

Desarrollo de una aplicación web y móvil para gestionar alertas de emergencia comunitaria
bajo el enfoque de metodologías ágiles.

Borja Tapia, Vinicio Leonardo y Párraga Moreira, María José

Departamento de Ciencias de la Computación

Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información

Trabajo de Integración Curricular, previo a la obtención del título de Ingeniero en Tecnologías
de la Información

Mgtr. Martínez Cepeda, Verónica Isabel

04 de septiembre del 2023

Reporte de verificación de contenido



Tesis_Borja_Parraga.pdf

Scan details

Scan time:
September 3th, 2023 at 20:3 UTC

Total Pages:
76

Total Words:
18962

Plagiarism Detection



Types of plagiarism		Words
Identical	2%	387
Minor Changes	0.8%	152
Paraphrased	1.7%	317
Omitted Words	0%	0

AI Content Detection



Text coverage

- AI text
- Human text

Plagiarism Results: (99)

Firma:



.....
Mgtr. Martínez Cepeda, Verónica Isabel

Directora



Departamento de Ciencias de la Computación

Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información

Certificación

Certifico que el trabajo de integración curricular: "**Desarrollo de una aplicación web y móvil para gestionar alertas de emergencia comunitaria bajo el enfoque de metodologías ágiles.**" fue realizado por los señores **Borja Tapia, Vinicio Leonardo y Párraga Moreira, María José** el cual ha sido revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Santo Domingo, 04 de septiembre del 2023.

Firma:



.....
Mgtr. Martínez Cepeda, Verónica Isabel

C. C.: 1715801583



Departamento de Ciencias de la Computación

Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información

Responsabilidad de Autoría

Nosotros, **Borja Tapia, Vinicio Leonardo y Párraga Moreira, María José**, con cédulas de ciudadanía n° 2350614513 y 2300323272, declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de integración curricular: **Desarrollo de una aplicación web y móvil para gestionar alertas de emergencia comunitaria bajo el enfoque de metodologías ágiles** es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Santo Domingo, 04 de septiembre del 2023.

Firmas



Borja Tapia, Vinicio Leonardo

C.C.: 2350614513



Párraga Moreira, María José

C.C.: 2300323272



Departamento de Ciencias de la Computación

Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información

Autorización de Publicación

Nosotros, **Borja Tapia, Vinicio Leonardo y Párraga Moreira, María José**, con cédulas de ciudadanía n° 2350614513 y 2300323272, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de integración curricular: **Desarrollo de una aplicación web y móvil para gestionar alertas de emergencia comunitaria bajo el enfoque de metodologías ágiles**, en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi/nuestra responsabilidad.

Santo Domingo, 04 de septiembre del 2023.

Firmas

.....

Borja Tapia, Vinicio Leonardo

C.C.: 2350614513

.....

Párraga Moreira, María José

C.C.: 2300323272

Dedicatoria

Dedico la realización de este proyecto a mis padres por su apoyo económico y por los valores que han inculcado en mí desde mi infancia. Quiero expresar mi gratitud no solo a mi hermana Doris, quien siempre ha estado a mi lado, sino también a todos mis hermanos, quienes fueron mi fuente de inspiración para salir adelante. Además, no puedo pasar por alto agradecer a mi amigo Darwin Toapanta por su apoyo inquebrantable a lo largo de mi carrera.

Vinicio Leonardo Borja Tapia

Dedicatoria

En honor a mi abuelita, mi querida mamita en el cielo, cuyo legado de amor iluminan cada logro que alcanzo, dedico con profundo cariño la realización de este proyecto.

A mis queridos padres, José Antolín Párraga Alava y Maribel Francisca Moreira Vera quienes han sido mi constante apoyo y fuente de inspiración en cada paso de mi camino. Su amor, aliento y sacrificio han sido fundamentales en la culminación de este logro. También quiero agradecer a mi novio, Elian Leonardo Gualpa García, por su inquebrantable acompañamiento y motivación en todo momento.

María José Párraga Moreira

Agradecimientos

Agradecemos primeramente a nuestros padres, por su tiempo, dedicación, esfuerzo y constante apoyo, que nos ha permitido llegar al final de este largo camino.

A la Ing. Verónica Martínez por su tiempo y paciencia, quién nos brindó su apoyo hasta el final, compartiendo sus conocimientos en el desarrollo de este proyecto. ¡La mejor tutora!

Extendemos nuestro sincero reconocimiento a nuestros profesores, quienes nos han guiado a lo largo de este proceso de aprendizaje, brindándonos su valioso tiempo y compartiéndonos sus conocimientos.

De mismo modo, queremos reconocer la compañía de nuestros compañeros y amigos cercanos, por estar a nuestro lado en todo momento, brindándonos apoyo mutuo y compartiendo muchos momentos en el camino.

Vinicio Borja y María Párraga

Índice de Tabla de contenido

Carátula	1
Reporte de verificación de contenido	2
Certificación	3
Responsabilidad de Autoría	4
Autorización de Publicación	5
Dedicatoria.....	6
Agradecimientos	8
Resumen	21
Abstract.....	22
Capítulo I: Descripción del proyecto.....	23
<i>Introducción</i>	23
<i>Antecedentes</i>	25
<i>Justificación</i>	27
<i>Alcance</i>	28
<i>Objetivos</i>	30
Objetivo General	30
Objetivos Específicos	30
Capítulo II: Marco Teórico	31

	10
<i>Estado del arte</i>	31
Ecu 911	31
Alertcops	31
Sosafe	32
Life360	33
Comparativa entre Aplicaciones Móviles.....	34
<i>Experiencia de Usuario</i>	35
UX Research.....	35
UX Writing.....	36
Diseño de Interacción.....	36
Utilidad.....	36
Atractivo.....	37
Usabilidad.....	37
Accesibilidad.....	37
Compatibilidad.....	37
Credibilidad.....	37
Interfaces de Usuario	37
<i>Metodologías de Desarrollo de Software</i>	37
Metodologías Ágiles	38
Buenas Prácticas para Metodologías Ágiles.....	39
Comparativa entre Metodologías Ágiles.....	39
<i>Design Thinking</i>	40
Características	41
Etapas de Design Thinking.....	41
<i>KANBAN</i>	42

Principios Kanban	42
Roles Kanban.....	43
Prácticas Kanban	43
Visualizar el trabajo.....	43
Límite WIP	43
Implementar bucles de retroalimentación.....	43
Mejorar en colaboración y evolucionar experimentalmente.....	43
Elementos del Tablero Kanban	43
Los Límites de Trabajo en Proceso (WIP).....	43
Las Columnas.....	43
Las Tarjetas.	44
Métricas Kanban	44
Tiempo de Ejecución (Lead Time).....	44
Tiempo de Ciclo (Cycle Time).	44
Rendimiento (Throughput).	44
WIP (Work in Progress - Trabajo en Progreso).	44
Tipos de Tablero Kanban.....	44
<i>Gestor de Base de Datos.....</i>	<i>45</i>
MongoDB	45
<i>Tecnologías Web</i>	<i>45</i>
Mongoose	45
React.....	45
Next js	46
Node js.....	46
Tailwind	46

	12
Express js.....	46
Jest js.....	46
Figma	47
Rest Server	47
LoadUI	47
<i>Servicios de Alojamiento</i>	47
Servidor Dell PowerEdge R740	47
<i>Tecnologías Móviles</i>	48
Flutter.....	48
Dart	48
Blob API	48
Autenticación de Google	48
Mapbox	48
Capítulo III: Metodología.....	49
<i>Tipo y Diseño de Investigación</i>	49
<i>Población y Muestra</i>	49
<i>Técnicas de Recolección de Datos</i>	50
<i>Técnicas de Análisis e Interpretación de la Información</i>	50
<i>Design thinking</i>	51
Necesidades del Usuario.....	51
Capacidad de Reportar Emergencias Comunitarias en Tiempo Real.....	52
Comunicación Efectiva con las Autoridades Competentes.....	52
Facilidad de Uso.	52

Funcionalidad de Geolocalización.....	52
Acceso a Información Actualizada sobre las Emergencias Comunitarias.....	52
Grupos de Usuarios.....	52
Privacidad y Seguridad de los Datos.....	52
Respuesta y Atención Adecuada en Casos de Emergencia Médica.....	53
Noticias y Alertas Actualizadas.....	53
Definición del Problema.....	53
Ideación.....	53
Diseño del Prototipo Móvil.....	55
Registro e inicio de sesión.....	55
Interfaz Principal.....	55
Gestión de Reportes.....	56
Noticias.....	57
Grupos.....	57
Mis Direcciones.....	58
Menú.....	58
Diseño del Prototipo Web.....	59
<i>Análisis de Requerimientos.....</i>	<i>60</i>
Requerimientos Funcionales.....	60
Requerimientos No Funcionales.....	61
<i>Metodología Kanban.....</i>	<i>63</i>
Kanban Roles.....	63
Tarjetas Kanban.....	63
Flujo de Trabajo.....	69
Backlog.....	69

	14
<i>Criterios de Aceptación</i>	70
Tablero Kanban	72
<i>Métricas Kanban</i>	74
Capítulo IV: Caso de Estudio	75
<i>Arquitectura</i>	75
Diagrama de base de datos.....	77
Servicios Rest	78
<i>Aplicación del Sistema</i>	79
Requerimientos Técnicos aplicación móvil y web	79
Requerimientos Mínimos de Hardware.....	79
Aplicación móvil	79
Modelo de dispositivo	79
Procesador	79
Memoria RAM.....	79
Espacio de almacenamiento disponible	79
Permisos.....	79
Aplicación web	79
Procesador	79
Memoria RAM.....	79
Espacio de almacenamiento	79
Requerimientos Mínimos de Software	79
Aplicación móvil	79
Versión del sistema operativo	79
Conexión a internet.....	79

	15
Aplicación web.....	79
Sistema operativo	79
Navegadores	79
Conexión a internet.....	80
<i>Flujo de Trabajo Kanban</i>	<i>80</i>
<i>Uso del Sistema.....</i>	<i>81</i>
Autenticación en la aplicación móvil.	81
Módulo de Mapa.	82
Módulo de Reportar.	82
Modulo Detalle Reporte	83
Módulo de SOS	84
Módulo de Notificaciones	84
Módulo de Noticias.	84
Módulo de Detalle Noticia.	85
Módulo de Denuncia.	86
Módulo de Grupos	86
Módulo de Chat	87
Módulo de Configuración de Chat.....	87
Módulo de Lugares.	88
Módulo de Agregar Lugares.....	88
Módulo de Menú.	89
Módulo Mis contactos.	89
Módulo de Reportes en la aplicación Web.	90
Aplicación móvil en iOS.	90
Recolección de datos	91

<i>Análisis de resultados</i>	92
Pruebas de carga.....	93
Prueba con el usuario experto.	97
Correcciones y Mejoras.	107
Prueba de Criterios de aceptación	111
Análisis de Resultados Obtenidos.....	112
<i>Trabajos Futuros</i>	113
Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones	115
<i>Conclusiones</i>	115
<i>Recomendaciones</i>	116
Bibliografía.....	118

Índice de Figuras

Figura 1 <i>Interfaz de registro e inicio de sesión</i>	55
Figura 2 <i>Interfaz principal</i>	56
Figura 3 <i>Interfaz de Gestión de Reportes</i>	56
Figura 4 <i>Interfaz de Noticias</i>	57
Figura 5 <i>Interfaz de Grupos</i>	57
Figura 6 <i>Interfaz de Lugares</i>	58
Figura 7 <i>Interfaz Menú desplegable</i>	59
Figura 8 <i>Tarjeta Levantamiento de Requerimientos</i>	64
Figura 9 <i>Tarjeta Crear Prototipos de Interfaz de Usuario</i>	64
Figura 10 <i>Tarjeta: Definir Arquitectura de la Aplicación</i>	65
Figura 11 <i>Tarjeta: Implementar Registro de Usuarios</i>	65
Figura 12 <i>Tarjeta: Desarrollar Inicio de Sesión</i>	65
Figura 13 <i>Tarjeta Desarrollar Reporte de Emergencias Comunitarias</i>	66
Figura 14 <i>Tarjeta Integrar Geolocalización en la Aplicación Móvil</i>	66
Figura 15 <i>Tarjeta Diseñar Interfaz de Grupos de Usuarios y Noticias</i>	66
Figura 16 <i>Tarjeta Implementar Botón de Emergencia "SOS"</i>	67
Figura 17 <i>Tarjeta Desarrollar Comunicación en Tiempo Real</i>	67
Figura 18 <i>Tarjeta Crear aplicación web informativa</i>	67
Figura 19 <i>Tarjeta: Generar reportes en aplicación web</i>	68
Figura 20 <i>Tarjeta: Realizar Pruebas Funcionales y de Usabilidad</i>	68
Figura 21 <i>Tarjeta: Entrega de producto final</i>	68
Figura 22 <i>Flujo de trabajo</i>	69
Figura 23 <i>Tareas definidas en las tarjetas Kanban usando el software jira</i>	70
Figura 24 <i>Fases del ciclo de desarrollo usando el software jira</i>	73

Figura 25 Fase de desarrollo para la aplicación de las métricas Kanban.....	74
Figura 26 Arquitectura del sistema web y móvil.....	75
Figura 27 Tecnologías y herramientas utilizadas	76
Figura 28 Esquema de la base de datos	77
Figura 29 Estructura del servicio rest	78
Figura 30 Flujo de Trabajo Terminado usando jira software.....	80
Figura 31 Aplicación de Métricas Kanban.....	81
Figura 32 Métricas Kanban.....	81
Figura 33 Interfaz gráfica para la autenticación	82
Figura 34 Interfaz gráfica del módulo mapa.....	82
Figura 35 Módulo reportar	83
Figura 36 Interfaz gráfica del módulo detalles del reporte.....	83
Figura 37 Módulo de SOS	84
Figura 38 Módulo de notificaciones	84
Figura 39 Módulo de noticias.....	85
Figura 40 Interfaz gráfica del módulo de detalle de la noticia	85
Figura 41 Módulo de denuncia	86
Figura 42 Módulo de grupos.....	86
Figura 43 Módulo de chats	87
Figura 44 Módulo de configuración del chat	87
Figura 45 Módulo de Lugares.....	88
Figura 46 Módulo de agregar lugares.....	88
Figura 47 Módulo de menú.....	89
Figura 48 Módulo de mis contactos	89
Figura 49 Módulo de reportes aplicación web.....	90
Figura 50 Aplicación móvil en iOS.....	91

Figura 51 <i>Prueba de carga en la aplicación móvil</i>	97
Figura 52 <i>Prueba de carga en la página de principal</i>	94
Figura 53 <i>Prueba de carga en la página de filosofía institucional</i>	95
Figura 54 <i>Prueba de carga en la página de nuestro equipo</i>	95
Figura 55 <i>Prueba de carga en la página de reportes</i>	96
Figura 56 <i>Prueba de carga en la página de contacto</i>	96
Figura 57 <i>Prueba con el usuario experto de campos validados</i>	97
Figura 58 <i>Prueba con el usuario experto de registro de usuario</i>	97
Figura 59 <i>Prueba con el usuario experto de registro de usuario</i>	98
Figura 60 <i>Prueba con el usuario experto de acceso a la aplicación</i>	98
Figura 61 <i>Prueba con el usuario experto de envío de reportes</i>	99
Figura 62 <i>Prueba con el usuario experto de recepción de reportes</i>	99
Figura 63 <i>Prueba con el usuario experto de envío de reportes con la ubicación</i>	100
Figura 64 <i>Prueba con el usuario experto para agregar lugares frecuentes</i>	100
Figura 65 <i>Prueba con el usuario experto de notificaciones de los reportes</i>	101
Figura 66 <i>Prueba con el usuario experto de notificaciones de comentarios</i>	101
Figura 67 <i>Prueba con el usuario experto de notificaciones de grupos</i>	102
Figura 68 <i>Prueba con el usuario experto del sistema de mensajería</i>	102
Figura 69 <i>Prueba con el usuario experto de notificaciones de ayuda inmediata</i>	103
Figura 70 <i>Prueba con el usuario experto de historial de mensajes</i>	103
Figura 71 <i>Prueba con el usuario experto gestión de emergencias comunitarias</i>	104
Figura 72 <i>Prueba con el usuario experto para filtrar emergencias</i>	104
Figura 73 <i>Prueba con el usuario experto ver la emergencia en el mapa</i>	105
Figura 74 <i>Prueba con el usuario experto de seguimiento de emergencias</i>	105
Figura 75 <i>Prueba con el usuario experto para descargar reportes</i>	106

Figura 76 <i>Prueba con el usuario experto para descargar reportes</i>	106
Figura 77 <i>Prueba con el usuario experto para revisar los informes</i>	107
Figura 78 <i>Prueba de envío de reportes versión dos</i>	108
Figura 79 <i>Prueba de recepción de reportes versión dos</i>	108
Figura 80 <i>Prueba de notificaciones de ayuda inmediata versión dos</i>	109
Figura 81 <i>Prueba para la gestión de emergencias comunitarias versión dos</i>	109
Figura 82 <i>Prueba para filtrar emergencias versión dos</i>	110
Figura 83 <i>Prueba para descargar reportes versión dos</i>	110

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Elementos de comparación entre aplicaciones móviles</i>	34
Tabla 2 <i>Elementos de comparación entre metodologías ágiles</i>	39
Tabla 3 <i>Datos obtenidos de las encuestas</i>	51
Tabla 4 <i>Requerimientos funcionales</i>	60
Tabla 5 <i>Requerimientos no funcionales</i>	61
Tabla 6 <i>Roles y responsables</i>	63
Tabla 7 <i>Criterios de aceptación</i>	70
Tabla 8 <i>Información de los usuarios expertos aplicación móvil</i>	91
Tabla 9 <i>Información de los usuarios expertos aplicación web</i>	92
Tabla 10 <i>Información de las respuestas de la aplicación móvil</i>	92
Tabla 11 <i>Información de las respuestas de la aplicación web</i>	93
Tabla 12 <i>Prueba de criterios de aceptación</i>	111

Resumen

En este proyecto se presenta el desarrollo e implementación de una aplicación web y móvil para gestionar alertas de emergencia comunitaria en la Parroquia Luz de América, esta herramienta permite a los usuarios reportar situaciones de emergencia en tiempo real con el objetivo de proporcionar información valiosa para la toma de decisiones por parte de las autoridades competentes. Esta aplicación móvil es rápida e intuitiva, permite la gestión de emergencias comunitarias de forma sencilla. Por otra parte, la aplicación web aparte de ser informativa brinda información estadística, con el objetivo de que autoridades y ciudadanos visualicen la información para la toma de decisiones. Para el desarrollo de las aplicaciones se hizo uso de la metodología Design Thinking para entender las necesidades usuario generando una solución innovadora. También se utilizó la metodología Kanban para trabajar de manera fluida en el desarrollo del proyecto. Como resultado, se lograron entregables de manera continua y constante, lo que permitió una retroalimentación constante por parte de los usuarios y un proceso de mejora continua. Tanto en la aplicación web como en la móvil, se hizo uso de la base de datos no relacional MongoDB. La aplicación móvil se desarrolló en Flutter. Por otro lado, la aplicación web se construyó con el framework React. Ambas aplicaciones están alojadas en el servidor de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Luego de pruebas e implementación, ambas aplicaciones cumplen con los principales requisitos para gestionar alertas de emergencia en la comunidad. El funcionamiento del sistema implementando la metodología Kanban permitió una planificación clara y organizada del proyecto, asegurando la verificación continua del funcionamiento del sistema mediante pruebas funcionales. Además, al incorporar la metodología Design Thinking se generó un producto innovador e intuitivo de fácil uso centrado en el usuario.

Palabras clave: seguridad, emergencias comunitarias, aplicación móvil, aplicación web, metodologías ágiles.

Abstract

This project presents the development and implementation of a web and mobile application to manage community emergency alerts in the Luz de América Parish, this tool allows users to report emergency situations in real time with the aim of providing valuable information for the decision-making by the competent authorities. This mobile application is fast and intuitive, it allows the management of community emergencies in a simple way. On the other hand, the web application, apart from being informative, provides statistical information, with the objective that authorities and citizens view the information for decision-making. For the development of the applications, the Design Thinking methodology was used to understand the user needs, generating an innovative solution. The Kanban methodology was also used to work smoothly in the development of the project. As a result, deliverables were achieved in a continuous and constant manner, which allowed constant feedback from users and a process of continuous improvement. Both in the web and mobile applications, the non-relational MongoDB database was used. The mobile app was developed in Flutter. On the other hand, the web application was built with the React framework. Both applications are hosted on the server of the University of the Armed Forces ESPE. After testing and implementation, both applications meet the main requirements for managing emergency alerts in the community. The operation of the system implementing the Kanban methodology allowed a clear and organized planning of the project, ensuring the continuous verification of the operation of the system through functional tests. In addition, by incorporating the Design Thinking methodology, an innovative and intuitive product that was easy to use focused on the user was generated.

Key words: security, community emergencies, mobile application, web application, agile methodologies.

Capítulo I: Descripción del proyecto

Introducción

En la actualidad, la gestión de emergencias y situaciones críticas se ha convertido en una prioridad para las comunidades, ya que la seguridad y la protección de los ciudadanos son esenciales. En nuestro país Ecuador, se enfrentan diversos desafíos, como el incremento de la delincuencia, los secuestros y otros actos delictivos que amenazan la seguridad de los habitantes; además, se destacan fenómenos naturales y accidentes como riesgos adicionales (Ministerio del Interior, 2023). En Ecuador se han reportado un estimado total de 4,660 desaparecidos, esto en base a la última actualización publicada en el mes de julio de presente años por el Ministerio del Interior. Sin embargo, es importante mencionar que alrededor de 4,033 de las personas desaparecidas fueron localizadas dentro de los que comprende el período de enero a julio, tomando en cuenta estas cifras actualmente se encuentran desaparecidas un total de 527 personas (Ministerio del Interior, 2023). En Ecuador, de acuerdo con datos de González (2023) periodista del diario Primicias “las muertes violentas se incrementaron en un 74% en el primer semestre de 2023. Los crímenes se cometen más en la noche. Además, entre el 1 de enero y el 2 de julio de 2023, en el país se registraron 3.568 muertes violentas.

Solo en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas se registró un aumento de muertes violentas en un 26,15% con respecto al año 2022 (González M. A., 2023). Ante esta situación, resulta fundamental contar con una aplicación tecnológica para la gestión de alertas de emergencia comunitaria que permita a los diferentes habitantes del cantón Santo Domingo, controlar y prevenir situaciones de riesgo.

Entonces, el presente trabajo de titulación se centra en el desarrollo de una aplicación web y móvil para gestionar alertas de emergencia comunitaria, con el objetivo principal de ofrecer una solución integral que sea accesible para la gestión de alertas de emergencia

comunitarias, que permita a la comunidad informar de situaciones críticas en tiempo real y activar los protocolos de emergencia necesarios para proteger la seguridad de los ciudadanos.

La aplicación se compone de dos partes principales: el back-end o parte lógica, encargada de gestionar la información de la aplicación y a la que el usuario final no tendrá acceso, como la base de datos y código enlazado al servidor de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Por otro lado, el front-end o desarrollo del lado del cliente se centra en la información relacionada con las alertas comunitarias. El desarrollo de esta aplicación está bajo el enfoque de metodologías ágiles como Design Thinking y Kanban, permitiendo una adaptación ágil a las necesidades de los usuarios y una mejora continua del sistema.

Tomando en consideración lo mencionado anteriormente, el presente trabajo se encuentra estructurado por cinco capítulos. El capítulo I describe los aspectos descriptivos del proyecto, incluyendo antecedentes, justificación, alcance y objetivos. En el capítulo II se realiza un análisis del marco de trabajo con las herramientas utilizadas de desarrollo web, además se describe el estado de arte, en el cual se habla de las investigaciones documentales de diferentes autores de acuerdo al tema planteado. En el capítulo III se aborda la metodología Design Thinking, para crear un producto centrado en el usuario, con pruebas de usabilidad y retroalimentación constante. También se detalla la metodología Kanban, que muestra el progreso secuencial del producto a medida que se completan las diferentes etapas. En capítulo IV se muestra el caso de estudio que incluye pruebas de carga, funcionamiento, criterios de aceptación, a su vez, se discuten los trabajos futuros, incluyendo posibles mejoras o extensiones del sistema. Finalmente, en el capítulo V se presentan las conclusiones y recomendaciones después de completar el desarrollo, la ejecución y la verificación del proyecto.

Antecedentes

La preocupación por la inseguridad y la delincuencia ha aumentado en el país, según los indicadores de seguridad de la Fiscalía General del Estado (FGE), donde muestra a Santo Domingo de los Tsáchilas como una provincia con altos índices de delincuencia posicionándolo en sexto lugar (FGE, 2022). Según una nota publicada por diario La Hora (2022) menciona que en la parroquia Luz de América afronta robos organizados en los comedores del sector, donde los antisociales llegaron con armas de fuego a desvalijar a los clientes y propietarios. De acuerdo al GAD Provincial de Santo Domingo (2022), la población de Luz de América tiene un total de 12,529 habitantes, los cuales se han visto afectados por estos actos delictivos.

El creciente uso de dispositivos móviles y la necesidad de tener acceso a información en tiempo real en situaciones de emergencia, ha impulsado la búsqueda de soluciones tecnológicas que puedan brindar una respuesta rápida y efectiva en estos casos. Si se ve desde una perspectiva numérica, el porcentaje de personas que poseen teléfonos móviles en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas es de un 60.04% (INEC, 2022). Es importante recalcar que muchos de los teléfonos móviles que existen en el mundo tiene conexión a internet, de esta manera todos los usuarios son capaces de acceder a un aplicativo. Según la encuesta tecnológica sobre las “Tecnologías de la Información y Comunicación-TIC” proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística y Ciencia (INEC), menciona que alrededor del 60,13% de personas utilizan el internet en la provincia Tsáchila (INEC, 2022).

A pesar de estos desafíos, es importante mencionar que el Sistema Integrado de Seguridad ECU 911 implementó una aplicación móvil para prevenir y manejar situaciones de emergencia, sin embargo, muchas personas desconocen esta herramienta llamada ECU911. Esta aplicación es gratuita, ayuda a manejar situaciones de emergencia y su uso está fomentado a cualquier usuario en general, adicionalmente se puede descargar desde las tiendas de aplicaciones (ECU 911, 2022).

El proyecto de vinculación con la sociedad aprobado el 02 de enero de 2023 en la Universidad de las Fuerzas Armadas - ESPE, tiene como objetivo analizar y abordar los problemas relacionados con la gestión de alertas de emergencia en la comunidad, así como proponer soluciones innovadoras, mediante una aplicación móvil y web. Durante el proceso de este proyecto se llevaron a cabo ciertas actividades como investigaciones de campo, encuestas, reuniones con autoridades competentes, permitiendo identificar los desafíos y recopilar información para el desarrollo del aplicativo. Esto sirvió como punto de partida para la realización de este trabajo utilizando las metodologías ágiles.

Utilizando la parroquia Luz de América como caso de estudio, se llevaron a cabo encuestas con el propósito de analizar las emergencias comunitarias más frecuentes en la zona. Estas encuestas arrojaron resultados reveladores, identificando una serie de problemas relacionados principalmente con la seguridad. Entre las principales preocupaciones resaltan los casos de robos, accidentes de tráfico y desastres naturales. Además, se observa una alta incidencia de emergencias médicas que también impactan en la vida cotidiana de la comunidad. A partir de esta información recopilada en la parroquia, se evidencia por completo todos los desafíos en cuanto a la seguridad y bienestar de la comunidad.

De acuerdo a los resultados obtenidos de 440 encuestas realizadas, se ha recopilado información sobre diversos tipos de emergencias comunitarias que afectan a los habitantes de la parroquia. Al analizar las respuestas de los encuestados, se ha podido determinar que los robos representan un 15.23% de las emergencias reportadas. Las emergencias médicas también sobresalen con un 11.36%, seguidas por accidentes de tráfico con un 4.32%. Posteriormente, se encuentran otros incidentes no identificados con un 2.22%. Finalmente, los incendios y desastres naturales cuentan con un porcentaje similar de 1.59% cada uno.

Es relevante destacar que en la población de Luz de América el 63.69% de los encuestados han indicado no haber experimentado o presenciado ningún incidente. Estos

resultados ponen de manifiesto la importancia y la necesidad de abordar la gestión de situaciones de emergencia en la parroquia, específicamente, ante la ocurrencia de robos y emergencias médicas, que representan un porcentaje significativo de las situaciones reportadas, recalca la necesidad de establecer un sistema efectivo de gestión de alertas de emergencia comunitaria. Esto aseguraría la seguridad y el bienestar de todos los ciudadanos involucrados.

Justificación

La seguridad constituye una preocupación constante en la gran mayoría de las comunidades, ya que diversos problemas amenazan el bienestar de sus miembros. En el contexto actual de Ecuador, se observa un incremento preocupante en la violencia, tal como lo indica Mella (2023), periodista del diario "El País", al afirmar que "este pequeño país sudamericano solía ser uno de los más pacíficos en años anteriores; no obstante, durante el periodo que abarca de enero a junio de este año, se han registrado un total de 3,513 asesinatos".

Además de este problema, existen diferentes emergencias tales como robos, vandalismo, asaltos y accidentes, entre otras. La falta de medidas de seguridad pone en riesgo la vida e integridad de las personas creando un ambiente de miedo. Por esta razón, resulta primordial crear una solución innovadora que sea de fácil uso y facilite la comunicación entre los habitantes en situaciones de emergencia.

En la actualidad, contamos con dispositivos tecnológicos con conectividad a internet, permitiendo el acceso a una amplia gama de aplicaciones o servicios. Esto es beneficioso para cumplir con el objetivo de desarrollar una aplicación web y móvil especializada en la gestión de emergencias comunitarias en tiempo real. En este sentido, la aplicación se convierte en una solución innovadora en el campo de la seguridad y la protección ciudadana, su proceso de

desarrollo incluirá una investigación que tendrá análisis previo para identificar las necesidades y requerimientos de los usuarios.

La aplicación móvil permitirá a los usuarios reportar emergencias comunitarias en tiempo real, proporcionando detalles precisos sobre el tipo de emergencia, su ubicación y cualquier otra información relevante. También ofrecerá funciones adicionales como creación de grupos, noticias recientes, lugares frecuentes, a su vez, se incluirán varias opciones de emergencias dentro de los problemas de seguridad y comunidad. Lo más importante, es proporcionar un botón de enviar ayuda “Sent Out Soccour” (SOS) que esté disponible para enviar una solicitud de ayuda inmediata. Por otro lado, la aplicación web está dirigida a las autoridades, centrándose en generar informes estadísticos, donde se incluyen los distintos tipos de emergencias reportadas. Esto ayuda a comprender la situación para tomar decisiones adecuadas y abordar los problemas de seguridad.

El desarrollo de una aplicación móvil y web para gestionar emergencias comunitarias puede proporcionar una solución eficaz para prevenir y manejar situaciones de peligro. Esta aplicación podría mejorar significativamente el bienestar de una comunidad, al permitir una mejor comunicación y coordinación entre las autoridades en casos de emergencias relacionadas con inseguridad.

Alcance

El alcance de estudio para el desarrollo del presente trabajo de titulación abarca desde la identificación de necesidades y la investigación de la población, hasta la implementación de las aplicaciones web para visualizar reportes estadísticos y móvil para reportar emergencias, con el objetivo de proporcionar una solución práctica para prevenir y manejar situaciones de emergencia comunitarias de la parroquia Luz de América. En este contexto la investigación debe abarcar los siguientes procesos:

- **Análisis de necesidad:** Se llevará a cabo una investigación exhaustiva de las necesidades de la comunidad de la parroquia Luz de América en relación con la prevención y manejo de diversos tipos de emergencias.
- **Investigación de mercado:** Se realizará una investigación de mercado para analizar y estudiar las características de las aplicaciones móviles existentes que son similares en funcionalidad y propósito. Esto permitirá obtener una visión más clara del panorama actual y aprovechar las mejores prácticas existentes.
- **Diseño de la aplicación:** Se establecerán los requisitos de las aplicaciones y se creará un prototipo para cada una de sus funcionalidades, diseñando las interfaces de usuario mediante un enfoque metodológico que combina Kanban y Design Thinking.
- **Desarrollo de la aplicación:** Se construirá la aplicación móvil y web, utilizando las mejores prácticas de diseño bajo un enfoque metodológico Design thinking.
- **Pruebas y validación:** Se llevarán a cabo pruebas para verificar la funcionalidad de las aplicaciones, asegurando que cumpla con las expectativas de la comunidad.
- **Implementación y lanzamiento:** Se implementarán las aplicaciones y se lanzarán al público, desarrollando las pruebas respectivas de usabilidad.

Existen también limitaciones como la disponibilidad y acceso a internet en la parroquia Luz de América. Si la conectividad es limitada o inestable, puede afectar la capacidad de usar la aplicación a los usuarios. Otra limitación podría ser la aceptación de la aplicación por parte de las autoridades locales y los miembros de la comunidad haciendo que su uso no sea generalizado.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar una aplicación web y móvil para gestionar alertas de emergencia comunitaria bajo el enfoque de metodologías ágiles.

Objetivos Específicos

- Determinar la metodología ágil para el desarrollo.
- Determinar los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación.
- Determinar la arquitectura, tecnologías y herramientas de desarrollo web y móvil.
- Realizar el diseño, desarrollo, implementación y pruebas.

Capítulo II: Marco Teórico

Estado del arte

Ecu 911

Facilita la transmisión de alertas a organismos tales como Policía, Tránsito, Salud y Bomberos de la mano de herramientas de geolocalización, emplea las fases de seguimiento o monitoreo y gestión o atención (ECU 911, 2022).

Según González y Romo (2017), las consideraciones principales de la aplicación:

- Los dispositivos móviles que emplean realizan la denuncia o requieren atención deben contar con conexión a internet ilimitada mientras dura el proceso lo cual evita que fallas en la comunicación entre la parte operadora y los usuarios.
- Además, es fundamental mantener encendido el GPS para facilitar la localización, respuesta y seguimiento del usuario en el momento requerido.

Alertcops

Es una aplicación móvil diseñada y que tiene comunicación directa con la Policía Nacional de España en casos de emergencia, con la cual es posible denunciar en calidad de víctima o testigo a través de evidencias fotográficas y georreferenciación, siempre en control y protección de la información del usuario (Aguilar, 2020).

Según Camino y Marroquín (2022), funciona mediante niveles de protección que consisten en:

- **Alto:** Permite interactuar con la autoridad mediante video o chat, compartir ubicaciones y el audio del dispositivo para el seguimiento de la denuncia.
- **Medio:** Facilita la emisión de alertas con geolocalización.
- **Bajo:** Posibilita notificar denuncias únicamente.

Las funcionalidades que ofrece van desde alertas geo posicionadas que se encargan de realizar el seguimiento cuando se direccionan servicios de atención de alertas; además avisos de seguridad en donde los gestores de la aplicación reciben avisos de la emergencia, información y datos de colaboración ciudadana en los casos que amerite, es así que también se presta a brindar la activación de hasta diez guardianes ya sean públicos (policía) o privados (amigo, cuidador, familiar) con los que se comparte información de la ubicación en forma recurrente y finalmente proporciona la función de alertas de seguimiento siempre que los denunciantes requieran que las fuerzas policiales se mantengan activas por un periodo determinado (Alertcops , 2023)

Adicionalmente, la aplicación permite manejar alertas por robos, asaltos, agresión física, sexual, verbal, violencia de género, delitos de odio, invasión ilegal de territorio, maltrato animal, vandalismo, escándalos en la vía pública, acoso escolar y desaparición (Alertcops , 2023).

Las consideraciones técnicas que tiene la aplicación son referentes a la confiabilidad, consumo, seguridad, rendimiento y compatibilidad, es así que el uso de la aplicación tiene un alto consumo de batería, no acepta el uso de ahorro de batería pero si muestra acción inmediata en la recepción de notificaciones, aunque la respuesta ante las notificaciones depende en gran medida de la carga laboral o número de notificaciones en espera, pero tarda una media de diez segundos en dispositivos Android y puede superar ese tiempo promedio en los dispositivos iOS; la aplicación está disponible en siete idiomas (español, euskera, inglés, alemán, francés, italiano y ruso) para todos los dispositivos Android ya sea a manera de smartphones o Tablet y solo en iPhone para los de iOS (Alertcops , 2023)

Sosafe

Es una aplicación móvil y software de seguridad comunitaria, útil en la gestión de respuestas manteniendo los datos de los denunciantes en privado (Carvajal, 2021). Fue creada por los ingenieros Carlos Fernández y Cristian Cabrera (C & C), cuenta con los servicios de

predicción territorial de InstaGIS la cual controla la aplicación en una proporción del 60% (Carrasco, 2020). La inteligencia del software posibilita la generación de alertas desde la aplicación para dar respuesta a los usuarios por medio de los teléfonos inteligentes, paralelo a ello crea territorios de cobertura y habilita Operadores y Administradores para su tratamiento y respuesta. La aplicación contó con un estimado de 900.000 usuarios hasta mayo del año 2020 y una puntuación de 4.5/5 en la App Store (Carrasco, 2020).

Según Signorini (2022), se caracteriza por presentar los siguientes atributos:

- Impulsa la cooperación entre miembros de la comunidad.
- Reunir los vínculos comunicativos en un solo canal.
- Aumenta la visualización de la seguridad pública.
- Analiza las pautas para identificar los puntos delincuenciales y de protección en el territorio.
- Proporciona datos para la puesta en marcha de decisiones.

Life360

Sus funciones se orientan a la localización de los integrantes de la familia y la comunicación entre los mismos mediante la emisión de alertas en situaciones de emergencia (Capobianco, Stankevicius, & Echaiz, 2009).

Según Sáez (2011), sus funciones más importantes son

- Proporciona datos de los refugios y zonas seguras.
- Geolocaliza las posiciones de otros integrantes.
- Posibilita el seguimiento mediante la emisión de audio y video.
- Se limita el círculo familiar y excluye amistades y compañeros de trabajo.

La aplicación ofrece la transmisión de la ubicación mediante un mapa con ayuda del GPS y a su vez observar la ubicación en tiempo actual con alta exactitud (Capobianco,

Stankevicius, & Echaiz, 2009). Brinda además servicios de conexión instantánea mediante mensajería de forma grupal o individual, alerta con botón de pánico que comunica al denunciante con los servicios de emergencia, detección de accidentes mediante sensores que dan aviso a las autoridades, registro de ubicaciones, localización del dispositivo móvil en caso de pérdida o hurto (Carrasco, 2020).

Comparativa entre Aplicaciones Móviles. En la Tabla 1 se especifican las funcionalidades necesarias para aplicaciones móviles que buscan proveer servicios de seguridad, teniendo como resultado que “Seguridad ESPE” cuenta con todas las funcionalidades planteadas a diferencias de los otros aplicativos móviles.

Tabla 1

Elementos de comparación entre aplicaciones móviles

Funcionalidades	Ecu911	Alertcops	Sosafe	Life360	Seguridad ESPE
Autenticación por Google.	X	X	X	X	✓
Ubicación en tiempo real	X	✓	✓	✓	✓
Trazar ruta	X	X	X	X	✓
Botón de ayuda inmediata SOS.	X	✓	X	✓	✓
Categorización de emergencias.	✓	✓	✓	X	✓
Reportes en tiempo real.	✓	✓	✓	X	✓
Hacer reportes adjuntando fotografías y descripción.	X	✓	✓	X	✓
Reportar emergencias de manera incógnita.	X	✓	✓	X	✓
Ver noticias de las emergencias reportadas.	X	X	✓	X	✓

Funcionalidades	Ecu911	Alertcops	Sosafe	Life360	Seguridad ESPE
Comentar y reaccionar a las publicaciones.	X	X	✓	X	✓
Crear grupos.	X	✓	✓	✓	✓
Unirse a grupos.	X	✓	✓	✓	✓
Agregar lugares.	X	X	X	✓	✓
Sincronización con la aplicación web.	X	X	X	X	✓

Nota. Esta tabla compara las diferentes funcionalidades de distintas aplicaciones móviles.

Experiencia de Usuario

La experiencia de usuario o UX (User Experience) hace referencia a cómo se siente el usuario final al interactuar con un producto o sistema. En el desarrollo de software, la UX es considerada como un éxito del proceso de diseño, porque tiene como propósito crear experiencias que sean intuitivas, fáciles de usar y adaptables a las necesidades del usuario (Vidal & Martin, 2019).

La UX puede tener una alta calidad en ofertas empresariales, cuando fusiona servicios múltiples como marketing, diseño gráfico e interfaz. Esto incluso puede incluir aspectos importantes como el fácil uso, accesibilidad, buen contenido y la satisfacción del usuario. Un buen diseño de la UX puede ayudar a aumentar la satisfacción del usuario, reducir el abandono del producto y aumentar la lealtad del usuario (Vidal & Martin, 2019).

UX Research

Es una práctica fundamental en el diseño de experiencias que busca comprender a fondo las necesidades, deseos y comportamientos de los usuarios, a través de la recopilación y el análisis de datos. Tiene como objetivo guiar el proceso de diseño de productos, a su vez, está orientado a crear soluciones que cumplan con las expectativas de los usuarios, generando experiencias significativas (Barnum, 2019).

De acuerdo a UNIR (2022) la investigación UX Research a través de técnicas, tiene como propósito obtener información precisa sobre cómo los usuarios interactúan con el producto, qué problemas pueden encontrar o cómo pueden mejorarse sus experiencias.

UX Writing

La UX Writing es parte del diseño de experiencia de usuario, que permite crear contenidos en productos digitales con textos de interfaz aptos para que la experiencia de usuario sea sencilla, concisa, intuitiva y amigable. Además, es utilizada para guiar al cliente mediante el proceso de uso del producto y proporcionar orientación en cada paso durante el camino (Grünwied & Mustata, 2020).

La UX Writing se encuentra presente durante el proceso de diseño del producto, y tiene como finalidad definir palabras u oraciones adecuadas para transmitir las al usuario cuando esté usando el producto, permitiéndole tener buena interacción y experiencias (Grünwied & Mustata, 2020).

Diseño de Interacción

El diseño es un proceso sistemático basado en datos, con el fin de diseñar un producto que satisfaga las necesidades del cliente, donde regularmente, el diseño de la experiencia de usuario se mezcla con interfaces de usuario (UI) (Oria, 2021). El objetivo principal del diseño de interacción es hacer que la experiencia del usuario sea fácil y agradable, lo que se logra a través de la escritura efectiva y la presentación adecuada del contenido (Albarracín & Peña, 2022).

El diseño de interacción de la UX, debe cumplir con seis principios:

Utilidad. Resolver problemas para que el producto sea útil para el usuario (Albarracín & Peña, 2022).

Atractivo. El diseño visual del producto debe captar la atención del usuario, teniendo una buena apariencia y estética consistente (Albarracín & Peña, 2022).

Usabilidad. El diseño de interacción debe ser eficiente, intuitivo y facilitar la navegación del producto al usuario (Albarracín & Peña, 2022).

Accesibilidad. El producto tiene que estar disponible para que cualquier usuario pueda interactuar sin limitaciones (Albarracín & Peña, 2022).

Compatibilidad. El diseño de interacción debe funcionar en distintas plataformas, sistemas operativos, navegadores u otros requerimientos funcionales del usuario (Albarracín & Peña, 2022).

Credibilidad. El diseño de interacción del producto debe brindar seguridad al usuario (Albarracín & Peña, 2022).

Interfaces de Usuario

Una interfaz de usuario (UI) es el punto de interacción entre un usuario y un sistema, donde estas interfaces sirven como medio visual por el cual los usuarios se logran comunicar, navegar y realizar operaciones en el sistema. Dentro del concepto de una página web, una interfaz de usuario es como el diseño que permite navegar en ella de manera sencilla, siendo una parte fundamental de la experiencia de usuario al interactuar en ella (Chicala Arreyave, Arizaga, & Alvarado, 2021).

Metodologías de Desarrollo de Software

Una metodología es un conjunto integrado de técnicas y metodologías que permite un enfoque homogéneo y abierto de cada actividad del ciclo de vida del proyecto de desarrollo, además se basan en procesos generales que definen artefactos, roles y actividades, así como mejores prácticas y técnicas (Maida & Pacienza, 2016).

Las metodologías de desarrollo de software tienen un enfoque sistemático que permiten desarrollar software a partir de técnicas y herramientas que ayudan al desarrollador a entregar

software de calidad. Estas metodologías fueron diseñadas precisamente para resolver desafíos comunes que aparecen cuando se desarrolla un producto como la comunicación del equipo y la garantía de calidad (Gamboa, 2018).

Existen diferentes metodologías de desarrollo de software como metodología de cascada, ágil, modelo espiral, DevOps, entre otros; estos tienen sus propias ventajas y características que ayudan a gestionar un proyecto para que tenga éxito (Zumba & Leon, 2018).

Metodologías Ágiles

Las metodologías ágiles son enfoques para el desarrollo de software basados en procesos flexibles y orientados a soluciones para reaccionar rápidamente a los requisitos y tendencias cambiantes. Los métodos ágiles se caracterizan por una estrecha cooperación entre clientes, desarrolladores y otras partes interesadas para aumentar la satisfacción de todos los participantes y maximizar la calidad del producto (Zumba & Leon, 2018).

La metodología ágil sigue un enfoque incremental, iterativo y adaptativo junto con los fundamentos de la gestión evolutiva de proyectos. Es incremental, porque al final de cada etapa del desarrollo del producto se entrega un avance funcional al cliente; es iterativo, porque está dividido en soluciones iterativas que tienen una duración estándar; es adaptativo, porque se puede ajustar soluciones requeridas al software (Poma, Llanes, & Peralta, 2021).

Entre los beneficios de las metodologías ágiles se encuentran:

- Implementación más rápida de soluciones.
- Mayor flexibilidad y adaptabilidad al cambio.
- Tiempos de respuesta más rápidos.
- Detección más rápida de problemas y defectos.
- Procesos de desarrollo optimizados.
- Un marco de peso más ligero.

- Control óptimo del proyecto.

Buenas Prácticas para Metodologías Ágiles. Mercado et al. (2015), han trazado un valioso recorrido por las buenas prácticas relacionadas con las metodologías ágiles. Su investigación identifica y explora minuciosamente los principios esenciales que subyacen en la ejecución efectiva de estas metodologías. A continuación, se presentan cada una de las metodologías:

Planificación de Tareas. Ayuda a tener un seguimiento para identificar posibles problemas y realizar ajustes si es necesario.

Trabajo Colaborativo. El equipo debe trabajar en conjunto para seleccionar funciones del trabajo, estimar el tiempo, programar el trabajo e impulsar el proyecto hacia la visión del producto.

Adaptabilidad y Flexibilidad. Se adapta a los cambios en los requisitos y prioridades del proyecto, porque surgirán necesidades que se deben solventar para maximizar el valor entregado.

Comparativa entre Metodologías Ágiles.

Tabla 2

Elementos de comparación entre metodologías ágiles

Elementos	SCRUM	KANBAN	Extreme Programming (XP)	Design thinking
Enfoque	Marco de trabajo estructurado basado en iteraciones	Metodología de visualización del flujo de trabajo	Desarrollo orientado a la calidad y trabajo colaborativo	Creativo y colaborativo para la resolución de problemas
Roles	Scrum Master Product Owner Equipo de desarrollo	No hay roles específicos	Desarrolladores Cliente Coach de XP	Equipos multidisciplinares

Elementos	SCRUM	KANBAN	Extreme Programming (XP)	Design thinking
Tareas	Organizadas en Sprints con entregas al final	Basadas en flujo continuo de trabajo	Enfocado en prácticas de programación ágil	Diversas etapas y actividades de investigación y diseño
Gestión de requerimientos	Product Backlog Sprint Backlog	Tablero Kanban	Prácticas de desarrollo y entrega continua	Empatía, Definición del problema, ideación, prototipado
Proceso de toma de decisiones	Reuniones de planificación, revisión y retrospectiva	Sin reuniones	Programación en parejas, pruebas continuas, diseño simple y refactorización	Iterativo y flexible
Enfoque en resultados	Entrega de valor al cliente y adaptabilidad de cambio	Eficiencia en el flujo de trabajo	Calidad del código y colaboración eficaz	Soluciones centradas en el usuario

Nota. Esta tabla explica diferentes metodologías ágiles para su análisis comparativo.

Ante el análisis de la Tabla 2, se decreta utilizar los enfoques Design Thinking y Kanban. El primer enfoque permitirá crear una solución centrada en el usuario al investigar y comprender los desafíos de las alertas de emergencia comunitaria. Por otro lado, el uso de Kanban permitirá gestionar el flujo de trabajo del equipo de desarrollo de la aplicación web y móvil, visualizando las tareas, facilitando la coordinación y el seguimiento del progreso del proyecto.

Design Thinking

La metodología Design Thinking o Pensamiento de Diseño, es un enfoque creativo de resolución de problemas que enfatiza un enfoque de innovación centrado en el ser humano,

que combina lo deseable con lo tecnológicamente factible y económicamente viable, con el objetivo de crear productos, servicios o soluciones que satisfagan las necesidades y deseos humanos (Brown, 2018)

Características

Implica empatizar con las necesidades de los usuarios finales o clientes, definir el problema, idear soluciones potenciales, crear prototipos, probar para refinar y mejorar la solución (Han, 2022). Está basado en el conjunto de herramientas del diseñador, que incluye técnicas como lluvia de ideas, pruebas de usuario, entre otros; aplicando estas técnicas, se pueden crear soluciones innovadoras que satisfagan las necesidades de los usuarios (Latorre, Vázquez, Rodríguez, & Liesa, 2022).

Etapas de Design Thinking

De acuerdo a Dam (2022) y Stevens (2019), consta de cinco etapas centrales que ayudan a guiar el proceso de resolución de problemas de una manera centrada en el ser humano:

1. **Empatizar:** Busca comprender las necesidades, los deseos y los puntos débiles de los usuarios finales o clientes. Esto se hace a través de una variedad de métodos tales como observaciones, entrevistas y encuestas.
2. **Definir:** Utiliza los conocimientos recopilados en la etapa de empatizar para definir el problema que debe resolverse. Esto implica crear una declaración clara del problema que se centre en las necesidades de los usuarios finales o clientes.
3. **Ideación:** Genera una amplia gama de ideas que potencialmente podrían resolver el problema definido. Esto se hace a través de lluvia de ideas, mapas mentales y otras técnicas de ideación.

4. **Prototipado:** El diseñador crea un prototipo de baja fidelidad de la posible solución. Esto podría ser una maqueta física, una estructura alámbrica digital o un guión gráfico.
5. **Prueba:** El diseñador prueba el prototipo con usuarios finales o clientes para recopilar comentarios e ideas, así obtener una retroalimentación para mejorar.

KANBAN

Principios Kanban

El objetivo de los principios es mejorar la calidad y eficiencia del trabajo, mediante una optimización de los flujos existentes y mejoras continuas en el proceso. De acuerdo a Castellano (Castellano, 2019) se basa en los siguientes principios:

1. Comenzar con lo que hace ahora, lo que significa que no hay necesidad de cambios drásticos sino pequeñas evoluciones.
2. Buscar un cambio incremental, quiere decir que los equipos deben buscar continuamente formas de mejorar sus procesos y realizar pequeños cambios a lo largo del tiempo.
3. Fomentar los actos de liderazgo en todos los niveles, haciendo referencia que las personas deben tener apropiación e interés personal sobre las oportunidades de mejora.
4. Centrarse en brindar valor al cliente, es decir, que se debe priorizar el trabajo que brinda el mayor valor al cliente.
5. Mejorar en colaboración y evolucionar experimentalmente, indica que hay que experimentar continuamente con nuevos enfoques para mejorar el proceso.
6. Hacer que las políticas de procesos sean explícitas, esto es debido a que los equipos deben documentar sus procesos y hacerlos visibles para todos los involucrados.

Roles Kanban

Aunque Kanban no prescribe roles específicos para los miembros del equipo, las organizaciones que practican Kanban a menudo definen roles que se ajustan a sus necesidades, siendo lo más comunes aquellos que optimizan la colaboración, la comunicación y la entrega de valor del proyecto (Adam, 2021).

Prácticas Kanban

Además de los seis principios básicos, según Becerra (2021) también hay seis prácticas Kanban que los equipos pueden usar para implementar el método Kanban.

Visualizar el trabajo. Permite crear una representación visual de su trabajo y flujo de trabajo para facilitar la comprensión de los procesos.

Límite WIP. Establecer un límite en la cantidad de trabajo que puede estar en progreso en un momento dado.

Administrar flujo. Esforzarse por mantener el flujo de trabajo fluido durante todo el proceso para asegurarse que todos los procesos se mantengan eficientes.

Implementar bucles de retroalimentación. Recopilar retroalimentación continuamente y usarla para mejorar el proceso.

Mejorar en colaboración y evolucionar experimentalmente. Experimentar continuamente con nuevas ideas y enfoques para mejorar el proceso.

Elementos del Tablero Kanban

Los Límites de Trabajo en Proceso (WIP). Establecen el número máximo de elementos para un estado de flujo de trabajo individual (Han, 2022).

Las Columnas. Representan una serie de pasos, cada uno de los cuales es una actividad que define colectivamente el flujo del equipo (Adam, 2021). Las columnas que se utilizan con mayor frecuencia son "Por hacer", "En proceso" y "Terminado".

Las Tarjetas. Se refieren a elementos como historias de usuarios y tareas de habilitación que contienen toda la información necesaria, incluido en qué se está trabajando actualmente, qué tarea debe seguir a continuación, plazos, entre otros detalles (Adam, 2021).

Métricas Kanban

Tiempo de Ejecución (Lead Time). El tiempo que transcurre desde que una tarea o trabajo se coloca en el tablero Kanban hasta que se completa. Mide la eficiencia del flujo de trabajo y la rapidez con la que se entregan las tareas (Estrada, 2006).

Tiempo de Ciclo (Cycle Time). Similar al lead time, pero se enfoca en el tiempo que lleva completar una tarea una vez que se comienza su trabajo activo. Puede proporcionar una idea más precisa del tiempo real que se necesita para completar una tarea una vez que se ha iniciado (Estrada, 2006).

Rendimiento (Throughput). La cantidad de trabajo completado en un período de tiempo determinado. Puede medirse en términos de tareas, historias de usuario, funciones o cualquier otro elemento de trabajo que el equipo maneje (Estrada, 2006).

WIP (Work in Progress - Trabajo en Progreso). Número de tareas o elementos de trabajo que están en proceso en un momento dado. Mantener un control adecuado del WIP ayuda a evitar la sobrecarga y el cuello de botella en el proceso de trabajo (Estrada, 2006).

Tipos de Tablero Kanban

Según (Castellano, 2019), tablero Kanban se divide en los siguientes tipos:

- **Tablero de tareas:** Consiste en una lista de tareas que los equipos deben completar.
- **Tablero de proceso:** Faculta seguir el progreso de un proceso específico.
- **Tablero de recursos:** Utilizado en las empresas para realizar un seguimiento de la utilización de los recursos.

- **Tablero del proyecto:** Es implementado para seguir el progreso de un proyecto.
- **Tablero de servicio:** Permite realizar un seguimiento del progreso del servicio.

Gestor de Base de Datos

MongoDB

Es un sistema de gestión de bases de datos NoSQL de código abierto diseñado para proporcionar servicios y herramientas. Su objetivo es crear rápidamente aplicaciones distribuidas con el rendimiento y la escala exigidos para crear aplicaciones modernas (Hall, 2022).

Tecnologías Web

Mongoose

Se trata de una herramienta para modelar objeto destinado a MongoDB, que proporciona un enfoque simple y basado en esquemas a la hora de modificar los datos asociados con las aplicaciones. Ofrece diversas características útiles como conversión genérica integrada, validación avanzada, creación de queries e incluso compatibilidad al nivel middleware lo cual le permite ser excepcionalmente idónea cuando el objetivo implica desarrollar composiciones complejas (Hall, 2022).

React

Es una biblioteca de JavaScript que se ha convertido en un recurso utilizado ampliamente para construir interfaces y aplicaciones web. Entre los beneficios principales está su capacidad para crear interfaces interactivas con facilidad al diseñar vistas simples correspondientes a cada estado de la aplicación; así cuando haya cambios en tus datos esta herramienta actualiza eficazmente representando adecuadamente los componentes involucrados (Banks & Porcello, 2020).

Next js

Es un framework de React que permite crear aplicaciones JavaScript de página única. Esta herramienta ofrece múltiples beneficios tanto para nuestros clientes como para nuestro equipo, haciendo del desarrollo una tarea más eficiente y efectiva (Microsoft, 2022).

Node js

Es un entorno de servidor de código abierto multiplataforma que puede ejecutarse en múltiples sistemas operativos. Está basado en el motor JavaScript y permite crear aplicaciones escalables y eficientes que pueden ejecutarse en una amplia gama de dispositivos y servidores (Banks & Porcello, 2020).

Tailwind

Es un framework CSS que proporciona un conjunto de clases CSS prediseñadas que se pueden aplicar a elementos HTML para diseñar. Este enfoque permite crear rápidamente diseños y personalizarlos sin tener que escribir CSS desde cero (Roy, 2022).

Express js

Es un framework de aplicación web para Node.js que ofrece una amplia gama de características utilizadas en la creación de aplicaciones web y móviles. Está diseñado para ser minimalista pero lo suficientemente potente como para manejar aplicaciones complejas con facilidad (Wijaya, 2022).

Jest js

Jest.js es un marco de prueba de JavaScript popular que se utiliza para probar cualquier código base de JavaScript. Está diseñado principalmente para aplicaciones basadas en React, permitiendo garantizar la corrección de código, brinda una experiencia de prueba accesible y familiar que le permite escribir pruebas con facilidad (Park, An, Youn, Kim, & Ryu, 2021).

Figma

Es una herramienta de diseño que utilizan los diseñadores de UX/UI y los equipos de productos de todo el mundo para crear y compartir activos de diseño. Ofrece una amplia gama de características de diseño que lo convierten en una excelente opción para diseñar interfaces complejas, incluidas redes vectoriales, animación inteligente y diseño automático (Maida & Pacienza, 2016).

Rest Server

Proporciona una interfaz para que los clientes se comuniquen con el servidor a través de solicitudes HTTP; es utilizada en aplicaciones web, ya que permite realizar copias de seguridad remotas seguras y eficientes. Además, cumple un conjunto específico de restricciones arquitectónicas, incluyendo la comunicación sin estado, la arquitectura cliente-servidor y capacidad de almacenamiento en caché (IBM Documentation, 2021).

LoadUI

Se presenta como una herramienta fundamental destinada a la evaluación y mejora del desempeño de aplicaciones y sistemas previo a su lanzamiento. Su función es asegurar que dichas aplicaciones puedan enfrentar la carga anticipada sin comprometer su funcionamiento, lo que resulta esencial para mantener su calidad y eficacia (IBM Documentation, 2021).

Servicios de Alojamiento***Servidor Dell PowerEdge R740***

Es un servidor en rack de alto rendimiento diseñado para el centro de datos moderno, viene a ser la piedra angular de la infraestructura de TI en empresas u organizaciones que buscan acelerar sus aplicaciones y mejorar la eficiencia de sus operaciones, es capaz de manejar cargas de trabajo exigentes y ofrecer un rendimiento excepcional (Shi, et al., 2019).

Tecnologías Móviles

Flutter

Es un kit open source utilizado para diseñar interfaces gráficas modernas y rápidas para aplicaciones web y móviles. Se pueden construir apps nativas destinadas a múltiples plataformas desde su propio código base; lo cual significa aprovechar ese mismo material escrito independientemente del sistema operativo (Kuzmin et al., 2019).

Dart

Lenguaje de programación con sintaxis parecida a C# o Java, es utilizado para crear aplicaciones móviles y web del lado del cliente. Entre sus beneficios resalta su alto rendimiento para funcionar a velocidades óptimas en cualquier plataforma (Kuzmin et al., 2019).

Blob API

Tecnología que se utiliza para representar y manipular objetos binarios grandes, los cuales son objetos similares a archivos que contienen datos sin procesar inmutables y pueden leerse como texto o datos binarios, o convertirse a un formato legible (MDN, 2023).

Autenticación de Google

De acuerdo con la información de Ramírez (2019), es una aplicación creada por Google que sirve para proporcionar códigos para verificar tu identidad después de introducir tu usuario y contraseña.

Mapbox

Plataforma que brinda servicios de ubicación geográfica, ofreciendo herramientas destinadas a la generación de mapas interactivos y adaptados a medida para aplicaciones tanto web como móviles. La plataforma provee una diversidad de servicios y APIs (interfaces de programación de aplicaciones) que capacitan a los desarrolladores para integrar mapas en sus propias aplicaciones y sitios web de manera eficiente (Leon, 2020).

Capítulo III: Metodología

Tipo y Diseño de Investigación

Los tipos de investigación utilizados son enfoque descriptivo y enfoque aplicado. El enfoque descriptivo se empleará para llevar a cabo un análisis detallado de las necesidades y características de la comunidad de la parroquia Luz de América en relación con la prevención y manejo de situaciones de emergencia. Mediante este enfoque, se recopilará información relevante a través de encuestas, con el fin de describir con precisión la problemática que enfrenta la comunidad en términos de seguridad y emergencias.

El enfoque aplicado se utilizará para diseñar, desarrollar e implementar la aplicación web y móvil para la gestión de alertas de emergencia en la parroquia Luz de América. Este enfoque se basa en la aplicación práctica de conocimientos y tecnologías existentes con el propósito de resolver un problema concreto, en este caso, mejorar la seguridad y el bienestar de la comunidad frente a situaciones de riesgo.

Población y Muestra

La población está definida por los moradores de la parroquia Luz de América, cantón Santo Domingo de los Colorados. De acuerdo a GAD Provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas (2022), el universo objeto de estudio está conformado por 12,529 habitantes, quienes representan el tamaño de la población.

El cálculo de la muestra se realizó considerando la población actual de la zona de estudio, esto permite dimensionar el número de individuos a los cuales se realiza la encuesta y la selección de la muestra será de manera aleatoria simple.

Según Aguilar (2020), para calcular el tamaño de la muestra se emplea la siguiente notación o fórmula:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{E^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

En donde:

N = Total de la población

Z = Margen de Confiabilidad (si la seguridad es del 95% = 1.96).

p = proporción esperada (en este caso 0.05% = 0.05)

q = proporción no esperada: 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.95)

E = error muestral o margen de error tolerable (en este caso se desea un 2%).

(N-1) = Factor de corrección.

$$n = \frac{12,529 \cdot (1.96)^2 \cdot 0.05 \cdot 0.95}{(0.02)^2 \cdot (12529 - 1) + (1.96)^2 \cdot 0.05 \cdot 0.95}$$

$$n = 440.197$$

$$n = 440 \text{ (Encuestas)}$$

Por lo tanto, el tamaño de muestra necesario para esta investigación es de 440 encuestas.

Técnicas de Recolección de Datos

Las encuestas fueron llevadas a cabo con la asistencia de un grupo de vinculación compuesto por siete estudiantes, a través de la aplicación móvil SE Survey. Esta herramienta automatizó y agilizó la generación de encuestas, también permitió la recopilación organizada de todos los datos de la encuesta. Los resultados, incluyendo datos y gráficos en tiempo real, se presentan automáticamente en la página web de Seguridad ESPE creada por este grupo.

Técnicas de Análisis e Interpretación de la Información

Las encuestas fueron llevadas a cabo con la asistencia de un grupo de vinculación compuesto por siete estudiantes, a través de la aplicación móvil SE Survey. Esta herramienta no solo automatizó y agilizo la generación de encuestas, sino que también posibilitó la recopilación organizada de todos los datos de la encuesta. Los resultados, incluyendo datos y gráficos en tiempo real, se presentan automáticamente en la página web de Seguridad ESPE creada por este grupo.

Design thinking

Necesidades del Usuario

Con el propósito de comprender las necesidades de los usuarios, se implementaron un total de 440 encuestas en el ámbito de la parroquia. Los resultados obtenidos de estas encuestas se detallan en la Tabla 3.

Tabla 3

Datos obtenidos de las encuestas

Incidentes	Encuestados	Porcentaje
Robos	67	15.63%
Emergencias médicas	50	11.36%
Incendios	7	1.59%
Desastres naturales	7	1.59%
Accidentes de tráfico	19	4.32%
Sin incidentes	280	63.31%
Otros	10	2.2%
Total	440	100%

Nota. En esta Tabla se muestran los valores en porcentaje de las encuestas tomadas.

Además, se recopiló información sobre aplicaciones existentes como ECU 911, SOSAFE, ALERTCOPS y LIFE360, que ofrecen soluciones para la gestión de emergencias. Estas aplicaciones brindan opciones como reportes en tiempo real, ubicación y comunicación

en grupos, lo que nos proporciona un panorama de las características valoradas por los usuarios en este tipo de herramientas.

A continuación, se presenta las necesidades encontradas a partir de las observaciones anteriores:

Capacidad de Reportar Emergencias Comunitarias en Tiempo Real. Los usuarios necesitan una forma rápida y sencilla de reportar situaciones de emergencia en el momento en que ocurren.

Comunicación Efectiva con las Autoridades Competentes. Los usuarios desean una aplicación que facilite la comunicación directa con las autoridades locales y de emergencia para recibir una respuesta rápida y adecuada.

Facilidad de Uso. Los usuarios buscan una aplicación intuitiva y de fácil manejo, que no requiera conocimientos técnicos avanzados para utilizarla.

Funcionalidad de Geolocalización. Es importante que la aplicación permita enviar la ubicación exacta del incidente, lo que facilita una respuesta precisa por parte de los servicios de emergencia.

Acceso a Información Actualizada sobre las Emergencias Comunitarias. Los usuarios desean estar informados sobre las emergencias comunitarias que ocurren en tiempo real, para estar alerta y tomar precauciones si es necesario.

Grupos de Usuarios. Los usuarios podrían necesitar la posibilidad de formar grupos para comunicarse con familiares, vecinos o miembros de la comunidad en situaciones de emergencia.

Privacidad y Seguridad de los Datos. Los usuarios esperan que la aplicación garantice la privacidad y seguridad de la información personal que se comparte al reportar emergencias comunitarias.

Respuesta y Atención Adecuada en Casos de Emergencia Médica. Los usuarios necesitan una respuesta rápida en situaciones de emergencias médicas, con la capacidad de recibir atención médica lo más pronto posible.

Noticias y Alertas Actualizadas. Los usuarios podrían desear recibir noticias y alertas relevantes sobre eventos o situaciones que puedan afectar su seguridad y bienestar.

Definición del Problema

El problema a resolver es la falta de una solución integral y accesible para la gestión de alertas de emergencia comunitaria en la parroquia Luz de América. Existen desafíos en términos de seguridad y bienestar de los ciudadanos, evidenciados por la incidencia de robos y emergencias médicas reportadas en la encuesta. Además, se identificó que muchas personas no conocen o no utilizan la aplicación ECU 911 existente en el país.

La solución propuesta consiste en desarrollar una aplicación web y móvil que permita a los habitantes de la parroquia reportar situaciones críticas en tiempo real, proporcionando información valiosa para la toma de decisiones por parte de las autoridades competentes. La aplicación se enfocará en aspectos clave como la rapidez en la gestión de alertas, la facilidad de uso y la comunicación efectiva entre los usuarios. Además, se buscará implementar una función de geolocalización para una respuesta rápida y efectiva ante emergencias.

Ideación

El proceso de ideación se estructuró en una serie de pasos que permitieron aprovechar al máximo la creatividad del equipo. Se comenzó por asegurar que todos los involucrados comprendieran completamente el problema y estuvieran al tanto de los hallazgos anteriores, incluyendo el análisis de requerimientos y el entendimiento profundo de las necesidades de los usuarios finales. Esto proporcionó una base sólida para la generación de ideas.

Durante la fase de generación de ideas, se utilizó una variedad de técnicas como la lluvia de ideas y el mapa mental para explorar diversas perspectivas y posibilidades. Se promovió la construcción colaborativa, donde los miembros del equipo mejoraron las ideas, permitiendo así un proceso de refinamiento constante.

Entre las ideas generadas y seleccionadas para la implementación se encuentran:

1. **Aplicación Móvil y Aplicación Web:** Desarrollar una aplicación móvil y una aplicación web para gestionar alertas de emergencia comunitaria en tiempo real.
2. **Geolocalización para Seguimiento Preciso:** Integrar la funcionalidad de geolocalización en la aplicación móvil para obtener la ubicación precisa del usuario durante el envío de alertas de emergencia.
3. **Botón de Emergencia "SOS":** Incluir un botón de emergencia "SOS" en la aplicación móvil para enviar alertas rápidas con la ubicación exacta del usuario.
4. **Grupos de Usuarios Personalizados:** Permitir la creación de grupos personalizados para una comunicación más efectiva entre familiares y vecinos durante situaciones de emergencia.
5. **Noticias y Emergencias Comunitarias Actualizadas:** Incorporar una sección de noticias con las emergencias comunitarias más comunes para mantener informados a los usuarios.
6. **Privacidad y Seguridad de Datos:** Implementar medidas de seguridad para proteger la privacidad de los usuarios y sus datos personales.
7. **Integración con Servicios de Emergencia Existentes:** Conectar la aplicación con los servicios de emergencia ya existentes para una respuesta coordinada.
8. **Lugares específicos para ver noticias:** Incorporar la funcionalidad que permita a los usuarios agregar lugares específicos para ver noticias y alertas de un radio de 2 kilómetros.

9. **Analítica Emergencias comunitarias:** Realizar filtros de ubicación, tipo, hora de inicio, hora de fin, fecha de inicio y fin de la emergencia, que permita acceder a datos específicos y relevantes para un análisis más preciso. Además, generar y descargar reportes en formato PDF, CSV (Comma Separated Values) o xlsx (Excel).
10. **Sitio web informativo:** Diseñar y desarrollar una aplicación web que exponga aspectos fundamentales de la aplicación móvil. A su vez, mostrar información acerca del equipo de trabajo, de contacto y la filosofía institucional.

Diseño del Prototipo Móvil

Registro e inicio de sesión. En esta sección, los usuarios pueden crear una cuenta o iniciar sesión en la aplicación. La interfaz de registro solicita información básica como nombre, correo electrónico y contraseña. Como se observa en la Figura 1 la vista de inicio de sesión permite a los usuarios acceder a la aplicación mediante sus credenciales.

Figura 1

Interfaz de registro e inicio de sesión

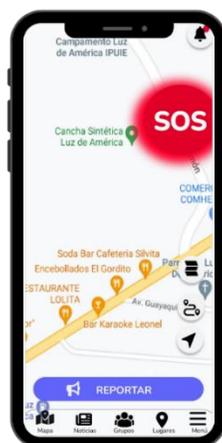


Interfaz Principal. Como podemos ver en la Figura 2, se muestra un mapa de fondo con dos botones destacados: "SOS" para alertas de emergencia inmediata y "Reportar" para

publicar situaciones comunitarias. También se incluye un icono para acceder rápidamente a todas las notificaciones en la aplicación.

Figura 2

Interfaz principal



Gestión de Reportes. Como podemos ver en la Figura 3, existen varios tipos de reportes divididos en seguridad y comunidad. Cada uno representa situaciones específicas como robos, accidentes, actividad sospechosa, emergencias médicas, entre otras. Los usuarios seleccionan el tipo de alerta que se ajusta a su situación y añaden detalles adicionales.

Figura 3

Interfaz de Gestión de Reportes



Noticias. Como podemos ver en la Figura 4, se muestran las noticias de los reportes de la comunidad. Los usuarios se mantienen informados sobre emergencias diarias y pueden interactuar con el contenido al comentar y reaccionar.

Figura 4

Interfaz de Noticias



Grupos. Como podemos ver en la Figura 5, los usuarios pueden crear grupos y chatear con miembros de la comunidad. Estos grupos facilitan una comunicación efectiva entre familiares, vecinos y amigos durante situaciones de emergencia.

Figura 5

Interfaz de Grupos



Mis Direcciones. Como podemos ver en la Figura 6, los usuarios pueden guardar y administrar sus direcciones. Esto facilita el proceso de enviar alertas de emergencia con ubicaciones precisas.

Figura 6

Interfaz de Lugares



Menú. Como podemos ver en la Figura 7, el menú de la aplicación brinda acceso inmediato a secciones clave, como "Mi Perfil" para actualizar información, "Mis Direcciones" para administrar lugares guardados, "Mis Contactos" para gestionar contactos de emergencia, "Mis Grupos" para visualizar los grupos generados y "Cerrar Sesión" para salir de la cuenta.

Figura 7

Interfaz Menú desplegable



Diseño del Prototipo Web

El diseño del prototipo de la aplicación web se encuentra evidenciado en el Anexo 1, donde se desglosan todas las secciones de la página y su funcionalidad. Con el propósito de brindar una visión clara, a continuación, se procede a describir cada una de las secciones que componen dicho prototipo:

Interfaz Página Principal. Esta interfaz proporciona una vista general de las principales características y funciones disponibles de la aplicación móvil.

Interfaz Filosofía institucional. Muestra información de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE y datos de la carrera de Ingeniería de Tecnologías de la Información.

Interfaz Nuestro Equipo. Brinda información acerca de los desarrolladores del aplicativo web y móvil.

Interfaz Reportes. Proporciona a los usuarios información resumida de las alertas de emergencia que han sido enviadas. Pueden realizar filtros sobre los tipos de reportes, ubicaciones, hora de inicio y fin. Además, se brinda la opción de descargar informes en formatos PDF o CSV para su análisis.

Interfaz Contacto. Proporciona información de contacto para asistencia y consultas relacionadas con la aplicación. Se ofrecen distintas vías de comunicación, como correos electrónicos o formularios de contacto, para garantizar un soporte efectivo a los usuarios.

Análisis de Requerimientos

Requerimientos Funcionales

Tabla 4

Requerimientos funcionales

ID	Requerimiento funcional	Descripción	Prioridad
RF1	Registro de usuarios	Crear una cuenta ingresando nombres, correo y contraseña.	Alta
RF2	Inicio de sesión	Inicio de sesión con correo y contraseña para tener acceso a las funcionalidades.	Alta
RF3	Reporte de alertas	Enviar reportes de diferentes tipos de emergencias en la aplicación.	Alta
RF4	Geolocalización	Enviar alertas con la ubicación exacta en la aplicación.	Alta
RF5	Notificaciones en tiempo real	Notificaciones inmediatas de las publicaciones, comentarios, reacciones, mensajes grupales y SOS de ayuda inmediata en la aplicación.	Media

ID	Requerimiento funcional	Descripción	Prioridad
RF6	Comunicación en tiempo real	Mensajería instantánea para intercambiar mensajes en tiempo real.	Alta
RF7	Gestión de alertas	Visualización de las emergencias en la aplicación web con filtros por tipo, hora y fecha.	Alta
RF8	Seguimiento y cierre de alertas	Actualizar el estado de las alertas reportadas.	Media
RF9	Reportes estadísticos	Proporcionar informes detallados a sobre los tipos de emergencias reportadas.	Media

Nota. En esta tabla se describen todos los requerimientos funcionales de los aplicativos.

Requerimientos No Funcionales

Tabla 5

Requerimientos no funcionales

ID	Requerimiento no funcional	Descripción	Prioridad
RNF1	Rendimiento	Las aplicaciones deben ser rápidas al manejar múltiples solicitudes.	Alta
RNF2	Disponibilidad	Las aplicaciones deben estar disponibles todo el tiempo.	Alta

ID	Requerimiento no funcional	Descripción	Prioridad
RNF3	Seguridad	Las aplicaciones deben ser seguras y proteger los datos de los usuarios.	Alta
RNF4	Usabilidad	Aplicaciones accesibles para usuarios con diferentes niveles de experiencia tecnológica.	Media
RNF5	Interoperabilidad	Aplicación móvil multiplataforma (Android, iOS). La aplicación web compatible con los principales navegadores.	Media
RNF6	Escalabilidad	Adaptabilidad al crecimiento de usuarios sin alterar la arquitectura de la aplicación móvil.	Alta
RNF7	Confiabilidad	Operatividad confiable en todo momento en las aplicaciones, sin fallos en situaciones de emergencia.	Alta
RNF8	Tiempo de respuesta	Procesamiento rápido de la información y los reportes de emergencias comunitarias.	Alta
RNF9	Mantenimiento	Facilidad de mantenimiento y actualización de funciones en las aplicaciones.	Media

Nota. En esta tabla se describen todos los requerimientos no funcionales de los aplicativos.

Metodología Kanban

Kanban Roles

La Tabla 6 presenta las funciones atribuidas a los encargados del desarrollo de la aplicación "Seguridad ESPE". La Ingeniera Verónica Martínez figura como la propietaria de la aplicación, la cual fue desarrollada por los estudiantes Borja y Párraga. Estos dos últimos desempeñan roles duales como analistas de calidad y diseñadores. Cabe destacar que todos ejecutan sus respectivas funciones de manera rigurosa y comprometida, conforme a lo estipulado.

Tabla 6

Roles y responsables

Rol	Responsable	Función
Propietario	Ing. Verónica Martínez	Define las características y funcionalidades.
Desarrolladores	Leonardo Vinicio Borja Tapia	Encargado de tomar las tareas del backlog y trabajar en ellas.
Desarrolladores	María José Párraga	Resolver problemas técnicos en el desarrollo del software.
Analista de Calidad	Leonardo Vinicio Borja Tapia	Responsable de revisar y asegurar la calidad del producto. Diseña y ejecuta pruebas para identificar errores y problemas en el software.
Diseñador UX	María José Párraga	Responsable de diseñar las interfaces y la experiencia del usuario en la aplicación.

Nota. En esta tabla se especifica los roles que cumple cada usuario y su respectiva función dentro del proyecto.

Tarjetas Kanban

Las Tarjetas Kanban son elementos clave en nuestra metodología para gestionar las tareas. Cada tarjeta representa una tarea en específico, lo que simplifica la comprensión y el

seguimiento de cada una. A continuación, se muestra cómo se aplican las tarjetas en las distintas fases del proyecto.

Figura 8

Tarjeta Levantamiento de Requerimientos

ID	Tarea		
MV2023-25	Levantamiento de Requerimientos		
Prioridad	Descripción		
Muy Alta	Establecer una base sólida para el diseño y desarrollo del proyecto, garantizando que se satisfagan las necesidades de los usuarios y se alineen con las expectativas.		
Fecha inicio	02/05/2023	Fecha fin	09/05/2023

Figura 9

Tarjeta Crear Prototipos de Interfaz de Usuario

ID	Tarea		
MV2023-29	Crear Prototipos de Interfaz de Usuario		
Prioridad	Descripción		
Muy Alta	Diseñar prototipos de la interfaz de usuario para la aplicación web y móvil, considerando la usabilidad y la experiencia del usuario.		
Fecha inicio	09/05/2023	Fecha fin	16/05/2023

Figura 10*Tarjeta: Definir Arquitectura de la Aplicación*

ID	Tarea		
MV2023-30	Definir Arquitectura de la Aplicación		
Prioridad	Descripción		
Muy Alta	Diseñar la estructura de la aplicación, determinar las tecnologías y herramientas a utilizar, y establecer la arquitectura técnica.		
Fecha inicio	09/05/2023	Fecha fin	16/05/2023

Figura 11*Tarjeta: Implementar Registro de Usuarios*

ID	Tarea		
MV2023-31	Implementar Registro de Usuarios		
Prioridad	Descripción		
Media	Desarrollar la funcionalidad que permite a los usuarios crear una cuenta en la aplicación proporcionando información básica.		
Fecha inicio	25/07/2023	Fecha fin	01/08/2023

Figura 12*Tarjeta: Desarrollar Inicio de Sesión*

ID	Tarea		
MV2023-32	Desarrollar Inicio de Sesión		
Prioridad	Descripción		
Alta	Implementar la funcionalidad de inicio de sesión para que los usuarios puedan acceder a sus cuentas.		
Fecha inicio	20/06/2023	Fecha fin	27/06/2023

Figura 13*Tarjeta Desarrollar Reporte de Emergencias Comunitarias*

ID	Tarea		
MV2023-33	Desarrollar Reporte de Emergencias Comunitarias		
Prioridad	Descripción		
Muy Alta	Crear la funcionalidad que permite a los usuarios enviar alertas de emergencia en tiempo real a través de la aplicación móvil.		
Fecha inicio	16/05/2023	Fecha fin	23/05/2023

Figura 14*Tarjeta Integrar Geolocalización en la Aplicación Móvil*

ID	Tarea		
MV2023-34	Integrar Geolocalización en la Aplicación Móvil		
Prioridad	Descripción		
Muy Alta	Incorporar la capacidad de obtener la ubicación del usuario en tiempo real para enviar alertas precisas con la ubicación exacta e integrar la funcionalidad de agregar lugares frecuentes.		
Fecha inicio	23/05/2023	Fecha fin	30/05/2023

Figura 15*Tarjeta Diseñar Interfaz de Grupos de Usuarios y Noticias*

ID	Tarea		
MV2023-35	Diseñar Interfaz de Grupos de Usuarios y Noticias		
Prioridad	Descripción		
Muy Alta	Diseñar la interfaz que permite a los usuarios unirse a grupos personalizados y acceder a noticias y chats relevantes.		
Fecha inicio	30/05/2023	Fecha fin	06/06/2023

Figura 16*Tarjeta Implementar Botón de Emergencia "SOS"*

ID	Tarea		
MV2023-36	Implementar Botón de Emergencia "SOS"		
Prioridad	Descripción		
Muy Alta	Desarrollar la funcionalidad del botón de emergencia "SOS" que permite a los usuarios solicitar ayuda inmediata.		
Fecha inicio	06/06/2023	Fecha fin	13/06/2023

Figura 17*Tarjeta Desarrollar Comunicación en Tiempo Real*

ID	Tarea		
MV2023-37	Desarrollar Comunicación en Tiempo Real		
Prioridad	Descripción		
Muy Alta	Implementar el sistema de mensajería instantánea que permite a los usuarios comunicarse entre sí y con las autoridades.		
Fecha inicio	13/06/2023	Fecha fin	20/06/2023

Figura 18*Tarjeta Crear aplicación web informativa*

ID	Tarea		
MV2023-38	Crear aplicación web informativa		
Prioridad	Descripción		
Alta	Desarrollar la aplicación web que permite a las autoridades y público en general, visualizar información de la aplicación móvil, contacto y reportes		
Fecha inicio	27/06/2023	Fecha fin	11/07/2023

Figura 19

Tarjeta: Generar reportes en aplicación web

ID	Tarea		
MV2023-39	Generar reportes en aplicación web		
Prioridad	Descripción		
Alta	Implementar la funcionalidad que permite visualizar gráficas y descargar los reportes de alertas en formato PDF, CSV o XLSX.		
Fecha inicio	11/07/2023	Fecha fin	25/07/2023

Figura 20

Tarjeta: Realizar Pruebas Funcionales y de Usabilidad

ID	Tarea		
MV2023-40	Realizar Pruebas Funcionales y de Usabilidad		
Prioridad	Descripción		
Media	Realizar pruebas exhaustivas para asegurarse de que la aplicación sea intuitiva, fácil de usar y funcione correctamente.		
Fecha inicio	08/08/2023	Fecha fin	21/08/2023

Figura 21

Tarjeta: Entrega de producto final

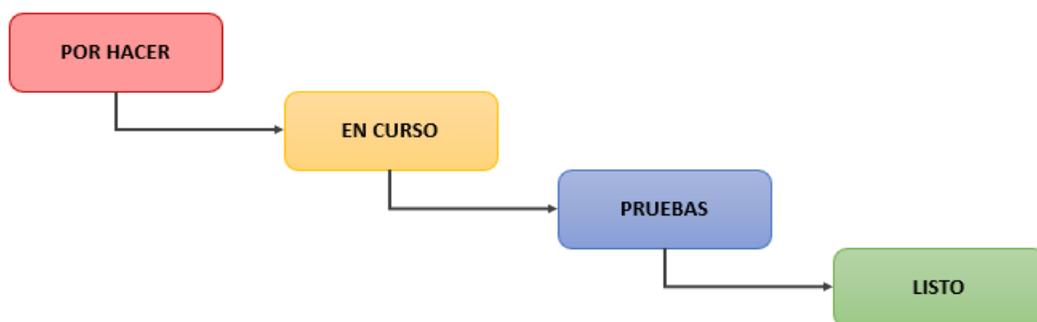
ID	Tarea		
MV2023-40	Entrega del producto		
Prioridad	Descripción		
Alta	Entrega de la aplicación web y móvil sincronizadas. La aplicación móvil permite publicar reportes, ver noticias, crear grupos, agregar lugares mientras que la aplicación web permite filtrar, descargar y visualizar las emergencias recibidas mediante gráficos estadísticos.		
Fecha inicio	02/05/2023	Fecha fin	24/08/2023

Flujo de Trabajo

El flujo de trabajo Kanban para desarrollar la aplicación móvil y web de alertas de emergencia comunitaria, se adapta de la siguiente manera para reflejar las etapas y actividades específicas del proceso:

Figura 22

Flujo de trabajo

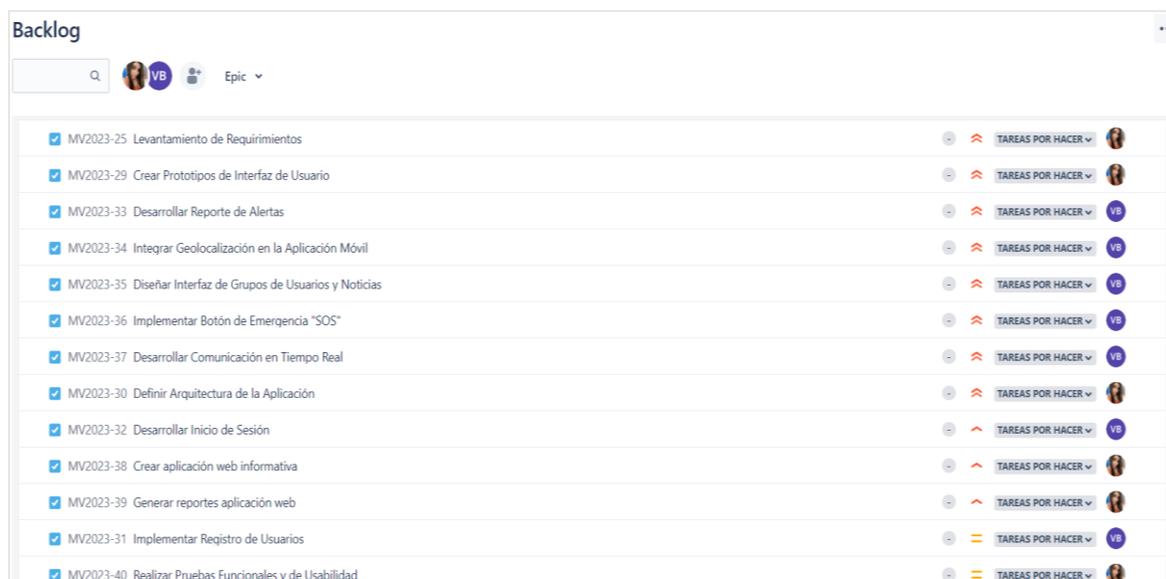


Backlog

Se detallan las tareas definidas en las tarjetas Kanban que formarán parte de las iteraciones, las cuales son clasificadas de acuerdo con su prioridad y necesidad. La que tiene mayor necesidad, será iniciada primero en la lista de tareas. A su vez, se define el encargado de realizar la tarea.

Figura 23

Tareas definidas en las tarjetas Kanban usando el software jira



Criterios de Aceptación

Los criterios de aceptación para validar el progreso del producto bajo la metodología Kanban se detallan en la Tabla 7.

Tabla 7

Criterios de aceptación

ID requerimiento	ID criterio	Criterio de Aceptación	Evento	Resultado esperado
RF1	CA1-01	Verificar que los campos estén validados.	Registrar una cuenta.	Campos validados
	CA1-02	Comprobar el registro de usuarios.	Registrar una cuenta.	Registro de usuario.
RF2	CA2-01	Demostrar si las credenciales son válidas.	Iniciar sesión.	Credenciales válidas.

ID requerimiento	ID criterio	Criterio de Aceptación	Evento	Resultado esperado
	CA2-02	Confirmar el acceso a las funcionalidades de la aplicación.	Acceder.	Acceso a las funcionalidades de la aplicación.
RF3	CA3-01	Reporte de alertas.	Enviar alertas en tiempo real.	Enviar alertas.
	CA3-02	Recepción de reportes.	Recibir confirmación.	Reporte publicado en noticias.
RF4	CA4-01	Ubicación en tiempo real.	Abrir aplicación.	Mostrar ubicación actual.
	CA4-02	Enviar alertas con ubicación exacta.	Reportar emergencias.	Alertas contienen la ubicación del usuario.
	CA4-03	Agregar lugares frecuentes	Agregar lugares	Ingresar lugares
	CA4-04	Notificaciones de reportes	Reportar emergencias	Recibir notificación de la publicación
RF5	CA5-01	Notificaciones de comentarios	Se publica un comentario	Recibir notificación
	CA5-02	Notificaciones de grupos	Se envían mensajes	Comunicación en tiempo real
	CA5-03	Sistema de mensajería.	Enviar mensajes	Comunicación en tiempo real
	CA5-04	Notificaciones urgentes	Se envía una alerta SOS	Notificación inmediata dentro y fuera de la aplicación

ID requerimiento	ID criterio	Criterio de Aceptación	Evento	Resultado esperado
RF6	CA6-01	Historial de conversaciones	Enviar mensajes.	Mantener el historial
	CA6-02	Gestión de emergencias comunitarias.	Abrir la aplicación web.	Gráficos y filtros visibles.
RF7	CA7-01	Filtrar emergencias	Aplicar filtros	Filtros aplicados exitosamente
	CA7-02	Ubicación de emergencias en el mapa.	Aplicar filtros.	Mostrar la ubicación de la emergencia.
	CA7-03	Seguimiento de emergencias.	Seguimiento de emergencias.	Mostrar el estado actual.
RF8	CA8-01	Cerrar emergencias comunitarias.	Cerrar emergencias.	El estado de la alerta cambia.
RF9	CA9-01	Reportes estadísticos.	Descargar reportes.	Descargar informes estadísticos.
	CA9-02	Información en los reportes.	Revisar informes	Informes detallados y coherentes.

Nota. En esta tabla se especifican los criterios de aceptación de las aplicaciones móvil y web.

Tablero Kanban

Este tablero se lleva a cabo de acuerdo al flujo de trabajo que son las fases del ciclo de desarrollo de la aplicación de gestión de alertas de emergencia. Cada fase corresponde a un conjunto específico de actividades y tareas necesarias para llevar a cabo el proyecto:

1. **Hacer (To Do):** En esta etapa inicial, se identificaron y enumeraron todas las tareas incluyendo la planificación de la estructura de la aplicación, la definición de los

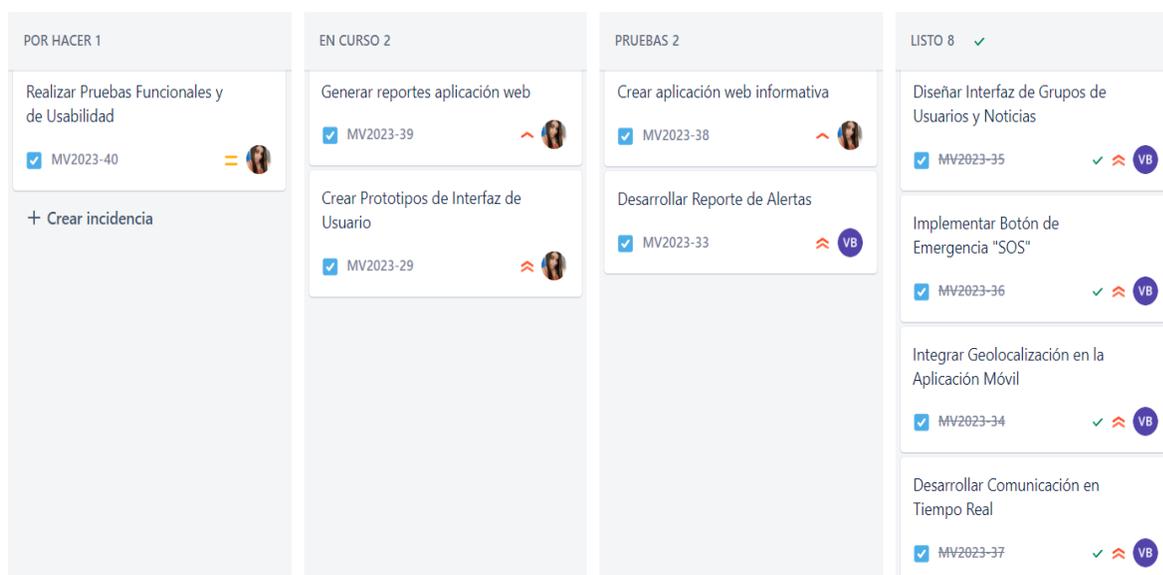
requerimientos funcionales y no funcionales, la creación de la interfaz de usuario, la implementación de la geolocalización, entre otros.

2. **En Curso (In Progress)**: Cuando las tareas se han planificado y priorizado, se mueven a la columna "En Curso". Aquí es donde se realiza la implementación real de las características y funcionalidades.
3. **Pruebas (Testing)**: Se realizaron pruebas funcionales y de usabilidad para asegurarse de que la funcionalidad implementada funcione como se espera y sea fácil de usar para los usuarios finales.
4. **Listo (Done)**: Una vez que una tarea ha pasado con éxito las pruebas y se ha validado su funcionamiento, se considera "Listo". En este punto, la funcionalidad está lista para ser implementada en la aplicación y puesta a disposición de los usuarios.

En la Figura 24, se puede observar cómo se ha trabajado durante el desarrollo de la aplicación móvil y web, al seguir cada fase del ciclo de desarrollo.

Figura 24

Fases del ciclo de desarrollo usando el software jira



Métricas Kanban

En la Figura 25 se encuentran descritas cada una de las métricas Kanban usadas durante el proceso de realización del proyecto. En primer lugar, se encuentra el lead time, que se obtiene mediante la resta de la fecha inicio de la tarea con la fecha de finalización de la misma, seguida por el cycle time que se genera de la resta de la finalización de la tarea y la fecha de inicio del proyecto. Luego, se calcula el Throughput, que no es más que la cantidad de tareas realizadas dentro de todo el proyecto y finalmente se encuentra Wip que representa las tareas que se encuentran en un proceso postergado.

Figura 25

Fase de desarrollo para la aplicación de las métricas Kanban

Tarea	Descripción de las tareas
Inicio	Fecha de inicial
Finalizacion	Fecha de finalización
Inicio del proyecto	Fecha inicial del proyecto
Tiempo de entrega (Lead Time)	Fecha de finalización- Fecha inicial
Tiempo de Ciclo (Cycle Time)	Fecha de finalización- Fecha de inicio del proyecto
Rendimiento (Throughput)	Cantidad de tareas realizadas
Trabajo en progreso (WIP)	Tareas retrasadas

Capítulo IV: Caso de Estudio

En el presente capítulo se describe la arquitectura y el procedimiento del uso de las aplicaciones web y móvil, se reflejan las pruebas de carga en base a los criterios de aceptación, con ayuda de un usuario experto.

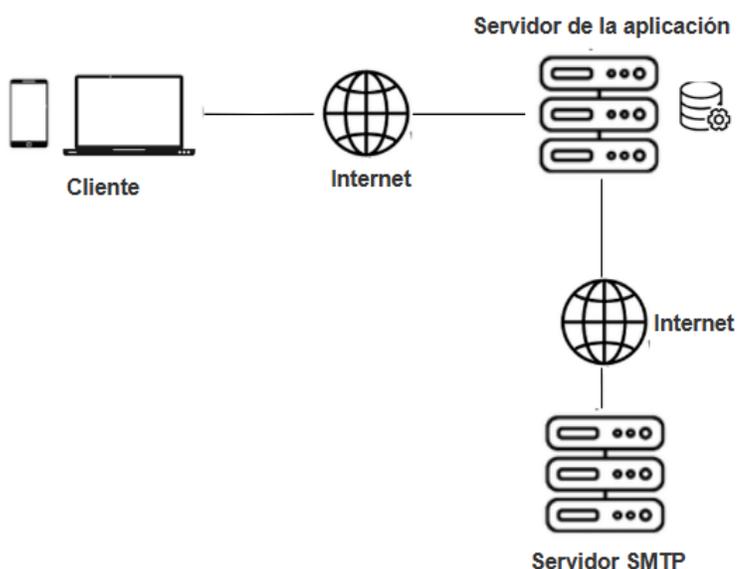
Arquitectura

En la Figura 26 se visualiza la arquitectura empleada, los usuarios tendrán acceso a las aplicaciones mediante una conexión a internet y desde los dispositivos móviles los usuarios reportan emergencias comunitarias mientras que en la aplicación web realizan filtros; de tal forma que las aplicaciones alojadas en el servidor procesaran los reportes. Además, podrán enviar correos electrónicos, los cuales serán enviados utilizando el servidor SMTP.

En la Figura 27 se puede observar la arquitectura con las diferentes tecnologías empleadas, lo cual incluye dependencias, protocolos, estándares, Framework y servicios para el funcionamiento de las aplicaciones.

Figura 26

Arquitectura del sistema web y móvil



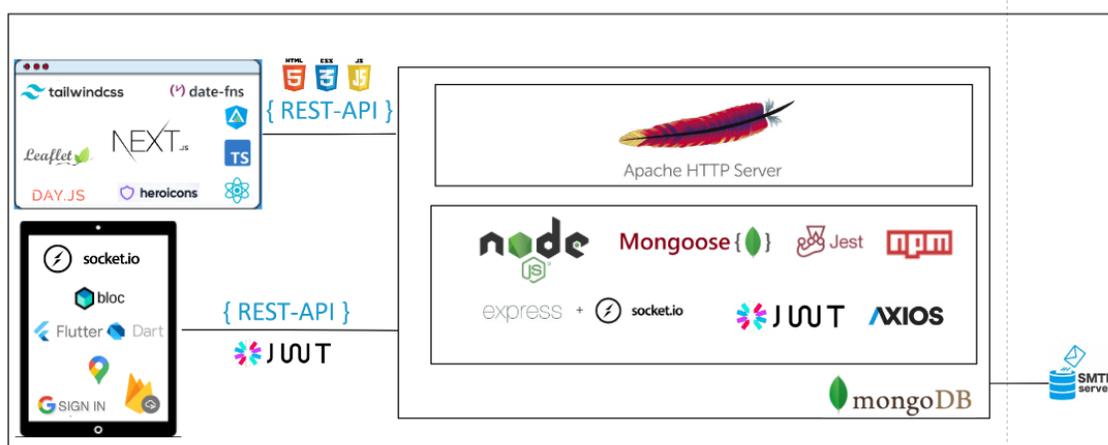
Nota. La Figura muestra la arquitectura utilizada para el funcionamiento de las aplicaciones web y móvil.

Fuente: Elaboración propia.

- **Ciente:** Dispositivos por medio de los cuales los usuarios acceden a las aplicaciones web y móvil.
- **Internet:** Permite el funcionamiento de las aplicaciones entre los servidores y la base de datos.
- **Servidor de la aplicación:** Encargado del funcionamiento de las aplicaciones y la administración de las solicitudes de los usuarios para la disponibilidad de las aplicaciones.
- **Servidor SMTP:** Responsable del transporte de correos electrónicos, garantizando el envío y recepción de mensajes.
- **Base de datos:** Guarda la información que se ha ingresado por medio de la aplicación.

Figura 27

Tecnologías y herramientas utilizadas



Nota. La Figura muestra las tecnologías utilizadas en el desarrollo de las aplicaciones.

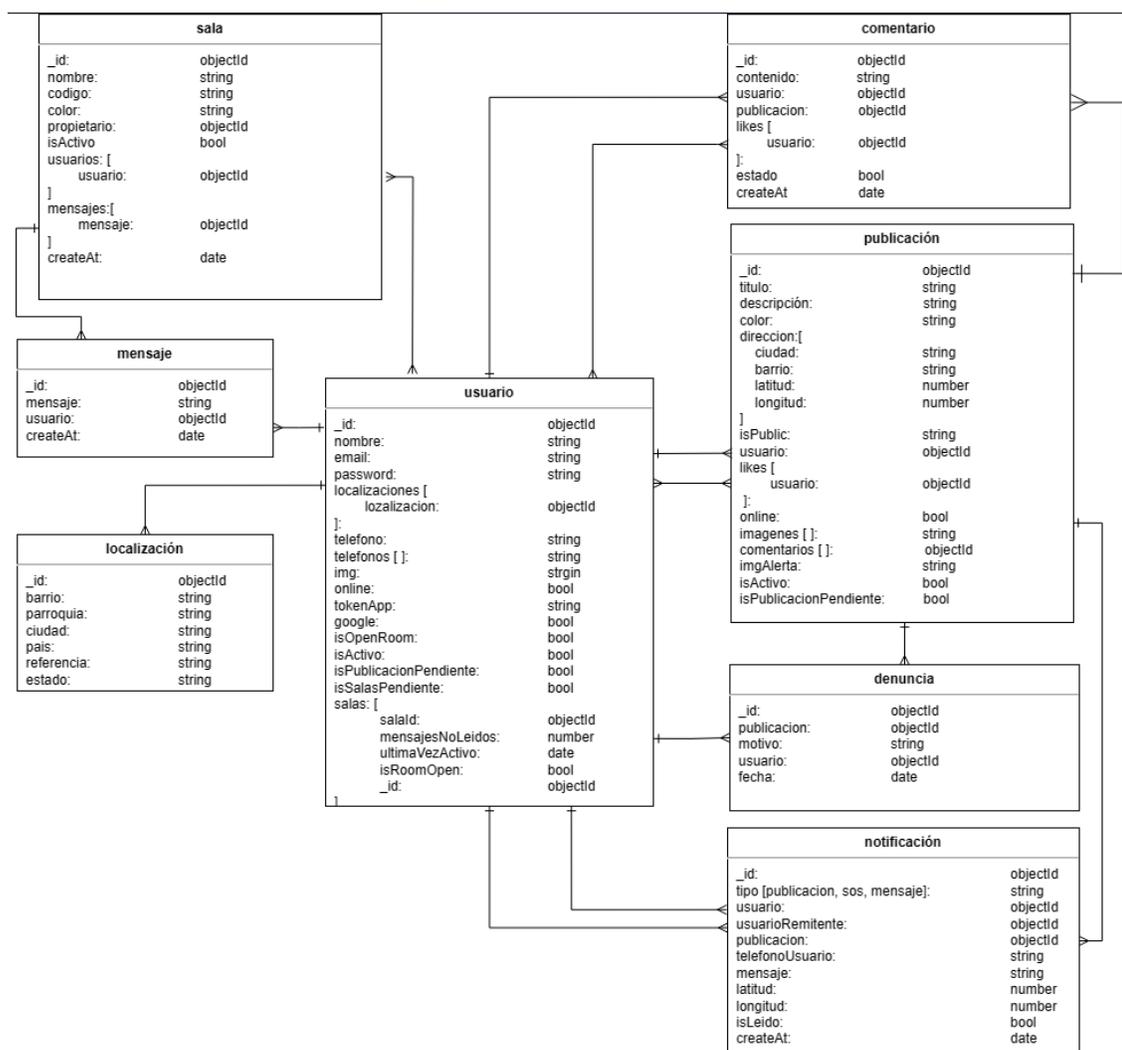
Fuente: Elaboración propia.

Diagrama de base de datos

En este proyecto se hace uso de MongoDB para gestionar la información de las aplicaciones. En la Figura 28 se encuentra evidenciado el esquema de la base de datos con sus respectivas relaciones.

Figura 28

Esquema de la base de datos



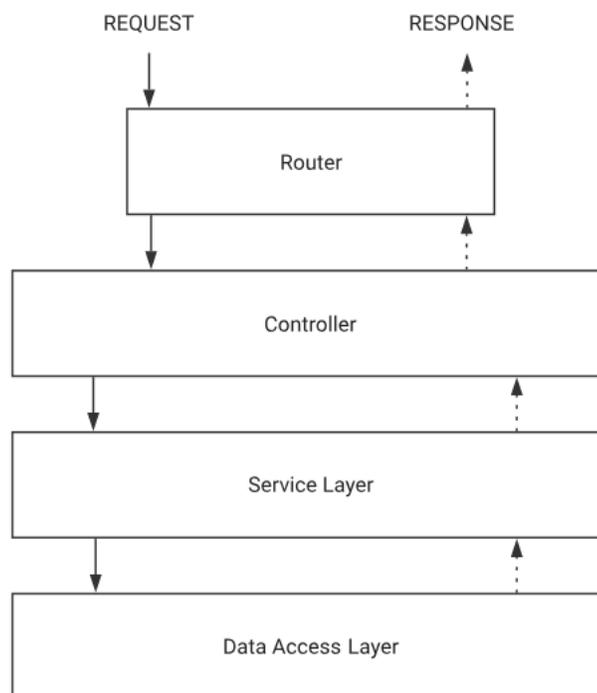
Nota. La Figura muestra la estructura de la base de datos en MongoDB

Servicios Rest

Se optó por emplear la arquitectura de tres capas. En la capa de presentación, identificada como el Controlador, se gestiona todo lo relacionado con HTTP, lo que involucra el manejo de solicitudes y respuestas para nuestros puntos finales. Asimismo, en esta capa, se emplea un pequeño enrutador de Express que encamina las solicitudes hacia el controlador correspondiente. La totalidad de la lógica de negocio reside en la Capa de Servicio, desde donde se exportan los servicios específicos (métodos) que el controlador utilizará. Por último, la tercera capa es la Capa de Acceso a Datos, en la que se realizan las operaciones con la base de datos. Para una mejor comprensión del funcionamiento en la Figura 29 se muestra la arquitectura empleada.

Figura 29

Estructura del servicio rest



Nota. La Figura muestra la estructura del servicio rest

Aplicación del Sistema

Requerimientos Técnicos aplicación móvil y web

Requerimientos Mínimos de Hardware

Aplicación móvil

Modelo de dispositivo. iPhone 5S o superior o Android 4.1 (Jelly Bean) o superior.

Procesador. 1 GHz (single-Core).

Memoria RAM. 1GB.

Espacio de almacenamiento disponible. 100MB.

Permisos. Para utilizar la aplicación móvil es necesario:

- Acceso a la ubicación.
- Acceso a la cámara.
- Acceso a la galería.

Aplicación web

Procesador. Procesador de doble núcleo o más.

Memoria RAM. Al menos 4GB de RAM.

Espacio de almacenamiento. 256 GB de espacio en disco duro para almacenar datos y archivos temporales.

Requerimientos Mínimos de Software

Aplicación móvil

Versión del sistema operativo. Android 5.0 o superior, iOS 5.0 o superior.

Conexión a internet. Mantener una conexión estable a internet

Aplicación web

Sistema operativo. Windows, macOS, o una distribución actual de Linux ya sean de 32 o 64 bits.

Navegadores. Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge.

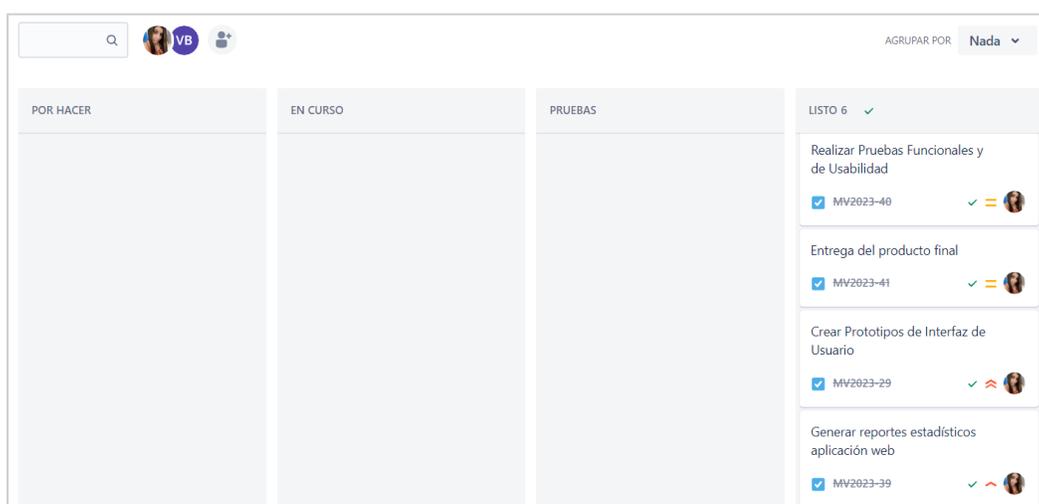
Conexión a internet. Conexión estable a internet.

Flujo de Trabajo Kanban

Como podemos ver en la Figura 30, el tablero Kanban aplicado al desarrollo de las aplicaciones ha alcanzado su culminación por medio de la ejecución exitosa de las tareas predefinidas. Este flujo de trabajo facilitó la gestión de las diferentes etapas y actividades específicas, garantizando la finalización de cada uno de los elementos en el proceso.

Figura 30

Flujo de Trabajo Terminado usando jira software



La Figura 31 despliega una representación visual de las tareas ejecutadas durante el desarrollo del proyecto junto con el cálculo correspondiente de las métricas Kanban. En relación al "lead time", se observa que las actividades "Crear aplicación web informativa" y "Generar reportes en aplicaciones web" requirieron más tiempo para su finalización. Adicionalmente, la mayoría de las tareas se culminaron en un lapso de siete días. Sin embargo, es interesante notar que el "cycle time", que evalúa el tiempo necesario para completar una tarea desde el inicio del proyecto, refleja que la tarea denominada "Realizar pruebas funcionales y de usabilidad", fue la que experimentó la demora más significativa en el ciclo antes de entregar el producto final.

Se logró un rendimiento satisfactorio con la realización de 14 tareas, y es relevante mencionar que ninguna tarea quedó pendiente. Para una comprensión más profunda de estos resultados, la Figura 32 ofrece un análisis más detallado de cada tarea, acompañado por el cálculo preciso de las métricas Kanban.

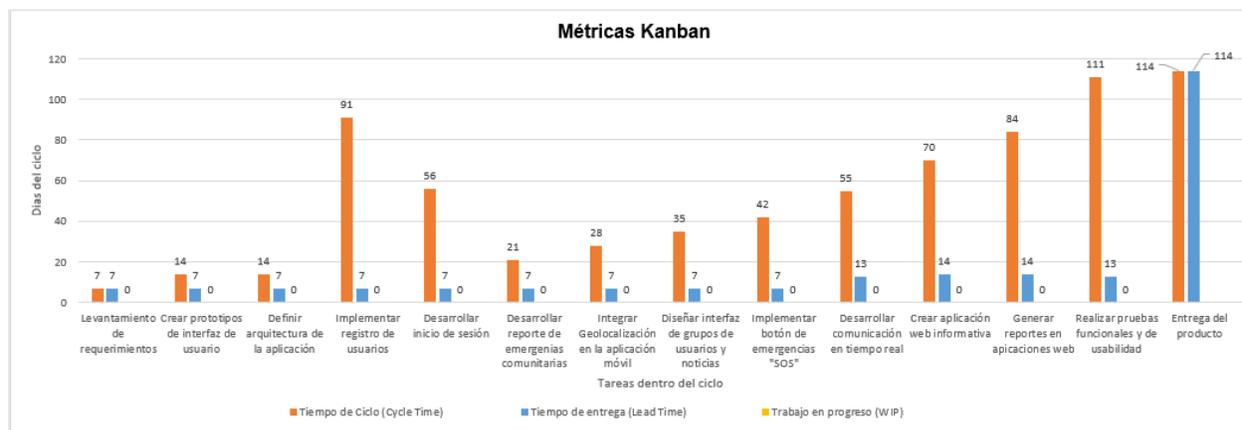
Figura 31

Aplicación de Métricas Kanban

Tarea	Inicio	Finalizacion	Inicio del proyecto	Tiempo de entrega (Lead Time)	Tiempo de Ciclo (Cycle Time)	Rendimiento (Throughput)	Trabajo en progreso (WIP)
Levantamiento de requerimientos	02/05/2023	09/05/2023	02/05/2023	7	7	1	0
Crear prototipos de interfaz de usuario	09/05/2023	16/05/2023	02/05/2023	7	14	1	0
Definir arquitectura de la aplicación	09/05/2023	16/05/2023	02/05/2023	7	14	1	0
Implementar registro de usuarios	25/07/2023	01/08/2023	02/05/2023	7	91	1	0
Desarrollar inicio de sesión	20/06/2023	27/06/2023	02/05/2023	7	56	1	0
Desarrollar reporte de emergencias comunitarias	16/05/2023	23/05/2023	02/05/2023	7	21	1	0
Integrar Geolocalización en la aplicación móvil	23/05/2023	30/05/2023	02/05/2023	7	28	1	0
Diseñar interfaz de grupos de usuarios y noticias	30/05/2023	06/06/2023	02/05/2023	7	35	1	0
Implementar botón de emergencias "SOS"	06/06/2023	13/06/2023	02/05/2023	7	42	1	0
Desarrollar comunicación en tiempo real	13/06/2023	26/06/2023	02/05/2023	13	55	1	0
Crear aplicación web informativa	27/06/2023	11/07/2023	02/05/2023	14	70	1	0
Generar reportes en aplicaciones web	11/07/2023	25/07/2023	02/05/2023	14	84	1	0
Realizar pruebas funcionales y de usabilidad	08/08/2023	21/08/2023	02/05/2023	13	111	1	0
Entrega del producto	02/05/2023	24/08/2023	02/05/2023	114	114	1	0
						14	

Figura 32

Métricas Kanban



Uso del Sistema

Autenticación en la aplicación móvil.

Esta parte de la aplicación permite al usuario a ingresar sus datos de autenticación para iniciar sesión y acceder a la aplicación.

Figura 33*Interfaz gráfica para la autenticación*

Nota. La Figura presenta la interfaz gráfica del proceso de autenticación

Módulo de Mapa. En este módulo se encuentra el botón para reportar las emergencias. Aquí se puede registrar y visualizar la ubicación actual, se pueden revisar rutas previamente guardadas para seguir las mismas en tiempo real.

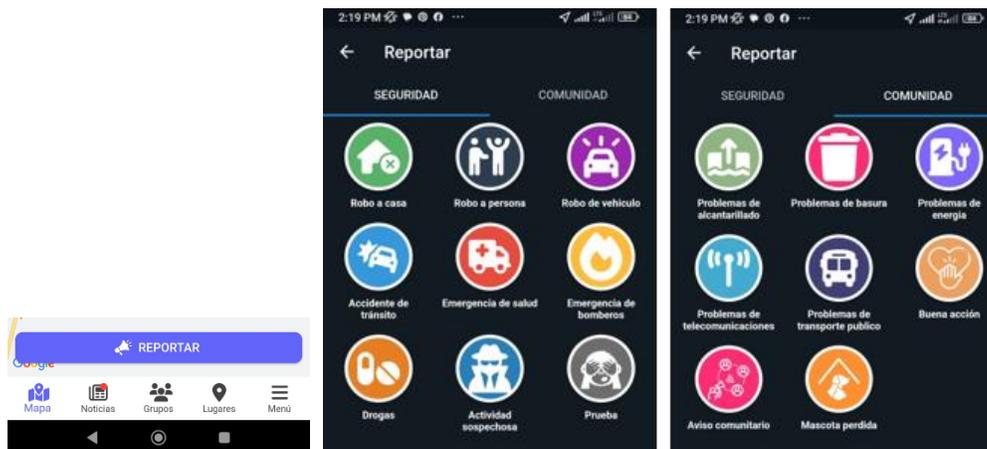
Figura 34*Interfaz gráfica del módulo mapa*

Nota. La Figura presenta la interfaz gráfica del módulo mapa.

Módulo de Reportar. Una vez que los usuarios aplastan el botón reportar tienen la opción de especificar si el reporte se relaciona con temas de seguridad o asuntos de la comunidad.

Figura 35

Módulo reportar



Nota. La Figura presenta el módulo de reportes y los tipos de reportes.

Modulo Detalle Reporte. En este módulo se proporciona una descripción detallada de la emergencia seleccionada, se puede adjuntar una imagen, ya sea tomada en el momento o seleccionada desde la galería de su dispositivo. Al momento de reportar la emergencia se puede realizar de forma anónima o desde la cuenta que inicio sesión.

Figura 36

Interfaz gráfica del módulo detalles del reporte



Nota. La Figura presenta el módulo de detalles del reporte.

Módulo de SOS. Permite enviar alertas de ayuda inmediata a los contactos registrados en la aplicación.

Figura 37

Módulo de SOS

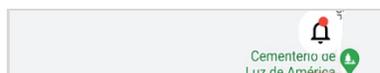


Nota. La Figura presenta el módulo de SOS.

Módulo de Notificaciones. Permite a los usuarios recibir notificaciones de publicaciones dentro de un radio de dos kilómetros, señales SOS de usuarios registrados y comentarios en sus publicaciones.

Figura 38

Módulo de notificaciones



Nota. La Figura presenta el módulo de notificaciones.

Módulo de Noticias. En este módulo los usuarios pueden ver y reaccionar a las publicaciones, expresar sus reacciones mediante likes (me gusta) y comentarios. Además, pueden observar el recuento total de "Me gusta" y comentarios en cada publicación.

Figura 39

Módulo de noticias



Nota. La Figura presenta la interfaz del módulo de noticias.

Módulo de Detalle Noticia. Los usuarios pueden acceder a información detallada sobre una publicación específica. Aquí, tienen opciones para denunciar contenido inapropiado, eliminar o actualizar su propia publicación, y comentar para proporcionar información adicional.

Figura 40

Interfaz gráfica del módulo de detalle de la noticia

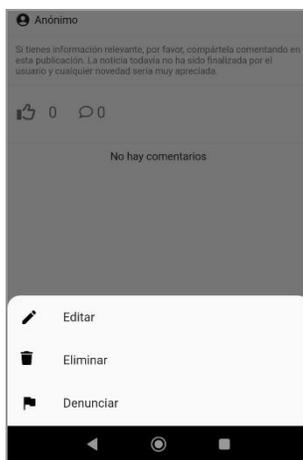


Nota. La Figura presenta el módulo detalles de la noticia.

Módulo de Denuncia. Los usuarios pueden seleccionar entre varias opciones para especificar el motivo de su denuncia. Esto permite reportar contenido inapropiado, peligroso o cualquier violación de las normativas de la comunidad.

Figura 41

Módulo de denuncia



Nota. La Figura presenta el módulo de denuncia.

Módulo de Grupos. En este módulo, los usuarios tienen opciones para crear nuevos grupos o unirse a grupos existentes. Además, pueden visualizar todos los grupos a los que pertenecen.

Figura 42

Módulo de grupos



Nota. La Figura presenta el módulo de grupos.

Módulo de Chat. Permite a los usuarios mantener conversaciones con todos los miembros del grupo en tiempo real. Esta función facilita la comunicación para compartir ideas con todos los participantes del grupo.

Figura 43

Módulo de chats

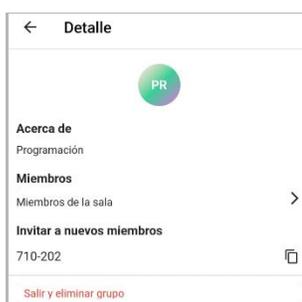


Nota. La Figura presenta el módulo de chats.

Módulo de Configuración de Chat. En el Módulo de Configuración del Grupo, se puede acceder a información detallada sobre el grupo, como su descripción y miembros. Además, existe la opción de abandonar el grupo si lo desean.

Figura 44

Módulo de configuración del chat



Nota. La Figura presenta el módulo de configuración *del chat*

Módulo de Lugares. En este módulo usuarios pueden visualizar los lugares que han añadido para mantenerse informados.

Figura 45

Módulo de Lugares

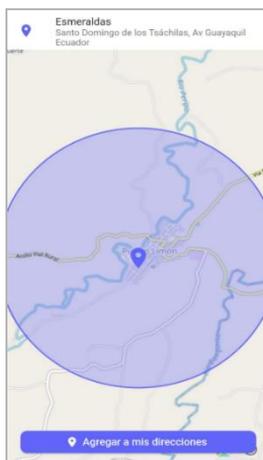


Nota. La Figura presenta el módulo de lugares

Módulo de Agregar Lugares. En este módulo usuarios pueden buscar y seleccionar los lugares específicos mediante la visualización de un mapa interactivo que establece un radio de 2 kilómetros. Al configurar este radio, los usuarios pueden estar informados sobre todo lo relacionado dentro de esa área.

Figura 46

Módulo de agregar lugares

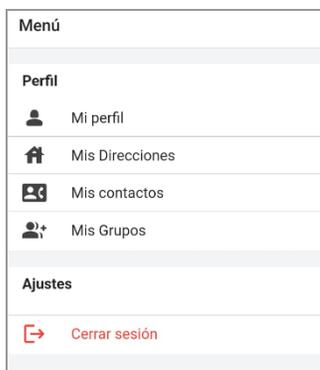


Nota. La Figura presenta el módulo de agregar lugares

Módulo de Menú. Brinda acceso a secciones clave. Al perfil para editar la información, direcciones para gestionar los lugares guardados, gestión de contactos de emergencia, la opción de grupos en los que se encuentra y la opción de cerrar sesión para salir de la cuenta.

Figura 47

Módulo de menú



Nota. La Figura presenta el módulo del menú

Módulo Mis contactos. Este módulo permite agregar los contactos de emergencia que serán notificados con la alerta SOS en situaciones que requieran ayuda inmediata.

Figura 48

Módulo de mis contactos

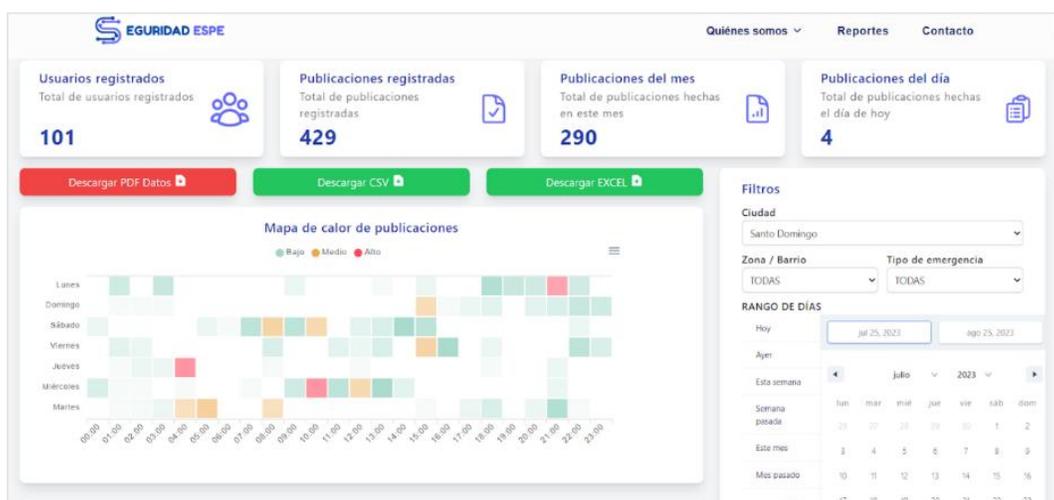


Nota. La Figura presenta el módulo de mis contactos

Módulo de Reportes en la aplicación Web. Este módulo brinda opciones de filtrar ubicación, tipo, hora de inicio, hora de fin, fecha de inicio y fin de la emergencia. Además, permite la generación y descarga de informes en formato PDF, a su vez es posible descargar la imagen de la gráfica en formatos PNG y SVG. En caso de necesitar más información, la base de datos se puede descargar en formato CSV (Comma Separated Values) o xlsx (Excel).

Figura 49

Módulo de reportes aplicación web

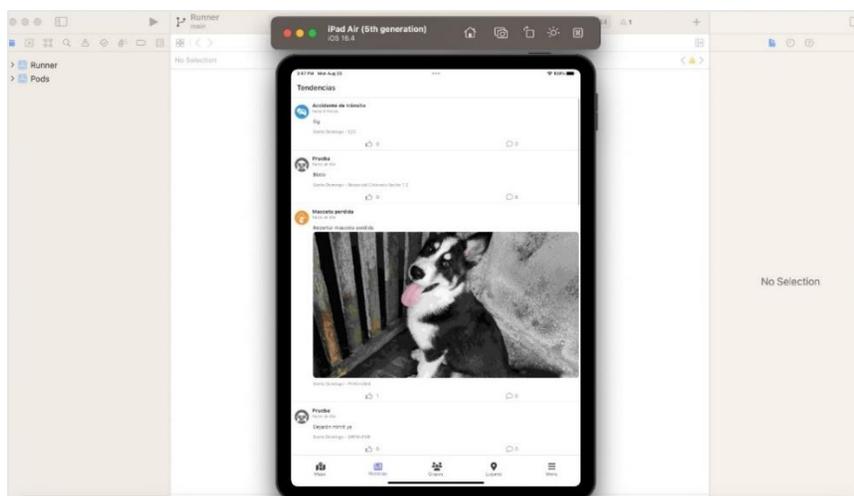


Nota. La Figura presenta el módulo de reportes de la aplicación Web

Aplicación móvil en iOS. Para la creación de la aplicación en otro sistema operativo se generaron archivos nativos de iOS. A partir de este punto, el proceso de desarrollo fue similar al que se llevó a cabo para la versión en Android.

Figura 50

Aplicación móvil en iOS



Nota. La Figura presenta la aplicación móvil en otro sistema operativo

Recolección de datos

Para evaluar la usabilidad de las aplicaciones se hizo uso de un formulario de Google con el objetivo de recolectar información y obtener una percepción clara de la experiencia de uso por parte de los usuarios al interactuar con las aplicaciones móviles y web. En esta etapa de recolección de datos se contó con la colaboración de usuarios expertos en aplicaciones móviles y en el caso de la aplicación web, se contó con expertos en estadísticas.

Tabla 8

Información de los usuarios expertos aplicación móvil

Información de los usuarios expertos			
Nombres	Steven Barragán	Carlos Lucio	Luis Castillo
Cargo	Estudiante	Estudiante	Docente
Área de conocimiento	Desarrollo Móvil	Diseño	Desarrollo software
Contribución	Pruebas del sistema	Pruebas interfaces	Pruebas del sistema

Nota. En esta Tabla se especifica la información de los usuarios expertos en la aplicación móvil que ayudo en el proceso de recolección de datos y pruebas.

Tabla 9*Información de los usuarios expertos aplicación web*

Información de los usuarios expertos				
Nombres	Gisella Mantilla	Kumar Vivas	Santiago Arteaga	Rodrigo Bastidas
Cargo	Docente	Docente	Docente	Docente
Área de conocimiento	Estadística	Estadística	Estadística	Estadística
Años de trayectoria	8 años	9 años	27 años	11 años

Nota. En esta tabla se especifica la información de los usuarios expertos en la aplicación web que ayudo en el proceso de recolección de datos y pruebas.

Análisis de resultados

Cada una de las respuestas proporcionadas por los usuarios expertos y los participantes se encuentra detalladamente documentada en el Anexo 2 correspondiente a la aplicación móvil y en el Anexo 3 enfocado en la parte web. En la Tabla 10 se muestra un resumen general de las respuestas recopiladas en las encuestas realizadas en la aplicación móvil mientras que la Tabla 11 muestra el resumen de la aplicación web.

Tabla 10*Información de las respuestas de la aplicación móvil*

Resumen general de las encuestas aplicación móvil							
Criterio	Excelente	Bueno	Aceptable	Criterio	Muy Fácil	Fácil	Aceptable
Diseño	76%	24%	-	Usabilidad	66%	34%	-
Accesibilidad	62%	30%	8%	Facilidad	58%	34%	8%

Nota. En esta Tabla se visualizan los porcentajes de algunos criterios de evaluación en la aplicación móvil.

Tabla 11*Información de las respuestas de la aplicación web*

Resumen general de las encuestas aplicación web							
Criterio	Excelente	Bueno	Aceptable	Criterio	Muy Fácil	Fácil	Aceptable
Diseño	89.9%	11.1%	-	Filtros	72.2%	27.8%	-
Contenido	77.8%	22.2%	-	Usabilidad	66.7%	33.3%	-
Estructura y organización	66.7%	33.3%	-				
Opciones de filtros	83.3%	16.7%	-				

Nota. En esta Tabla se visualizan los porcentajes de algunos criterios de evaluación en la aplicación web.

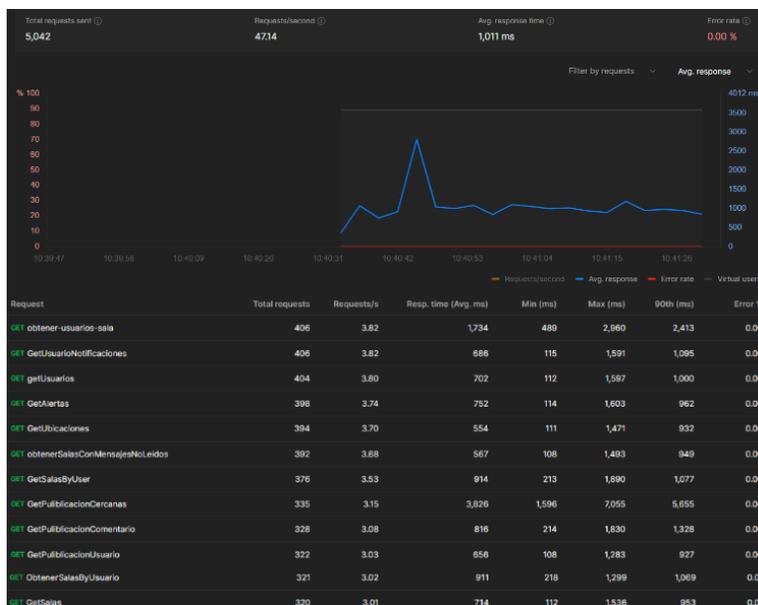
Pruebas de carga. Estas pruebas se realizaron haciendo uso del software LoadUI, que permitió simular una carga de solicitudes a la página principal y demás secciones. Se establecieron 10 peticiones por segundo para las pruebas, donde los resultados obtenidos muestran que no hubo cambios significativos en el tiempo de respuesta.

En la Figura 48, se observa la prueba de la aplicación móvil utilizando el método GET en 14 puntos finales de la aplicación web. Durante estas pruebas, el servidor respondió de manera eficiente, ejecutando un promedio de 10 peticiones por segundo. Estos resultados indican una capacidad de respuesta impresionante por parte del servidor, con un tiempo de respuesta promedio rápido y una tasa de error del 0.00 %.

En las Figuras 50, 51, 52, 53,54, 55 se observan las pruebas en las diferentes páginas de la aplicación web, el servidor respondió de manera adecuada ejecutando 10 peticiones por segundo. Además, se muestra la gráfica estadística de las peticiones ejecutadas en el tiempo establecido.

Figura 51

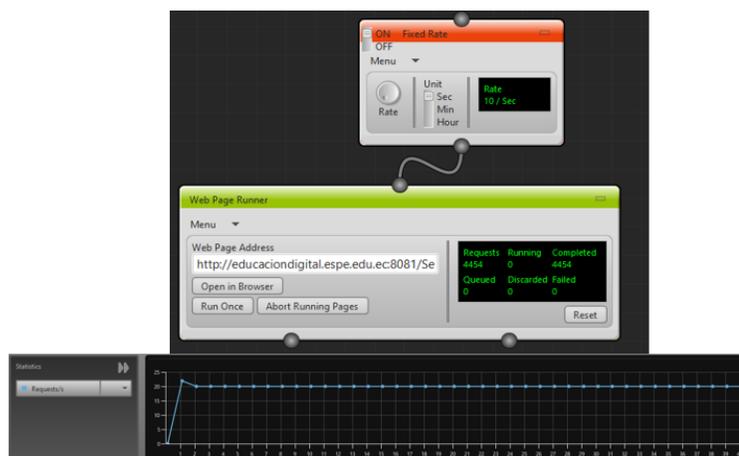
Prueba de carga en la aplicación móvil



Nota. En esta Figura se visualiza la prueba en la página de inicio de 10 peticiones por segundo obteniendo un total de 5,042 peticiones sin fallos.

Figura 52

Prueba de carga en la página de principal



Nota. En esta Figura se visualiza la prueba en la página de inicio de 10 peticiones por segundo obteniendo un total de 4,454 peticiones sin fallos.

Figura 53

Prueba de carga en la página de filosofía institucional



Nota. En esta Figura se visualiza la prueba en la página de filosofía institucional de 10 peticiones por segundo obteniendo un total de 1,996 peticiones sin fallos.

Figura 54

Prueba de carga en la página de nuestro equipo.



Nota. En esta Figura se visualiza la prueba en la página de nuestro equipo de 10 peticiones por segundo obteniendo un total de 2,465 peticiones sin fallos.

Figura 55

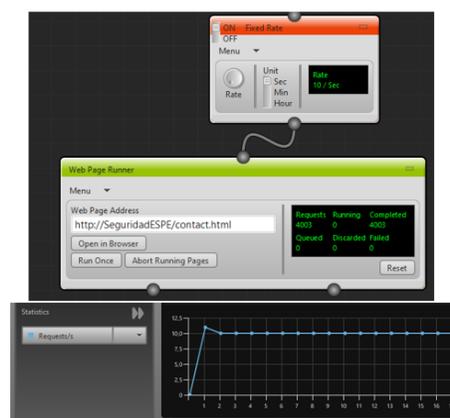
Prueba de carga en la página de reportes



Nota. En esta Figura se visualiza la prueba en la página de reportes de 10 peticiones por segundo obteniendo un total de 3,036 peticiones sin fallos.

Figura 56

Prueba de carga en la página de contacto



Nota. En esta Figura se visualiza la prueba en la página de contacto de 10 peticiones por segundo obteniendo un total de 4,003 peticiones sin fallos.

Prueba con el usuario experto. El proceso de pruebas con el usuario experto de la aplicación móvil y web se llevó a cabo en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE sede Santo Domingo, con el objetivo de comprobar el funcionamiento de los aplicativos.

Figura 57

Prueba con el usuario experto de campos validados

ID Prueba	PU-01	N° de Criterio	CA1-01	Fecha:	08/08/2023
Nombre del tester del software:		Steven Barragán			
Módulo:	Autenticación				
Objetivo:	Comprobar que los campos están validados				
Acción:	Crear una cuenta				
Resultado esperado	Campos validados				
Resultado obtenido:	Campos validados correctamente				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error.	SI		NO		X

Nota. En esta Figura se muestra el resultado obtenido con el usuario experto para crear una cuenta y verificar si los campos están validados.

Figura 58

Prueba con el usuario experto de registro de usuario

ID Prueba	PU-02	N° de Criterio	CA1-02	Fecha:	08/08/2023
Nombre del tester del software:		Steven Barragán			
Módulo:	Autenticación				
Objetivo:	Comprobar el registro de usuarios.				
Acción:	Registrar una cuenta				
Resultado esperado	Registro de usuario exitoso				
Resultado obtenido:	Campos validados correctamente				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error.	SI		NO		x

Nota. En esta Figura se visualiza el resultado obtenido con el usuario experto para registrar una cuenta y comprobar el registro del mismo.

Figura 59

Prueba con el usuario experto de registro de usuario

ID Prueba	PU-03	N° de Criterio	CA2-01	Fecha:	08/08/2023
Nombre del tester del software:		Steven Barragán			
Módulo:	Autenticación				
Objetivo:	Comprobar que las credenciales de los usuarios son válidas.				
Acción:	Iniciar sesión				
Resultado esperado	Registro de usuario exitoso				
Resultado obtenido:	Credenciales válidas.				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error.	SI		NO		x

Nota. En esta Figura se observa el resultado obtenido con el usuario experto en el proceso de registro de un usuario y verificar las credenciales.

Figura 60

Prueba con el usuario experto de acceso a la aplicación

ID Prueba	PU-04	N° de Criterio	CA2-02	Fecha:	08/08/2023
Nombre del tester del software:		Steven Barragán			
Módulo:	Autenticación				
Objetivo:	Confirmar el acceso a las funcionalidades de la aplicación.				
Acción:	Iniciar sesión				
Resultado esperado	Acceso a las funcionalidades de la aplicación				
Resultado obtenido:	Acceso exitoso a las funcionalidades de la aplicación.				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error.	SI		NO		x

Nota. En esta Figura se muestra el resultado obtenido con el usuario experto en el proceso de iniciar sesión.

Figura 61

Prueba con el usuario experto de envío de reportes

ID Prueba	PU-05	N° de Criterio	CA3-01	Fecha:	09/08/2023
Nombre del tester del software:		Luis Castillo			
Módulo:	Reportes				
Objetivo:	Enviar alertas de emergencia con detalles como tipo, ubicación y descripción.				
Acción:	Reporte de emergencias comunitarias				
Resultado esperado	Enviar alertas				
Resultado obtenido:	Al momento de publicar un reporte no se envió la información de la emergencia.				
Observaciones:	Error en el proceso de enviar reportes				
Se encontró algún error.	SI	X	NO		

Nota. En esta Figura se muestra el resultado obtenido con el usuario experto en el proceso de enviar reportes de emergencias comunitarias.

Figura 62

Prueba con el usuario experto de recepción de reportes

ID Prueba	PU-06	N° de Criterio	CA3-02	Fecha:	10/08/2023
Nombre del tester del software:		Luis Castillo			
Módulo:	Noticias				
Objetivo:	Visualizar los reportes de emergencia comunitaria en las noticias.				
Acción:	Recibir confirmación				
Resultado esperado	Reporte publicado en noticias.				
Resultado obtenido:	Se publicó el reporte de la emergencia. Sin embargo, no se refleja en las noticias.				
Observaciones:	Error en el proceso de visualizar las noticias de los reportes publicados				
Se encontró algún error.	SI	X	NO		

Nota. En esta Figura se muestra el resultado obtenido con el usuario experto en el proceso de confirmación de reportes.

Figura 63

Prueba con el usuario experto de envío de reportes con la ubicación

ID Prueba	PU-07	N° de Criterio	CA4-01	Fecha:	11/08/2023
Nombre del tester del software:		Luis Castillo			
Módulo:	Mapa				
Objetivo:	Obtener la ubicación del usuario en tiempo real				
Acción:	Mostrar la ubicación actual				
Resultado esperado	Mostrar la ubicación actual del usuario				
Resultado obtenido:	Visualización de la ubicación actual.				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error.	SI		NO		x

Nota. En esta Figura se muestra el resultado obtenido con el usuario experto en el proceso de obtener la ubicación actual.

Figura 64

Prueba con el usuario experto para agregar lugares frecuentes

ID Prueba	PU-08	N° de Criterio	CA4-02	Fecha:	11/08/2023
Nombre del tester del software:		Luis Castillo			
Módulo:	Lugares				
Objetivo:	Agregar diferentes lugares en la aplicación				
Acción:	Agregar lugares frecuentes				
Resultado esperado	Ingresar lugares				
Resultado obtenido:	Lugar ingresado con éxito.				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error.	SI		NO		x

Nota. En esta Figura se muestra el resultado obtenido con el usuario experto en el proceso de agregar lugares.

Figura 65

Prueba con el usuario experto de notificaciones de los reportes

ID Prueba	PU-09	N° de Criterio	CA4-03	Fecha:	11/08/2023
Nombre del tester del software:	Luis Castillo				
Módulo:	Notificaciones				
Objetivo:	Recibir notificaciones al reportar emergencias comunitarias				
Acción:	Recibir notificaciones				
Resultado esperado	Recibir notificación de la publicación				
Resultado obtenido:	Notificaciones exitosas a usuarios de los reportes				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error.	SI		NO	X	

Nota. En esta Figura se muestra el resultado obtenido con el usuario experto en el proceso de recibir notificaciones de las publicaciones.

Figura 66

Prueba con el usuario experto de notificaciones de comentarios

ID Prueba	PU-10	N° de Criterio	CA5-01	Fecha:	12/08/2023
Nombre del tester del software:	Carlos Lucio				
Módulo:	Notificaciones				
Objetivo:	Recibir notificaciones al realizar comentarios en las publicaciones				
Acción:	Recibir notificaciones cuando se publiquen comentarios				
Resultado esperado	Recibir notificación				
Resultado obtenido:	Recepción exitosa de notificaciones de comentarios de otros usuarios				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error.	SI		NO	X	

Nota. En esta Figura se muestra el resultado obtenido con el usuario experto en el proceso de recibir notificaciones de comentarios.

Figura 67*Prueba con el usuario experto de notificaciones de grupos*

ID Prueba	PU-11	N° de Criterio	CA5-02	Fecha:	14/08/2023
Nombre del tester del software:		Carlos Lucio			
Módulo:	Notificaciones				
Objetivo:	Recibir notificaciones cuando lleguen mensajes en los grupos.				
Acción:	Recibir notificaciones de los diferentes grupos de mensajería				
Resultado esperado	Recibir notificación				
Resultado obtenido:	Éxito en la recepción de notificaciones cuando llegan mensajes.				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error.	SI		NO		X

Nota. En esta Figura se muestra el resultado obtenido con el usuario experto en el proceso de recibir notificaciones de mensajería.

Figura 68*Prueba con el usuario experto del sistema de mensajería*

ID Prueba	PU-12	N° de Criterio	CA5-03	Fecha:	14/08/2023
Nombre del tester del software:		Carlos Lucio			
Módulo:	Grupos				
Objetivo:	Permitir a los usuarios enviar mensajes en tiempo real.				
Acción:	Usuarios intercambian mensajes				
Resultado esperado	Comunicación en tiempo real.				
Resultado obtenido:	Comunicación en tiempo real exitosa.				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error.	SI		NO		X

Nota. En esta Figura se muestra el resultado obtenido con el usuario experto en el proceso de comunicación en tiempo real.

Figura 69*Prueba con el usuario experto de notificaciones de ayuda inmediata*

ID Prueba	PU-13	N° de Criterio	CA5-04	Fecha:	15/08/2023
Nombre del tester del software:		Carlos Lucio			
Módulo:	SOS				
Objetivo:	Recibir notificaciones de manera inmediata				
Acción:	Recibir notificaciones cuando se presione el botón SOS				
Resultado esperado	Notificación inmediata dentro y fuera de la aplicación.				
Resultado obtenido:	La notificación se envía. Sin embargo, no llega al destinatario cuando esta fuera de la aplicación				
Observaciones:	Error al recibir la notificación del SOS.				
Se encontró algún error.	SI	x	NO		

Nota. En esta Figura se muestra el resultado obtenido con el usuario experto en el proceso de uso del botón SOS.

Figura 70*Prueba con el usuario experto de historial de mensajes*

ID Prueba	PU-14	N° de Criterio	CA6-01	Fecha:	16/08/2023
Nombre del tester del software:		Carlos Lucio			
Módulo:	Grupos				
Objetivo:	Mantener el historial de conversaciones				
Acción:	Enviar mensajes				
Resultado esperado	Mantener el historial.				
Resultado obtenido:	Historial de mensajes guardados con éxito.				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error.	SI		NO	X	

Nota. En esta Figura se muestra el resultado obtenido con el usuario experto en el proceso de mantener el historial de mensajes en los grupos.

Figura 71

Prueba con el usuario experto para la gestión de emergencias comunitarias

ID Prueba	PU-15	N° de Criterio	CA6-02	Fecha:	17/08/2023
Nombre del tester de la aplicación web:	Kumar Vivas				
Sección:	Reportes				
Objetivo:	Mostrar las alertas de emergencia comunitaria en la aplicación web.				
Acción:	Abrir la aplicación web en la sección de reportes				
Resultado esperado	Gráficos y filtros visibles				
Resultado obtenido:	Visualización de gráficos y filtros visibles				
Observaciones:	Se visualizaron los gráficos, pero se ópto por cambiar el gráfico de pastel por uno de barras ya que existe bastante información en diferentes sectores.				
Se encontró algún error.	SI	X	NO		

Nota. En esta Figura se muestra el resultado obtenido con el usuario experto, el cual consiste en mostrar las emergencias comunitarias en la sección de reportes.

Figura 72

Prueba con el usuario experto para filtrar emergencias

ID Prueba	PU-16	N° de Criterio	CA7-01	Fecha:	17/08/2023
Nombre de los tester de la aplicación web:	Rodrigo Bastidas, Santiago Arteaga				
Sección:	Reportes				
Objetivo:	Realizar filtros por tipo, hora de inicio y fin, y fecha de inicio y fin.				
Acción:	Aplicar Filtros				
Resultado esperado	Filtros aplicados exitosamente				
Resultado obtenido:	Filtros aplicados exitosamente. Sin embargo, en la fecha no se puede seleccionar un inicio y un fin específico.				
Observaciones:	Nose puede filtrar por fecha de inicio y de fin.				
Se encontró algún error.	SI	x	NO		

Nota. En esta Figura se muestra el resultado obtenido con el usuario experto, el cual consiste en aplicar filtros en la página de reportes.

Figura 73

Prueba con el usuario experto ver la emergencia en el mapa

ID Prueba	PU-17	N° de Criterio	CA7-02	Fecha:	17/08/2023
Nombre de los tester de la aplicación web:	Rodrigo Bastidas, Santiago Arteaga, Gisella Mantilla, Kumar Vivas				
Sección:	Reportes				
Objetivo:	Ver la ubicación de las alertas de emergencia en un mapa en la aplicación web.				
Acción:	Ver ubicación				
Resultado esperado	Mostrar la ubicación de la emergencia.				
Resultado obtenido:	Visualización de la ubicación de la emergencia.				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error.	SI		NO		X

Nota. En esta Figura se muestra el resultado obtenido con el usuario experto, el cual consiste en la ubicación de alertas en el mapa.

Figura 74

Prueba con el usuario experto de seguimiento de emergencias

ID Prueba	PU-18	N° de Criterio	CA7-03	Fecha:	18/08/2023
Nombre del tester del software:	Steveen Barragán				
Módulo:	Noticias				
Objetivo:	Administrar el estado de las alertas.				
Acción:	Usuarios dan seguimientos a las alertas				
Resultado esperado	Alertas muestren su estado actual				
Resultado obtenido:	Las emergencias muestran su estado actual.				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error.	SI		NO		X

Nota. En esta Figura se muestra el resultado obtenido con el usuario experto, el cual consiste en hacer un seguimiento a las emergencias.

Figura 75

Prueba con el usuario experto para descargar reportes

ID Prueba	PU-19	N° de Criterio	CA8-01	Fecha:	21/08/2023
Nombre del tester del software:		Carlos Lucio			
Módulo:	Noticias				
Objetivo:	Cerrar las emergencias comunitarias una vez que la situación se haya resuelto.				
Acción:	Usuarios cierran alertas				
Resultado esperado	El estado de la alerta cambia				
Resultado obtenido:	Los estados de las alertas cambian a cerradas				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error.	SI		NO		X

Nota. En esta Figura se muestra el resultado obtenido con el usuario experto, el cual consiste en cambiar el estado de la alerta.

Figura 76

Prueba con el usuario experto para descargar reportes

ID Prueba	PU-20	N° de Criterio	CA9-01	Fecha:	21/08/2023
Nombre de los tester de la aplicación web:		Rodrigo Bastidas, Santiago Arteaga, Gisella Mantilla, Kumar Vivas			
Sección:	Reportes				
Objetivo:	Ofrecer informes sobre las alertas recibidas.				
Acción:	Descargar informes				
Resultado esperado	Descargar informes estadísticos.				
Resultado obtenido:	Descarga de informes estadísticos.				
Observaciones:	Mejorar el diseño de la presentación del PDF				
Se encontró algún error.	SI		NO		X

Nota. En esta Figura se muestra el resultado obtenido con el usuario experto, el cual consiste en la descarga de reportes.

Figura 77

Prueba con el usuario experto para revisar los informes

ID Prueba	PU-21	N° de Criterio	CA9-02	Fecha:	21/08/2023
Nombre de los tester de la aplicación web:	Rodrigo Bastidas, Santiago Arteaga, Gisella Mantilla, Kumar Vivas				
Sección:	Reportes				
Objetivo:	Obtener informes claros y comprensibles.				
Acción:	Descargar informes				
Resultado esperado	Informes detallados y coherentes.				
Resultado obtenido:	Descarga de Informes detallados y coherentes				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error.	SI		NO		X

Nota. En esta Figura se muestra el resultado obtenido con el usuario experto, el cual consiste en la revisión del informa estadístico

Correcciones y Mejoras. Una vez identificados los resultados insatisfactorios en las aplicaciones, se dio paso a la etapa de corrección y mejora con el objetivo de garantizar que tanto la aplicación web como móvil funcionen correctamente. Una vez realizada la corrección en las aplicaciones se solicitó nuevamente a los usuarios expertos verificar las funcionalidades para validar el correcto funcionamiento.

Entre los errores encontrados en la fase de pruebas los usuarios expertos en la parte móvil y web, los criterios de aceptación CA3-01 y CA3-02 se relacionaban con el servidor, mientras que el criterio CA5-04 era necesario agregar una nueva función para que las notificaciones lleguen desde fuera del dispositivo. Por otra parte, en la etapa de pruebas de la aplicación web se realizaron mejoras en los criterios CA6-02, CA7-01 utilizando la librería ApexCharts.js y en el criterio CA9-01 haciendo un cambio de paquete para la presentación del PDF.

Figura 78

Prueba de envío de reportes versión dos

ID Prueba	PU-05-V2	N° de Criterio	CA3-01	Fecha:	22/08/2023
Nombre del tester del software:	Luis Castillo				
Módulo:	Reportes				
Objetivo:	Enviar alertas de emergencia con detalles como tipo, ubicación y descripción.				
Acción:	Reporte de emergencias comunitarias				
Solución implementada	Para resolver esta situación, fue necesario reiniciar el servidor para guardar los cambios.				
Resultado esperado	Enviar alertas				
Resultado obtenido:	Se enviaron reportes de manera exitosa				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error.	SI		NO		X

Nota. La siguiente Figura muestra los resultados de la prueba realizada con el usuario experto sobre el envío de reportes.

Figura 79

Prueba de recepción de reportes versión dos

ID Prueba	PU-06-V2	N° de Criterio	CA3-02	Fecha:	22/08/2023
Nombre del tester del software:	Luis Castillo				
Módulo:	Noticias				
Objetivo:	Visualizar los reportes de emergencia comunitaria en las noticias.				
Acción:	Recibir información				
Solución implementada	Se corrigió declarando en el archivo de configuración que cuando haya un cambio en la carpeta uploads no se reinicie en el servidor				
Resultado esperado	Reporte publicado en noticias.				
Resultado obtenido:	Confirmación del reporte publicado en noticias				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error.	SI		NO		X

Nota. La siguiente Figura muestra los resultados de la prueba realizada con el usuario experto sobre la recepción de reportes.

Figura 80

Prueba de notificaciones de ayuda inmediata versión dos

ID Prueba	PU-13-V2	N° de Criterio	CA5-04	Fecha:	23/08/2023
Nombre del tester del software:		Carlos Lucio			
Módulo:	SOS				
Objetivo:	Recibir notificaciones de manera inmediata				
Acción:	Recibir notificaciones cuando se presione el botón SOS				
Solución implementada	Se corrigió agregando una notificación en segundo plano en la sección principal de la aplicación mediante una función de notificaciones push.				
Resultado esperado	Notificación inmediata dentro y fuera de la aplicación.				
Resultado obtenido:	Recepción exitosa de notificaciones instantáneas.				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error.	SI		NO	X	

Nota. La siguiente Figura muestra los resultados de la prueba realizada con el usuario experto en el proceso de uso del botón SOS.

Figura 81

Prueba para la gestión de emergencias comunitarias versión dos

ID Prueba	PU-15-V2	N° de Criterio	CA6-02	Fecha:	23/08/2023
Nombre de los tester de la aplicación web:		Kumar Vivas, Gisella Mantilla			
Sección:	Reportes				
Objetivo:	Mostrar las alertas de emergencia comunitaria en la aplicación web.				
Acción:	Abrir la aplicación web en la sección de reportes				
Solución implementada	Se corrigió cambiando el tipo de gráfico haciendo uso de la librería ApexCharts.js				
Resultado esperado	Gráficos y filtros visibles				
Resultado obtenido:	Visualización de gráficos y filtros visibles				
Observaciones:	Se visualizaron los gráficos, pero se óptó por cambiar el gráfico de pastel por uno de barras ya que existe bastante información en diferentes sectores.				
Se encontró algún error.	SI		NO	X	

Nota. La siguiente Figura muestra los resultados de la prueba realizada con el usuario experto, el cual consiste en mostrar los gráficos y filtros visibles en los reportes

Figura 82

Prueba para filtrar emergencias versión dos

ID Prueba	PU-16-V2	N° de Criterio	CA7-01	Fecha:	24/08/2023
Nombre de los tester de la aplicación web:	Rodrigo Bastidas, Santiago Arteaga				
Sección:	Reportes				
Objetivo:	Realizar filtros por tipo, hora de inicio y fin, y fecha de inicio y fin.				
Acción:	Aplicar Filtros				
Solución implementada	Se corrigió estableciendo en el calendario unas clases de la librería ApexCharts.js para definir una fecha de inicio y de fin.				
Resultado esperado	Filtros aplicados exitosamente				
Resultado obtenido:	Filtros aplicados de manera exitosa según los criterios especificados.				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error.	SI		NO	X	

Nota. En esta Figura se muestra el resultado obtenido con el usuario experto, el cual consiste en aplicar filtros en la página de reportes

Figura 83

Prueba para descargar reportes versión dos

ID Prueba	PU-20-V2	N° de Criterio	CA9-01	Fecha:	23/08/2023
Nombre de los tester de la aplicación web:	Rodrigo Bastidas, Santiago Arteaga, Gisella Mantilla, Kumar Vivas				
Sección:	Reportes				
Objetivo:	Ofrecer informes sobre las alertas recibidas.				
Acción:	Descargar informes				
Solución implementada	Se mejoró cambiando el paquete de template pdf por html-pdf y redimensionando las dimensiones del contenido.				
Resultado esperado	Descargar informes estadísticos.				
Resultado obtenido:	Descarga de informes estadísticos				
Observaciones:	Ninguna				
Se encontró algún error.	SI		NO	X	

Nota. En esta Figura se muestra el resultado obtenido con el usuario experto, el cual consiste en la descarga de reportes.

Prueba de Criterios de aceptación

Tabla 12

Prueba de criterios de aceptación

Criterio	Evento	Resultado obtenido
CA1-01	Crear una cuenta.	Campos validados correctamente
CA1-02	Registrar una cuenta.	Registro de usuario exitoso
CA2-01	Iniciar sesión.	Credenciales validadas
CA2-02	Acceder.	Acceso exitoso a las funcionalidades de la aplicación.
CA3-01	Enviar alertas en tiempo real.	Se enviaron reportes de manera exitosa.
CA3-02	Recibir confirmación.	Confirmación del reporte publicado en noticias.
CA4-01	Abrir aplicación.	Visualización de la ubicación actual.
CA4-02	Reportar emergencias.	El reporte enviado contiene la ubicación del usuario.
CA4-03	Agregar un lugar.	Lugar ingresado con éxito.
CA4-04	Reportar emergencias.	Notificaciones exitosas a usuarios de los reportes.
CA5-01	Se publica un comentario.	Recepción exitosa de notificaciones de comentarios de otros usuarios.
CA5-02	Se envían mensajes.	Éxito en la recepción de notificaciones cuando llegan mensajes.
CA5-03	Enviar mensajes.	Comunicación en tiempo real exitosa.
CA5-04	Se envía una alerta SOS.	Recepción exitosa de notificaciones instantáneas.
CA6-01	Enviar mensajes.	Historial de mensajes guardados con éxito.

Criterio	Evento	Resultado obtenido
CA6-02	Abrir aplicación web página reportes.	Visualización de gráficos y filtros visibles.
CA7-01	Aplicar filtros.	Filtros aplicados de manera exitosa según los criterios especificados.
CA7-02	Aplicar filtros.	Visualización de la ubicación de la emergencia.
CA7-03	Seguimiento de emergencias.	Las emergencias muestran su estado actual.
CA8-01	Cerrar emergencias.	Los estados de las alertas cambian a cerradas.
CA9-01	Descargar reportes.	Descarga de informes estadísticos.
CA9-02	Revisar informes	Descarga de Informes detallados y coherentes

Nota. Esta Tabla muestra información resultante de las pruebas de criterios de aceptación

Análisis de Resultados Obtenidos. La implementación de las pruebas de cargas permitió verificar que las aplicaciones contienen una respuesta estable y rápida al ejecutar cierto número de peticiones por cada 10 segundos. Por otra parte, las pruebas basadas en los criterios de aceptación una vez implementadas las mejoras, se efectuaron con éxito validando las funcionalidades y cumpliendo con los requisitos establecidos.

De los 22 criterios de aceptación propuestos, se realizaron pruebas con usuarios expertos para verificar en funcionamiento de las aplicaciones. Los resultados indicaron que solo en 5 ocasiones se obtuvieron resultados insatisfactorios, esto indica que el usuario experto logró completar con éxito la mayoría de las pruebas.

En general, los resultados obtenidos en las encuestas, pruebas de cargas, criterios de aceptación y pruebas con usuarios expertos señalan una respuesta positiva en términos de diseño, usabilidad, funcionalidad y desempeños de las aplicaciones web y móvil. Estos resultados respaldan la eficiencia de la implementación de las metodologías Desing Thinking y Kanban.

Trabajos Futuros

En relación con este trabajo de tesis, existen diversos módulos que se podrían implementar para hacer de la aplicación Seguridad ESPE mucho más completa. Durante el desarrollo de esta tesis surgieron varias propuestas de módulos para integrar en las aplicaciones que se han dejado abiertos y se espera integrar en un futuro. A continuación, se presentan algunos trabajos futuros que se pueden desarrollar para complementar y mejorar la aplicación:

- Integrar un chat inclusivo en la aplicación móvil, que permita a los diferentes usuarios comunicarse de forma accesible y puedan beneficiarse de la función de chat, independientemente de sus capacidades o necesidades.
- Implementar una Interfaz de programación de aplicaciones (API) permita el acceso a todas las ubicaciones. Esta API servirá para facilitar la incorporación de lugares desde donde los usuarios deseen ver noticias.
- En los grupos agregar la opción de adjuntar fotografías y videos, así como la capacidad de grabar contenido directamente en el chat de grupo para una comunicación más fluida. Esta mejora permitirá mejorar la experiencia comunitaria entre los miembros del grupo.

- Incorporar la funcionalidad para crear chats individuales con los usuarios de la aplicación sin la necesidad de crear grupos y brindar una comunicación más personalizada.
- Para el acceso a los grupos incluir enlaces de acceso, permitiendo a usuarios compartir y acceder a los grupos de manera más fácil y conveniente.
Adicionalmente, para agilizar el proceso se plantea agregar una funcionalidad que realice la búsqueda por medio de nombres para la búsqueda de grupos específicos.
- En las noticias enriquecer la interacción de los usuarios con la aplicación, incorporando la funcionalidad que permita responder directamente a comentarios de otras personas e incluso la capacidad de adjuntar fotos en estas respuestas.
- Integrar en la aplicación web un filtro de manejo de denuncias en los reportes. Esta mejora fortalecerá la aplicación y, mediante gráficos estadísticos, ofrecerá a los usuarios una visión clara de las tendencias y problemas relacionados con el comportamiento de los usuarios.
- Desarrollar una página administrativa que permita configurar la cantidad de denuncias necesarias para bloquear a un usuario en la aplicación, lo que contribuirá a un mejor control y gestión de los usuarios.
- Desarrollar la opción de cambiar la apariencia visual de la aplicación de tonos claros a oscuros para mejorar la experiencia del usuario.

Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

Con la culminación del presente proyecto de titulación, se determina que las aplicaciones web y móvil son accesibles a una amplia variedad de usuarios regulares y personal de respuesta en casos de emergencia, todos podrán interactuar eficazmente con las aplicaciones en situaciones críticas y cotidianas por igual. Se cumplió con el objetivo de desarrollar dos aplicaciones que brindan a la comunidad la capacidad de informar y mantenerse informado sobre las emergencias comunitarias.

El proceso de levantamiento de requerimientos realizado a partir de las encuestas, permitió comprender a fondo las situaciones de emergencias e inseguridad presentes en la parroquia Luz de América. Es importante mencionar que la información recopilada de las encuestas fueron la base esencial sobre el cual se diseñaron y desarrollaron las aplicaciones.

La aplicación de las metodologías Design Thinking y Kanban permitieron mantener una adaptación constante a las necesidades de los usuarios, una estructura organizada y colaborativa que permitió estructurar adecuadamente las tareas y actividades a realizar en el desarrollo del proyecto. El Design Thinking ayudó a comprender al usuario lo cual influyó directamente en la creación de interfaces intuitivas y soluciones basadas en el usuario. Por otra parte, la metodología Kanban garantizó la gestión eficiente del proceso de desarrollo, asegurando una asignación óptima de tareas y una visión clara del progreso en la implementación de las aplicaciones web y móvil.

Las fases de implementación y pruebas, evidencian que la aplicación móvil permite a los usuarios reportar situaciones de emergencia en tiempo real y la aplicación web proporciona a las autoridades la capacidad de visualizar y analizar los datos para tomar decisiones efectivas. En el caso de las pruebas funcionales llevadas a cabo con la colaboración de los

usuarios expertos, la mayoría de ellas arrojaron resultados satisfactorios. Sin embargo, surgieron valiosas recomendaciones que desencadenaron mejoras significativas en las aplicaciones.

Las pruebas de cargas evidencian la estabilidad de las aplicaciones ante una carga significativa de solicitudes. Durante las pruebas, se pudo denotar que las aplicaciones mantuvieron un rendimiento estable, incluso bajo peticiones intensas. Entonces esto indica que tanto la aplicación móvil como web están preparadas para afrontar situaciones de alta demanda sin comprometer su funcionamiento y experiencia del usuario.

El uso de diferentes tecnologías de desarrollo permitió obtener un enfoque tecnológico sólido y diversificado para la implementación de front y backend de las aplicaciones. En el frontend web, se han empleado tecnologías esenciales como React y Next.js, junto con bibliotecas como Axios y Tailwind CSS, lo que garantiza una experiencia de usuario eficiente y receptiva. Por otro lado, en el frontend móvil, la utilización de Flutter ha proporcionado una base sólida, apoyada por una serie de paquetes y bibliotecas especializados que abordan diversas funcionalidades y características. Finalmente, en el backend, se ha utilizado Node.js con Express para construir una API robusta, respaldada por una variedad de bibliotecas, como Mongoose y Socket.io, para gestionar la lógica de negocio y la comunicación en tiempo real.

Recomendaciones

Seguir trabajando con la aplicación Seguridad ESPE y asegurarse de alcanzar los objetivos planificados. Estos esfuerzos son esenciales para mejorar la seguridad en las comunidades y brindar beneficios significativos.

Mantener la aplicación en constante actualización, realizando pruebas de rendimiento periódicamente para garantizar la estabilidad y rendimiento del sistema a medida que crece y evoluciona.

Continuar mejorando la interfaz y la experiencia del usuario en función de la retroalimentación. Una experiencia intuitiva y agradable es clave para mantener a los usuarios comprometidos.

Explorar la posibilidad de implementar una versión premium de la aplicación en el futuro. Aunque actualmente la aplicación es totalmente gratuita como parte de un proyecto de investigación, la introducción de una opción premium podría brindar ventajas adicionales a los usuarios a cambio de un costo mínimo.

Bibliografía

- Adam, J. (2021). The Kanban system for agile software development explained. *K&C*. Retrieved from <https://kruschecompany.com/kanban-method-agile-software-development/>
- Aguilar, I. (2020). Dispositivo de prevención y alertas ciudadanas con tecnologías IoT. *Facultade de Informática: Universidade Da Coruña*. Retrieved from https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/26688/I.Aguilar_Gil_2020_Dispositivo_de_prevenion_y_alertas_ciudadanas_con_tecnologias_loT.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Albarracín, R., & Peña, B. (2022). Diseño UX como herramienta metodológica para el desarrollo de un aplicativo móvil para Teleticket región Lima.
- Alertcops . (2023). *La App de la Policía y de la Guardia Civil*. Alertcops.
- Banks, A., & Porcello, E. (2020). Learning React: modern patterns for developing React apps. *O'Reilly Media*.
- Barnum, C. (2019). The state of UX research. *Journal of Usability Studies*, 1-7.
- Becerra, J. (2021). Gestión de la perforación diamantina a través de metodologías ágiles . *(SCRUM–KANBAN)*.
- Brown, T. (2018). Desing thinking Defined. *IDEO Design Thinking*. Retrieved from <https://designthinking.ideo.com/>
- Camino, U., & Marroquín, M. (2022). Diseño de la base de datos y optimización del diseño funcional para la aplicación e-Net. *Bachelor's thesis, Universitat Politècnica de Catalunya.*, <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/372666/tfg-entrega-camino-marroquin-1-.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

- Capobianco, M., Stankevicius, A., & Echaiz, E. (2009). Seguridad y Privacidad en la Plataforma Android. *Universidad Nacional del Sur*. Retrieved from http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/19664/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Carrasco, A. (2020). *Tecnologías de la interacción digital como herramienta de innovación para la gestión local moderna*. Santiago : Instituto de Asuntos Públicos .
- Carvajal, R. (2021). Modelo de Negocio para Aplicación Móvil de Reporte Ciudadano que Fomenta la Participación de los Habitantes en la Gestión Municipal de Denuncias Basado en la Estrategia de Software como Servicio (SaaS). *Universidad del Bío-Bío, Chile*. Retrieved from http://repobib.ubiobio.cl/jspui/bitstream/123456789/3711/1/Carvajal_Sandoval_Rodrigo_Ignacio.pdf
- Castellano, L. (2019). Kanban. Metodología para aumentar la eficiencia de los procesos. 3c *Tecnología: Glosas de Innovación Aplicadas a La Pyme*, 30-41. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6866058.pdf>
- Chen, L. (2021). Modern lightweight approach for design and implementation of workflow-based clinical guidance system. *Illinois.edu*.
- Chicala Arreyave, J., Arizaga, J., & Alvarado, E. (2021). Análisis y desarrollo de interfz gráfica de usuario (GUI) . *Serie científica de la universidad de las ciencias informaticas* , 73-84.
- Dam, R. (2022). The 5 Stages in the Design Thinking Process. *The Interaction Design Foundation; Interaction Design Foundation*. Retrieved from <https://www.interaction-design.org/literature/article/5-stages-in-the-design-thinking-process>
- ECU 911. (2022). *APP ECU 911 – Servicio Integrado de Seguridad ECU 911*. Gobierno del Ecuador. Retrieved from <https://www.ecu911.gob.ec/app-ecu-911/>

- Estrada, J. A. (2006). *Sistema Kanban, como una ventaja competitiva en la mrico, pequeña y mediana empresa* . Hidalgo : Pachuca Hidalgo .
- FGE. (2022). *Analítica cifras de robo*. Quito: Fiscalía General del Estado. Retrieved from <https://www.fiscalia.gob.ec/analitica-cifras-de-robo/>
- GAD Santo Domingo de los tsáchilas. (2022). *GAD*. Retrieved from <https://www.gptsachila.gob.ec/index.php/la-provincia/parroquias>
- Gamboa, J. (2018). Evolución de las Metodologías y Modelos utilizados en el Desarrollo de Software. *INNOVA Research Journal*, 20-33.
- González, A., & Romo, R. (2017). Diseño de solución tecnológica para optimizar los tiempos de respuestas a incidentes reportados al ECU911. *Escuela Superior Técnica del Litoral*. Retrieved from <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/42568/1/D-106317.pdf>
- González, M. A. (2023, Julio 11). *Primicias* . Retrieved from <https://www.primicias.ec/noticias/en-exclusiva/muertes-violentas-asesinatos-ecuador-narcotrafico/>
- Grünwied, G., & Mustata, I. (2020). Innovation support through UX writing. *INNOVATION AND SUSTAINABILITY INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE*, 9.
- Hall, J. (2022). Getting Started with MongoDB & Mongoose | MongoDB. *Mongodb*. Retrieved from <https://www.mongodb.com/developer/languages/javascript/getting-started-with-mongodb-and-mongoose/>
- Han, E. (2022). What Is Design Thinking & Why Is It Important? | HBS Online. *Business Insights Blog*. Retrieved from <https://online.hbs.edu/blog/post/what-is-design-thinking>
- IBM Documentation. (2021). *Ibm.com*. Retrieved from <https://www.ibm.com/docs/en/sdi/7.2.0.2?topic=reference-rest-server-api>

- INEC. (2022). *Tecnologías de la Información y la comunicación (informe técnico)*. Instituto Nacional de Estadística y Ciencia.
- La Hora. (2022). *Diario La Hora*. Retrieved from <https://www.lahora.com.ec/santo-domingo/luz-de-america-sumida-en-la-inseguridad-18-julio-2022/>
- Latorre, C., Vázquez, S., Rodríguez, A., & Liesa, M. (2022). Design Thinking: creatividad y pensamiento crítico en la universidad. 22. Retrieved from <https://doi.org/10.24320/redie.2020.22.e28.2917>
- Leon, R. (2020). *Guia sencilla para usar MapBox*.
- Maida, E., & Pacienza, J. (2016). Metodologías de desarrollo de Software . *Repositorio Universidad Católica Argentina* . Retrieved from <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/522/1/metodologias-desarrollo-software.pdf>
- MDN. (2023). Blob - Web APIs. *Mozilla.org*. Retrieved from <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API/Blob>
- Mella, C. (2023, Julio 10). La inseguridad en Ecuador escala a niveles históricos y se impone como prioridad del próximo Gobierno. *Diario el País*. Retrieved from <https://elpais.com/internacional/2023-07-10/la-inseguridad-en-ecuador-escala-a-niveles-historicos-y-se-impone-como-prioridad-del-proximo-gobierno.html>
- Mercado, V., Zapata, J., & Ceballos, Y. (2015). Herramientas y buenas prácticas para el aseguramiento de calidad de software con metodologías ágiles. *Revista de investigación, desarrollo e innovación*, 73-83. Retrieved from <https://doi.org/10.19053/20278306.3277>
- Microsoft. (2022). Instalación de Next.js en Windows. *Microsoft.com*. Retrieved from <https://learn.microsoft.com/es-es/windows/dev-environment/javascript/nextjs-on-wsl>

- Ministerio del Interior . (2023). *Registro Inicial* . Retrieved from <http://181.113.21.13:8080/registroinicial-war/desaparecidos2023.html>
- Oria, C. (2021). Diseño UI/UX de aplicacion para el control de acceso . *Uoc.edu*.
- Park, J., An, S., Youn, D., Kim, G., & Ryu, S. (2021). JEST: N+1-Version Differential Testing of Both JavaScript Engines and Specification. Retrieved from <https://doi.org/10.1109/icse43902.2021.00015>
- Poma, J., Llanes, E., & Peralta, M. J. (2021). View of Agile methodologies en the fundamental stages of industrial desing. *Autanabook*. Retrieved from <https://doi.org/10.47460/uct.v25i110.479>
- Ramírez, I. (2019, Septiembre 19). *Xataka* . Retrieved from <https://www.xataka.com/basics/google-authenticator-que-como-funciona-como-configurarlo>
- Roy, S. D. (2022). What is Tailwind CSS? A Beginner's Guide. *FreeCodeCamp.org*. Retrieved from <https://www.freecodecamp.org/news/what-is-tailwind-css-a-beginners-guide/>
- Sáez, P. (2011). GPSLoc. Localización y Relaciones Sociales en el ámbito de los Teléfonos Inteligentes. *Universidad Politécnica de Valencia*. Retrieved from <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/15641/GPSLoc.%20Localizaci%F3n%20y%20Relaciones%20Sociales%20en%20el%20%20E1mbito%20de%20los%20Tel%20E9fonos%20Inteligentes.pdf?sequence=1>
- Shi, L., Zhang, X., Andrei Vladimirescu, Z. J., Zhang, Y., Wang, J., Garcia, J. A., . . . Kapovits, A. (2019). Experimental testbed for VLC-based localization framework in 5G Internet of Radio Light. Retrieved from <https://doi.org/10.1109/icecs46596.2019.8964680>
- Signorini, F. (2022). Transformación de seguridad y coproducción de seguridad ¿Cómo la detección de patrones en delitos realizados en vehículos motorizados y reportados en

- aplicación vecinal puede mejorar la seguridad pública? *Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT) - Universidad de Chile*. Retrieved from <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/188255/Transformacion-digital-y-coproduccion-de-seguridad-como-la-deteccion.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Stevens, E. (2019). *The Design Thinking Process: 5 Steps Complete Guide*. *CareerFoundry*. Retrieved from . <https://careerfoundry.com/en/blog/ux-design/design-thinking-process/>
- UNIR. (2022). *UX Research: técnicas y como convertirse en UX reseacher*. *UNIR*. Retrieved from <https://www.unir.net/ingenieria/revista/ux-research-tecnicas/>
- Vidal, P., & Martín, A. (2019). *Experiencia de usuario + Web Responsivo: Un estudio desde la perspectiva de un enfoque integrado*. UACO-UNPA. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7587577.pdf>
- Wijaya, A. (2022). *Website Manajemen Katalog Usaha Berbasis Cloud Computing Software As A Service Menggunakan Nuxt Js Dan Xspress Js*.
- Zumba, J., & Leon, C. (2018). *Evolución de las metodologías y modelos utilizados en el desarrollo de software*. *INNOVA Research Journal* , 20-33.