



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

**UNIDAD ACADÉMICA DE INFORMÁTICA, CIENCIAS
DE LA COMPUTACIÓN E INNOVACIÓN
TECNOLÓGICA**

CARRERA DE SOFTWARE

TÍTULO:

**DESARROLLO DE WEB MAPPING CONSUMIBLE PARA
LA RED DE INVESTIGACIÓN Y OBSERVATORIOS
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO DE SOFTWARE**

AUTOR: GUSTAVO ALEXÁNDER LOZADA CASTRO

DIRECTOR: DR. ORLANDO ÁLVAREZ LLAMOZA

CUENCA - ECUADOR

2024

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

**UNIDAD ACADÉMICA DE INFORMÁTICA, CIENCIAS
DE LA COMPUTACIÓN E INNOVACIÓN
TECNOLÓGICA**

CARRERA DE SOFTWARE

TÍTULO:

**DESARROLLO DE WEB MAPPING CONSUMIBLE PARA LA RED DE
INVESTIGACIÓN Y OBSERVATORIOS UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE CUENCA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO DE SOFTWARE**

AUTOR: GUSTAVO ALEXÁNDER LOZADA CASTRO

DIRECTOR: DR. ORLANDO ÁLVAREZ LLAMOZA

CUENCA – ECUADOR

2024


DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

Gustavo Alexander Lozada Castro portador de la cédula de ciudadanía N° **0107180341**. Declaro ser el autor de la obra: **“DESARROLLO DE WEB MAPPING CONSUMIBLE PARA LA RED DE INVESTIGACIÓN Y OBSERVATORIOS UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA”**, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, **08 de febrero de 2024**

F: 

Gustavo Alexander Lozada Castro

C.I. 0107180341

Certificación

Yo, Dr. Orlando Alvarez LLamoza, docente de la carrera de Software de la Universidad Católica de Cuenca:

Certifico que el estudiante **Gustavo Alexander Lozada Castro** con C.I. **0107180341** ha realizado el trabajo de titulación “*DESARROLLO DE WEB MAPPING CONSUMIBLE PARA LA RED DE INVESTIGACIÓN Y OBSERVATORIOS UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA*”, previo a la obtención del título de INGENIERO DE SOFTWARE, de la Unidad Académica de Informática Ciencias de la Computación en Innovación Tecnológica, mismo que ha sido realizado con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor, por lo que las ideas u opiniones vertidas en el mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.



Firmado electrónicamente por:
**ORLANDO ALVAREZ
LLAMOZA**

DR. Orlando Álvarez Llamaza

DOCENTE DE LA U. A. ICCIT

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Dedicatoria

Mi tesis la dedico a mis amados padres, por el apoyo constante, amor incondicional y sacrificio a lo largo de mi vida. Su devoción y valores me han guiado en este viaje, agradezco desde lo más profundo de mi corazón. Con gratitud y cariño,

Gustavo Alexander Lozada Castro.

Agradecimientos

A la Unidad Académica de Informática, Ciencias de la Computación, e Innovación Tecnológica por brindarme la posibilidad de formarme y convertirme en un profesional.

A mis distinguidos maestros, cuya orientación y colaboración han sido fundamentales en el desarrollo y éxito en este trabajo de investigación.

A todas aquellas personas que generosamente aportaron información, colaborando de manera significativa en la ejecución y finalización de esta investigación.

De manera especial, quiero expresar mi profundo agradecimiento a mi hermana, cuyo apoyo constante y aliento han sido una fuente invaluable de motivación a lo largo de este proceso académico. Su respaldo ha sido fundamental para enfrentar los desafíos y alcanzar este logro.

Gustavo Alexander Lozada Castro.

Resumen

La Red de Investigación y Observatorios de la Universidad Católica de Cuenca (RIOUC) se dedica a llevar a cabo investigaciones con el objetivo de recolectar, organizar, procesar y evaluar información de manera sistemática sobre diversos fenómenos de estudio.

La gestión óptima de esta información se ve obstaculizada debido a la falta de una plataforma integral que permita aprovechar al máximo los recursos almacenados en sus bases de datos. Para abordar este desafío, se propone el desarrollo de un sistema web con funcionalidades de Web Mapping, diseñado para simplificar el acceso y la visualización eficiente de los datos.

Este proyecto busca potenciar la eficacia y productividad en los procesos de investigación y análisis llevados a cabo en el ámbito universitario. La implementación de herramientas de Web Mapping permitirá la visualización detallada de proyectos de los observatorios, proporcionando una perspectiva geoespacial que facilitará la toma de decisiones informadas. La iniciativa no solo se enfoca en la resolución del desafío actual, sino que anticipa mejoras sustanciales en la ejecución de proyectos científicos y académicos a través de una gestión más efectiva de la información.

Palabras clave: Web Mapping, desarrollo web, gestión de datos, visualización geoespacial.

Abstract

The Research and Observatory Network of the Catholic University of Cuenca (RIOUC, by its Spanish acronym) is dedicated to research in order to systematically collect, organize, process, and evaluate information on various study phenomena.

Optimal management of this information is impeded by the lack of a comprehensive platform to maximize the resources stored in its databases. A web system with Web Mapping functionalities that simplify access and efficient data visualization is proposed to address this challenge.

This project aims to enhance the efficiency and productivity of the research and analysis processes carried out at the university level. Implementing Web Mapping tools will enable detailed visualization of observatory projects, providing a geospatial perspective to facilitate informed decision-making. The initiative focuses on solving the current challenge and also foresees substantial improvements in implementing scientific and academic projects through more effective information management.

Keywords: Web Mapping, web development, data management, geospatial visualization.

Índice de Contenido

Declaración	I
Certificación	II
Dedicatoria	III
Agradecimientos	IV
Resumen	V
Abstract	VI
1 Capítulo I	1
1.1 Planteamiento del Problema	1
1.2 Justificación	2
1.3 Objetivos	3
1.3.1 Objetivo General	3
1.3.2 Objetivos Específicos	3
1.4 Alcance	4
2 Capítulo II	5
2.1 Desarrollo de Software	5
2.2 Metodología	5
2.3 SCRUM	6
2.3.1 Actividades de SCRUM	6
2.3.2 Herramientas de SCRUM	7
2.4 Herramientas y Tecnologías Utilizadas	7
2.4.1 Visual Studio Code	7
2.4.2 React.js y Next.js	7
2.4.3 Tailwind CSS	8
2.4.4 Leaflet	8
2.4.5 Bases de Datos PostgreSQL	8
3 Capítulo III	9
3.1 Desarrollo	9
3.2 Planificación del Sprint	9
3.3 Definición de los Sprint	9

3.4	Sprint 1: Requerimientos	11
3.4.1	Levantamiento de Requerimientos	12
3.4.2	Requerimientos Funcionales para la Visualización de Proyectos	12
3.4.3	Requerimientos no Funcionales	13
3.5	Sprint 2: Diseño de la Estructura Arquitectónica	13
3.5.1	Arquitectura del Sistema	14
3.5.2	Entorno de Desarrollo	14
3.5.3	Organización de Carpetas y Módulos	14
3.6	Sprint 3: Desarrollo de la Página Web	15
3.6.1	Diseño de la Interfaz de Usuario	15
3.6.2	Estructura de la Página	16
3.6.3	Usabilidad	17
3.6.4	Paleta de Colores y Estilo Visual	18
3.6.5	Diseño de Páginas Individuales	18
3.6.6	Diseño de la Página Información	19
3.6.7	Diseño de la Página Laboratorio	20
3.6.8	Diseño de la Página Quiénes Somos	21
3.6.9	Diseño de la Página Boletín	23
3.6.10	Diseño de la Página Proyectos	26
3.7	Sprint 4: Implementación de Web Mapping	30
3.7.1	Gestión de Datos	30
3.7.2	Implementación de Web Mapping con Leaflet	32
3.7.3	Selección de Leaflet como Biblioteca de Mapping	35
3.7.4	Diseño Adaptable con Leaflet	35
3.7.5	Controles de Zoom y Escala	36
3.7.6	Funcionalidad de Clic en Provincias	37
3.8	Sprint 5: Pruebas y Documentación	38
3.8.1	Documentación (Guía de Usuario)	39
3.8.2	Acceso y Navegación	39
3.8.3	Funcionalidades Principales	40
3.8.4	Mapas Interactivos	40
3.8.5	Boletín Informativo	41
3.8.6	Footer	42
3.9	Cierre	43
4	Capítulo IV	44
4.1	Conclusiones	44
4.2	Recomendaciones	44
	Referencias bibliográficas	46
	Índice de Figuras	49
	Índice de Tablas	50
	Apéndice	51

Anexo

52

1.1. Planteamiento del Problema

La Red de Investigación y Observatorios Universidad Católica de Cuenca (RIOUC) presenta una deficiencia en relación a la gestión y visualización de datos en el ámbito académico y científico. La capacidad de acceder, analizar y compartir información se ha vuelto crucial para potenciar la productividad en diversas disciplinas de investigación.

A partir de experiencias documentadas en diferentes regiones, se observa la creciente necesidad de incorporar soluciones digitales específicas para mejorar procesos. Por ejemplo, en la ciudad de Loja-Ecuador, se ejecutó un estudio con el objetivo de mejorar la promoción de destinos turísticos mediante estrategias digitales, por medio de un análisis exhaustivo del turismo local y en la observación en línea de campo. Los hallazgos del mismo evidenciaron la carencia de innovación en la promoción del turismo digital, además de señalar la creciente necesidad de establecer una página web oficial que permita facilitar información específica y confiable sobre los atractivos turísticos. Los resultados del estudio evidenciaron la necesidad de sensibilizar a las empresas y entidades municipales sobre la imperiosa falta de implementar herramientas digitales que promuevan la promoción turística de la región [1].

En San Cristóbal-Venezuela, la Universidad Nacional Experimental del Táchira UNET [2], presentó la necesidad de incorporar nuevas tecnologías al desarrollo de un curso virtual en una de sus materias. Con el propósito de abordar este desafío, se propuso la creación de una página web como recurso de apoyo a la enseñanza. Los resultados obtenidos indican que el módulo instruccional desarrollado emerge como una herramienta interesante, poderosa, atractiva y novedosa para mejorar la comprensión de la materia. Este contexto resalta la importancia que tienen las páginas web como facilitadoras del aprendizaje y la comunicación en entornos educativos modernos.

En Europa se llevó a cabo un estudio enfocado en un análisis detallado de las páginas web de diversos balnearios europeos, resaltando la importancia de estas plataformas digitales en el contexto turístico. Para ello, se seleccionaron diez balnearios ubicados en

las principales ciudades termales declaradas en la Ruta Europea de Patrimonio Termal y Ciudades Termales, donde se evidenció la importancia de las páginas web como herramientas esenciales para la promoción y fácil acceso a la información turística, dando como resultado la necesidad de una presencia en línea y una oferta de contenido llamativa para los visitantes [3].

En el ámbito particular de laboratorios académicos y científicos [4], la implementación de un sistema de gestión de información eficiente se convierte en un componente fundamental. Este sistema desempeña un papel esencial al facilitar la supervisión y el control de las actividades realizadas en dicho entorno. Al mismo tiempo, el desarrollo del conocimiento se ven estrechamente vinculado a plataformas virtuales que integran un conjunto primordial de herramientas tecnológicas [5]. Por lo tanto, surge la necesidad de diseñar y adaptar un sistema de gestión de información de laboratorio que sea personalizado y se ajuste perfectamente a las particularidades de los procesos llevados a cabo en estos laboratorios.

Ante este panorama, la creación de una plataforma con un recurso de Web Mapping consumible, es decir, una visualización interactiva de la información geográfica [6], se presenta como una solución que permitirá a los usuarios interactuar con los datos de manera práctica y efectiva, optimizando así los procesos de investigación y análisis en el laboratorio, con ello, se pretende mejorar la eficiencia y productividad en el desarrollo de proyectos científicos y académicos en el ámbito de la Red de Investigación y Observatorios Universidad Católica de Cuenca.

Esta propuesta se fundamenta en la necesidad crítica de consolidar la información dispersa en las bases de datos de la RIOUC mediante una plataforma web informativa. La creación de un centro de datos geospaciales accesibles no solo elimina las barreras asociadas con la fragmentación de datos, sino que también permite a los investigadores acceder fácilmente a información relevante relacionada con la disponibilidad y análisis de recursos [7]. La capacidad de proporcionar datos geospaciales de manera accesible e interactiva, a través de un Web Mapping consumible, no solo facilita el acceso a información cartográfica, sino que también potencia las capacidades de investigación y análisis en el laboratorio, permitiendo identificar, priorizar y hacer un seguimiento detallado del uso de los recursos geográficos.

1.2. Justificación

La presente investigación se enfoca en el estudio de la implementación de un sistema Web Mapping consumible para la Red de Investigación y Observatorios Universidad Católica de Cuenca (RIOUC). Esta elección responde a la necesidad crítica de mejorar la gestión y visualización eficiente de datos geospaciales en el ámbito académico y científico.

Ciertamente, el mundo en el que vivimos ha experimentado cambios sustanciales, especialmente en las últimas décadas. Este fenómeno se refleja claramente en la era digital actual, donde la creación de una página web con contenido relevante se ha convertido en

un pilar fundamental para mejorar la presencia y atraer a potenciales visitantes [8]. Con lo anterior expuesto es notable la necesidad de que las organizaciones e instituciones cuenten con la disposición de una plataforma web.

La implementación de una plataforma web informativa permitirá centralizar y organizar la información almacenada en las bases de datos de la RIOUC. La base de datos PostgreSQL proporciona una solución robusta y escalable para gestionar datos geoespaciales, lo que resulta esencial para la eficiente administración de la información recopilada en estos centros de investigación.

La utilización de tecnologías como Leaflet, React js y Next js permitirá integrar funcionalidades avanzadas en la Web Mapping, ofreciendo una experiencia de visualización interactiva y amigable. Los usuarios podrán acceder a los datos geoespaciales de manera intuitiva, lo que facilitará la toma de decisiones informadas y potenciará la calidad de los análisis y estudios desarrollados.

La plataforma web informativa con Web Mapping consumible promoverá la colaboración entre investigadores y miembros de la comunidad académica, facilitando la comparación de datos y resultados. Además, la plataforma permitirá la divulgación de hallazgos científicos y proyectos a través de una interfaz pública, fomentando la difusión del conocimiento logrando un impacto positivo en la sociedad.

La aplicación de esta solución tecnológica optimizará los procesos de investigación y análisis en la RIOUC, al contar con una plataforma web eficiente y accesible, se acelerará el acceso a información relevante y se potenciará la eficiencia en la toma de decisiones en el ámbito de la investigación geoespacial.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Implementación de un sistema Web Mapping consumible utilizando herramientas de software actualizadas y metodologías de desarrollo ágiles para la gestión de datos de la Red de Investigación y Observatorios de la Universidad Católica de Cuenca.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Levantar requerimientos necesarios para diseñar la estructura arquitectónica de la plataforma web, que permita definir secciones y funcionalidades necesarias para presentar la información de manera clara y accesible para los usuarios.
- Desarrollar la plataforma web informativa de acuerdo con los requisitos previamente definidos, garantizando la adecuada funcionalidad y disposición de las secciones para una presentación efectiva de la información a los usuarios.

- Implementar Web Mapping, para la visualización de datos geoespaciales almacenados en las bases de datos de la Red de Investigación y Observatorios (RIOUC), asegurando una interacción intuitiva y eficiente con los mapas.

1.4. Alcance

El desarrollo de una aplicación web conlleva el desarrollo de varias actividades en diferentes etapas, para el presente proyecto se ha determinado que haga uso de software abierto, tomando esta iniciativa, se determina lo siguiente:

- Recabar información relevante para el desarrollo del proyecto, en coordinación con los técnicos de los laboratorios de RIOUC Y C2MAD.
- Diseñar la solución de software que permita resolver la necesidad.
- Crear la aplicación web, tomando en cuenta las buenas prácticas que nos brinda la metodología ágil de SCRUM.

2.1. Desarrollo de Software

El proceso de desarrollo de software se orienta hacia la comprensión de las necesidades o requisitos de un usuario, transformándolos en una aplicación o sistema con el propósito de abordar y resolver sus problemas o dificultades.

La ingeniería de software representa una rama de la ingeniería que abarca todos los aspectos relacionados con la producción de software, desde las fases iniciales de la especificación del sistema hasta el mantenimiento continuo después de su implementación y uso [9].

Una metodología de desarrollo de software se configura como un conjunto de directrices empleadas para organizar, planificar y supervisar el proceso de desarrollo de sistemas de información. A lo largo del tiempo, ha surgido una amplia gama de estos enfoques, cada uno con sus características particulares, puntos fuertes y limitaciones [10].

2.2. Metodología

Las metodologías ágiles suelen fomentar la gestión de proyectos basada en el trabajo colaborativo, la organización y la responsabilidad individual. Estas prácticas de ingeniería de software constituyen un conjunto eficaz que garantiza una entrega rápida de software con altos estándares de calidad [11].

Para el desarrollo de este proyecto, se optará por una metodología ágil centrada en la flexibilidad, adaptabilidad y entrega incremental de funcionalidades. La elección de una metodología ágil se basa en la naturaleza dinámica de la implementación de una página web con capacidades de Web Mapping, donde los requisitos pueden evolucionar y adaptarse a lo largo del tiempo.

Específicamente, se empleará la metodología Scrum, es un enfoque que incorpora

prácticas efectivas y la colaboración en equipo para lograr buenos resultados a través de la participación activa de un equipo altamente competente. Scrum se caracteriza por realizar entregas parciales del proyecto, las cuales se priorizan según su contribución al proyecto y se evalúan según las necesidades y valoraciones de los usuarios finales [12].

2.3. SCRUM

Se trata de un enfoque metodológico que fragmenta el proyecto en iteraciones más pequeñas conocidas como sprints, los cuales son planificados y revisados de manera secuencial. En esta metodología, se valora la productividad, innovación y flexibilidad. Además, se emplean buenas prácticas y la colaboración entre equipos para lograr un resultado final mejorado en un entorno que enfatiza la necesidad de obtener resultados de manera rápida. Este enfoque se basa en entregas parciales y regulares del producto final [13].

2.3.1. Actividades de SCRUM

Las actividades de SCRUM son las diferentes tareas que se llevan a cabo durante un periodo de trabajo definido, conocido como sprint. Aquí te presento algunas de estas actividades:

Sprint Planning: Durante esta etapa, se planifican las tareas que se realizarán para desarrollar el software. Esto se hace a través de reuniones con el cliente y el equipo de trabajo [10].

Ejecución del Sprint: También llamada iteración, esta fase se enfoca en producir un resultado completo o un avance del producto [10].

Daily Meeting: Es un encuentro breve entre el equipo de trabajo para compartir información relevante sobre el proyecto. Esto ayuda a mantener la visibilidad de los aspectos más importantes y aumenta la productividad [10].

Sprint Review: En esta reunión, el equipo de trabajo presenta al cliente el avance del proyecto. El objetivo es determinar si el cliente desea realizar ajustes o mejoras en el producto [10].

Sprint Retrospective: Se realiza una revisión general de lo logrado durante el sprint para evaluar si se cumplieron los objetivos propuestos y para identificar formas de mejorar la productividad o la calidad del producto [10].

Product Backlog Refinement: Esta actividad consiste en ajustar y mejorar las tareas del proyecto según las necesidades actuales, para asegurar que se adapten adecuadamente al entorno en evolución [10].

2.3.2. Herramientas de SCRUM

Equipo de Desarrollo: El tamaño típico de un equipo de desarrollo oscila entre 5 y 9 miembros, quienes son responsables de llevar a cabo el desarrollo del producto del proyecto. Se espera que el equipo sea autoorganizado y cumpla con las actividades definidas en el Backlog [10].

Scrum Master: Se refiere al líder del equipo de desarrollo, encargado de mantener un estado de orden al asegurarse de que se cumplan determinadas responsabilidades [10].

Product Owner: Designa a la persona que posee un conocimiento profundo del entorno empresarial del cliente y que asume la responsabilidad de establecer las metas del producto [10].

2.4. Herramientas y Tecnologías Utilizadas

El desarrollo de la página web informativa con funcionalidades de Web Mapping para la Red de Investigación y Observatorios Universidad Católica de Cuenca (RIOUC) requirió la selección y aplicación de una variedad de herramientas y tecnologías especializadas. Estas elecciones desempeñaron un papel crucial en la creación exitosa de la plataforma. A continuación, se describen las principales herramientas y tecnologías utilizadas en este proyecto:

2.4.1. Visual Studio Code

Se trata de un editor de código fuente creado por Microsoft. Funciona como software de código abierto con compatibilidad multiplataforma y es accesible en macOS GNU/Linux y Windows. VS Code cuenta con una integración perfecta con Git, facilita la depuración de código y ofrece una gran variedad de extensiones, lo que esencialmente permite a los usuarios escribir y ejecutar código en diversos lenguajes de programación [14]. Visual Studio Code (VS Code) se utilizó como el entorno de desarrollo principal para la creación de la página web. Proporcionó un conjunto de características y extensiones que facilitaron la escritura de código, la depuración y la administración del proyecto en general.

2.4.2. React.js y Next.js

La incorporación de bibliotecas JavaScript como React y frameworks como Next.js ha impulsado de manera significativa dicho progreso. Estas herramientas ofrecen funcionalidades que facilitan la unificación del desarrollo backend y frontend. Asimismo, los programadores tienen la capacidad de mejorar las capacidades de JavaScript mediante el uso de gestores de paquetes como npm (administrador de paquetes Node.js), que posibilita la instalación de herramientas y bibliotecas JavaScript. Estos recursos presentan funciones

avanzadas que disminuyen la necesidad de escribir una cantidad sustancial de código de forma manual [15]. En el desarrollo de la página web React.js permitió la construcción eficiente de componentes reutilizables, mientras que Next.js habilitó las funcionalidades de renderización del lado del servidor y optimizó la experiencia del usuario.

2.4.3. Tailwind CSS

Para la gestión de estilos y atributos visuales, se optó por Tailwind, un framework CSS de diseño centrado en clases. A diferencia de otros frameworks como Bulma o Bootstrap, Tailwind no suministra componentes predefinidos, este opera un nivel básico, ofreciendo un conjunto de clases que ayuda para estilizar y estructurar. Esto permite la creación ágil de diseños personalizados mediante la utilización de clases [16].

2.4.4. Leaflet

La visualización de mapas y la incorporación de capacidades de Web Mapping se lograron mediante Leaflet, una librería JavaScript que posibilita la creación sencilla de mapas interactivos. Es de código abierto y se caracteriza por ser compatible con dispositivos móviles, lo que significa que tiene una buena adaptación para su uso en teléfonos móviles [17]. Leaflet facilitó la carga de capas GeoJSON y la presentación de datos geoespaciales en la página web.

2.4.5. Bases de Datos PostgreSQL

Las bases de datos PostgreSQL se emplearon para almacenar y gestionar los datos geoespaciales utilizados en la plataforma. PostgreSQL, constituye un sistema de administración de datos de base relacional de código abierto. Facilita la creación, administración y consulta de bases de datos relacionales de gran envergadura, lo que lo posiciona como una opción ideal para el desarrollo de páginas web que requieren interacción con conjuntos extensos de datos [18].

3.1. Desarrollo

Este capítulo se centra en la fase de desarrollo, donde se detallan las acciones, herramientas y tecnologías utilizadas para llevar a cabo la implementación de la plataforma web con funcionalidades de Web Mapping para la Red de Investigación y Observatorios Universidad Católica de Cuenca (RIOUC). En esta sección, se explican las etapas y procedimientos esenciales para llevar a cabo la implementación del proyecto de desarrollo de software, siguiendo la metodología propuesta en el capítulo anterior, fundamentada en el enfoque de Scrum.

3.2. Planificación del Sprint

Los requisitos iniciales se definieron a través de una reunión con el PhD. Jaime Tinto Arandes, coordinador de la Red de Investigación y Observatorios de la Universidad Católica de Cuenca (RIOUC). El propósito de esta reunión fue recopilar información para elaborar el Product Backlog.

Asimismo, se acordó en conjunto con el Ing. Marcos Lenín Villarreal Esquivel, encargado del diseño y estructuración de las bases de datos e información recopilada en la RIOUC, y con el Ing. Junior Leonardo Wachapa Yankur, técnico del Laboratorio C2MAD, llevar a cabo revisiones semanales para evaluar el progreso del proyecto en cada sprint.

3.3. Definición de los Sprint

Después de la creación del Product Backlog, se definen los sprints junto con sus estimaciones de tiempo, considerando la posibilidad de contratiempos que podrían afectar el progreso de cada sprint a lo largo del proyecto.

En la tabla 3.1 se muestra la planificación del primer Sprint.

PLANIFICACIÓN DEL SPRINT 1	
Autor: Gustavo Alexander Lozada Castro	
Fecha de Inicio:	15/08/2023
Fecha de Fin:	18/08/2023
Duración:	1 semana
Tareas a llevar a cabo	Identificación de los requerimientos esenciales para el diseño arquitectónico de la plataforma web. Organización de sesiones facilitadas con los stakeholders, incluidos el PhD. Jaime Tinto Arandes, el Ing. Marcos Lenin Villarreal Esquivel y el Ing. Junior Leonardo Wachapa Yankur. Establecimiento de objetivos claros para la visualización de proyectos junto con el acceso a información.

Tabla 3.1: PLANIFICACIÓN SPRINT 1 - FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla 3.2 se muestra la planificación del segundo Sprint.

PLANIFICACIÓN DEL SPRINT 2	
Autor: Gustavo Alexander Lozada Castro	
Fecha de Inicio:	21/08/2023
Fecha de Fin:	08/09/2023
Duración:	2 semanas
Tareas a llevar a cabo	Desarrollo del diseño arquitectónico de la plataforma web, considerando las secciones y funcionalidades requeridas para una presentación clara y accesible de la información. Revisión y validación del diseño propuesto con los stakeholders, asegurando una representación integral de las necesidades.

Tabla 3.2: PLANIFICACIÓN SPRINT 2 - FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla 3.3 se muestra la planificación del tercer Sprint.

PLANIFICACIÓN DEL SPRINT 3	
Autor: Gustavo Alexander Lozada Castro	
Fecha de Inicio:	11/09/2023
Fecha de Fin:	06/10/2023
Duración:	3 semanas
Tareas a llevar a cabo	Desarrollar la plataforma web conforme a los requerimientos definidos en los Sprints anteriores. Garantizar la adecuada funcionalidad y disposición de las secciones para una presentación efectiva de la información.

Tabla 3.3: PLANIFICACIÓN SPRINT 3 - FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla 3.4 se muestra la planificación del cuarto Sprint.

PLANIFICACIÓN DEL SPRINT 4	
Autor: Gustavo Alexander Lozada Castro	
Fecha de Inicio:	09/10/2023
Fecha de Fin:	10/11/2023
Duración:	4 semanas
Tareas a llevar a cabo	Integración del recurso de Web Mapping para la visualización de datos geoespaciales almacenados en las bases de datos de la RIOUC. Aseguramiento de una interacción intuitiva y eficiente con los mapas.

Tabla 3.4: PLANIFICACIÓN SPRINT 4 - FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En la tabla 3.5 se muestra la planificación del quinto Sprint.

PLANIFICACIÓN DEL SPRINT 5	
Autor: Gustavo Alexander Lozada Castro	
Fecha de Inicio:	13/11/2023
Fecha de Fin:	08/12/2023
Duración:	3 semanas
Tareas a llevar a cabo	Pruebas de la plataforma web, incluyendo todas las funcionalidades implementadas, con un enfoque particular en la validación del geo visor. Identificación y corrección de posibles problemas o errores encontrados durante las pruebas. Elaboración de la documentación correspondiente, que incluirá una guía de usuario detallada para facilitar el acceso y uso eficiente de la plataforma web.

Tabla 3.5: PLANIFICACIÓN SPRINT 5 - FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

3.4. Sprint 1: Requerimientos

En el Sprint 1, las tareas a realizar son:

- Identificación de los requerimientos esenciales para el diseño arquitectónico de la plataforma web.
- Organización de sesiones facilitadas con los stakeholders, incluidos el PhD. Jaime Tinto Arandes, el Ing. Marcos Lenín Villarreal Esquivel y el Ing. Junior Leonardo Wachapa Yankur.
- Establecimiento de objetivos claros para la visualización de proyectos junto con el acceso a información.

3.4.1. Levantamiento de Requerimientos

En el proceso inicial de cualquier proyecto de desarrollo, la fase de levantamiento de requerimientos es crucial. Su propósito radica en asegurar que la solución a desarrollar cumpla de manera precisa con las necesidades de los usuarios y los requisitos del cliente.

Para capturar de manera eficiente y precisa los requerimientos del proyecto, se implementó la técnica de sesiones facilitadas. Estas sesiones reunieron a actores clave, como doctores y técnicos del Observatorio RIOUC, La metodología se enfocó en los siguientes aspectos:

Colaboración Activa: Fomentando la participación activa de los stakeholders para garantizar una representación integral de las necesidades del proyecto.

Objetivos Claros de Sesión: Antes de cada sesión, se establecieron objetivos específicos centrados en aspectos críticos, como visualización de proyectos, acceso a información y características de geo-localización.

Ejercicios de Dinámica de Grupo: Se emplearon ejercicios colaborativos para estimular la creatividad y la identificación rápida de requerimientos esenciales.

Documentación en Tiempo Real: Durante las sesiones, se documentaron en tiempo real los requerimientos discutidos, facilitando una consolidación inmediata y precisa.

Esta combinación de Scrum y sesiones facilitadas garantiza una metodología ágil sólida, adaptada a la naturaleza cambiante de los requisitos del proyecto, y asegura la captura eficiente de requerimientos mediante una participación colaborativa y estructurada.

3.4.2. Requerimientos Funcionales para la Visualización de Proyectos

Los requerimientos funcionales para la visualización de proyectos abarcarán una amplia gama de aspectos necesarios para satisfacer las necesidades de los usuarios y cumplir con los objetivos de la plataforma web. Estos requerimientos incluyen:

Información del Laboratorio RIOUC: La plataforma web deberá proporcionar una sección dedicada a la presentación del Laboratorio RIOUC. Esta sección contendrá detalles informativos acerca del laboratorio, su misión, visión, y objetivos.

Boletines Trimestrales: La página web deberá incluir una sección destinada a la presentación y acceso a los boletines trimestrales publicados por el Laboratorio RIOUC. Cada boletín deberá estar disponible para su visualización y descarga.

Equipo de Trabajo: Se establecerá una sección especial para mostrar al equipo de trabajo del Laboratorio RIOUC, que incluye a los miembros del laboratorio y los miembros de los 7 observatorios que conforman este laboratorio. Cada miembro tendrá información relevante, como nombre, título y área de especialización.

Visualización de Proyectos: La plataforma permitirá la visualización sencilla y accesible de proyectos a través de un geo visor interactivo. Cada proyecto incluirá una descripción detallada, una sección en donde los usuarios podrán interactuar con capas y activar o desactivar las que sean relevantes para sus investigaciones. Habrá una sección de "Geo Visualización." que cuente con capas GeoJSON que facilitarán la visualización de datos geoespaciales.

Asimismo, se proporcionarán tablas iterativas relacionadas con cada proyecto, lo que permitirá a los usuarios acceder a datos específicos y realizar análisis detallados directamente desde la plataforma.

Además, se habilitará la opción de descargar los datos de cada proyecto en formato CSV, lo que brindará a los usuarios la flexibilidad de trabajar con los datos de manera personalizada.

Cumplimiento con Normas de la Universidad Católica de Cuenca: La página web se desarrollará siguiendo estrictamente las normas y directrices de la Universidad Católica de Cuenca. Esto incluye el cumplimiento con la paleta de colores permitida, la identidad visual de la universidad y otros estándares de diseño y presentación.

Conexión con la Base de Datos del Observatorio: La plataforma web estará conectada a la base de datos del Observatorio RIOUC para garantizar la actualización constante de la información y datos presentados en la página.

3.4.3. Requerimientos no Funcionales

Los requerimientos no funcionales desempeñan un papel esencial en el desarrollo de una página web informativa de alta calidad. Estos aspectos fundamentales garantizan que la página no solo ofrezca contenido valioso, sino que también cumpla con los estándares de seguridad, rendimiento y accesibilidad necesarios. A continuación, se detallan algunos de los requerimientos no funcionales más significativos para nuestra plataforma web:

-Seguridad: Asegurar que la página web cumple con estándares de seguridad y protege la información del usuario y los datos sensibles, como la información de contacto o cualquier otro dato confidencial. Esto incluye el uso de certificados SSL, medidas contra ataques cibernéticos y posiblemente la protección contra la inyección de SQL.

-Rendimiento: Asegurar que la página web se carga de manera eficiente y responde rápidamente a las solicitudes del usuario. Esto incluye la optimización de imágenes y recursos, así como el uso de técnicas de almacenamiento en caché.

3.5. Sprint 2: Diseño de la Estructura Arquitectónica

En el Sprint 2, las tareas a realizar son:

- Desarrollo del diseño arquitectónico de la plataforma web, considerando las secciones y funcionalidades requeridas para una presentación clara y accesible de la información.

- Revisión y validación del diseño propuesto con los stakeholders, asegurando una representación integral de las necesidades.

3.5.1. Arquitectura del Sistema

El desarrollo de la plataforma web informativa con funcionalidades de Web Mapping para la Red de Investigación y Observatorios Universidad Católica de Cuenca (RIOUC) se basó en una arquitectura sólida y bien planificada. Este apartado explora en detalle cómo se estructuró el sistema para garantizar la eficiencia y la coherencia en el desarrollo.

3.5.2. Entorno de Desarrollo

La creación del sistema comenzó con la configuración de un entorno de desarrollo robusto. Se hizo uso de React.js y Next.js, y la implementación de Next.js se realizó mediante la creación de un proyecto de forma directa. Visual Studio Code (VS Code) se eligió como el entorno principal debido a sus capacidades de escritura de código, depuración y administración de proyectos.

3.5.3. Organización de Carpetas y Módulos

La organización adecuada de carpetas y módulos es esencial en cualquier proyecto de desarrollo. En este caso, se estructuraron las carpetas y se crearon módulos específicos para gestionar componentes, estilos, funcionalidades de Web Mapping y la interacción con la base de datos PostgreSQL. Esta organización facilitó la colaboración entre el equipo de desarrollo y la mantenibilidad del proyecto.

app: La carpeta `.app` se utiliza para alojar la lógica de la aplicación, incluyendo la gestión de rutas, la lógica de la página y el enrutamiento de la aplicación. Aquí se pueden encontrar archivos relacionados con la configuración general de la página web.

assets: La carpeta `.assets` almacena recursos estáticos adicionales utilizados en la página web.

components: Esta carpeta alberga todos los componentes reutilizables utilizados en la interfaz de usuario de la página web.

utils: En esta carpeta, se agrupan funciones y utilidades que se utilizan en todo el proyecto. Esto incluye funciones de ayuda y lógica reutilizable.

Esta estructura de carpetas se diseñó de manera que optimizara la colaboración y permitiera un flujo de trabajo eficiente. La clara separación de la lógica de la aplicación,

los recursos visuales y las funciones de utilidad simplificó el desarrollo y el posterior mantenimiento del proyecto.

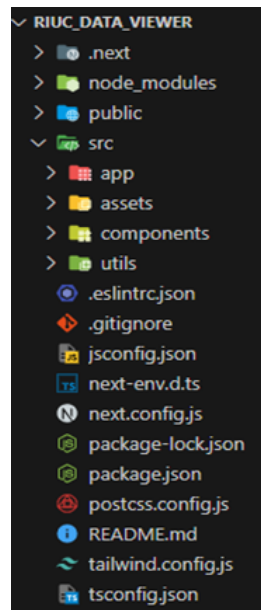


Figura 3.1: Organización de Carpetas - Fuente: Elaboración propia

3.6. Sprint 3: Desarrollo de la Página Web

En el Sprint 3, las tareas a realizar son:

- Desarrollar la plataforma web conforme a los requerimientos definidos en los sprints anteriores.
- Garantizar la adecuada funcionalidad y disposición de las secciones para una presentación efectiva de la información.

3.6.1. Diseño de la Interfaz de Usuario

El diseño de la interfaz de usuario desempeña un papel fundamental en la experiencia de los usuarios al interactuar con una página web. En esta sección, exploraremos como se abordó el proceso de diseño de la página web informativa con capacidades de Web Mapping para la Red de Investigación y Observatorios Universidad Católica de Cuenca (RIOUC).

El diseño de la interfaz no solo se centra en aspectos visuales, sino también en la usabilidad, la navegación y la presentación de información. Se consideraron las directrices de diseño de la Universidad Católica de Cuenca para asegurar la coherencia con la identidad

visual de la institución. A lo largo de este apartado, se discutirán los siguientes aspectos clave del diseño de la interfaz:

3.6.2. Estructura de la Página

En esta sección, exploraremos cómo se diseñó la estructura de la página web informativa de la Red de Investigación y Observatorios Universidad Católica de Cuenca (RIOUC) para lograr una presentación efectiva de la información.

La plataforma web fue diseñada siguiendo un enfoque centrado en el usuario, con una arquitectura de información que permite a los visitantes acceder a contenido relevante de manera intuitiva. Se establecieron secciones y categorías claramente definidas para presentar información sobre el Laboratorio RIOUC, boletines trimestrales, el equipo de trabajo, proyectos de investigación y funcionalidades de Web Mapping.

Cabecera (Header): En la página web de la Red de Investigación y Observatorios Universidad Católica de Cuenca (RIOUC), la cabecera se diseñó de manera que brinde acceso rápido a las distintas secciones de la página, facilitando la navegación de los usuarios. Esto se logra mediante el uso de un menú de navegación en forma de botón hamburguesa, similar al modelo de páginas web oficiales de la Universidad.



Figura 3.2: *Cabecera - Fuente: Elaboración propia*

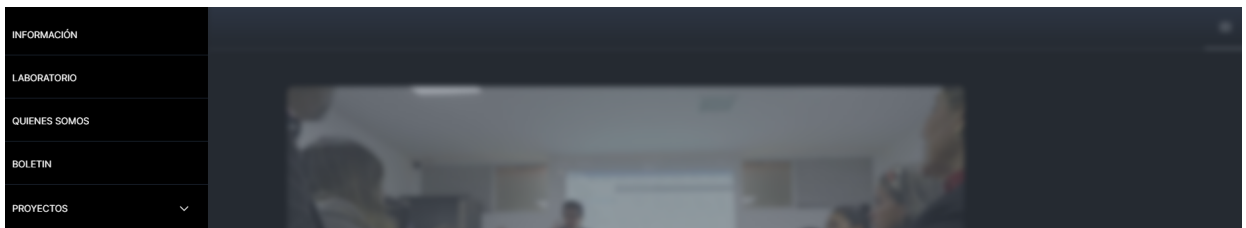


Figura 3.3: *Cabecera Desplegada - Fuente: Elaboración propia*

Cuerpo (Body): El cuerpo es la zona principal donde se presenta la información. En este caso, el cuerpo se estructuró cuidadosamente en diferentes secciones, como "Información, Laboratorio, Quiénes Somos, Boletín y Proyectos", con el objetivo de proporcionar una presentación efectiva de la información. La estructura del cuerpo se diseñó para permitir a los usuarios acceder a contenido relevante de manera intuitiva, con una navegación sencilla y una estética visual atractiva.

Pie de Página (Footer): El pie de página, se encuentra en la parte inferior de la página y generalmente contiene información adicional. En el caso de la página web de RIOUC, el pie de página se diseñó para proporcionar información importante y enlaces útiles a los usuarios, garantizando así una experiencia de usuario completa.



Figura 3.4: Footer - Fuente: Elaboración propia

Para lograr una organización efectiva de la información, la página web se estructuró en torno a cinco pestañas principales, cada una de las cuales se centra en aspectos específicos de la Red de Investigación y Observatorios Universidad Católica de Cuenca (RIOUC). Estas pestañas son las siguientes:

Información: La pestaña "Información" brinda una visión general de la labor y el propósito del Laboratorio RIOUC. Los visitantes pueden obtener una comprensión inicial de la institución y su enfoque en esta sección.

Laboratorio: En la pestaña "Laboratorio", se proporciona información detallada sobre el Laboratorio RIOUC, incluyendo su misión, visión y objetivos. Esta sección permite a los usuarios conocer más a fondo la estructura y los propósitos de la organización.

Quiénes Somos: La pestaña "Quiénes Somos" se dedica a presentar al equipo de trabajo del Laboratorio RIOUC, así como a los miembros de los siete observatorios que conforman la red. Cada miembro se destaca con su nombre y área de especialización, ofreciendo a los usuarios una visión clara del equipo detrás del proyecto.

Boletín: Los boletines trimestrales publicados por el Laboratorio RIOUC se encuentran en la pestaña "Boletín". Los usuarios pueden acceder a estos boletines, visualizarlos y descargarlos para mantenerse al día con las últimas novedades e investigaciones.

Proyectos: La pestaña "Proyectos" es una de las secciones más destacadas, ya que permite a los usuarios acceder a información detallada sobre los proyectos de investigación. Cada proyecto se presenta con una descripción completa, capas GeoJSON para la visualización de datos y tablas iterativas para análisis específicos. La opción de descargar los datos en formato CSV se suma a la funcionalidad de esta sección.

3.6.3. Usabilidad

Uno de los aspectos clave abordados durante el proceso de diseño de la interfaz fue la usabilidad. El objetivo era garantizar que los usuarios pudieran acceder y navegar por la página web de manera eficaz y sin complicaciones. Para lograrlo, se tomó inspiración en el diseño de páginas webs oficiales de la Universidad Católica de Cuenca, adaptando las mejores prácticas de usabilidad a nuestra plataforma.

Se implemento un diseño de sidebar superior, similar al utilizado en el Centro de Investigación, Innovación y Transferencia de Tecnología (CIITT) de la Universidad Católica de Cuenca. Este sidebar incluye un botón de hamburguesa, proporcionando un acceso rápido y sencillo a las diferentes pestañas y secciones desde la página de inicio (Home). Esta elección se basó en la familiaridad de los usuarios con este tipo de diseño y su eficacia en la navegación intuitiva.

La inclusión de este sidebar se tradujo en una experiencia de usuario más amigable y una navegación simplificada, lo que contribuyó a la usabilidad general de la página web. Además, se garantizó que el contenido de la sección fuera lógico y fácil de seguir, lo que facilita a los usuarios encontrar la información que están buscando.

Este enfoque en la usabilidad garantizo que la página web fuera accesible y beneficiosa para una amplia audiencia, independientemente de su nivel de experiencia en la navegación por sitios web. La implementación de elementos de diseño inspirados en las páginas webs oficiales de la Universidad Católica de Cuenca aseguro la coherencia con la identidad visual de la institución, proporcionando una experiencia de usuario unificada y efectiva.

3.6.4. Paleta de Colores y Estilo Visual

La elección de colores y el estilo visual desempeñan un papel significativo en la creación de una identidad para cualquier página web. Para este proyecto, se priorizo la creación de un estilo visual distintivo y atractivo, manteniendo la coherencia con la paleta de colores institucionales de la Universidad Católica de Cuenca.

A través de la aplicación cuidadosa de los colores de la institución, se logró crear una apariencia fresca y moderna que promueve una experiencia de usuario agradable sin perder de vista la esencia y la identidad visual de la Universidad.

3.6.5. Diseño de Páginas Individuales

El diseño de las páginas individuales es un aspecto crucial en la creación de una página web informativa eficaz. Cada página tiene un propósito único y debe presentar información de manera clara y atractiva. En esta sección, exploraremos el proceso de diseño detrás de cada una de las páginas que componen el sitio web de la Red de Investigación y Observatorios Universidad Católica de Cuenca (RIOUC).

El objetivo principal de este proceso es garantizar que cada página se ajuste a su función específica, brindando a los visitantes una experiencia de usuario fluida y enriquecedora. Para lograr esto, se siguen pautas de diseño coherentes en todo el sitio web, incluyendo la paleta de colores, el estilo visual y la disposición de contenido. Cada página se adapta para proporcionar información detallada sobre un tema particular, ya sea el Laboratorio RIOUC, el equipo de trabajo, boletines trimestrales o proyectos de investigación.

A medida que exploramos cada página individual, destacaremos elementos clave, como la cabecera de página, el contenido principal, enlaces relevantes, elementos multimedia y otros aspectos de diseño que contribuyen a la presentación efectiva de la información. La atención se centra en asegurar que los visitantes puedan acceder y comprender la información de manera intuitiva, al tiempo que se mantienen los estándares de estilo visual y coherencia en todo el sitio.

Este proceso de diseño se aplica a todas las páginas del sitio web, lo que permite a los usuarios explorar y comprender el Laboratorio RIOUC y sus actividades con facilidad. Cada página individual desempeña un papel único en la narrativa general de la organización y en la comunicación de su importancia en la comunidad académica de la Universidad Católica de Cuenca.

3.6.6. Diseño de la Página Información

La página "Información" ha sido cuidadosamente diseñada para proporcionar a los visitantes una visión completa y estructurada de la Red de Investigación y Observatorios Universidad Católica de Cuenca (RIOUC). A continuación, se detallan los elementos clave de su diseño:

Cabecera:

Títulos grandes y llamativos para "INFORMACIÓN" RIOUC. enfatizan la identidad de la página.

Contenido del Cuerpo:

Texto organizado en párrafos que contextualizan la creación de la RIOUC.

Uso de colores de texto en tonos de gris para una lectura fácil y agradable.

Imágenes:

Incorporación de imágenes, como el logotipo de RIOUC que contribuyen a la identidad visual de la página.

Secciones de Texto:

Organización en secciones con subtítulos, permitiendo una expansión fácil del contenido.

La sección "¿Qué hacemos en la RIOUC?" incluye un video auto reproducible que se reinicia automáticamente si su reproducción supera los 7 segundos el cual enseña el logotipo de la Red de Investigación y Observatorios junto con el logotipo de la Universidad Católica de Cuenca.

Conclusión:

Finalización con una sección que destaca la importancia de las redes académicas en la educación superior y describe la evolución hacia la sociedad del conocimiento.

Este diseño busca proporcionar a los usuarios una experiencia de navegación intuitiva, donde la información es presentada de manera clara y atractiva. La combinación de elementos visuales y contenido textual asegura que los visitantes obtengan una comprensión completa de la misión, visión y objetivos de la RIOUC.

Vista general:



Figura 3.5: *Página Información - Fuente: Elaboración propia*

3.6.7. Diseño de la Página Laboratorio

La página "Laboratorio" presenta una estructura organizada y detallada para ofrecer a los visitantes información clara sobre los servicios, áreas de enfoque y actividades de la Red de Investigación y Observatorios de la Universidad Católica de Cuenca (RIOUC).

Encabezado:

Título Principal: "LABORATORIO"

Sección de Laboratorio:

Esta sección proporciona información esencial sobre RIOUC, incluyendo:

Imagen Descriptiva: Se presenta un icono visual de RIOUC.

Descripción: Información detallada sobre la Red de Investigación y Observatorios.

Áreas de Conocimiento: Se resaltan las áreas principales con íconos y descripciones.

Actividades: Enumeración de las actividades llevadas a cabo en el laboratorio.

Imagen Relacionada: Una imagen que complementa la descripción del laboratorio.

Sección de Fenómeno a Observar:

En esta parte, se aborda la metodología de investigación de RIOUC, explicando:

Descripción del Fenómeno: Detalles sobre la situación o fenómeno de interés.

Inquietudes de Investigación: Preguntas clave que guían la investigación.

Objetivos/Intencionalidades: Acciones investigativas planteadas en términos de objetivos o intencionalidades.

Justificación: Razonamiento que respalda la elección del problema de investigación.

Sección de Portafolio de Productos Ofertados:

Se detalla la variedad de productos y servicios que el laboratorio proporciona:

Lista de Productos: Enumeración de productos y servicios ofrecidos por RIOUC.

Descripciones Detalladas: Explicación de cada producto o servicio, destacando su relevancia.

Este diseño estructurado garantiza que los visitantes obtengan información completa y detallada sobre el laboratorio, facilitando la comprensión de sus actividades y servicios.

Vista general:



Figura 3.6: Página Laboratorio - Fuente: Elaboración propia

3.6.8. Diseño de la Página Quiénes Somos

La página "Quiénes Somos" ofrece una visión detallada sobre la Red de Investigación y Observatorios de la Universidad Católica de Cuenca (RIOUC), así como la presentación

de los principales miembros del equipo.

Encabezado:

Título Principal: "¿Quiénes Somos?"

Descripción General:

Contenido Inicial: Breve introducción que destaca la composición de la red con 7 observatorios y su enfoque multidisciplinario.

Equipo Principal:

Primera Sección: Presentación de los miembros clave del equipo.

Segunda Sección: Apoyo del Laboratorio de Cálculo Computacional y Analítica de Datos.

Observatorios Específicos:

Observatorio 1: Fenómenos Socioeconómicos

Descripción: Observación del comportamiento de individuos en dimensiones social y económica. Proyectos destacados.

Observatorio 2: Desarrollo Social

Descripción: Enfoque en determinantes sociales de la salud. Colaboración en proyectos variados. Proyectos destacados.

Observatorio 3: Salud Pública

Descripción: Trabajo basado en las 11 funciones específicas de la salud pública. Proyectos y objetivos específicos.

Observatorio 4: Comportamiento Urbano

Descripción: Observación del comportamiento en el uso de espacios públicos y políticas públicas relacionadas. Proyectos y contribuciones al desarrollo sostenible.

Observatorio 5: Ambiental

Descripción: Enfoque en el monitoreo y conservación del medio ambiente. Proyectos y acciones para la sostenibilidad.

Observatorio 6: Natural

Descripción: Estudio de fenómenos naturales y conservación de la biodiversidad. Proyectos y contribuciones a la comprensión del entorno natural.

Observatorio 7: Innovación Educativa

Descripción: Enfoque en la mejora continua de la educación. Proyectos y desarrollos innovadores en el ámbito educativo.

Vista general:

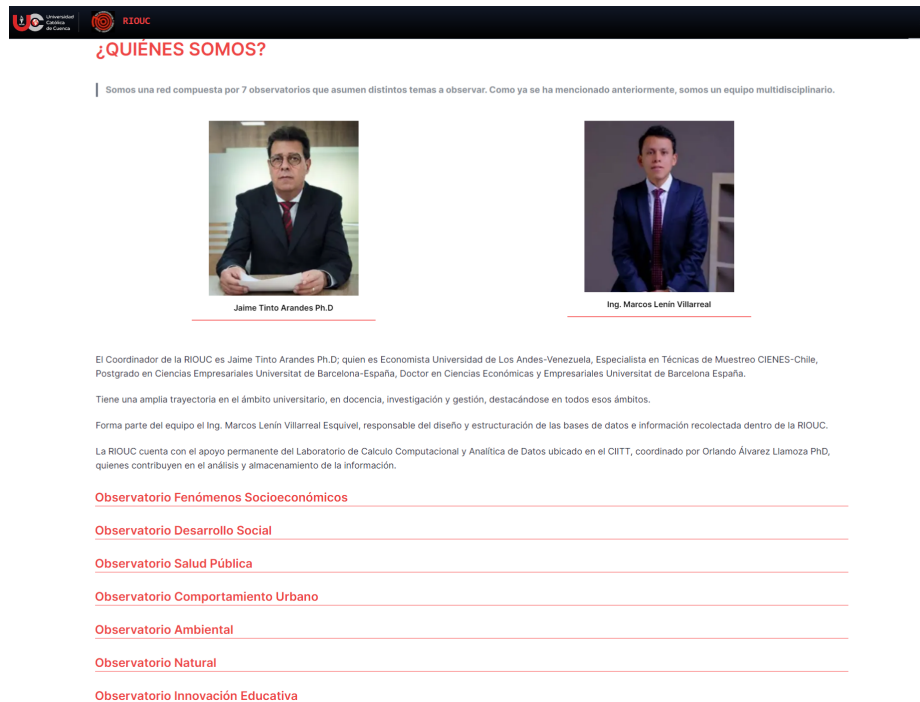


Figura 3.7: Página Quiénes Somos - Fuente: Elaboración propia

3.6.9. Diseño de la Página Boletín

La página "Boletín" tiene como objetivo ofrecer una presentación clara y organizada de los boletines de la Red de Investigación y Observatorios de la Universidad Católica de Cuenca (RIOUC).

Título Destacado: Inicia con un título destacado "BOLETÍN" que capta la atención del usuario, seguido de un subtítulo "LA RIOUC INFORMA" que refleja el propósito informativo de la sección.

Barra de Búsqueda Personalizada:

Herramienta de Búsqueda: Incorpora un buscador que permite a los usuarios buscar boletines específicos de manera eficiente. Este componente de búsqueda está diseñado para proporcionar resultados instantáneos y mejorar la experiencia del usuario.

Componente de Búsqueda: Se integra un componente de búsqueda (Search) que permite a los usuarios buscar dentro de la lista de boletines.

Actualización de Resultados: Al realizar una búsqueda, los resultados se actualizan dinámicamente sin recargar la página. La variable `searchResults` contiene los resultados filtrados.

Vista General de Boletines:

Diseño Organizado: Presenta una disposición ordenada de los boletines, divididos en secciones de acuerdo con la paginación establecida.

Detalles Clave: Cada boletín se presenta con información esencial, como la fecha, el nombre y una breve descripción. Esto proporciona a los usuarios una visión general rápida y accesible de cada boletín.

Paginación: Divide la lista de boletines en páginas y muestra un número específico de boletines por página (`projectsPerPage`).

Botón "Saber más": Permite a los usuarios obtener más información sobre un boletín específico. Al hacer clic, se redirige a una página detallada de cada boletín.

Paginación Intuitiva:

Navegación Entre Páginas: Ofrece botones de navegación que permiten a los usuarios desplazarse fácilmente entre las distintas páginas de boletines.

Estilo Distintivo: La paginación está estilizada de manera distintiva, con números de página resaltados y botones de "Anterior" y "Siguiente" que facilitan la navegación. Los números de página y los botones de navegación tienen estilos distintivos para resaltar la página actual.

Estilo y Presentación Visual:

Diseño Responsivo: La página se adapta de manera efectiva a diferentes tamaños de pantalla, garantizando una experiencia de usuario coherente en dispositivos variados.

Transiciones Atractivas: Incorpora transiciones visuales que mejoran la interacción del usuario, como cambios de color al pasar el ratón sobre los boletines.

Comentarios en el Código:

Comentarios Claros: El código incluye algunos comentarios que explican ciertos bloques de código.

Cabe recalcar que al hacer clic en el botón "Saber más" de un boletín específico en la página principal de Boletines. Esta página ofrece una visión más profunda del boletín seleccionado.

Contenido Detallado:

Botón de Regreso:

Un botón de navegación "Regresar" permite a los usuarios volver fácilmente a la lista completa de boletines. Al hacer clic, redirige a la página principal de Boletines.

Encabezado Informativo:

Presenta un título "BOLETIN" en un tamaño de letra destacado (6xl) y un subencabezado con detalles específicos del boletín, como el volumen y el número.

Fecha del Boletín:

Muestra la fecha del boletín para proporcionar contexto temporal al usuario.

Contenido Detallado:

Proporciona una descripción detallada del boletín, explicando su contenido y propósito. Se dividen las secciones del boletín, cada una destacada con un ícono visual y un texto explicativo.

Secciones Específicas:

Cada sección del boletín se presenta de manera clara, con íconos visuales para mejorar la comprensión. Se describen las secciones “Bajo la lupa de los observatorios”, “Hablando con expertos”, y otras, brindando una descripción general de lo que se puede esperar.

Imagen Ilustrativa:

Acompañando el contenido, se incluye una imagen ilustrativa relacionada con el tema del boletín, que proporciona un componente visual atractivo.

Botón para Abrir el Boletín en PDF:

Se incluye un botón distintivo que permite a los usuarios abrir el boletín en formato PDF. Al hacer clic, se abre una nueva ventana con el documento PDF.

Este archivo cuenta con la disponibilidad de ser descargado.

Estilo y Presentación Visual:

Estilo Coherente: Mantiene la coherencia visual con la página principal de Boletines para garantizar una experiencia de usuario uniforme.

Vista general:

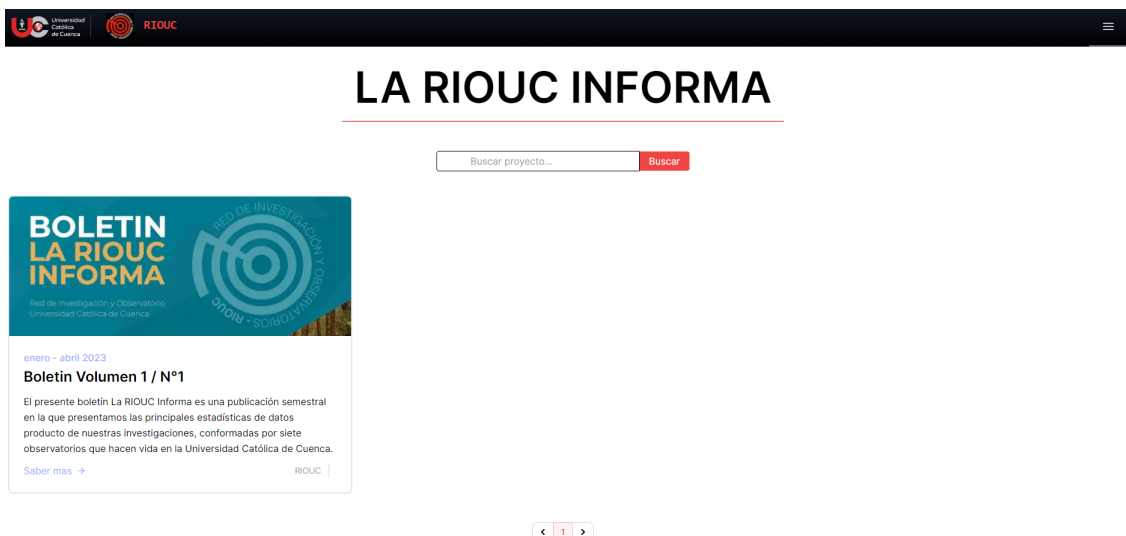


Figura 3.8: Página Boletín - Fuente: Elaboración propia



Figura 3.9: *Página Boletín Contenido detallado - Fuente: Elaboración propia*

3.6.10. Diseño de la Página Proyectos

El diseño de la página "Proyectos" se ha concebido como una ventana organizada que ofrece acceso a la variedad de proyectos vinculados a la Red de Investigación y Observatorios de la Universidad Católica de Cuenca (RIOUC). A continuación, se detallan minuciosamente los elementos cruciales que conforman esta sección, garantizando una experiencia informativa y visualmente impactante para los usuarios.

Título y Encabezado:

El título "PROYECTOS" se presenta con un estilo visualmente impactante, captando la atención del usuario de manera inmediata. Acompañado por el subtítulo "GEOVISOR", se proporciona información adicional que delinea el enfoque temático distintivo de los proyectos.

Barra de Búsqueda:

La inclusión de una barra de búsqueda constituye una herramienta clave que facilita a los usuarios la localización eficiente de proyectos específicos. Al ingresar consultas en esta barra, los resultados se filtran de manera dinámica, ajustándose al nombre del proyecto y optimizando la relevancia de los resultados.

Visualización de Proyectos:

La disposición de los proyectos sigue un diseño de cuadrícula (grid), organizando la información de manera estructurada y fácil de explorar. Cada proyecto cuenta con elementos esenciales que enriquecen la presentación:

Imagen Representativa: Cada proyecto se presenta visualmente mediante una imagen representativa que ofrece un vistazo instantáneo del contenido, proporcionando a los usuarios una experiencia visual atractiva.

Fecha del Proyecto: Se incluye información temporal sobre la fecha del proyecto, permitiendo a los usuarios contextualizar la cronología de las actividades y eventos asociados.

Título y Descripción: Para cada proyecto, se presenta el nombre y una breve descripción, ofreciendo un resumen informativo y conciso.

Botón "Saber más": La implementación de este botón brinda a los usuarios la posibilidad de profundizar en un proyecto específico. Al hacer clic, se redirige a una página detallada del proyecto, donde se proporciona información más exhaustiva y detallada.

Paginación:

La implementación de la paginación surge como una estrategia efectiva para gestionar la presentación de proyectos en múltiples páginas, optimizando la experiencia de usuario. Esta funcionalidad brinda a los usuarios la capacidad de navegar de manera fluida entre las distintas páginas de proyectos, permitiéndoles explorar un conjunto amplio de proyectos de manera organizada y accesible.

Navegación entre Páginas:

Se han integrado botones de navegación claramente definidos, tales como "Anterior" y "Siguiente", para facilitar una transición sin complicaciones entre las diversas páginas de proyectos. Estos elementos de navegación proporcionan una herramienta intuitiva para que los usuarios exploren la riqueza de proyectos disponibles sin dificultades, mejorando así la usabilidad de la página.

Estilo y Presentación Visual:

El diseño de la página de Proyectos se rige por la consistencia visual, manteniendo una apariencia coherente con otras secciones del sitio web, como la página de Boletines. Esta cohesión estilística se traduce en una experiencia de usuario uniforme y reconocible, donde los usuarios pueden disfrutar de una navegación armoniosa y sin sorpresas visuales.

Cabe recalcar que al hacer clic en el botón "Saber más" de un proyecto específico en la página principal de Proyectos. La página "Saber Más" del Geo visor proporciona información detallada y visual sobre un proyecto específico seleccionado desde la página principal de proyectos.

Al hacer clic en el botón "Saber más" de un proyecto específico en la página principal de Proyectos, los usuarios son conducidos a una página dedicada denominada "Saber Más" del GeoVisor. Esta sección proporciona una experiencia más detallada y visualmente rica sobre el proyecto seleccionado.

Contenido Detallado:

Botón de Regreso:

Se incluye un botón que permite a los usuarios regresar a la lista principal de proyectos. Al hacer clic, se redirige a la página principal de proyectos.

Título y Descripción:

Un título informativo presenta el contenido del GeoVisor, ofreciendo detalles sobre el enfoque específico del proyecto. Además, se ha incorporado un botón que permite mostrar u ocultar la descripción, proporcionando a los usuarios un control sobre la interfaz y manteniendo una presentación limpia y ordenada.

Capas y Controles:

La sección de Capas y Controles en el GeoVisor ofrece a los usuarios un nivel avanzado de interactividad y personalización en la visualización de información. Aquí, los usuarios pueden activar o desactivar capas de información utilizando interruptores que proporcionan flexibilidad y adaptabilidad a sus necesidades. Las capas disponibles son las siguientes:

Población Total del Ecuador: Esta capa visualiza la población total del país, ofreciendo una panorámica general de la demografía nacional.

Población por Provincia: Permite a los usuarios desglosar la población por cada provincia, proporcionando un análisis detallado de las disparidades demográficas a nivel regional.

Población de Zona no Delimitada: Muestra la población en áreas no delimitadas, brindando una visión completa incluso en regiones donde los límites geográficos pueden no estar claramente definidos.

Mapa Interactivo:

La implementación de un mapa interactivo utilizando la biblioteca Leaflet representa un hito significativo en la visualización de la distribución geográfica de la población en Ecuador. Este mapa ofrece funcionalidades clave:

Coloreado por Provincia: Las provincias se distinguen con diferentes colores según la densidad de población, logrando esta representación mediante la carga de capas GeoJSON en el proyecto.

Información al Hacer Clic: Al hacer clic en una provincia, esta cambiara sus características visuales con el fin de poder distinguirla, también se muestra información detallada sobre la población de esa provincia, estos datos se obtienen directamente de la base de datos proporcionada por el laboratorio.

Tablas Informativas:

La inclusión de tablas informativas añade un componente estructurado y detallado a la presentación de datos. Estas tablas proporcionan información específica sobre aspectos clave relacionados con la población, como la población total del Ecuador y la población por provincia. La actualización dinámica de estas tablas, vinculada a la activación o desactivación de capas correspondientes, garantiza la precisión y relevancia constante de los datos presentados. Este enfoque interactivo y centrado en el usuario potencia la comprensión y el análisis detallado de la información demográfica.

Descarga de Datos:

Para potenciar aún más la utilidad de la plataforma, se ha integrado un botón dedicado

que permite a los usuarios descargar datos relacionados con la población en un formato CSV fácilmente manejable. Esta funcionalidad ofrece a los usuarios la posibilidad de llevar consigo la información demográfica específica que están explorando, facilitando el análisis independiente y la referencia futura.

Estilo y Presentación Visual:

El diseño y la presentación visual de la sección de Descarga de Datos se alinean con la coherencia estilística general del sitio web. Este enfoque asegura que los usuarios experimenten una interfaz uniforme y estéticamente agradable en todas las secciones, lo que contribuye a una experiencia de usuario continua y armoniosa.

Comentarios Adicionales:

Indicador de Carga: Un indicador de carga ha sido incorporado con cuidado en la interfaz. Este elemento es crucial para informar a los usuarios sobre el proceso de obtención y carga de datos para el GeoVisor. La pantalla de carga no solo garantiza una experiencia fluida al usuario, sino que también transmite la transparencia en el manejo de datos, generando confianza en la plataforma.

La página "Saber Más" del GeoVisor ofrece una experiencia inmersiva en datos geoespaciales, permitiendo a los usuarios no solo explorar sino también comprender la distribución de la población en Ecuador de manera totalmente interactiva. Este enfoque centrado en el usuario, respaldado por elementos visuales coherentes y funcionalidades intuitivas, consolida la posición del GeoVisor como una herramienta robusta y accesible para la exploración demográfica.

Vista general:

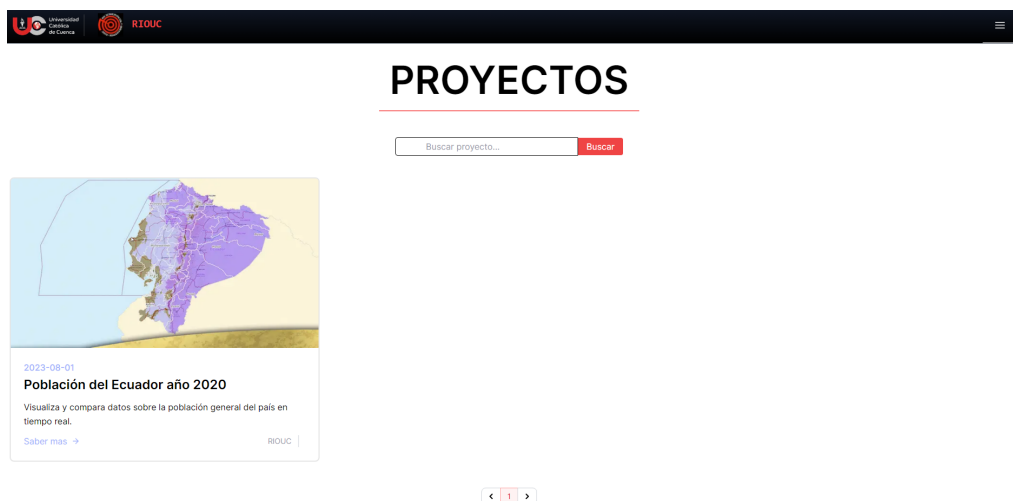


Figura 3.10: *Página Proyectos - Fuente: Elaboración propia*

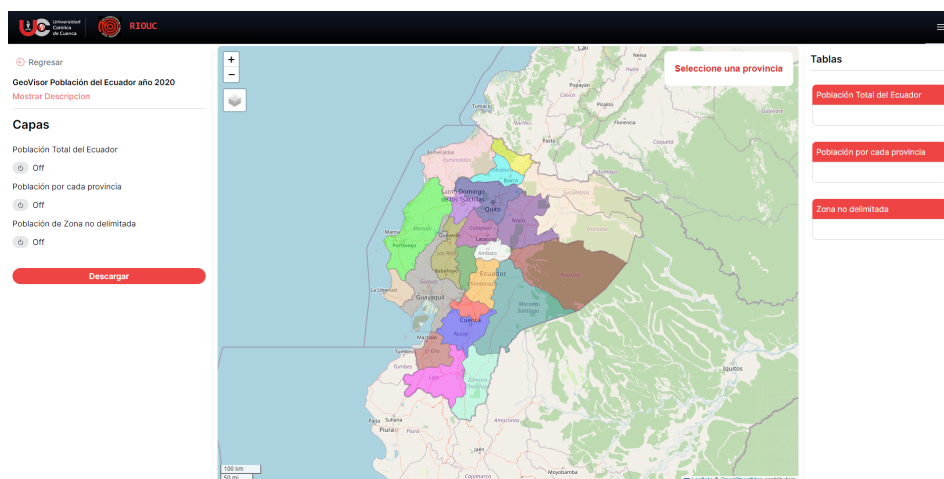


Figura 3.11: Página Proyectos Contenido detallado - Fuente: Elaboración propia

3.7. Sprint 4: Implementación de Web Mapping

En el Sprint 4, las tareas a realizar son:

- Integración del recurso de Web Mapping para la visualización de datos geospaciales almacenados en las bases de datos de la RIOUC.
- Aseguramiento de una interacción intuitiva y eficiente con los mapas.

3.7.1. Gestión de Datos

La gestión efectiva de los datos dentro de una investigación incluye procesos de resguardo, uso y aprovechamiento. La influencia de estos aspectos es imprescindible para que investigadores puedan planificar su proyecto desde su formación hasta llevarlo a práctica, usarlo y archivarlo [19]. En el contexto de nuestro proyecto, la infraestructura de gestión de datos desempeña un papel crucial para garantizar la disponibilidad, accesibilidad y presentación precisa de la información.

Importancia de las bases de datos:

Las bases de datos son herramientas fundamentales que permiten obtener información detallada sobre acciones específicas en la población como en su conjunto. Estas bases proporcionan estimaciones de las tendencias actuales y los riesgos futuros a nivel nacional, ofreciendo una visión integral y valiosa de la actuación y el panorama general [20].

Base de Datos PostgreSQL de la RIOUC:

En este proyecto, hacemos uso de una base de datos PostgreSQL proporcionada por la RIOUC (Red de Investigación y Observatorios Universidad Católica de Cuenca). Esta base de datos almacena información crucial que se utiliza para alimentar diversos geo visores presentes en la plataforma. La elección de PostgreSQL se basa en su robustez,

bral esencial para la generación de informes visuales significativos. La combinación de una base de datos PostgreSQL confiable y la implementación estratégica de datos geoespaciales mediante capas GeoJSON aporta de manera significativa a la presentación efectiva de información en nuestros geo visores.

Esta gestión de datos sólida no solo es técnica, sino que se traduce directamente en una experiencia de usuario informada y enriquecedora. Los datos dejan de ser entidades estáticas para convertirse en narradores dinámicos que guían a los usuarios a través de una comprensión más profunda y contextualizada de la realidad que representan.

3.7.2. Implementación de Web Mapping con Leaflet

La implementación de Web Mapping con Leaflet no solo representa un componente clave en la estructura de nuestra plataforma, sino que se erige como el cimiento sobre el cual se construye una experiencia geoespacial de vanguardia y una interfaz de usuario excepcionalmente intuitiva. En este apartado, nos sumergiremos en los intrincados detalles de cómo la elección estratégica de Leaflet como nuestra biblioteca principal ha tejido una trama de influencias positivas en la experiencia del usuario y ha elevado la presentación de datos a nuevos estándares.

El proceso meticuloso de implementación con Leaflet fue mucho más que la simple integración de una biblioteca; fue la creación de un código específico meticulosamente diseñado para desbloquear todo el potencial de la biblioteca. A continuación, desglosaremos cómo Leaflet se tejió hábilmente en el tejido de nuestra plataforma, subrayando la elegante simplicidad y la eficacia que definieron esta integración excepcional.

Integración en Nuestra Plataforma: Simplicidad y Eficacia en Acción

La integración de Leaflet en nuestra plataforma fue un proceso donde la simplicidad y la eficacia tomaron el centro del escenario. La figura adjunta ilustra este proceso, destacando cómo la biblioteca se fusiona armoniosamente con la estructura de nuestra plataforma, mejorando la presentación de datos y elevando la experiencia del usuario.

Creación de Código Específico para Potenciar Leaflet

La implementación con Leaflet implicó la creación de código a medida, diseñado para extraer y potenciar al máximo las capacidades distintivas de la biblioteca. Este código específico se convirtió en el puente entre las funciones geoespaciales avanzadas de Leaflet y la presentación de datos en nuestra plataforma.

Vista general del código:

Listing 3.1: Implementación de Leaflet - Fuente: Elaboración propia

```

1  "use_client";
2  import { useEffect } from "react";
3  import Leaflet from "leaflet";
4  import * as ReactLeaflet from "react-leaflet";
5  import "leaflet/dist/leaflet.css";
6
7  import styles from "../assets/scss/Map.module.scss";
8
9  const { MapContainer } = ReactLeaflet;
10 const { LayersControl, LayerGroup, TileLayer, ScaleControl } =
    ReactLeaflet;
11 const InfoBox = ({ content }) => {
12   return (
13     <div className="info-box">
14       <div className="info-content">
15         <p>{content}</p>
16       </div>
17     </div>
18   );
19 };
20 const Map = ({
21   selectedProvince,
22   children,
23   className,
24   width,
25   height,
26   ...rest
27 }) => {
28   let mapClassName = styles.map;
29
30   if (className) {
31     mapClassName = `${mapClassName} ${className}`;
32   }
33
34   useEffect(() => {
35     (async function init() {
36       delete Leaflet.Icon.Default.prototype._getIconUrl;
37       Leaflet.Icon.Default.mergeOptions({
38         iconRetinaUrl: "leaflet/images/marker-icon-2x.png",
39         iconUrl: "leaflet/images/marker-icon.png",
40         shadowUrl: "leaflet/images/marker-shadow.png",
41       });
42     })();
43   }, []);
44
45   return (
46     <div className={mapClassName}>
47       <MapContainer
48         className={"static-map"}
49         style={{ width: 1160, height: 875 }}
50         scrollWheelZoom={true} //habilita el zoom con la rueda del
           mouse
51         {...rest}

```

```

52     >
53     <InfoBox
54         content={
55             selectedProvince ? (
56                 <div className="">
57                     <p className="text-lg font-semibold text-gray-500">
58                         >
59                         {selectedProvince
60                             ? selectedProvince.properties.dpa_despro
61                             : ""}{""}
62                     </p>
63                     <p className="text-sm text-gray-600">
64                         Poblaci[U+FFFD]:{""}
65                         {selectedProvince
66                             ? selectedProvince.properties.poblacion
67                             : ""}
68                     </p>
69                 </div>
70             ) : (
71                 <p className="text-lg font-semibold text-red-600">
72                     Seleccione una provincia
73                 </p>
74             )
75         }
76     />
77     { /* Agregar capas en el mapa */ }
78     <LayersControl position="topleft" className={styles.
79         layersControl}>
80         <LayersControl.Overlay name="Mapa_Satelital">
81             <LayerGroup>
82                 <TileLayer
83                     url="https://server.arcgisonline.com/ArcGIS/rest/
84                         services/World_Imagery/MapServer/tile/{z}/{y}/{
85                             x}"
86                     attribution="&copy; Esri &mdash; Source:
87                         Esri, i-cubed, USDA, USGS, AEX, GeoEye,
88                         Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, UPR-EGP, and
89                         the GIS User Community"
90                 />
91             </LayerGroup>
92         </LayersControl.Overlay>
93         <LayersControl.Overlay name="Mapa_Callejero">
94             <LayerGroup>
95                 <TileLayer
96                     url="https://server.arcgisonline.com/ArcGIS/rest/
97                         services/World_Street_Map/MapServer/tile/{z}/{y}
98                             /{x}"
99                     attribution="&copy; OpenStreetMap contributors"
100                 />
101             </LayerGroup>
102         </LayersControl.Overlay>
103         <LayersControl.Overlay name="Mapa_Carto">
104             <LayerGroup>
105                 <TileLayer

```

```

98         url="https://basemaps.cartocdn.com/rastertiles/
99         voyager/{z}/{x}/{y}{r}.png"
100        attribution="&copy; Esri &mdash; Source:
101        Esri, i-cubed, USDA, USGS, AEX, GeoEye,
102        Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, UPR-EGP, and
103        the GIS User Community"
104    />
105    </LayerGroup>
106  </LayersControl.Overlay>
107 </LayersControl>
108
109  {/* Agregar leaflet bar y leaflet ruler */}
110  <div className={styles.leafletBar}>
111    <div className={styles.leafletRuler}>
112      <div className={styles.leafletRulerTop}></div>
113      <div className={styles.leafletRulerBottom}></div>
114    </div>
115  </div>
116
117  {/* Agrega el control de escala */}
118  <ScaleControl imperial={true} />
119
120  {children(ReactLeaflet, Leaflet)}
121 </MapContainer>
122 </div>
123 );
124 };
125
126 export default Map;

```

3.7.3. Selección de Leaflet como Biblioteca de Mapping

La selección de Leaflet como la principal biblioteca para Web Mapping se fundamenta en su flexibilidad, versatilidad y solidez. Leaflet es una librería de JavaScript de código abierto que, por defecto, incorpora todas las funcionalidades presentes en Google Maps y, además, ofrece la posibilidad de desarrollar plugins o extensiones propias, así como de utilizar aquellas creadas por otros usuarios [21].

Leaflet ofrece una variedad de herramientas que facilitan la integración sin inconvenientes de datos geoespaciales, al mismo tiempo que proporciona un diseño adaptable y controles de fácil comprensión.

3.7.4. Diseño Adaptable con Leaflet

Leaflet exhibe una implementación sobresaliente al integrar una variedad de estilos de mapa mediante la interacción de capas. Estas capas no se limitan a ser simples estratos superpuestos, sino que se convierten en elementos dinámicos que dialogan entre sí. Se ha optado aplicar a este proyecto diferentes estilos que interactúen mediante capas, desde

mapas satelitales que revelan detalles precisos hasta mapas cartográficos que ofrecen una visión clara de las divisiones geográficas.

La distintiva adaptabilidad dinámica de Leaflet se convierte en el sello distintivo de nuestro diseño. Cada interacción del usuario desencadena una respuesta visual inmediata, transformando la plataforma en tiempo real según las preferencias expresadas. Leaflet no se limita a ser una simple herramienta, sino que se erige como el arquitecto de una experiencia visual que no solo se adapta de manera fluida, sino que cautiva a quienes la exploran.

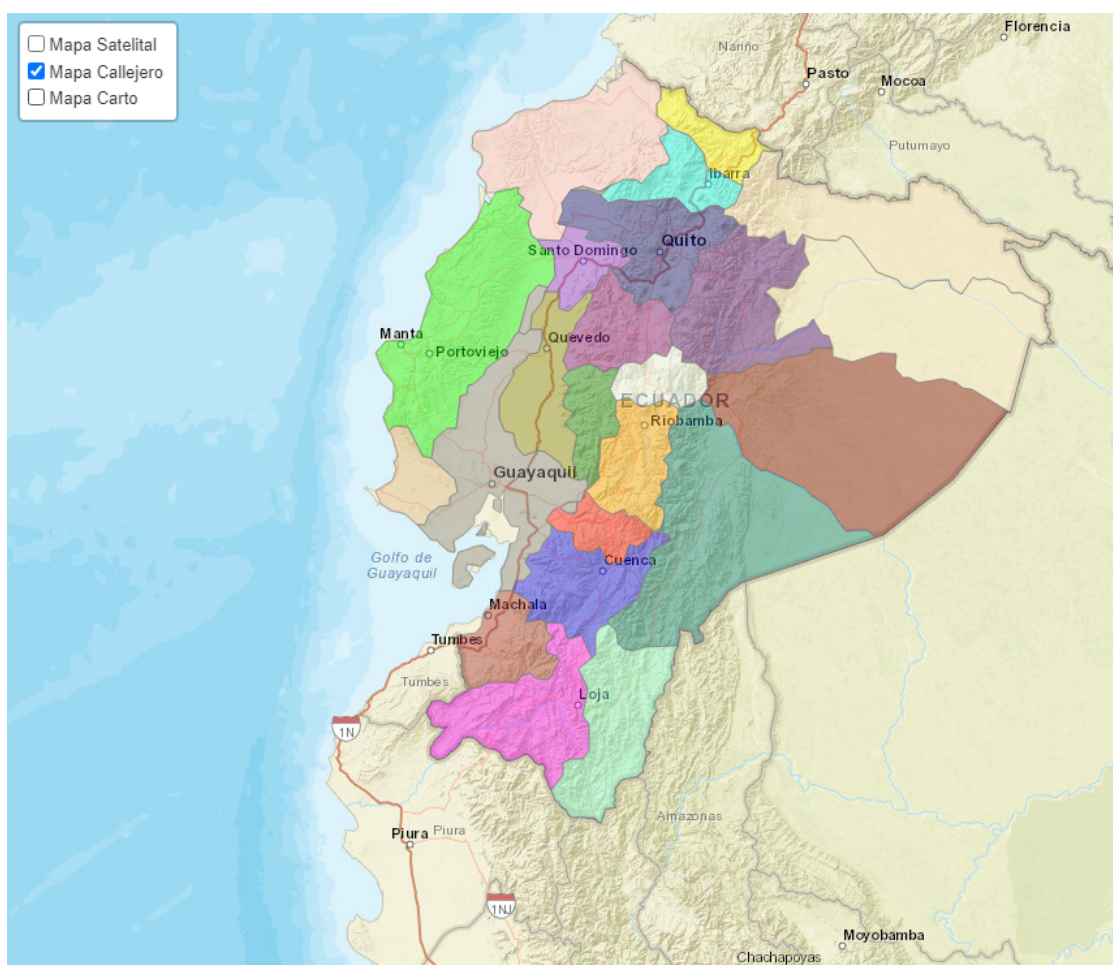


Figura 3.13: Tipos de Mapas - Fuente: Elaboración propia

3.7.5. Controles de Zoom y Escala

La inclusión de controles de zoom proporcionados por Leaflet empodera a los usuarios para explorar los mapas con precisión y comodidad. Además, un indicador de escala en kilómetros y millas proporciona una referencia visual esencial, asegurando una comprensión precisa de la geografía representada.

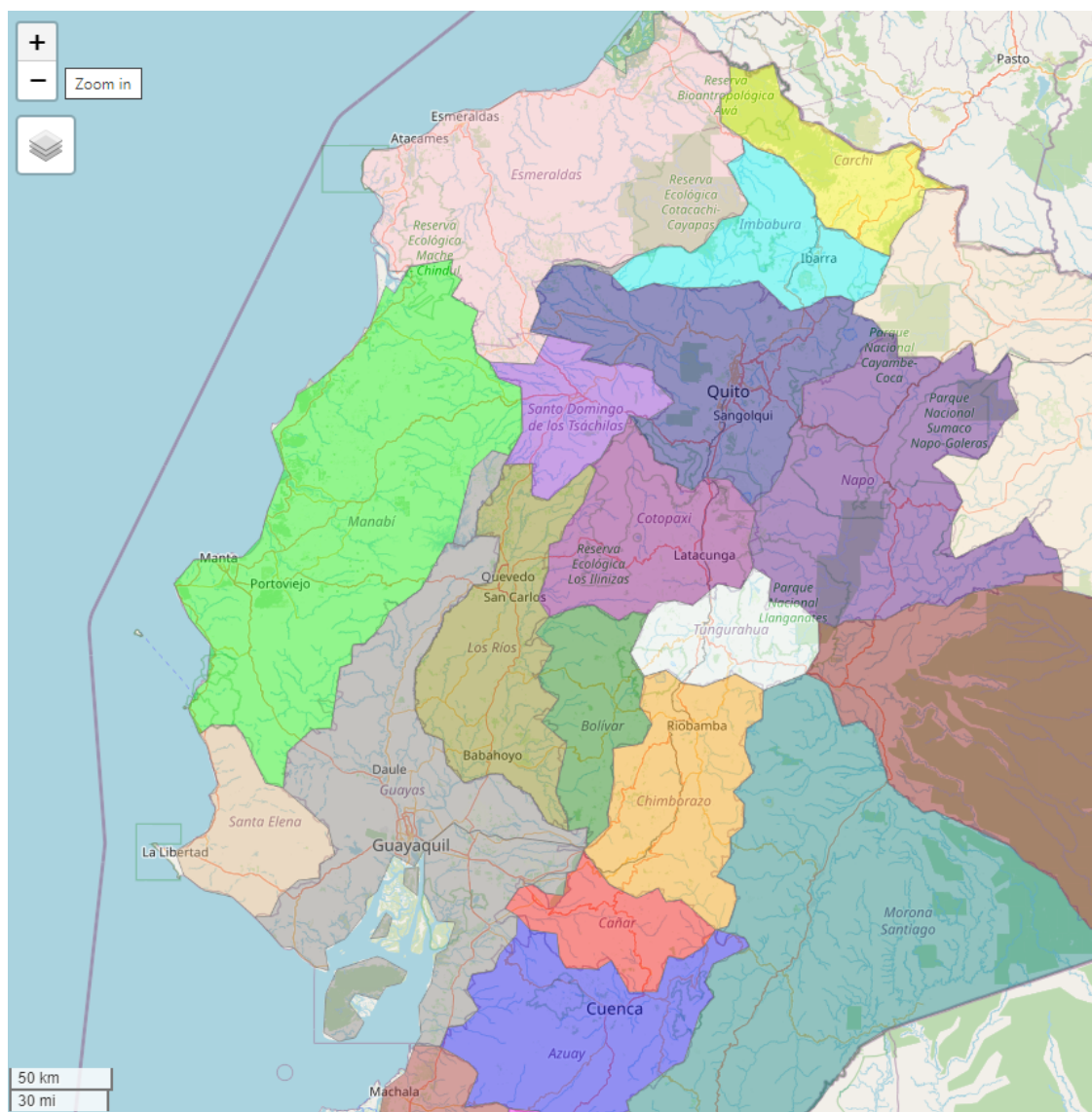


Figura 3.14: Controles de Zoom y Escala - Fuente: Elaboración propia

3.7.6. Funcionalidad de Clic en Provincias

La utilización de capas GeoJSON define las fronteras provinciales, proporcionando una estructura organizada y clara para la presentación de datos. El resaltado de cada provincia mejora la legibilidad y facilita la identificación de áreas específicas de interés.

La implementación de la función de clic en las provincias amplía la interactividad al permitir a los usuarios obtener información detallada con solo seleccionar una provincia. Esta funcionalidad agrega un nivel de profundidad a la exploración de datos, presentando indicadores clave de manera contextual y accesible.

3.8.1. Documentación (Guía de Usuario)

Este punto desempeña un papel esencial en la comprensión y utilización efectiva de la página web. Este componente integral va más allá de la mera descripción técnica, sumergiéndose en la experiencia del usuario y proporcionando una referencia completa para aquellos que interactúan con la página web.

La Guía de Usuario actúa como un faro orientador, iluminando los diversos aspectos funcionales, navegacionales y de diseño que configuran la interacción entre el usuario y la interfaz digital.

En esta sección, exploraremos detalladamente los elementos que componen esta guía, desde las funciones esenciales hasta las recomendaciones para aprovechar al máximo la experiencia de los usuarios. A través de esta documentación, se busca empoderar a los usuarios, ofreciéndoles las herramientas y la comprensión necesarias para navegar sin esfuerzo y aprovechar al máximo las capacidades de la página web creada.

3.8.2. Acceso y Navegación

Dentro de la estructura de la página web, se ha priorizado una interfaz sencilla y directa para facilitar el acceso y la navegación de los usuarios. Aunque la variedad de funciones en este aspecto puede ser limitada, se ha trabajado para optimizar la experiencia de usuario considerando los siguientes elementos:

Menú de Navegación Lateral:

El menú lateral se erige como la columna vertebral de la navegación, proporcionando un acceso rápido y eficiente a las diversas secciones de la plataforma. Este diseño busca simplificar la experiencia del usuario, permitiendo una transición fluida entre las páginas principales.

Búsquedas Específicas en Páginas Individuales:

En las páginas específicas, como Boletín y Proyectos, se han incorporado funciones de búsqueda interna. Estos mecanismos permiten a los usuarios encontrar información específica dentro de esas secciones, mejorando la relevancia de los resultados y agilizando la obtención de datos particulares.

Footer con Enlaces Directos:

El footer de la página web se ha estructurado estratégicamente con enlaces directos a los principales puntos de interés, redirigiendo a los usuarios a las páginas pertinentes de la universidad. Este componente adicional brinda una accesibilidad rápida a información crucial, fortaleciendo la relación entre la plataforma y los recursos institucionales. La inclusión de estos enlaces contribuye a una experiencia de usuario completa y conectada con los recursos universitarios clave.

Aunque la implementación sea más concisa, cada elemento se ha diseñado con el

propósito de ofrecer una experiencia de navegación intuitiva y centrada en las necesidades del usuario. La simplicidad de acceso se presenta como una ventaja, garantizando que los usuarios puedan encontrar información relevante de manera eficaz y sin complicaciones.

3.8.3. Funcionalidades Principales

La esencia de cualquier plataforma web reside en sus funcionalidades principales, y este proyecto no es la excepción. A continuación, se detallan las características clave que definen la experiencia del usuario y amplían la utilidad de la página web:

Interactividad con Mapas:

La integración de mapas interactivos en la sección de proyectos amplía la comprensión geoespacial de la información. Esta funcionalidad permite a los usuarios explorar datos a nivel provincial, ofreciendo una perspectiva visual y detallada de la distribución geográfica de los proyectos.

Visualización de Proyectos:

La capacidad de visualizar proyectos constituye el núcleo de esta plataforma. A través de una interfaz intuitiva y amigable, los usuarios pueden explorar y acceder a información detallada sobre diversos proyectos. La presentación clara y estructurada facilita la comprensión de cada proyecto, proporcionando detalles esenciales y datos relevantes.

Boletín Informativo:

La sección de Boletín cumple la función de mantener a los usuarios informados sobre novedades, eventos y noticias relevantes. La estructura de esta funcionalidad permite una fácil lectura y navegación, asegurando que los usuarios estén al tanto de las últimas actualizaciones.

Páginas Informativas:

Se han desarrollado páginas específicas, como “Información, Laboratorio y Quiénes Somos”, para proporcionar información detallada sobre la entidad detrás de la plataforma. Estas páginas sirven como recursos informativos adicionales para los usuarios que deseen conocer más sobre la organización.

3.8.4. Mapas Interactivos

La implementación de mapas interactivos en la sección de proyectos no solo agrega una dimensión visual atractiva, sino que también proporciona a los usuarios una experiencia envolvente. A continuación, se presenta una guía detallada sobre cómo interactuar con los mapas implementados, junto con la explicación de las opciones de visualización y herramientas disponibles.

Visualización de Proyectos a Nivel Provincial:

Exploración Geográfica: Los mapas interactivos permiten a los usuarios explorar la distribución geográfica de proyectos a nivel provincial.

Capas GeoJSON: Las fronteras provinciales se presentan mediante capas GeoJSON, proporcionando una estructura clara y organizada.

Selección de Provincias: Al hacer clic en una provincia específica, se resalta visualmente, y se presenta información detallada sobre los proyectos en esa región.

Herramientas de Navegación:

Zoom Dinámico: La funcionalidad de zoom permite acercar y alejar para obtener una vista detallada o general del mapa.

Control de Escala: Un indicador visual de escala en kilómetros y millas proporciona una referencia para comprender la distancia geográfica.

Interacción con Proyectos:

Información Contextual: Al hacer clic en un proyecto en el mapa, se despliega información contextual relevante, como detalles del proyecto y enlaces adicionales.

Personalización de Visualización:

Cambios de Estilo: Los usuarios pueden personalizar la visualización del mapa, eligiendo entre opciones como mapas satelitales, mapas callejeros o mapas cartográficos, según sus preferencias.

Usabilidad Intuitiva:

Interfaz Amigable: La interfaz de los mapas se ha diseñado para ser intuitiva y fácil de usar, asegurando que los usuarios, independientemente de su nivel de experiencia, puedan aprovechar todas las funcionalidades disponibles.

3.8.5. Boletín Informativo

La sección del Boletín Informativo ofrece a los usuarios la oportunidad de acceder a distintos boletines, que representan revistas publicadas por la RIOUC. Estos boletines contienen una rica variedad de contenido, y a través de esta plataforma, los usuarios podrán explorar breves sinopsis de las secciones que abarcan cada boletín.

Además, se les brinda la posibilidad de acceder al formato PDF de cada publicación. Esta funcionalidad no solo facilita la lectura y la navegación dentro de los boletines, sino que también permite la descarga e impresión de los mismos, garantizando una experiencia de usuario completa y versátil.

3.8.6. Footer

El footer de la página web, ubicado en todos los pies de las páginas, se erige como un punto de acceso estratégico a recursos esenciales. Se compone de cuatro secciones principales:

Cabecera de Redes Sociales:

Redes Sociales: Enlaces a las principales redes sociales de la universidad, proporcionando una conexión directa con las plataformas sociales para mantener a la comunidad informada sobre las novedades y actividades.

La Universidad:

La Cato: Acceso rápido a información sobre la Universidad Católica de Cuenca.

Autoridades: Detalles sobre las figuras clave que lideran la institución.

Política de Calidad: Información detallada sobre los estándares de calidad adoptados por la universidad.

Áreas Administrativas: Enlaces directos a las áreas administrativas de la institución.

Campus: Información sobre la ubicación y las instalaciones del campus.

Relaciones Internacionales: Detalles sobre las conexiones y colaboraciones internacionales de la universidad.

Transparencia: Acceso a información transparente sobre las operaciones y políticas de la institución.

Protocolos: Información sobre los protocolos institucionales y procedimientos.

Investigación:

Investigación: Acceso a recursos relacionados con proyectos y actividades de investigación.

Centros de Investigación: Información sobre los centros especializados en investigación.

Laboratorios: Detalles sobre los laboratorios de la universidad.

Innovación: Recursos relacionados con proyectos innovadores.

Revistas Científicas: Acceso a las publicaciones científicas de la institución.

Contactos:

Dirección y Correo: Información de contacto para la universidad, facilitando el acceso a correos electrónicos.

3.9. Cierre

Al concluir el último sprint, se marca el cierre del proyecto. Es importante destacar que, a pesar de los contratiempos surgidos durante la ejecución, estos no generaron un impacto significativo en la entrega del producto final. La flexibilidad en el tiempo restante para el desarrollo de algunos sprints permitió gestionar de manera equilibrada aquellos que demandaban un mayor esfuerzo y recursos.

4.1. Conclusiones

Concluyendo la fase de levantamiento de requerimientos, se logró obtener una comprensión exhaustiva de las necesidades y expectativas de los usuarios finales. La identificación precisa de los requisitos ha sentado las bases para el diseño arquitectónico de la plataforma web, asegurando la inclusión de secciones y funcionalidades cruciales para una presentación clara y accesible de la información.

El proceso de desarrollo se llevó a cabo con éxito, siguiendo los requisitos previamente definidos. La implementación de la plataforma web se centró en garantizar la funcionalidad adecuada y la disposición efectiva de las secciones, proporcionando a los usuarios una experiencia de navegación coherente y satisfactoria.

La implementación de tecnologías avanzadas, especialmente en el ámbito del Web Mapping con herramientas como Leaflet, ha demostrado ser fundamental para mejorar la eficiencia y la efectividad en la investigación geoespacial. Esta integración exitosa de tecnologías geoespaciales no solo ha cumplido con los requisitos técnicos establecidos, sino que también ha contribuido de manera crucial a potenciar la capacidad de la plataforma para ofrecer información geográfica de manera accesible y atractiva. La interacción intuitiva con los mapas y la visualización efectiva de datos geoespaciales han fortalecido la utilidad y la relevancia de la plataforma web en el contexto de la investigación y observación.

4.2. Recomendaciones

- Establecer un mecanismo para la actualización periódica de los requisitos de la plataforma web. Dado que las necesidades y expectativas de los usuarios pueden cambiar con el tiempo, mantener una comunicación constante asegurará que la plataforma siga siendo relevante y eficaz.

- Integrar prácticas de pruebas continuas durante el desarrollo para garantizar la funcionalidad y disposición de las secciones. Esto contribuirá a identificar y corregir posibles problemas de manera temprana, optimizando la calidad del producto final.

- Permanecer atento a las tecnologías geoespaciales emergentes. La investigación y adopción de nuevas herramientas, especialmente aquellas relacionadas con el Web Mapping, pueden potenciar aún más la capacidad de presentación dinámica y contextual de datos.

A la Universidad Católica de Cuenca:

- Considerar la posibilidad de establecer colaboraciones con otras instituciones de investigación para compartir conocimientos y datos. Esto puede enriquecer el conjunto de información disponible y ampliar las posibilidades de investigación.

Referencias bibliográficas

- [1] M. F. Sotomayor, «Propuesta de difusión turística mediante herramientas web y estrategias de marketing digital. Caso de estudio: cantón Loja, Ecuador,» *Siembra*, vol. 6, no. 1, pp. 68-84, 2019.
- [2] S. C, I. Z, M. S. Ramírez de M y M. Aspée, «Diseño instruccional de una página web para el curso de Física I de la UNET,» *Ciencia*, vol. 15, n^o 2, p. 7, 2011.
- [3] A. García, «El turismo de salud en Europa: Análisis de las páginas web de balnearios de la ruta europea de patrimonio termal y ciudades termales,» *Repositorio abierto de la Universidad de Cantabria*, 2016.
- [4] M. Naranjo, R. Zaldívar, C. González y C. Manzano, «Sistema de Gestión de la Información de Laboratorios en BioCubaFarma / Laboratory Information Management System, BioCubaFarma,» *Laboratory Information Management System, BioCubaFarma*, vol. 28, n^o 4, p. 9, 2022.
- [5] E. Zuña, W. Romero, J. Palma y C. Soledispa, «Plataformas virtuales y fomento del aprendizaje colaborativo en estudiantes de Educación Superior,» *Sinergias educativas*, vol. 1, n^o 5, 2020.
- [6] M. Dorman, *Introduction to Web Mapping.*, Boca Raton: CRC Press, 2020.
- [7] Amazon Web Services, «¿Qué son los datos geoespaciales?,» Amazon Web Services, 2023. [En línea]. Available: <https://aws.amazon.com/es/what-is/geospatial-data/#:~:text=Los%20datos%20geoespaciales%2C%20tambi%C3%A9n%20conocidos,la%20superficie%20de%20la%20Tierra..> [Último acceso: 26 Enero 2024].
- [8] Alexisr, «Proyecto Marketing,» 16 diciembre 2020. [En línea]. Available: <https://projectmkt.com.mx/por-que-es-tan-importante-contar-con-una-pagina-web/>. [Último acceso: 27 Noviembre 2023].

- [9] I. Sommerville, *Ingeniería de Software*, Pearson educación, 2005.
- [10] E. G. Maida y J. Pacienza, *Artists, Metodologías de desarrollo de software*. [Art]. Universidad Católica de Argentina, 2015.
- [11] M. Herrera, «INGENIERÍA DEL SOFTWARE: METODOLOGÍAS Y CICLOS DE VIDA,» Laboratorio Nacional de Calidad del Software, 2021.
- [12] M. Ramirez, M. d. C. S. H. B. R. Moreno, E. M. Rojas, N. d. C. O. Millán, «Metodología SCRUM y desarrollo de Repositorio Digital,» *Revista Ibérica De Sistemas e Tecnologías De Informação*, nº E17, pp. 1062-1072, 2019.
- [13] S. D. Pacheco Herrera, *Artista, DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE SOFTWARE PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS Y FACTURACIÓN PARA EMPRESAS DEL SECTOR DE VENTAS Y SERVICIOS DE COMPUTACIÓN CON ALMACENAMIENTO EN LA NUBE - CASO DE APLICACIÓN*. [Art]. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA, 2023.
- [14] F. Flores, «OpenWebinars,» OpenWebinars, 22 Julio 2022. [En línea]. Available: <https://openwebinars.net/blog/que-es-visual-studio-code-y-que-ventajas-ofrece/>. [Último acceso: 27 Noviembre 2023].
- [15] S. Ravooof, «Kinsta,» Kinsta, 27 Febrero 2023. [En línea]. Available: <https://kinsta.com/es/blog/nextjs-vs-react/>. [Último acceso: 27 Noviembre 2023].
- [16] P. Huet, «OpenWebinars,» OpenWebinars, 21 Enero 2022. [En línea]. Available: <https://openwebinars.net/blog/que-es-tailwind-css-y-por-que-deberias-usarlo/>. [Último acceso: 27 Noviembre 2023].
- [17] J. Yesares, «wpcarto.com,» Es de código abierto y se caracteriza por ser compatible con dispositivos móviles, lo que significa que tiene una buena adaptación para su uso en teléfonos móviles., 29 Junio 2022. [En línea]. Available: <https://wpcarto.com/blog/webmapping/que-es-leaflet-libreria-javascript/>. [Último acceso: 27 Noviembre 2023].
- [18] J. de Assembler Institute, «Assembler Institute of Technology,» Assembler Institute of Technology, 12 Febrero 2022. [En línea]. Available: <https://assemblerinstitute.com/blog/que-es-postgresql/>. [Último acceso: 27 Noviembre 2023].
- [19] F. Couto Corrêa, *Gestión de datos de investigación.*, Barcelona: Editorial UOC, 2017.
- [20] P. M, R. T y L. M, *La importancia de los datos.*, Madrid: Nutrición Hospitalaria, 2004.
- [21] A. Mugika Iedo, «Aprende a trabajar con mapas con la librería Leaflet desde 0,» *ENMILOCALFUNCIONA*, 28 Diciembre 2022. [En línea]. Available: <https://www.enmilocalfunciona.io/>

[aprende-a-trabajar-con-mapas-con-la-libreria-leaflet-desde-0/](#). [Último acceso: 28 Noviembre 2023].

Índice de figuras

3.1	Organización de Carpetas - Fuente: Elaboración propia	15
3.2	Cabecera - Fuente: Elaboración propia	16
3.3	Cabecera Desplegada - Fuente: Elaboración propia	16
3.4	Footer - Fuente: Elaboración propia	17
3.5	Página Información - Fuente: Elaboración propia	20
3.6	Página Laboratorio - Fuente: Elaboración propia	21
3.7	Página Quiénes Somos - Fuente: Elaboración propia	23
3.8	Página Boletín - Fuente: Elaboración propia	25
3.9	Página Boletín Contenido detallado - Fuente: Elaboración propia	26
3.10	Página Proyectos - Fuente: Elaboración propia	29
3.11	Página Proyectos Contenido detallado - Fuente: Elaboración propia	30
3.12	Capas GeoJSON - Fuente: Elaboración propia	31
3.13	Tipos de Mapas - Fuente: Elaboración propia	36
3.14	Controles de Zoom y Escala - Fuente: Elaboración propia	37
3.15	Funcionalidad de Clic en Provincias - Fuente: Elaboración propia	38

Índice de tablas

3.1	Planificación Sprint 1 - Fuente: Elaboración propia	10
3.2	Planificación Sprint 2 - Fuente: Elaboración propia	10
3.3	Planificación Sprint 3 - Fuente: Elaboración propia	10
3.4	Planificación Sprint 4 - Fuente: Elaboración propia	11
3.5	Planificación Sprint 5 - Fuente: Elaboración propia	11


Apéndice

3.1 Implementación de Leaflet - Fuente: Elaboración propia	33
--	----

Anexo

Gustavo Alexander Lozada Castro portador de la cédula de ciudadanía N° **0107180341**. En calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **“DESARROLLO DE WEB MAPPING CONSUMIBLE PARA LA RED DE INVESTIGACIÓN Y OBSERVATORIOS UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, **08 de febrero de 2024**


F:

Gustavo Alexander Lozada Castro

C.I. 0107180341