable es bueno.

Dimensión 3: Desarrollo

Tabla 4 Aplicación de Instrumento N°1 – Pregunta 04

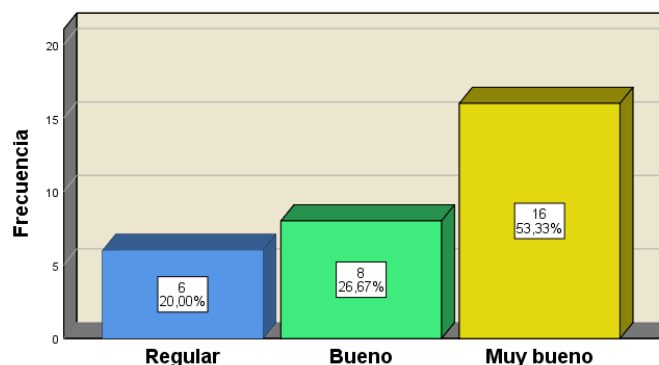
¿Acortar el tiempo de consulta utilizando una sola herramienta cartográfica ¿Ud. Lo considera?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Regular	6	20,0	20,0	20,0
	Bueno	8	26,7	26,7	46,7
	Muy bueno	16	53,3	53,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 4 Instrumento de Información N°1 – Pregunta 04

¿Acortar el tiempo de consulta utilizando una sola herramienta cartográfica ¿Ud. Lo considera?



La tabla 4 nos muestra los resultados sobre como considera el trabajador acortar el tiempo de consulta usando una sola herramienta cartográfica. De los 30 encuestados, 16 trabajadores, equivalente al 53.3%, consideran que es muy bueno, 8 trabajadores, equivalente al 26.6% consideran que es bueno y 6 trabajadores, equivalente al 20.0% considera que es regular. Estos resultados nos indican que la mayoría de los trabajadores encuestados considera que acortar el tiempo de consulta utilizando una sola herramienta cartográfica es muy bueno.

Tabla 5 Aplicación de Instrumento N°1 – Pregunta 05

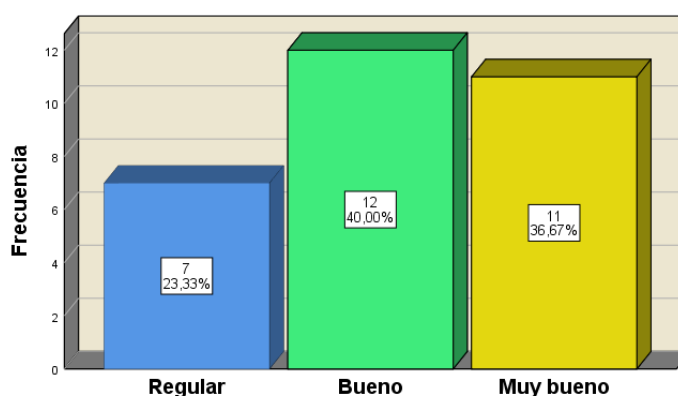
La idea de que su centro de labor cuente con un visor geográfico ¿Ud. ¿Lo considera?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Regular	7	23,3	23,3	23,3
	Bueno	12	40,0	40,0	63,3
	Muy bueno	11	36,7	36,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 5 Instrumento de Información N°1 – Pregunta 05

La idea de que su centro de labor cuente con un visor geográfico ¿Ud. Lo considera?



La tabla 5 nos muestra los resultados acerca de que como considera el trabajador que su centro de trabajo cuenta con un visor geográfico.

De los 30 encuestados, 11 trabajadores, equivalente al 36.6%, consideran que es muy bueno, 12 trabajadores, equivalente al 40.0% consideran que es bueno y 7 trabajadores, equivalente al 23.3% considera que es regular. Estos resultados nos muestran que la mayoría de los trabajadores encuestados considera que contar con un visor geográfico en su centro de labor es buena.

Dimensión 4: Pruebas

Tabla 6 Aplicación de Instrumento N°1 – Pregunta 06

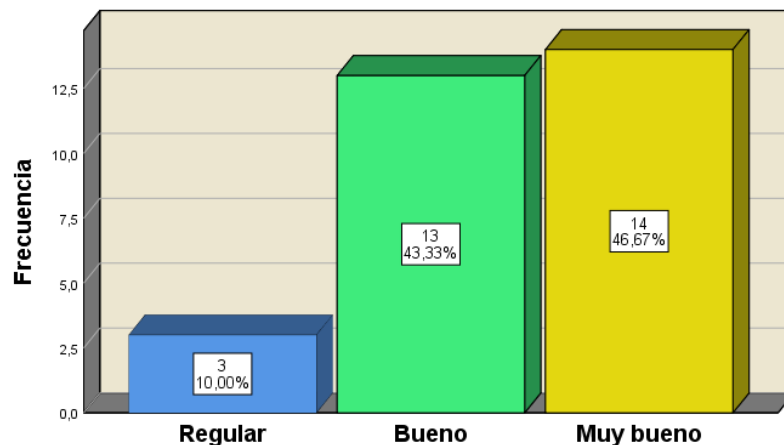
La manera de acceso a la interfaz del visor cartográfico ¿A Ud. le parece?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Regular	3	10,0	10,0	10,0
	Bueno	13	43,3	43,3	53,3
	Muy bueno	14	46,7	46,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 6 Instrumento de Información N°2 – Pregunta 06

La manera de acceso a la interfaz del visor cartográfico ¿A Ud. le parece?



La tabla 6 nos muestra los resultados acerca de que como le parece al trabajador la manera de acceso a la interfaz del visor geográfico. De los 30 encuestados, 14 trabajadores, equivalente al 46.6%, consideran que es muy bueno, 13 trabajadores, equivalente al 43.3% consideran que es bueno y solo 3 trabajadores, equivalente al 10.0% considera que es regular. Estos resultados nos indican que la mayoría de los trabajadores encuestados considera que la manera de acceso al visor geográfico es muy buena.

Tabla 7 Aplicación de Instrumento N°2 – Pregunta 07

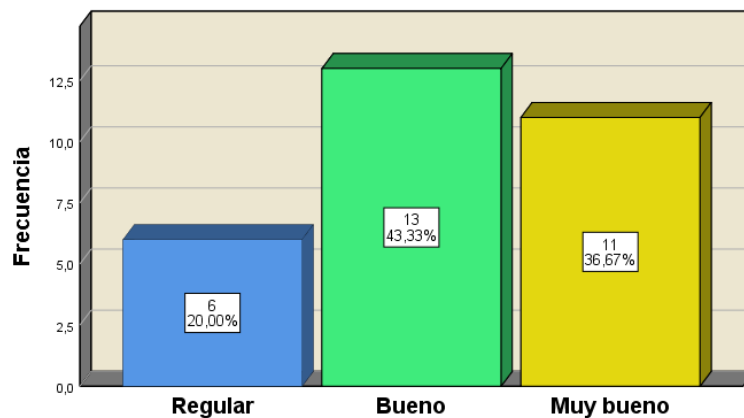
La manera de acceso a la información que busca en el aplicativo ¿Ud. Lo considera?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Regular	6	20,0	20,0	20,0
	Bueno	13	43,3	43,3	63,3
	Muy bueno	11	36,7	36,7	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 7 Instrumento de Información N°2 – Pregunta 07

La manera de acceso a la información que busca en el aplicativo ¿Ud. Lo considera?



La tabla 7 nos muestra los resultados sobre como considera el trabajador la manera de acceso a la información que busca en el aplicativo. De los 30 encuestados, 11 trabajadores, equivalente al 36.6%, consideran que es muy bueno, 13 trabajadores, equivalente al 43.3% consideran que es bueno y 6 trabajadores, equivalente al 20.0% considera que es regular. Estos resultados nos indican que la mayoría de los trabajadores encuestados considera que la manera de acceso que busca en el aplicativo es buena.

Tabla 8 Aplicación de Instrumento N°2 – Pregunta 08

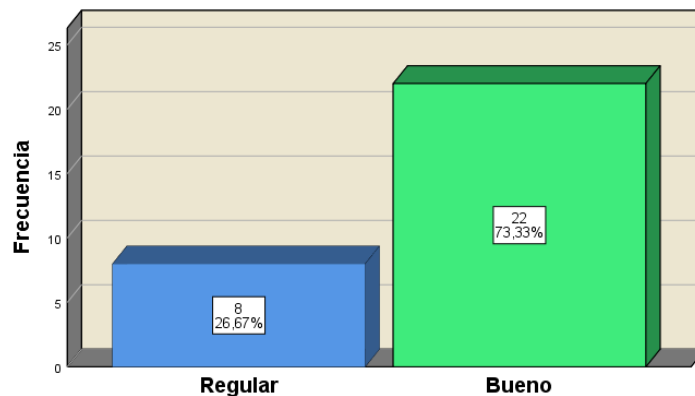
La respuesta a errores o demoras en el despliegue de la información ¿Ud. ¿Lo considera?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Regular	8	26,7	26,7	26,7
	Bueno	22	73,3	73,3	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 8 Instrumento de Información N°2 – Pregunta 08

La respuesta a errores o demoras en el despliegue de la información ¿Ud. Lo considera?



La tabla 8 nos muestra los resultados sobre como considera el trabajador la respuesta a errores o demoras en el despliegue de la información del aplicativo. De los 30 encuestados, 22 trabajadores, equivalente al 73.3%, consideran que bueno y 8 trabajadores, equivalente al 26.6% consideran que es regular. Estos resultados nos muestran que la mayoría de los trabajadores encuestados considera que la respuesta a errores o despliegue de la información del aplicativo es buena.

Tabla 9 Aplicación de Instrumento N°2 – Pregunta 09

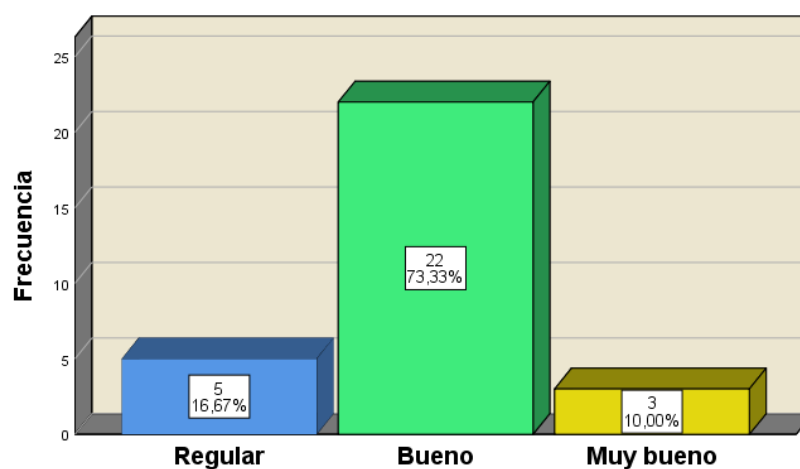
La funcionalidad de todos los elementos en conjunto del aplicativo ¿A Ud. Le parece?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Regular	5	16,7	16,7	16,7
	Bueno	22	73,3	73,3	90,0
	Muy bueno	3	10,0	10,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 9 Instrumento de Información N°2 – Pregunta 09

La funcionalidad de todos los elementos en conjunto del aplicativo ¿A Ud. Le parece?



La tabla 9 nos muestra los resultados acerca de la opinión del trabajador sobre la funcionabilidad de todos los elementos en conjunto del aplicativo. De los 30 encuestados, 3 trabajadores, equivalente al 10.0%, consideran que es muy bueno, 22 trabajadores, equivalente al 73.3% consideran que es bueno y solo 5 trabajadores, equivalente al 16.6% considera que es regular. Estos resultados nos indican que la mayoría de los trabajadores encuestados considera que la funcionabilidad de todos los elementos en conjunto del aplicativo es buena.

Tabla 10 Aplicación de Instrumento N°2 – Pregunta 10

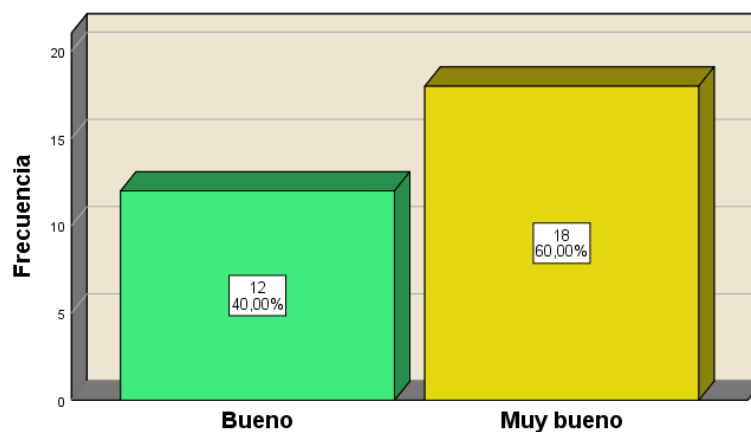
El Rendimiento de la herramienta en general ¿Ud. lo considera?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bueno	12	40,0	40,0	40,0
	Muy bueno	18	60,0	60,0	100,0
	Total	30	100,0	100,0	

Fuente: Elaboración propia

Figura 10 Instrumento de Información N°2 – Pregunta 10

El Rendimiento de la herramienta en general ¿Ud. lo considera?

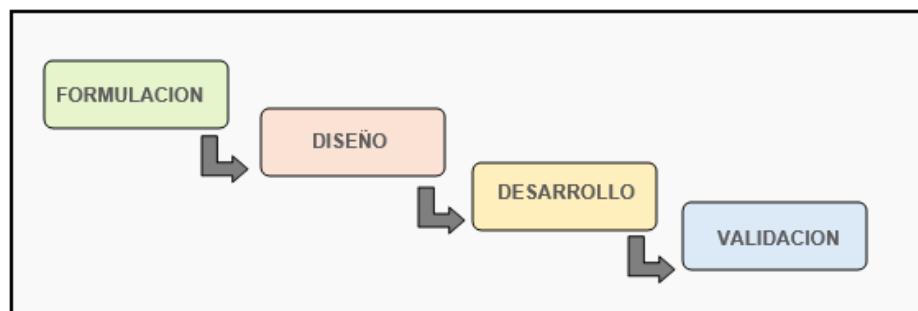


La tabla 10 nos muestra los resultados acerca de la opinión del trabajador acerca del rendimiento de la herramienta en general. De los 30 encuestados, 18 trabajadores, equivalente al 60.0%, consideran que es muy bueno y 12 trabajadores, equivalente al 40.0% consideran que es bueno. Estos resultados nos muestran que la mayoría de los trabajadores encuestados considera que el rendimiento de la herramienta en general es muy bueno.

Fases de la propuesta:

Tomando en cuenta el modelo ágil “SCRUM”, caracterizado por su flexibilidad, su validación efectiva de funcionalidades y su rápida respuesta a cambios, el presente proyecto constara de 4 fases como se muestra en la siguiente imagen.

Figura 11 Diagrama de Fases de Proyecto



Fuente: Elaboración propia

Fase de Formulación:

Requerimientos Funcionales

Para el desarrollo de este visor geográfico se plantearon requerimientos funcionales que condicionan su construcción y su funcionamiento, los cuales son mostrados en la siguiente tabla:

Tabla 11 Requerimientos Funcionales del Sistema

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
RF-1	El sistema debe permitir la autenticación de los usuarios para ejecutar las funcionalidades
RF-2	El sistema permitirá a los usuarios la visualización de los mapas en donde se ubicarán las entidades geográficas de la base de datos
RF-3	El sistema debe permitir la consulta de atributos de la información disponible en las diferentes entidades a través de una ventana Pop Up.
RF-4	El sistema debe contar con herramientas que permitan dibujar geometrías de tipo punto, línea o polígono y las inherentes a esta función.
RF-5	El sistema permitirá la descarga de la información referente a cada una de las entidades que forman parte de la base de datos.

Fuente: Elaboración propia

Requerimientos No Funcionales

Los requerimientos no funcionales para esta herramienta detallan su rendimiento, su seguridad y escalabilidad, estos son mostrados en la siguiente tabla:

Tabla 12 Requerimientos No Funcionales del Sistema

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
RF-1	La herramienta debe poder adaptarse en cualquier navegador web.
RF-2	El sistema de referencia en el que se disponen las capas en el visor geográfico es EPSG:4326-WGS84
RF-3	El aplicativo debe poseer un diseño "Responsive" a fin de garantizar que se adecue a múltiples dispositivos
RF-4	El sistema debe tener una disponibilidad del 99,9% de las veces en que un usuario intente acceder a él.
RF-5	La información de las capas en la base de datos que se despliegan en el visor deberá ser actualizada por el administrador del sistema.
RF-6	El sistema debe asegurar que los datos estén protegidos del acceso no autorizado.

Fuente: Elaboración propia

Descripción de actores

Tomando en cuenta los requerimientos funcionales y no funcionales propuestos, se identificaron dos actores principales que tendrán interacción con el visor geográfico desarrollado.

Tabla 13 Actores del Sistema

Actor	Nombre	Descripción
AC-1	Usuario	Individuo que puede visualizar y consultar la información desplegada en el visor geográfico.
AC-2	Administrador	Individuo encargado de realizar las actualizaciones y modificaciones a la base de datos. También posee la capacidad de realizar la visualización y consulta en el visor geográfico.

Fuente: Elaboración propia

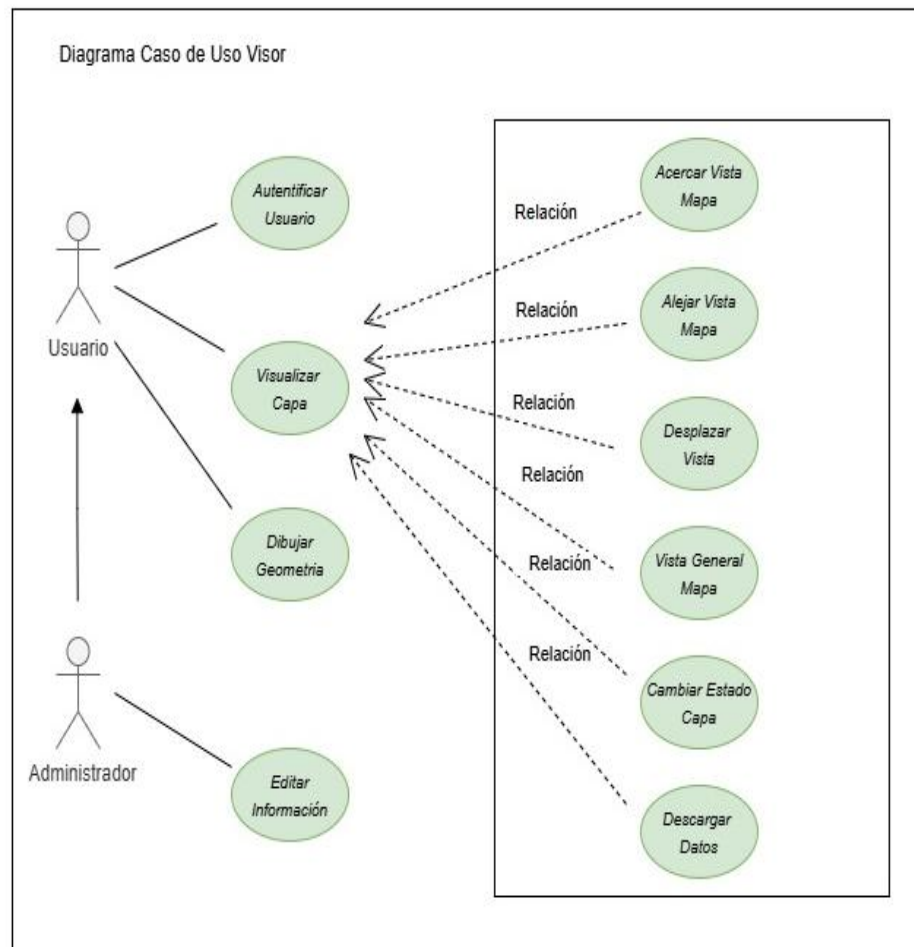
Diagrama de Casos de Uso

Los diagramas de casos de uso muestran el comportamiento del sistema y las interacciones entre los actores y las funcionalidades planteadas, con el objetivo de visualizar los requerimientos funcionales del visor geográfico. A continuación, se realiza una descripción de los casos de uso del sistema:

- **CU-01 Autenticar Usuario:** Solicita datos de usuario y contraseña al analista para acceder al visor geográfico.
- **CU-02 Visualizar capa:** Permite que el usuario despliegue en el visor geográfico la capa que requiera.
- **CU-03 Acercar vista:** Realiza un acercamiento (reducir escala) al espacio del mapa que se está visualizando.

- **CU-04 Alejar vista:** Realiza un alejamiento (aumentar escala) al espacio del mapa que se está visualizando.
- **CU-05 Desplazar vista:** Permite al usuario desplazarse del espacio del mapa que está visualizando.
- **CU-06 Vista general del mapa:** Permite al usuario un desplazamiento completo en el espacio del mapa que está visualizando.
- **CU-07 Cambiar estado capa:** Brinda a los usuarios la posibilidad de activar o desactivar las capas que se estén desplegando en el visor geográfico.
- **CU-08 Descargar datos:** Otorga la posibilidad de descargar los datos mostrados de los atributos sobre la consulta actual en diferentes formatos.
- **CU-09 Dibujar geometría:** Permite a los usuarios crear geometrías, editar sus estilos y descargarlas.
- **CU-10 Editar información:** Permite al administrador del aplicativo la posibilidad de actualizar y modificar la información de la base de datos que conecta al visor geográfico.

Figura 12 Diagrama de Casos de uso del Visor



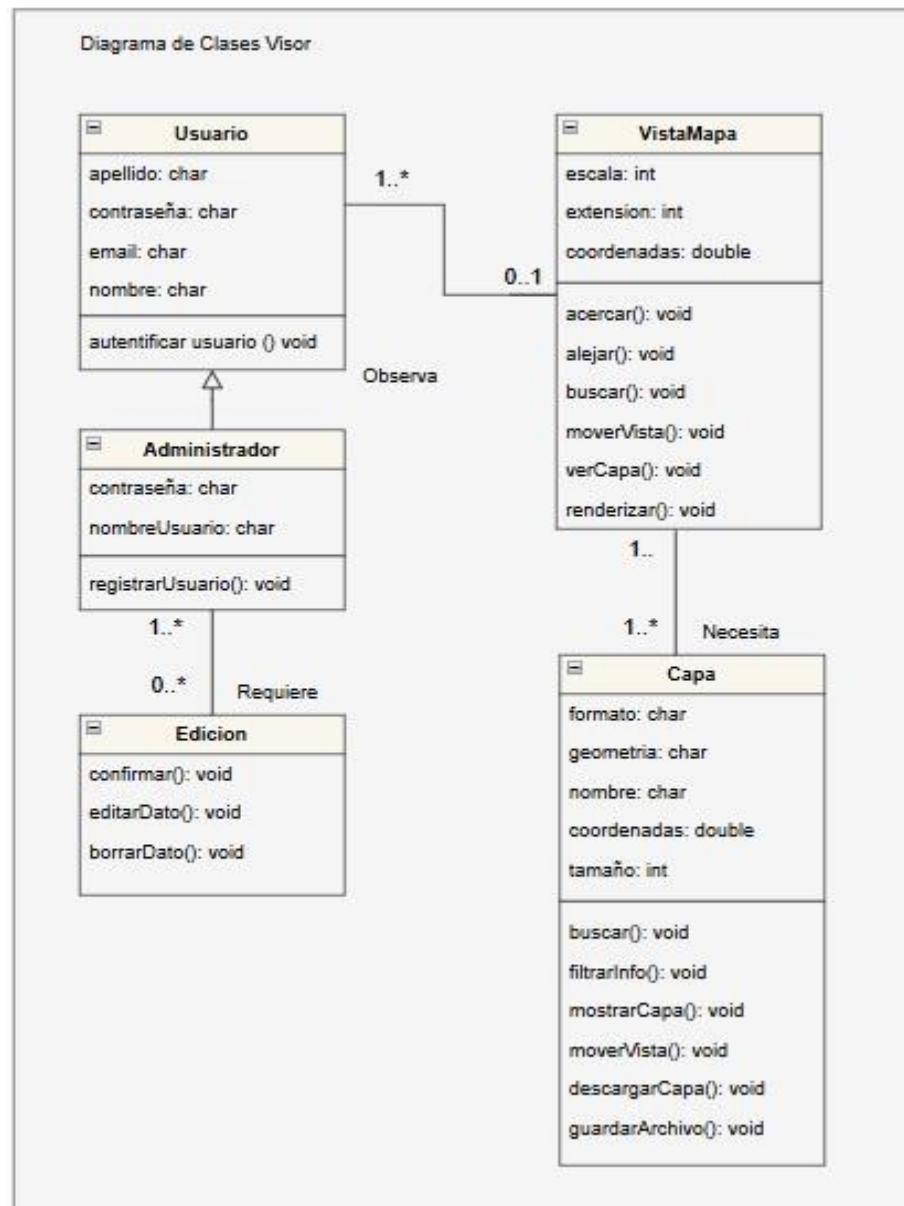
Fuente: Elaboración propia

Fase de Diseño:

Diagrama de Clases

A través del diagrama de clases se puede establecer la estructura del visor geográfico, modelando sus clases, atributos, métodos y relaciones correspondientes con el fin de comprender la manera en que el aplicativo va a garantizar su funcionalidad.

Figura 13 Diagrama de Clases del visor

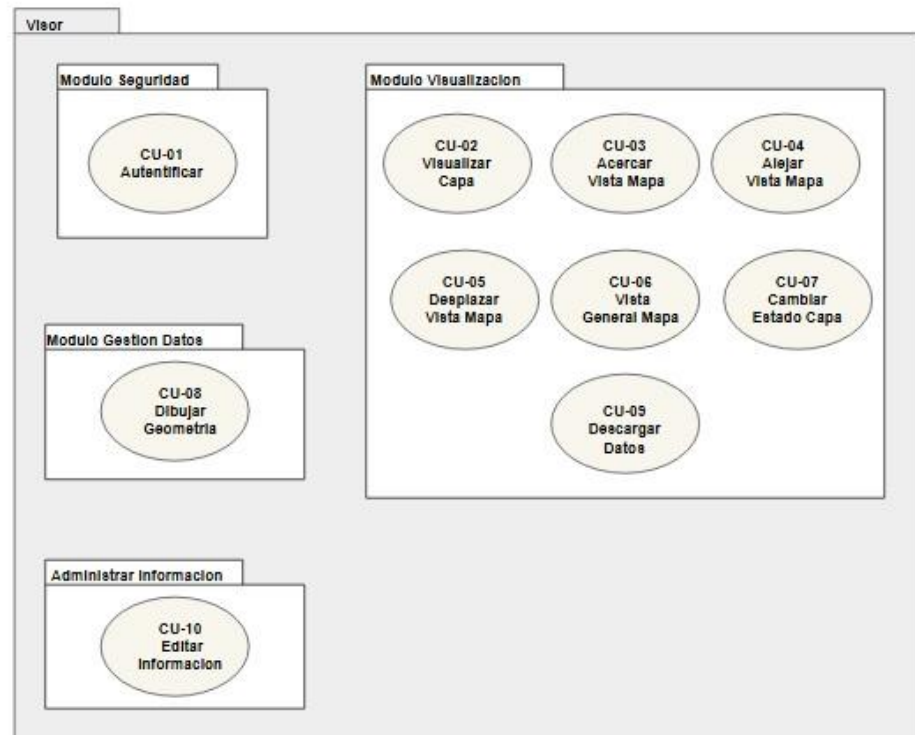


Fuente: Elaboración propia

Diagrama de Paquetes

El siguiente diagrama de paquetes por casos de uso nos presenta la forma en la que se encuentran distribuidos los casos de uso de acuerdo a su funcionalidad, se visualizan cuatro paquetes a saber: seguridad, visualización, gestión de datos y editar información.

Figura 14 Diagrama de Paquetes de Casos de Uso

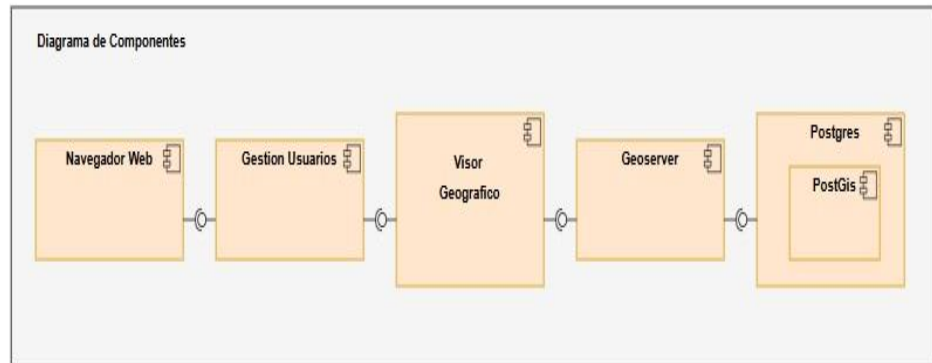


Fuente: Elaboración propia

Diagrama de Componentes

El diagrama de componentes representa cada uno de los elementos modulares que va a tener el visor geográfico. Está compuesto por cinco partes partiendo del administrador de bases de datos PostgreSQL con su extensión geográfica PostGIS y finalizando en el Navegador Web.

Figura 15 Diagrama de Componentes

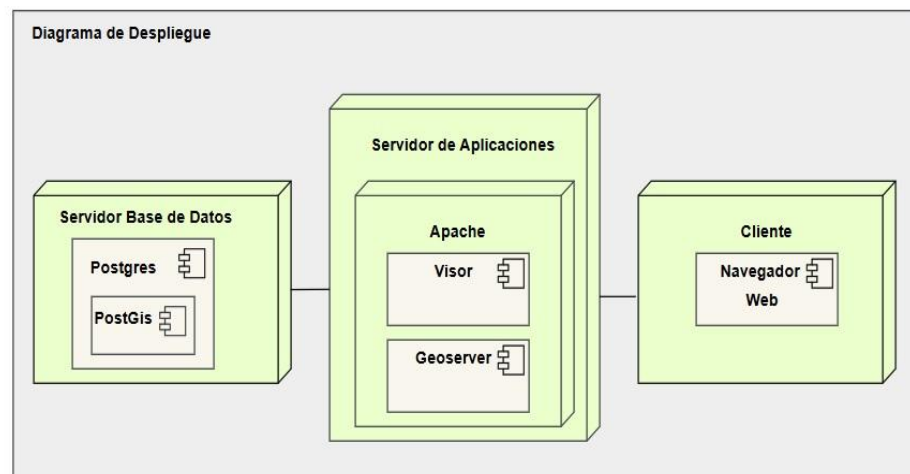


Fuente: Elaboración propia

Diagrama de Despliegue

El diagrama de despliegue en torno al visor geográfico tiene como finalidad representar los entornos de ejecución y la relación física de los distintos nodos o componentes de hardware que conforman el sistema, mostrando su asociación e identificando los elementos que hacen referencia al cliente y al servidor.

Figura 16 Diagrama de Despliegue



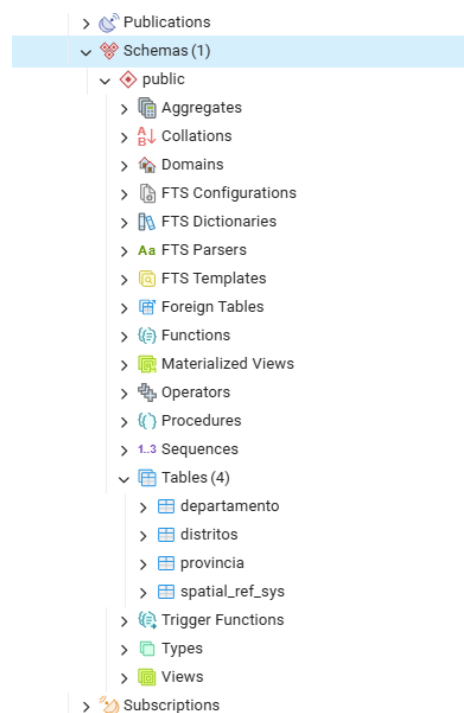
Fuente: Elaboración propia

Fase de Desarrollo

Estructuración de los Datos

Al ser proporcionada La base de datos por el área de cartografía y geografía, se comienza con la estructuración de la información en el sistema gestor PostgreSQL, el cual hace uso de la extensión PostGIS para poder brindarle características geoespaciales a la base de datos mostrando así la geometría de los datos. A continuación, se muestra La siguiente es la organización de los datos en el sistema.

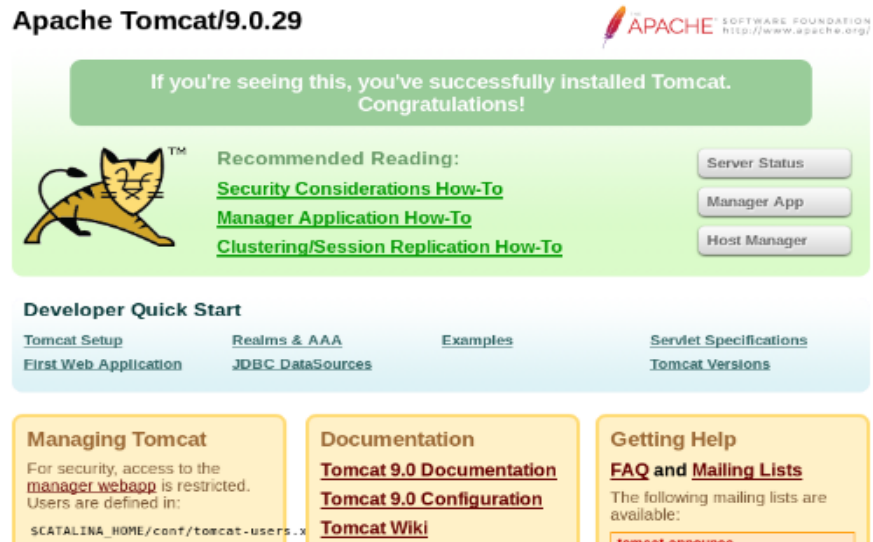
Figura 17 Estructura de datos en PostgreSQL



Publicación de capas en Geoserver

Al ser cargadas las tablas en PostgreSQL, se dispuso a publicar las capas en el servidor de mapas Geoserver. Para esto se instaló primero, el software Apache Tomcat, como soporte al servicio de mapas, el cual se habilitó para funcionar en el puerto localhost: 8080.

Figura 18 Apache Tomcat en puerto local 8080



En el servidor de mapas Geoserver, se crea un espacio de trabajo que ejecute la conexión a la base de datos PostgreSQL, cargando las capas asociadas a dicho espacio, en donde se especificaron sus datos y la información de la publicación.

Figura 19 Capas de información geográfica en Geoserver



Para el desarrollo del visor geográfico se crearon archivos con extensión html, tanto para el cuerpo de la interfaz o index, así como para la ventana de autenticación o login.

Inicialmente se codificó el encabezado con el que se especificó todas sus características de forma y fondo incorporando librerías en java script y estilos en css, para después asociar la página a la interfaz de autenticación.

El sistema de autenticación se creó respetando los roles dentro del área de trabajo, para que así puedan acceder al visor únicamente los perfiles designados por el administrador en coordinación con el líder del grupo.

Figura 20 Fragmento del archivo index.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="es">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <title>Visor Cartográfico</title>
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">

  <!-- Leaflet CSS -->
  <link rel="stylesheet" href="https://unpkg.com/leaflet@1.9.4/dist/leaflet.css" />
```

Posteriormente para el desarrollo del archivo index o cuerpo del documento, se codificaron las secciones de la interfaz del visor. En esta parte se creó la caja de autenticación y los elementos que la componen, así mismo se llamaron a los scripts que debían ejecutarse.

Figura 21 Fragmento del archivo login.html

```
<body>
  <div class="login-container">
    <h2>Iniciar Sesión</h2>
    <form id="loginForm">
      <input type="text" id="username" placeholder="Usuario" required>
      <input type="password" id="password" placeholder="Contraseña" required>
      <button type="submit">Ingresar</button>
      <div class="message" id="errorMessage">Usuario o contraseña incorrectos</div>
    </form>
  </div>
```

Así mismo en el archivo principal del visor cartográfico (index.html) se invocan las librerías para el desarrollo del aplicativo, se traen las imágenes de la interfaz principal, los scripts y se asocian las hojas de estilo. Luego desarrollamos la lógica de las funcionalidades con los archivos JavaScript.

Figura 22 Fragmento de código de invocación de librerías

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="es">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
  <title>Visor Cartográfico</title>

  <!-- Ícono de la pestaña -->
  <link rel="icon" type="image/png" href="img/mundo.png">

  <!-- Estilos de Leaflet -->
  <link rel="stylesheet" href="https://unpkg.com/leaflet@1.9.4/dist/leaflet.css" />

  <!-- Tu hoja de estilos personalizada -->
  <link rel="stylesheet" href="css/style.css">
</head>
<body>
```

Interfaz de Autenticación

Se procede a mostrar la interfaz gráfica para la autenticación de los usuarios diseñada atendiendo los requerimientos del sistema, la autenticación estuvo en función a los usuarios registrados.

Figura 23 Interfaz de autenticación del Visor



La imagen muestra una interfaz de autenticación con un fondo oscuro. En la parte superior, se encuentra el título "Visor Geográfico" acompañado de un ícono de un planeta Tierra. Debajo del título, hay tres campos de entrada de texto: "Usuario", "Contraseña" y "Acceder". El campo "Acceder" es un botón de color azul. En la parte inferior, hay un enlace de texto que dice "Si es un usuario registrado, login aquí."

Interfaz principal

A continuación, se muestran imágenes de la interfaz gráfica del visor cartográfico diseñado para el despliegue de la información cartográfica.

Figura 24 Interfaz gráfica urbana del Visor



Figura 25 Interfaz gráfica satelital del Visor



Fase de Pruebas

Una de las etapas más importantes en el desarrollo de todo sistema informático consiste en la fase de pruebas, aquí se evalúa si los componentes funcionales y no funcionales de la solución tecnológica propuesta cumple con los requisitos propuestos al inicio de su desarrollo.

Esta etapa consiste en efectuar pruebas funcionales para comprobar que el sistema cumple con hacer todo lo que debe hacer y pruebas no funcionales para evaluar el rendimiento y la, usabilidad de la herramienta, es decir la eficacia de acceso a la herramienta y sus componentes. La finalidad es garantizar que el sistema informático funcione correctamente de manera integral, como un todo, para que cumpla con las expectativas de los usuarios finales.

Cumplimiento de Requisitos

Prueba de caja negra

Las pruebas de caja negra, también conocidas como pruebas funcionales o de comportamiento, ponen atención en evaluar los requisitos funcionales del sistema, es decir se enfocan en medir el comportamiento externo del software. Esta clase de prueba permite al analista identificar y generar diversas condiciones de entrada para asegurar que todas las funcionalidades del programa sean verificadas exhaustivamente.

El aplicativo de visualización cartográfica y geográfica permitió el acceso de manera eficaz a la interfaz del visor, mediante un login o ventana de autenticación, como se propuso en los requerimientos funcionales, lo que se muestra a través de la siguiente tabla:

Tabla 14 Prueba caja negra inicio de sesión

N°	Escenario	Resultado Esperado	Resultado Obtenido
1	El analista ingresa el usuario y la contraseña correctos	El sistema comprueba las credenciales y muestra el mensaje “Bienvenido al visor geográfico”	El sistema valida correctamente y muestra el mensaje “Bienvenido al visor geográfico”
2	El analista no ingresa el campo de usuario	El sistema muestra un mensaje de alerta indicando “Usuario o contraseña obligatorios”	El sistema no valida y muestra el mensaje “Usuario o contraseña obligatorios”

Fuente: Elaboración propia

Evaluación de Errores o Retrasos

Un error o falla en un sistema informático ocurre cuando dicho programa o sistema no funciona como debería. Estos errores en su mayoría son detectados al momento de poner a trabajar el sistema, en la fase de pruebas se hace un seguimiento a los posibles errores que pudieran surgir para que puedan ser monitoreados y ser factibles de solucionar.

El aplicativo de visualización cartográfica y geográfica desarrollado no presento errores o retrasos al momento de ser probado por los analistas en gran medida debido a que en su construcción se empleó la metodología de pruebas continuas, es decir pruebas de calidad en todas las etapas de su desarrollo.

Evaluación de Rendimiento y Calidad

Las evaluaciones de rendimiento y calidad analizan cómo un sistema o programa funciona bajo ciertas circunstancias.

Estas evaluaciones ponen énfasis en aspectos esenciales como la rapidez de respuesta, la consistencia, la velocidad y la confiabilidad para asegurar que el sistema opere adecuadamente.

Las evaluaciones de rendimiento y calidad resultan pues fundamentales, disminuyen el riesgo de fallos, aseguran entornos ágiles y descubren posibles dificultades de escalabilidad, es decir dificultades en su crecimiento o manejo de volumen. Publicar una aplicación sin llevar a cabo estas evaluaciones podría perjudicar la confianza y la imagen de una marca. Se presenta a continuación los resultados de evaluación de rendimiento en relación con la precisión del aplicativo efectuada a los analistas del área:

Tabla 15 Resultados de la precisión de información del aplicativo

Los resultados y la precisión de la información brindada por el aplicativo ¿A Ud. le parece?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Bueno	16	53,3	53,3	53,3
Muy bueno	14	46,7	46,7	100,0
Total	30	100,0	100,0	

De la tabla se desprende que, de los 30 analistas evaluados 16 de ellos equivalente al 53%, considera que los resultados y la precisión de la información que brinda la herramienta es buena y 14 de ellos equivalente al 46.7%, considera que muy buena, estos resultados nos llevan a concluir que el aplicativo cumple satisfactoriamente con las expectativas del usuario en relación con su precisión y rendimiento.

VI. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

6.1. Comparación de resultados con antecedentes.

El trabajo de investigación tuvo como finalidad Identificar cuáles son las características en el desarrollo de un aplicativo de visualización cartográfica y geográfica para el área de cartografía y geografía del INEI. De acuerdo con los resultados obtenidos, la técnica empleada ayudo a elaborar un visor geográfico para la integración de la información cartográfica, realizando un seguimiento acorde a la información requerida, para este fin se usó programas de código abierto como Geoserver, PostGis, librería de mapas como Leaflet, así como lenguajes de programación como HTML y JS. Rojas y Guarguatín (2023), quienes implementan un visor geográfico web para consulta y visualización de los avalúos comerciales de la empresa Salmer Ingeniería, también emplean para este propósito tecnologías de código abierto (PostGIS, PostgreSQL, OpenLayers, Geoserver, Apache Tomcat, XAMPP) así como también lenguajes de programación Java, HTML, JS, PHP, y CSS.

Con respecto al análisis sobre la idea de que un sitio web proporcione información integrada en el desarrollo de su labor, más del 80% de los trabajadores encuestados considera que es muy bueno, que un sitio web cartográfico integre la información en el desarrollo de sus labores. Vega (2021) en su trabajo de investigación de título “Desarrollo de un visor geográfico web para la gestión de información generada en el marco del licenciamiento y seguimiento ambiental en Colombia”, construye un geovisor basado en tecnologías de código abierto y de fácil uso. El beneficio y utilidad de esta herramienta geográfica es permitir la gestión articulada de geoinformación (integración de la información geográfica), permitiendo a usuarios que no manejan este tipo de tecnologías, estar en la capacidad de

manipular datos geográficos y de esta forma, puedan unir el trabajo de los diferentes grupos de la organización con relación a la información geográfica.

En relación al diseño, acerca de que un visor geográfico sea una herramienta de fácil uso y cuente con una interfaz amigable, es considerado como bueno por el 40.0% de los encuestados, lo que indica que un gran porcentaje considera positivo contar con esta herramienta. Romero (2021), que diseña un visor geográfico web de información epidemiológica para la zona norte de Bogotá, diseña una interfaz gráfica de la herramienta de manera intuitiva y eficaz, haciendo que el visor geográfico sea de fácil uso y pueda ser utilizado por cualquier tipo de usuario sin necesidad de un gran conocimiento sobre sistemas de información geográfica (SIG).

Con respecto al desarrollo del aplicativo, se evaluó al encuestado como considera acortar el tiempo de consulta utilizando una sola herramienta cartográfica. La mayoría de los trabajadores equivalentes al 53.3%, lo consideró como muy bueno. Bautista (2023), desarrolló un visor geográfico para identificación en tiempo real de clientes potenciales del gas natural, donde una de sus principales finalidades, fue recortar los tiempos de respuesta de los clientes, haciendo uso de esta herramienta, para mejorar enormemente el desempeño de la labor del personal de campo, y así la empresa tenga mayor competitividad en el mercado.

Con relación a las pruebas para conocer el desempeño del aplicativo, se evaluó a los trabajadores acerca de que le parece la funcionalidad de todos los elementos en conjunto del aplicativo. De los 30 trabajadores encuestados, 22 de ellos equivalentes al 73.3% consideran que la herramienta es buena, es decir cumple con sus expectativas de rendimiento y

funcionabilidad. Rivera y Ruiz (2021), desarrollo un visor geográfico web para la visualización de escenarios de cambio climático en el parque nacional natural Chingaza, el cual ofrece en conjunto herramientas importantes para la toma de decisiones enfocadas en la reducción de efectos de cambio climático. El sistema hace uso metodologías ágiles, así como también emplea el servidor libre Geoserver y el sistema PostgreSQL como motor de base de datos. Su entorno permite a los usuarios la consulta y acceso a distintas capas geográficas que los lleve a realizar análisis de comparación y toma de decisiones, cumpliendo con los parámetros de calidad, tomando en cuenta las calificaciones de excelencia por parte de sus usuarios, que resaltan su adecuación funcional y rendimiento.

CONCLUSIONES

- Se concluye que, a partir el análisis y la consideración de aspectos técnicos y funcionales para el desarrollo de este sistema, se logró identificar las características necesarias en el desarrollo de un aplicativo de visualización cartográfica y geográfica para el área de cartografía y geografía del INEI. Destacando su funcionabilidad y practicidad de su interfaz.
- Se concluye que el análisis del visor cartográfico desarrollado influye satisfactoriamente en el desarrollo de las labores cartográficas del área de cartografía y geografía del INEI, puesto que toma en cuenta todas las funcionabilidades propuestas en su construcción, agilizando los procesos y mejora la toma de decisiones.
- El diseño del aplicativo de visualización cartografía y geográfica desarrollado, influye de manera adecuada en las labores del área cartográfica, puesto que muestra un entorno amigable e intuitivo, interactuando de manera eficaz con los usuarios, características que definen y describen a este indicador de calidad.
- El desarrollo del aplicativo de visualización cartográfica y geográfica implementado influye satisfactoriamente en las labores del personal del área de cartografía y geografía del INEI, debido a su fácil navegación, a su atractiva interfaz y la claridad con que muestra sus contenidos, características que definen y describen a este indicador de calidad.
- Las pruebas del visor cartográfico desarrollado influyen satisfactoriamente en las labores del personal, debido a que muestran la satisfacción de los usuarios de tener un sistema eficaz y sin errores, que contribuye de manera eficiente en sus labores.

RECOMENDACIONES

- Como primera recomendación se pide al área de cartografía y geografía del INEI, que se implemente a la brevedad posible el visor cartográfico desarrollado puesto que constituye una herramienta útil y eficaz para el desarrollo de sus actividades.
- Se recomienda también al área de cartografía y geografía del INEI repotenciar los equipos de cómputo para que el sistema pueda trabajar con rapidez sin experimentar ningún tipo de retraso en sus funcionalidades.
- Asimismo, se recomienda desarrollar con el tiempo un sistema de visualización cartográfica y geográfica más completo, como un geoportal, con la finalidad de que se cuente con funcionalidades más especializadas que puedan desarrollar tareas más específicas.
- Finalmente se recomienda al área de cartografía y geografía del INEI, ampliar la cobertura de usuarios a toda la institución, con el fin de que todas las áreas que requieran consultar información cartográfica puedan acceder a esta herramienta útil y eficaz sin ningún problema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarez Francoso, J. I., Ojeda Zújar, j., Díaz Cuevas, M., Prieto Campos, A., & Pérez Alcantara, J. P. (2017). Difusión web de tasas de erosión en las Playas de Andalucía: geovisores web para la exploración de datos. *Geotemas (Madrid)*, 17, 147-150.
- Ayma Huilca, Y. N. (2024). *Base de datos catastral para generacion de un visor cartografico del centro poblado Urubamba- Cusco, 2024*. Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13084/9741>
- Bautista Orós, A. H. (2023). *Visor geográfico para indentificación en tiempo real de clientes potenciales del gas natural, en el rubro comercial*. Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13084/7733>
- Behar Rivero, D. S. (2008). *Metodología de la Investigación*. Bogotá: Editorial Shalom.
- Castañeda Gómez, J. A., & Sánchez Rengifo, P. A. (2022). *Naturismo, visor geográfico para el turismo de naturaleza en Cundinamarca, Colombia*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11349/33799>
- Castro Machaca, Y. R. (2024). *Elaboración de un visor geográfico para la forestación y reforestación con cultivos de Tara en Tacna, 2024*. Universidad Privada de Tacna, Tacna. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12969/3838>
- Chuquizuta Zuta, C. M. (2021). *Diseño e implementación de un visor cartográfico para los componentes catastrales de mobiliario urbano aplicando sistema de información geográfica en la Asociación Rosa Luz I Etapa: distrito Puente Piedra*. Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13084/5144>
- CollabNet Inc. (2019). digital.ai. Obtenido de <https://resources.collab.net/agile-101/what-is-scrum>

- Cristancho Santos, M. A., & Sánchez Fernández, J. S. (2023). *Geotureco: geovisor para la consulta y visualización de información asociada a sitios de ecoturismo de carácter privado en Colombia*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11349/39980>
- Cruz Freire, D. D., & Chimbo Chimbo, J. (2015). Desarrollo de un geoportal para el instituto nacional de patrimonio cultural en la ciudad de Riobamba. *Desarrollo de un geoportal para el instituto nacional de patrimonio cultural en la ciudad de Riobamba*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba.
- Denzer, P. (2002). *PostgreSQL*. Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaiso, Chile. Obtenido de <http://profesores.elo.utfsm.cl/~agv/elo330/2s02/projects/denzer/informe.pdf>
- Guerra Flores, C. (2019). *Implementación de un geoportal utilizando mapserver y pmapper para la empresa celepsa empleando software libre*. Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13084/3550>
- Gustavo, B. (26 de Setiembre de 2023). *Hostinger*. Obtenido de <https://www.hostinger.com/co/tutoriales/que-es-apache/#Que-es-un-servidor-web>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico: McGRAW-HILL.
- Lemus Sánchez, L. M., & Peñaloza Picón, K. P. (2017). *MACEOT: Geovisor de ordenamiento territorial web para el municipio de Maceo (Antioquía)*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11349/7805>
- Mariani, G. (27 de Marzo de 2012). Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) - Caja de herramientas para un Nuevo Urbanismo. Buenos Aires, Argentina. Obtenido de <https://www.academia.edu/>
- Naveda Angulo, W. (2024). *Implementación de un geovisor para evaluar redes de agua potable de una obra de saneamiento en la provincia*

- de Chincha, 2023*. Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.13084/10621>
- OSGeoLive. (15 de Junio de 2025). *Live.osgeo.org*. Obtenido de https://live.osgeo.org/es/overview/geoserver_overview.html
- OSGeoLive. (22 de Junio de 2025). *live.osgeo.org*. Obtenido de https://live.osgeo.org/es/overview/leaflet_overview.html
- Pineda, A. G., Caro Méndez, E. G., & Cipagauta Muñoz, F. A. (2015). *Diseño y desarrollo de un visor web geográfico para la gestión del inventario predial del municipio de Almaguer*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá.
- PostGis Project Steering Committee. (Julio de 2021). *Spatial and Geographic objects for PostgreSQL*. Obtenido de <https://postgis.net/>
- Puertas Ramirez, R. D., & Lomas Valles, L. A. (2019). *Visor geográfico como herramienta del personal de la Organización Regional de los Pueblos Indígenas del Oriente - sede Loreto en la identificación de los niveles de TIC's de los pueblos indígenas de la Amazonía Peruana 2019*. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Iquitos. Obtenido de <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/6570>
- Ramírez Gonzales, G. P. (2024). *Apoyo e implementación para la optimización del Geoportal con enfoque ciudadano (secretaría de planeación, dirección de infraestructura de datos espaciales y estadísticos - gobernación de Cundinamarca)*. Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas, Bogota, Colombia. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11349/39901>
- Ramos Martín, A., & Ramos Martín, M. (2014). *Aplicaciones Web*. Madrid, España: Parainfo. Obtenido de www.parainfo.es
- Reyes Zapata, N. G. (2024). *Software Visor GIS en modalidad SAAS para mejorar la gestión de seguridad ciudadana*. Universidad Privada del Norte, Lima. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11537/40352>
- Rivera Cárdenas, J. J., & Ruiz Palomo, G. J. (2021). *Klimachingaza : visor geográfico web para la visualización de escenarios de cambio climático en el Parque Nacional Natural Chingaza*. Universidad

- Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11349/28810>
- Rojas Cárdenas, J. D., & Guarguatín Pinzón, E. (2023). *Implementación de un visor geográfico web para consulta y visualización de los avalúos comerciales de la empresa Salmer Ingeniería*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11349/40569>
- Romero Beltran, J. A. (2021). *Diseño de visor geográfico web de información epidemiológica de la zona norte de la ciudad de Bogotá*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11349/29070>
- Sandoval Rojas, A. C., & Vargas Velázquez, G. G. (2019). *Construcción de un visor cartográfico para la administración de información técnica georreferenciada y el seguimiento contractual de activos en exploración y producción de hidrocarburos*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11349/16288>
- Silberschatz, A., Korth, H., & Sudarshan, S. (2006). *Fundamentos de diseño de bases de datos*. (F. Sáenz Pérez, A. García Cordero, & J. Correas Fernández, Trads.) Mexico: McGraw-Hill Interamericana de España S.L.
- Torres Castiblanco, J. R. (2017). *Desarrollo de Estándares y Formatos para la Actualización de Planos y Base de Datos Cartográfica a Cargo del Grupo de Administración Inmobiliaria Bajo la Dirección de la Aeronáutica Civil*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11349/5165>
- Valencia Martínez de Antoñona, J. (2013). *Pasado, presente y futuro de las infraestructuras de datos espaciales*. Universidad de Salamanca, Salamanca, España. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10366/120023>
- Vargas Cordero, Z. R. (2009). La Investigación Aplicada: Una forma de conocer las realidades con evidencia científica. *Educaci*, 160-162.

- Vega García, M. G. (2021). *Desarrollo de un visor geográfico web para la gestión de información generada en el marco del licenciamiento y seguimiento ambiental en Colombia*. Universidad Francisco José de Caldas, Bogotá. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11349/28807>
- Vitturini, M., Fillotrani, P. R., & Castro, S. M. (2003). Modelos de datos para datos espaciales. *V Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*, (págs. 731-735). Buenos Aires.

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia

Título: “Aplicativo de Visualización Cartográfica y Geográfica para el área de Cartografía y Geografía del INEI, Lima, 2025”

Responsable: David Alejandro Lopez Panta

PROBLEMA	OBJETIVO	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>Problema general ¿Cuáles son las características en el desarrollo de un Aplicativo de Visualización Cartográfica y Geográfica para el área de cartografía y geografía del INEI, Lima 2025?</p> <p>Problemas específicos</p> <p>P.E.1 ¿Cuál es el análisis para el desarrollo de un aplicativo de visualización cartográfica y geográfica para el área de cartografía y geografía del INEI, Lima 2025?</p> <p>P.E.2 ¿Como es el diseño para el desarrollo de un aplicativo de visualización cartográfica y geográfica para el área de cartografía y geografía del INEI, Lima 2025?</p> <p>P.E.3 ¿Cómo es el desarrollo de un aplicativo de visualización cartográfica y geográfica para el área de cartografía y geografía del INEI, Lima 2025?</p> <p>P.E.4 ¿Cuáles son las pruebas en el desarrollo de un aplicativo de visualización cartográfica y geográfica para el área de cartografía y geografía del INEI, Lima 2025?</p>	<p>Objetivo general Identificar cuáles son las características en el desarrollo de un aplicativo de visualización cartográfica y geográfica en el área de cartografía y geografía del INEI, Lima 2025.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>O.E.1 Describir cuál es el análisis en el desarrollo de un aplicativo de visualización cartográfica y geográfica para el área de cartografía y geografía del INEI, Lima 2025.</p> <p>O.E.2 Describir cómo es el diseño para el desarrollo de un aplicativo de visualización cartográfica y geográfica en el área de cartografía y geografía del INEI, Lima 2025.</p> <p>O.E.3 Describir cómo es el desarrollo de un aplicativo de visualización cartográfica y geográfica para el área de cartografía y geografía del INEI, Lima 2025</p> <p>O.E.4 Describir cuáles son las pruebas en el desarrollo de un aplicativo de visualización cartográfica y geográfica para el área de cartografía y geografía del INEI, Lima 2025.</p>	<p>Variable 1: Aplicativo de Visualización Cartográfica y Geográfica</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - D.1: Análisis del Aplicativo - D.2: Diseño del Aplicativo - D.3: Desarrollo del Aplicativo - D.4: Pruebas del Aplicativo 	<p>Enfoque: Cuantitativo</p> <p>Tipo de investigación: Aplicada</p> <p>Nivel de Investigación: Descriptiva</p> <p>Diseño: No Experimental</p> <p>Metodología de ingeniería: Seguimiento a los procesos del software y ejecución de pruebas para la verificación y solución continua de errores</p> <p>Recolección de datos: Encuesta</p> <p>Métodos de análisis de datos: Análisis Descriptivo, Frecuencias</p>

Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos

CUESTIONARIO APLICATIVO “APLICATIVO DE VISUALIZACIÓN CARTOGRÁFICA Y GEOGRÁFICA PARA EL ÁREA DE CARTOGRAFÍA Y GEOGRAFÍA DEL INEI, LIMA 2025”

INSTRUCCIONES

Responde todas las preguntas con la mayor sinceridad posible. Este es un cuestionario anónimo, por favor no escribas tu nombre ni tus apellidos. Toda información que nos brindes tendrá carácter de secreto.

Lea detenidamente cada pregunta, responda y/o marque con una (X) la alternativa de su elección.

Marque solamente una opción de las que se ofrecen en cada caso.

Valora de acuerdo con la siguiente escala:

- (1) Muy malo
- (2) Malo
- (3) Regular
- (4) Bueno
- (5) Muy bueno

ITEMS	1	2	3	4	5
DIMENSION 1: ANALISIS					
1. ¿Cómo califica la disponibilidad de los datos geográficos para el desarrollo de su trabajo?					
2. La manera de acceso a la información cartográfica para desarrollar su trabajo ¿A Ud. le parece?					
3. La idea de tener contenidos geográficos para desarrollar su trabajo integrados en una sola herramienta web ¿A Ud. le parece?					
4. La idea de que un sitio web cartográfico proporcione información integrada en el desarrollo de su labor ¿A Ud. Le parece?					
DIMENSION 2: DISEÑO					
5. Contar con una web cartográfica especializada para desarrollar su trabajo ¿Ud. Lo considera?					
6. Consultar información cartográfica integrada en una sola herramienta sin tener que recurrir a otros sitios web cartográficos ¿A Ud. Le parece?					
7. La idea de que un sitio web cartográfico proporcione información en cualquier lugar y momento y sea de libre acceso ¿A Ud. Le parece?					

8. Que la información de un visor geográfico sea una herramienta de fácil uso y cuente con una interfaz amigable ¿A Ud. Le parece?					
DIMENSION 3: DESARROLLO					
9. ¿Cómo califica la integración de información cartográfica en el desarrollo de su trabajo?					
10. La idea de que un sitio web cartográfico con información integrada mejore su capacidad de análisis espacial ¿A Ud. Le parece?					
11. ¿Acortar el tiempo de consulta utilizando una sola herramienta cartográfica ¿Ud. Lo considera?					
12. La idea de que su centro de labor cuente con un visor geográfico ¿Ud. Lo considera?					

**CUESTIONARIO USUARIOS FINALES APLICATIVO
“APLICATIVO DE VISUALIZACIÓN CARTOGRÁFICA Y GEOGRÁFICA PARA
EL ÁREA DE CARTOGRAFÍA Y GEOGRAFÍA DEL INEI, LIMA 2025”**

ITEMS	1	2	3	4	5
DIMENSION 4: PRUEBAS					
1. La manera de acceso a la interfaz del visor cartográfico ¿A Ud. le parece?					
2. El tiempo de respuesta de los módulos y herramientas del visor cartográfico ¿A Ud. le parece?					
3. La manera de acceso a la información que busca en el aplicativo ¿Ud. Lo considera?					
4. El modo de empleo y la claridad de los mensajes del aplicativo ¿A Ud. le parece?					
5. la respuesta a errores o demoras en el despliegue de la información ¿Ud. Lo considera?					
6. La funcionalidad de todos los elementos en conjunto del aplicativo ¿A Ud. Le parece?					
7. Los resultados y la precisión de la información brindada por el aplicativos ¿A Ud. Le parece?					
8. El Rendimiento de la herramienta en general ¿Ud. lo considera?					

Anexo 3: Ficha de evaluación del diseño y funcionalidad del visor cartográfico

FICHA DE EVALUACIÓN DEL DISEÑO Y FUNCIONABILIDAD DEL APLICATIVO DE VISUALIZACIÓN CARTOGRÁFICA Y GEOGRÁFICA

I. DATOS GENERALES:

a) **TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:** Aplicativo de Visualización Cartográfica y Geográfica para el área de Cartografía y Geografía del INEI, 2025

b) **NOMBRES Y APELLIDOS DEL INVESTIGADOR:** _____
 David Alejandro Lopez Panta

c) **APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO:** _____
 ARAUJO SAUREGUI MARCOS


II. CUESTIONARIO DE EVALUACION DE LA FUNCIONABILIDAD DEL APLICATIVO

N°	ASPECTOS PARA EVALUAR	DEFICIENCIA 0 - 20%	REGULAR 21 - 40%	BUENA 41 - 60%	MUY BUENA 61 - 80%	EXCELENTE 81 - 100%
1	¿El modelado del software refleja con precisión todas las funcionalidades del aplicativo para visualizar mapas y datos geográficos?					85
2	¿La interfaz de usuario está diseñada para facilitar al usuario una experiencia efectiva y eficiente?				75	
3	¿La integración de una base de datos mejora el desempeño del despliegue de los datos geográficos?					83
4	¿El diseño del sistema permite realizar actualizaciones y modificaciones sin afectar la funcionalidad existente?					85
5	¿La interfaz de usuario es intuitiva y fácil de usar para todo tipo de usuarios?				80	
6	¿Los flujos de trabajo y las funcionalidades implementadas en el aplicativo reducen el tiempo de consulta de la información geográfica?				75	

7	¿El sistema facilita la descarga de información geográfica consultada?				80	
8	¿El sistema cumple con los estándares de seguridad para proteger la información de los usuarios?					85

III. PROMEDIO DE VALORACIÓN

81

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EXPERTO:	ARAUJO JAUREGUI MARCOS.
GRADO ACADEMICO:	Ing. SISTEMAS.
N° DNI	41879309.
FIRMA	 CIP 187928
FECHA	28/08/2025

Anexo 4: Informe de Turnitin al 28% de similitud

1758057469_LopezPanta_Tesis_Turnitin.docx

 2025
 2025
 Universidad Autónoma de Ica

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trnoid::3117:499866619

Fecha de entrega
17 sep 2025, 8:35 a.m. GMT-5

Fecha de descarga
17 sep 2025, 8:45 a.m. GMT-5

Nombre del archivo
1758057469_LopezPanta_Tesis_Turnitin.docx

Tamaño del archivo
2.1 MB

85 páginas

14.615 palabras

82.037 caracteres




14% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Coincidencias menores (menos de 15 palabras)

Fuentes principales

- 13%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 7%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

- 13% Fuentes de Internet
- 1% Publicaciones
- 7% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	repository.udistrital.edu.co	2%
2	Internet	repositorio.autonomaedica.edu.pe	1%
3	Internet	alicia.concytec.gob.pe	1%
4	Internet	www.polodelconocimiento.com	<1%
5	Internet	centrodeconocimiento.ccb.org.co	<1%
6	Internet	live.osgeo.org	<1%
7	Internet	hdl.handle.net	<1%
8	Internet	ri.uaemex.mx	<1%
9	Internet	adoc.site	<1%
10	Internet	renati.sunedu.gob.pe	<1%
11	Internet	www.repositorio.autonomaedica.edu.pe	<1%

12	Internet	repositorio.upt.edu.pe	<1%
13	Internet	cybertesis.unmsm.edu.pe	<1%
14	Internet	repositorio.unapiquitos.edu.pe	<1%
15	Internet	dawcbtis223.blogspot.com	<1%
16	Internet	www.kerwa.ucr.ac.cr	<1%
17	Trabajos entregados	Corporación Universitaria Minuto de Dios, UNIMINUTO on 2023-08-01	<1%
18	Trabajos entregados	Universidad Cesar Vallejo on 2016-03-07	<1%
19	Trabajos entregados	BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA BIBLIOTECA on 2021-01-12	<1%
20	Internet	www.idejaen.es	<1%
21	Trabajos entregados	Universidad Autónoma de Ica on 2023-07-20	<1%
22	Trabajos entregados	Universidad Privada del Norte on 2023-08-10	<1%
23	Publicación	Pinillos León, Laura Vanessa. "Recomendaciones para la gobernanza participativa..."	<1%
24	Trabajos entregados	Universidad Tecnológica de los Andes on 2025-08-19	<1%
25	Internet	repositorio.upea.bo	<1%

26	Trabajos entregados	Universidad Estatal a Distancia on 2016-07-08	<1%
27	Internet	repositorio.uigv.edu.pe	<1%
28	Internet	repositorio.uladech.edu.pe	<1%
29	Trabajos entregados	Universidad Cesar Vallejo on 2017-07-07	<1%
30	Trabajos entregados	Universidad Cesar Vallejo on 2022-06-15	<1%
31	Internet	www.upt.edu.pe	<1%
32	Publicación	Câmara, Cláudio Dinarte Gomes. "Desenho e Implementação da Presença Web do..."	<1%
33	Internet	www.slideshare.net	<1%
34	Trabajos entregados	Universidad Internacional de la Rioja on 2020-07-23	<1%
35	Internet	repositorio.ucv.edu.pe	<1%
36	Trabajos entregados	uncedu on 2025-06-09	<1%
37	Trabajos entregados	Universidad Autónoma de Ica on 2023-01-08	<1%
38	Internet	dspace.ups.edu.ec	<1%
39	Internet	repositorio.unsaac.edu.pe	<1%

40	Internet		
ticenlaeducacion111.blogspot.com			<1%
<hr/>			
41	Internet		
www.geoidep.gob.pe			<1%

Anexo 5: Base de Datos

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20
1	5	4	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5
2	4	4	5	5	4	4	4	4	5	4	5	5	4	4	4	3	3	3	4	4
3	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	5	5
4	4	4	4	5	4	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5
5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	4	4	4	5	5	5
6	5	4	5	5	4	4	5	3	4	3	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4
7	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4
8	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4
9	5	5	4	5	5	3	4	4	5	3	3	3	5	5	5	4	4	4	5	5
10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	5	5	4	4	4	5
11	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	5	4	4	4	4	4	5
12	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	4	5	5
13	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4
14	4	4	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	4	4	5	4
15	5	3	4	4	5	3	4	4	5	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4
16	4	4	5	3	5	3	4	3	5	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4
17	5	4	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5
18	5	4	5	5	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5
19	5	4	5	5	5	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4
20	4	3	4	5	3	4	4	3	5	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4
21	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	5	5	5
22	5	4	5	5	5	4	5	3	5	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	5
23	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4	5

Anexo 6: Evidencia Fotográfica

