

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad De Ingeniería

Escuela de Sistemas



TEMA:

Desarrollo de una aplicación web con mapa interactivo para consulta de centros turísticos de
Centro – Norte del Distrito Metropolitano de Quito.

AUTOR:

William Andrés Guaña Flores

TRABAJO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS DE
INFORMACIÓN

QUITO, 2023

DEDICATORIA

A mi familia quienes han sido mi mayor fuente de apoyo, inspiración y cariño a lo largo de mi vida. Su amor incondicional, sabiduría y sacrificio han sido la base sólida que me ha impulsado a lograr mis metas académicas.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a todas las personas que han contribuido de manera significativa en la realización de este proyecto de titulación.

RESUMEN

El presente proyecto de titulación se enfoca en el desarrollo de una aplicación web con un mapa interactivo para la consulta de centros turísticos ubicados en el Centro-Norte del Distrito Metropolitano de Quito. Para lo cual se empleó la metodología Kanban, la cual proporciona un enfoque ágil y eficiente para la gestión del proyecto. Además, se utilizó la tecnología de desarrollo web React.js para la construcción de la interfaz de usuario, Node.js para la creación de la aplicación, Firebase para la gestión de la base de datos y Leaflet.js para la integración de un mapa interactivo.

ÍNDICE

Tabla de contenido

ÍNDICE DE FIGURAS, GRÁFICOS Y TABLAS	V
ÍNDICE DE FIGURAS Y GRAFICOS	V
ÍNDICE DE TABLAS	VIII
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1. MARCO DE REFERENCIA	1
1.1. JUSTIFICACIÓN.....	1
1.2. Planteamiento del problema	1
1.3. Objetivo General.....	2
1.4. Objetivos Específicos.....	2
1.5. Antecedentes.....	2
1.6. Alcance.....	3
CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	4
2. Marco Teórico	4
2.1. Aplicación Web	4
2.2. Mapas Interactivos.....	5
2.3. Geolocalización	5
2.4. Turismo.....	6

2.5.	Tecnología y el turismo.....	6
2.6.	Tecnologías y herramientas de desarrollo web.....	7
2.6.1.	Node.js.....	7
2.6.2.	React.js.....	7
2.6.3.	Angular.....	7
2.6.4.	Vue.js.....	8
2.6.5.	Comparación de los diferentes Framework.....	8
2.6.6.	Leaflet.js.....	9
2.6.7.	Google Maps API.....	9
2.6.8.	Comparación de las APIs de mapas.....	10
2.6.9.	Firebase.....	10
2.6.10.	MongoDB.....	11
2.6.11.	Comparación de las Base de datos.....	11
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....		13
3.	Metodología de desarrollo del plan de tesis.....	13
3.1.	Enfoque, Tipo de Investigación y Método.....	13
3.1.1.	Enfoque Cualitativo.....	13
3.1.2.	Tipo de investigación.....	13
3.1.3.	Método de investigación.....	14
3.2.	Metodologías.....	14
3.2.1.	Metodología Tradicional.....	14

3.2.2.	Metodología ágil.....	15
3.2.3.	Cuadro Comparativo	15
3.3.	Análisis de Metodologías Ágiles.....	16
3.3.1.	Kanban.....	16
3.3.2.	Scrum.....	16
3.3.3.	Lean.....	16
3.3.4.	Extreme Programing (XP)	17
3.3.5.	Comparación de metodologías ágiles.....	17
3.4.	Aplicación de Kanban	18
CAPÍTULO IV: DESARROLLO		20
4.	Desarrollo de la Aplicación	20
4.1.	Planificación	20
4.2.	Requerimientos de la aplicación	20
4.2.1.	Requerimientos funcionales	21
4.2.2.	Requerimientos no funcionales	21
4.2.3.	Casos de Uso.....	21
	Caso de uso: Crear Cuenta	23
	Caso de uso: Login	24
	Caso de uso: Recuperar Contraseña	25
	Caso de uso: Editar Perfil.....	25
	Caso de uso: Buscar sitio turístico.....	26

Caso de Uso: Crear itinerario de viaje	27
4.3. Diseño de Modelo de Datos	28
4.4. Diagramas de secuencia	29
4.4.1. Diagrama de secuencia Crear Cuenta.....	30
4.4.2. Diagrama de secuencia Login	30
4.4.3. Diagrama de secuencia Recuperar contraseña.....	31
4.4.4. Diagrama de secuencia Editar Perfil	32
4.4.5. Diagrama de Secuencia Buscar Sitio turístico	33
4.4.6. Diagrama de Secuencia Crear Itinerario de Viaje	34
CAPÍTULO V: IMPLEMENTACIÓN	35
5. Pruebas de la aplicación web	35
5.1. Pruebas de funcionalidad	35
5.2. Prueba de rendimiento.....	58
5.3. Resultados.....	60
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	61
BIBLIOGRAFÍA	62
ANEXOS	65
Anexo A: Tablero Kanban	65

ÍNDICE DE FIGURAS, GRÁFICOS Y TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS Y GRAFICOS

Figura 1. Caso de uso general de la aplicación web.....	22
Figura 2. Representación Caso de uso Crear Cuenta	23
Figura 3. Representación Caso de uso Login	24
Figura 4. Representación Caso de uso Recuperar Contraseña.....	25
Figura 5. Representación Caso de uso Editar Perfil	25
Figura 6. Representación Caso de uso Buscar sitio turístico	26
Figura 7. Representación Caso de uso Crear itinerario de viaje	27
Figura 8. Colección de Usuarios.....	28
Figura 9. Colección Sitios Turísticos.....	28
Figura 10. Colección Itinerarios	29
Figura 11. Diagrama de secuencia Crear Cuenta.....	30
Figura 12. Diagrama de secuencia Login	30
Figura 13. Diagrama de secuencia Recuperar contraseña	31
Figura 14. Diagrama de secuencia Editar Perfil.....	32
Figura 15. Diagrama de secuencia Buscar sitio turístico	33
Figura 16. Diagrama de secuencia Crear itinerario.....	34
Figura 17. Pantalla de inicio de la Aplicación.....	36
Figura 18. Búsqueda por nombre del Sitio turístico	36
Figura 19. Resultado de la búsqueda	37
Figura 20. Mensaje de salida al dar clic en el sitio buscado.....	37
Figura 21. Ventana flotante que contiene la información del sitio seleccionado.....	38
Figura 22. Selección del botón login.....	39

Figura 23. Selección del botón registrar	40
Figura 24. Contenido de la vista Registrar	41
Figura 25. Ingreso de información al formulario de registro	41
Figura 26. Mensaje de salida al crear la cuenta.....	42
Figura 27. Contenido de la vista Login.....	43
Figura 28. Ingreso de credenciales.....	44
Figura 29. Mensaje de salida al iniciar sesión.....	45
Figura 30. Selección de ¿Has olvidado tu contraseña?	46
Figura 31. Contenido de la vista Restablecer	46
Figura 32. Ingreso de email para restablecer la contraseña	47
Figura 33. Mensaje de salida al dar clic en Restablecer la contraseña	48
Figura 34. Muestra del correo enviado para restablecer la contraseña.....	48
Figura 35. Contenido del enlace para restablecer la contraseña	49
Figura 36. Ingreso de una nueva contraseña.....	49
Figura 37. Mensaje de salida al modificar la contraseña	50
Figura 38. Contenido de la vista Itinerario	51
Figura 39. Contenido de la vista Crear Itinerario.....	52
Figura 40. Selección de sitios y formulario llenado	52
Figura 41. Mensaje de salida al crear el itinerario.....	53
Figura 42. Selección del botón Perfil	54
Figura 43. Contenido de la vista Perfil	54
Figura 44. Contenido de la vista Editar Perfil.....	55
Figura 45. Edición de información del usuario (Nombre y Apellido)	56
Figura 46. Mensaje de salida al editar el Nombre o Apellido	56
Figura 47. Mensaje de error al ingresar mal la contraseña actual.....	57
Figura 48. Mensaje de error al ingresar mal la nueva contraseña.....	57

Figura 49. Mensaje de salida al cambiar la contraseña	58
Figura 50. Prueba de rendimiento: Árbol de resultados.	59
Figura 51. Prueba de rendimiento: Resumen del reporte.....	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparación de Framework.....	8
Tabla 2. Comparación de APIs de mapas.	10
Tabla 3. Comparación de Bases de datos.	11
Tabla 4. Comparación de Metodologías.	15
Tabla 5. Comparación de Metodologías Agiles.....	17
Tabla 6. Detalle Caso de uso Crear Cuenta	23
Tabla 7. Detalle Caso de uso Login.....	24
Tabla 8. Detalle Caso de uso Recuperar Contraseña.....	25
Tabla 9. Detalle Caso de uso Editar Perfil	26
Tabla 10. Detalle Caso de uso Buscar sitio turístico	26
Tabla 11. Detalle Caso de uso Crear itinerario de viaje	27

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1. MARCO DE REFERENCIA

1.1. JUSTIFICACIÓN

La falta de conocimiento de los ecuatorianos acerca de los lugares turísticos del Centro-Norte de Quito motivó el desarrollo de una aplicación web con un mapa interactivo que permita a los turistas nacionales y extranjeros explorar y ubicar fácilmente estos sitios. A pesar de que existe una gran cantidad de información sobre los lugares turísticos de Quito, esta se encuentra mayormente en formato textual, como documentos en PDF o artículos en línea, los cuales no son de agrado para la mayoría de los ecuatorianos.

Además, dado que el mundo está cada vez más orientado a la tecnología, el uso de una aplicación web con mapa interactivo se ha vuelto una herramienta útil para mejorar la experiencia turística en la ciudad, ya que permite la planificación de los viajes de forma más eficiente. Esta aplicación podría proporcionar información útil sobre cada uno de los lugares, como descripciones, horarios de atención y precios, lo que facilitaría la toma de decisiones de los turistas.

Por consiguiente, el desarrollo de esta aplicación web tiene como objetivo mejorar la experiencia turística en la ciudad de Quito, facilitando la ubicación y exploración de los lugares turísticos del Centro-Norte de la ciudad, así como la planificación de los viajes. Esperamos que esta herramienta sea de utilidad para turistas jóvenes o adultos que desconocen los centros turísticos de la ciudad y quieren realizar sus planes de acuerdo a la ubicación en la que se encuentren.

1.2. Planteamiento del problema

En los últimos años el turismo ha sido afectado teniendo una disminución en el número de turistas y esto se debe en gran medida a la afectación ocasionada por la pandemia de COVID-19. Además, otro factor que ha contribuido a la afectación de los destinos turísticos es la falta de conocimiento sobre los mismos. Existe una carencia de información clara y precisa acerca de los atractivos turísticos disponibles.

Según un estudio obtenido de la página de turismo de Quito se observa que “El perfil sociodemográfico del turista nacional que visita la ciudad de Quito es: un turista joven adulto, sin

tendencia marcada por género, correspondiente a un grupo etario que va desde los 16 a los 45 años de edad (80%), en su mayoría solteros (48%)” (QUITO TURISMO, 2020).

Teniendo en cuenta el rango de edad de los turistas, no todos pueden tener desconocimiento de los centros turístico, sin embargo, como menciona el estudio existen personas jóvenes y solteras las cuales pueden tener un desconocimiento acerca de los centros turísticos de Quito, ya sea porque es su primera vez visitando Quito o no estaban interesados en realizar turismo.

Al realizar una investigación, se ha encontrado el problema de que los centros turísticos no se encuentran segmentados por lo que se dificulta a los turistas la identificación de centros turísticos de su interés. Además, uno de los principales problemas es la falta de presencia en internet, ya que muchos de ellos no cuentan con páginas web propias para promocionarse y darse a conocer.

1.3. Objetivo General

Desarrollar una aplicación web que contenga un mapa interactivo el cual mostrará lugares turísticos de Centro – Norte de Quito.

1.4. Objetivos Específicos

1. Definir los requerimientos de la aplicación web para consultas de centros turísticos de Quito.
2. Diseñar de la aplicación web el cual contenga una interfaz intuitiva y amigable con el usuario.
3. Desarrollar la funcionalidad del mapa interactivo que muestre los lugares turísticos del Centro-Norte del Distrito Metropolitano de Quito

1.5. Antecedentes

El desarrollo de las tecnologías informáticas ha dado un gran impulso en los últimos años ofreciendo así una gran variedad de servicios. Según Laudon & Laudon (2018) La informática se ha convertido en una herramienta fundamental en muchos campos, como la gestión empresarial, la educación, la salud, la ingeniería, las ciencias sociales y muchas otras áreas. La tecnología informática ha revolucionado la forma en que se recopila, procesa y comparte información en

todos estos campos, lo que ha llevado a una mayor eficiencia, productividad y toma de decisiones informadas. Con lo cual se la puede enfocar para ofrecer un servicio en el turismo ecuatoriano.

Además, se puede considerar una revisión de aplicaciones similares, como Google Maps, la cual proporciona información detallada sobre lugares turísticos en todo el mundo, incluyendo reseñas, horarios y direcciones, o Visit a City. Esta aplicación ofrece itinerarios personalizados para visitantes de una ciudad, incluyendo mapas interactivos con lugares turísticos.

Por otro lado, al realizar una búsqueda de aplicaciones web en Quito que contengan información acerca de los centros turísticos de la ciudad, no se encontró aplicaciones específicas que permitan visualizar y explorar estos lugares de manera interactiva. Sin embargo, existen algunos sitios web como “Ecuador Hop”, “Visit Quito” y “Pura Vida Ecuador”, que ofrecen información sobre los lugares turísticos de Quito.

De este modo, las aplicaciones presentadas pueden ser un antecedente relevante para el proyecto de titulación relacionada con el desarrollo de una aplicación web para turistas. Su enfoque en la optimización del tiempo, la personalización y la base de datos extensa de atracciones turísticas pueden ser útiles para el desarrollo de una aplicación web similar para turistas en un destino específico.

1.6. Alcance

El presente proyecto de titulación finalizará con la entrega de la aplicación web el cual contendrá lo siguiente:

- El desarrollo se verá enfocado en la ciudad de Quito sector Centro - Norte
- La aplicación web contendrá un mapa interactivo en el cual podrá ubicar los diversos sitios turísticos.
- La aplicación web tendrá un tutorial o guía de manejo del mapa.

CAPÍTULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2. Marco Teórico

2.1. Aplicación Web

Las aplicaciones web son herramientas muy útiles, ya que permiten a los usuarios acceder a una amplia variedad de funciones y características, sin necesidad de instalar ningún software adicional en sus dispositivos. Las aplicaciones web son cada vez más populares debido a su facilidad de uso, accesibilidad y capacidad de ser utilizadas en una gran variedad de dispositivos. Según el sitio web de Amazon Web Services, Una aplicación web es un software que se ejecuta en un servidor y a la que se accede mediante un navegador web. (Amazon Web Services, Inc., s.f.)

El desarrollo de aplicaciones web requiere conocimientos especializados en tecnologías web y de programación. Algunas de las tecnologías más utilizadas en el desarrollo de aplicaciones web incluyen HTML, CSS, JavaScript, entre otros. Además, la seguridad de las aplicaciones web es un aspecto crítico que debe ser abordado cuidadosamente durante el proceso de desarrollo, ya que las vulnerabilidades pueden permitir a los atacantes acceder a información confidencial del usuario y causar daños graves

Además, una aplicación web se compone de varios componentes, como el servidor web, la base de datos, el front-end, el back-end y la capa de servicios. Estos componentes trabajan juntos para proporcionar una experiencia de usuario fluida y atractiva.

El servidor web es el componente central de la aplicación web, ya que es responsable de recibir y procesar solicitudes del navegador y enviar respuestas al mismo. La base de datos almacena y administra la información de la aplicación web, mientras que el front-end se encarga de la presentación visual navegador del usuario.

El back-end es el componente que maneja la lógica y funcionalidad de la aplicación, y se encarga de procesar los datos recibidos del front-end y actualizar la base de datos según sea necesario. Por último, la capa de servicios proporciona una interfaz para que los desarrolladores interactúen con la aplicación web, ya sea a través de una API o de otros métodos.

Por consiguiente, una aplicación web es un tipo de software que se ejecuta en un navegador web y se comunica con un servidor a través de internet. Se compone de varios componentes, incluyendo el servidor web, la base de datos, el front-end, el back-end y la capa de servicios, que trabajan juntos para proporcionar una experiencia de usuario fluida y atractiva.

2.2. Mapas Interactivos

“Los mapas interactivos son una herramienta digital que permite poner a disposición de las personas información de manera visual, en un solo conjunto. Además, ofrecen la flexibilidad necesaria para que cada persona pueda acceder a la información de su interés. Estas características convierten a estos mapas en una herramienta óptima para propiciar la participación ciudadana.” (Medranda Morales, Palacios Mieles, & Moromenacho Diaz, 2018)

Estos mapas suelen estar disponibles en línea y pueden ser accedidos a través de un navegador web o una aplicación móvil. Algunas de las características comunes de los mapas interactivos incluyen la posibilidad de hacer zoom, buscar lugares específicos, obtener información sobre ciertos puntos de interés, y en algunos casos incluso la capacidad de agregar información propia al mapa.

Los mapas interactivos son utilizados en diversas áreas, como en la navegación, el turismo, la planificación urbana, la gestión de recursos naturales, la educación y muchas otras. Estos mapas ofrecen una forma eficaz de visualizar y analizar datos geoespaciales y ayudan a los usuarios a tomar decisiones informadas basadas en la información geográfica.

2.3. Geolocalización

“La geolocalización es un término utilizado para describir la capacidad de detectar y registrar los lugares donde los usuarios se encuentran y utilizar dicha información para mejorar el servicio que se ofrece en el sitio web.” (Qué es Geolocalización - Definición, significado y ejemplos, 2021). Por ende, la geolocalización es el proceso de determinar la ubicación geográfica de un objeto o entidad utilizando tecnologías como el GPS. Es una herramienta importante en la creación de aplicaciones web con mapas interactivos, ya que permite a los desarrolladores ubicar de manera precisa los puntos de interés y las rutas, y brindar una experiencia de usuario personalizada y contextualizada.

Además, la geolocalización también permite a los desarrolladores comprender cómo los patrones geográficos y las necesidades de los usuarios pueden afectar el diseño y la funcionalidad de una aplicación web con un mapa interactivo. Por ejemplo, al identificar lugares

de mayor interés y la determinar rutas más comunes pueden ayudar a los desarrolladores a diseñar una interfaz de usuario más intuitiva y fácil de usar.

Por ende, la geolocalización es una herramienta clave en el desarrollo de aplicaciones web con mapas interactivos, y su comprensión es esencial para crear una experiencia de usuario atractiva y funcional.

2.4. Turismo

“El turismo se refiere a una actividad o hecho de viajar por placer” (Real Academia Española, s.f.). En otras palabras, lo podemos definir como al desplazamiento temporal de personas a distintos lugares al de su residencia actual, por diversos motivos ya sea ocio, descanso, negocios, entre otros. El turismo ha tenido un papel importante en la economía mundial, ya que ha generado empleos y ha contribuido al desarrollo económico y social de muchas regiones.

La industria del turismo ha evolucionado con el tiempo y ha incorporado nuevas tecnologías para mejorar la experiencia del viajero. En particular, la tecnología de los mapas interactivos se ha vuelto cada vez más popular en la industria del turismo. Dichos mapas permiten a los usuarios planificar sus viajes y explorar los sitios turísticos en línea antes de su llegada, lo que facilita la toma de decisiones y mejora la calidad de la experiencia turística.

Por lo cual, el turismo en si es una actividad que se la realiza por placer, además, su industria ha evolucionado con el tiempo incorporando nuevas tecnologías para mejorar la experiencia del usuario.

2.5. Tecnología y el turismo

La ciudad de Quito, capital de Ecuador, es uno de los principales destinos turísticos de América Latina debido a su rica historia, cultura y patrimonio. Según el Ministerio de Turismo de Ecuador, en 2019, la ciudad de Quito recibió aproximadamente 2 millones de turistas nacionales y extranjeros (Portal Servicios MINTUR, s.f.) Sin embargo, la pandemia de COVID-19 ha afectado significativamente la industria turística en la ciudad y en todo el mundo.

La tecnología ha demostrado ser una herramienta clave para ayudar a la industria turística a adaptarse a las nuevas condiciones. En Quito, la tecnología ha sido utilizada para mejorar la experiencia del turista en la ciudad y para mantener el contacto con los turistas durante la pandemia. Según el Plan de Desarrollo Turístico de Quito, la ciudad ha desarrollado diversas iniciativas tecnológicas, como aplicaciones móviles y tours virtuales, para mejorar la

accesibilidad, la seguridad y la calidad de la experiencia turística en la ciudad (Empresa Pública Metropolitana de Gestión de Destino Turístico, 2021).

Además, la tecnología ha permitido a los turistas planificar su viaje de manera más efectiva. Por ejemplo, la página web oficial de turismo de Quito ofrece información detallada sobre los atractivos turísticos de la ciudad, eventos, restaurantes y alojamientos, lo que permite a los turistas planificar su viaje de manera más informada y personalizada.

Por consiguiente, la tecnología ha demostrado ser una herramienta útil para mejorar la experiencia turística en la ciudad de Quito. La ciudad ha utilizado diversas iniciativas tecnológicas para mejorar la accesibilidad, la seguridad y la calidad de la experiencia turística en la ciudad. Además, la tecnología ha permitido a los turistas planificar su viaje de manera más efectiva y personalizada.

2.6. Tecnologías y herramientas de desarrollo web

2.6.1. Node.js

"Node.js es un entorno de ejecución multiplataforma para el lenguaje de programación JavaScript. Es de código abierto y su licencia es de tipo MIT License, lo que significa que cualquier persona puede descargarlo e instalarlo en su computadora sin tener que pagar una licencia" (Pucciarelli, 2020)

2.6.2. React.js

"React es una biblioteca de JavaScript para construir interfaces de usuario interactivas y reutilizables. Fue desarrollada por Facebook y lanzada al público en 2013. Utiliza una sintaxis de marcado llamada JSX y un modelo de programación declarativo que facilita la creación de componentes reutilizables y actualiza automáticamente la interfaz de usuario cuando los datos subyacentes cambian" (React, s.f.).

React es una tecnología popular en el desarrollo de aplicaciones web modernas y escalables. Su capacidad para crear componentes reutilizables y su modelo de programación declarativo lo hacen muy atractivo para los desarrolladores.

2.6.3. Angular

Angular es un framework de JavaScript de código abierto que se utiliza para crear aplicaciones web y móviles. Según el sitio web oficial de Angular, "Angular es un framework para

crear aplicaciones web dinámicas. Le ayuda a construir una estructura sólida para su aplicación web y proporciona una serie de herramientas de construcción y pruebas para que pueda concentrarse en escribir código que agregue valor a su usuario" (Angular, s.f.).

2.6.4. Vue.js

Vue.js es un framework de JavaScript progresivo para la construcción de interfaces de usuario. Según la documentación oficial de Vue.js, "Vue.js es un framework progresivo para la construcción de interfaces de usuario. A diferencia de otros frameworks monolíticos, Vue está diseñado desde el principio para ser adoptable incrementalmente. La biblioteca central se enfoca solo en la capa de vista y es fácil de recoger e integrar con otras bibliotecas o proyectos existentes." (Introduction | Vue.js, s.f.).

2.6.5. Comparación de los diferentes Framework

Tabla 1. Comparación de Framework.

Framework	React.js	Angular	Vue.js
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Amplia comunidad de desarrolladores y recursos disponibles • Gran rendimiento gracias a su virtual DOM y optimización del renderizado • Fácil de integrar con otras bibliotecas y frameworks • Utiliza JSX para una mayor facilidad de desarrollo 	<ul style="list-style-type: none"> • Potente y completo, permite manejar todo el ciclo de vida de una aplicación web • Utiliza TypeScript para una mayor robustez y seguridad en la aplicación • Muy adecuado para aplicaciones web grandes y complejas • Utiliza la inyección de dependencias para una mayor modularidad y reutilización de código 	<ul style="list-style-type: none"> • Fácil de aprender y utilizar, especialmente para aquellos familiarizados con HTML, CSS y JavaScript • Pequeño y rápido, con un tamaño de paquete muy reducido • Flexible y adaptable, se puede integrar fácilmente con otros proyectos existentes • Utiliza una sintaxis clara y concisa para la creación de componentes • Proporciona una documentación detallada y bien organizada
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Curva de aprendizaje más pronunciada para los principiantes • Requiere el conocimiento de otros frameworks y bibliotecas, como Redux o React Router para manejar ciertos aspectos de la aplicación 	<ul style="list-style-type: none"> • Curva de aprendizaje pronunciada, especialmente para los desarrolladores nuevos en Angular • Menor rendimiento en comparación con otros frameworks debido 	<ul style="list-style-type: none"> • No es tan popular como otros frameworks, lo que puede llevar a una menor cantidad de recursos y herramientas disponibles • Puede ser menos adecuado para aplicaciones web muy grandes y complejas

	<ul style="list-style-type: none"> • No tiene una estructura definida, lo que puede llevar a problemas de organización y mantenimiento del código. 	<p>a su enfoque pesado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Requiere la instalación de una gran cantidad de dependencias adicionales para construir aplicaciones • Mayor cantidad de código para realizar tareas comunes en comparación con otros frameworks 	<ul style="list-style-type: none"> • Carece de algunas características avanzadas, como la inyección de dependencias
--	---	--	--

En conclusión, cada framework tienen tanto sus pros como sus contras y en lo personal elijo a React.js debido a que su compatibilidad con bibliotecas y herramientas de mapas interactivos, así como su gran cantidad de recursos y herramientas disponibles. Además, React es adecuado para proyectos de cualquier tamaño y tiene una curva de aprendizaje menos pronunciada en comparación con Angular.

2.6.6. Leaflet.js

Leaflet.js es una biblioteca de JavaScript de código abierto para mapas interactivos en la web. Fue desarrollada por Vladimir Agafonkin y lanzada en 2010. En el desarrollo web, Leaflet.js es una herramienta útil para crear mapas interactivos en la web. Según (Leaflet, s.f.) esta biblioteca de JavaScript proporciona una forma sencilla y ligera de crear mapas interactivos con varias características, como capas, marcadores y controles de zoom.

Leaflet.js se integra fácilmente con otras tecnologías web, como React y Angular, y se puede utilizar con diferentes proveedores de mapas, incluidos Mapbox, OpenStreetMap y Bing Maps, etc.

2.6.7. Google Maps API

Google Maps API es una interfaz de programación de aplicaciones (API) que permite a los desarrolladores integrar mapas interactivos en aplicaciones web y móviles. La API proporciona una amplia variedad de herramientas y características para personalizar los mapas, agregar marcadores, rutas, información de tráfico, imágenes satelitales, entre otros. Además, también permite la integración con otras herramientas de Google como Street View y la búsqueda de lugares cercanos.

Según Google, "Google Maps Platform ofrece una amplia variedad de opciones para ayudarte a personalizar y controlar el aspecto y el comportamiento de tus mapas, y proporciona una experiencia de usuario rica y atractiva" (Google Maps Platform, s.f.).

2.6.8. Comparación de las APIs de mapas

Tabla 2. Comparación de APIs de mapas.

API	Leaflet.js	Google Maps API
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Es de código abierto y gratuito. • Ofrece una amplia gama de extensiones y plugins. • Es muy ligero y fácil de integrar con otros frameworks. • Permite personalizar completamente los mapas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ofrece una amplia gama de características y herramientas. • Proporciona una infraestructura robusta y un soporte amplio. • Permite la integración con otras herramientas de Google.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • No cuenta con tantos recursos y documentación. • No cuenta con una infraestructura tan robusta. • El soporte puede ser más limitado que en otras API. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es de pago después de cierto uso. • La documentación puede ser compleja en ocasiones. • Es menos flexible que Leaflet.js.

En conclusión, Leaflet.js es una buena opción para aquellos que buscan una API de mapas de código abierto y fácil de integrar, pero con menos características que Google Maps API. Por otro lado, Google Maps API es una opción más robusta y completa, pero con la desventaja de ser de pago después de cierto uso y con una documentación más compleja en ocasiones. Con respecto a la elección realizada es la de Leaflet.js ya que es de código abierto y tiene más flexibilidad en la personalización del mapa.

2.6.9. Firebase

"Firebase de Google es una plataforma en la nube para el desarrollo de aplicaciones web y móvil. Está disponible para distintas plataformas (iOS, Android y web), con lo que es más rápido trabajar en el desarrollo." (López Mora, 2020). La plataforma Firebase se compone de varios servicios, de los cuales podemos encontrar la autenticación de usuarios, el almacenamiento en la nube, la base de datos en tiempo real, el hosting web, la mensajería en la nube y las herramientas de análisis.

Firebase se integra con otras herramientas de Google, como Google Cloud Platform, Google Analytics, Google Ads y Google Play. Esto permite a los desarrolladores aprovechar las

sinergias entre estas herramientas para mejorar la eficiencia de su trabajo y obtener mejores resultados.

Por lo cual, Firebase es una plataforma completa para el desarrollo de aplicaciones móviles y web que proporciona herramientas y servicios en la nube. La plataforma Firebase es ampliamente utilizada en la industria de la tecnología debido a su facilidad de uso, flexibilidad y capacidades avanzadas.

2.6.10. MongoDB

“MongoDB es una base de datos de documentos que ofrece una gran escalabilidad y flexibilidad, y un modelo de consultas e indexación avanzado.” (MongoDB, s.f.). Aumentando lo dicho según la página de MongoDB lo que podemos decir es que esta base de datos es NoSQL, lo que quiere decir que es un base de datos que no sigue el modelo de tablas y relaciones utilizado en las bases de datos relacionales tradicionales. En cambio, MongoDB almacena los datos en documentos en formato JSON, lo que le da una gran flexibilidad y escalabilidad.

Además, MongoDB es una base de datos distribuida, lo que significa que se puede dividir la carga de trabajo entre múltiples servidores, permitiendo así una mayor escalabilidad horizontal, ofrece indexación de datos, lo que permite a los desarrolladores realizar búsquedas rápidas y eficientes y soporta consultas complejas y avanzadas, lo que permite a los desarrolladores buscar y filtrar los datos de manera eficiente.

En conclusión, MongoDB es una base de datos NoSQL distribuida, escalable y de alto rendimiento que se utiliza para aplicaciones web y móviles. La cual nos ofrece flexibilidad en el esquema de datos, escalabilidad horizontal, alta disponibilidad, indexación de datos y soporte para consultas complejas y avanzadas.

2.6.11. Comparación de las Base de datos

Tabla 3. Comparación de Bases de datos.

Características	Firestore	MongoDB
Tipo de base de datos	Bases de datos en tiempo real y almacenamiento de documentos (Firestore)	Base de datos NoSQL
Escalabilidad	Altamente escalable	Altamente escalable
Comunidad de desarrolladores	Amplia y activa	Amplia y activa
Velocidad de lectura/escritura	Rápida	Rápida
Costo	Ofrece una capa gratuita y planes de pago escalables	Ofrece una capa gratuita y planes de pago escalables
Funciones de backend	Incluye una plataforma de funciones de backend	No tiene una plataforma de funciones de backend

En conclusión, Firebase sería la mejor opción ya que es similar a MongoDB, pero tiene un plus el cual sería las funciones que ofrece esta plataforma para el backend lo cual agiliza el desarrollo de la aplicación web.

3. Metodología de desarrollo del plan de tesis

3.1. Enfoque, Tipo de Investigación y Método

En esta sección, se presenta el enfoque, el tipo de investigación y el método utilizado en la tesis. Además, se explica cómo se aplicaron estos elementos en el desarrollo del proyecto.

3.1.1. Enfoque Cualitativo

En este proyecto se ha adoptado un enfoque cualitativo para obtener una comprensión profunda de las experiencias y perspectivas de los usuarios. “El enfoque cualitativo puede concebirse como un conjunto de prácticas interpretativas que hacen al mundo “visible”, lo transforman y convierten en una serie de representaciones en forma de observaciones, anotaciones, grabaciones y documentos” (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014). En lugar de medir y cuantificar los datos, este enfoque se centra en la interpretación y comprensión de las experiencias, perspectivas y emociones de las personas involucradas en el fenómeno de estudio.

En el presente proyecto de titulación, se aplicó el enfoque cualitativo mediante el uso del método de entrevista para explorar las percepciones, necesidades y expectativas de los usuarios de la aplicación web. Las entrevistas nos permitieron obtener información detallada sobre las experiencias y perspectivas de los usuarios, así como explorar el diseño y la interacción de la interfaz de la aplicación con ellos.

3.1.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación utilizado en este proyecto es la Investigación Aplicada. “La investigación aplicada es un proceso que permite transformar el conocimiento teórico que proviene de la investigación básica en conceptos, prototipos y productos, sucesivamente.” (Lozada, 2014). La Investigación Aplicada se enfoca en generar conocimiento para abordar problemas prácticos y aplicar soluciones en contextos reales. En nuestro caso, el objetivo es desarrollar y mejorar la aplicación web con mapa interactivo para la consulta de centros turísticos, lo que implica la aplicación práctica de los conocimientos y resultados obtenidos.

En el presente proyecto de titulación, se aplicó la Investigación Aplicada al desarrollar y mejorar la aplicación web, utilizando los hallazgos obtenidos a través del método de entrevista para informar el diseño y las funcionalidades de la interfaz.

3.1.3. Método de investigación

En este proyecto, se utilizó el método de entrevista para obtener información detallada y en profundidad sobre las experiencias y perspectivas de los usuarios. “La entrevista es la técnica con la cual el investigador pretende obtener información de una forma oral y personalizada. La información versará en torno a acontecimientos vividos y aspectos subjetivos de la persona tales como creencias, actitudes, opiniones o valores en relación con la situación que se está estudiando” (Murillo Torrecilla, 1-20). Las entrevistas se llevaron a cabo con una muestra representativa de usuarios potenciales de la aplicación web con mapa interactivo para la consulta de centros turísticos.

Durante las entrevistas, se realizaron preguntas abiertas para permitir que los usuarios expresaran sus opiniones, necesidades y expectativas de manera amplia. Las respuestas obtenidas se analizaron de forma cualitativa, identificando patrones y temas recurrentes que proporcionaron información valiosa para el diseño y la mejora de la aplicación.

El método de entrevista fue seleccionado debido a su capacidad para obtener información rica y descriptiva, permitiendo una comprensión en profundidad de las necesidades y expectativas de los usuarios, así como de los aspectos clave relacionados con el diseño y la experiencia de uso de la aplicación

3.2. Metodologías

3.2.1. Metodología Tradicional

“La metodología tradicional se trata de un enfoque planificado y estructurado que se basa en la secuencialidad y en la separación de las fases del ciclo de vida del software. “Las metodologías de desarrollo de software tradicionales se caracterizan por definir total y rígidamente los requisitos al inicio de los proyectos de ingeniería de software.” (Metodologías de desarrollo de software: ¿qué son?, 2020)

Las metodologías tradicionales involucran una planificación detallada y una documentación extensa, y suelen ser más adecuadas para proyectos de gran escala y complejidad. No obstante, también presentan desventajas como una menor flexibilidad para

hacer cambios en el proceso, una mayor duración en el tiempo de desarrollo y una mayor dificultad para adaptarse a cambios imprevistos en el mercado o en las necesidades del usuario.

3.2.2. Metodología ágil

La metodología ágil es un enfoque de gestión de proyectos que se enfoca en la entrega continua y colaborativa de software funcional en ciclos cortos y frecuentes. En lugar de planificar y ejecutar un proyecto completo de una sola vez, las metodologías ágiles dividen el proyecto en iteraciones más pequeñas y manejables que se pueden completar rápidamente. Esto permite a los equipos de desarrollo adaptarse a los cambios en los requisitos del proyecto y responder rápidamente a los comentarios del usuario.

Además, para describir la metodología ágil de una mejor manera encontramos que los autores del Manifiesto Ágil los cuales definieron a está como "un enfoque para el desarrollo de software que enfatiza la entrega temprana y continua del software, la colaboración con el cliente y la capacidad de respuesta a los cambios" (Beck, y otros, s.f.).

3.2.3. Cuadro Comparativo

Tabla 4. Comparación de Metodologías.

Tipo	Metodología ágil	Metodología Tradicional
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidad para adaptarse a cambios en las necesidades del cliente. • Mayor velocidad en el desarrollo de software. • Permite un mayor involucramiento del cliente en el proceso. • Adecuada para proyectos pequeños y medianos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación detallada y exhaustiva. • Documentación completa. • Mayor seguridad en la entrega de un producto estable y de calidad. • Adecuada para proyectos grandes y complejos.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> • Menor documentación y planificación, lo que puede dificultar el mantenimiento del software a largo plazo. • No es adecuada para proyectos muy grandes y complejos. • Puede haber menor enfoque en la calidad del producto final. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menor capacidad de adaptación a cambios en el proceso o en los requerimientos. • Mayor rigidez en el proceso. • Mayor duración en el tiempo de desarrollo.

Luego de analizar las ventajas y desventajas de las metodologías tradicionales y ágiles para el desarrollo de este proyecto, se ha determinado que la metodología ágil es la más

adecuada para su aplicación. Esto se debe a que se enfoca en proyectos pequeños y medianos, permite un tiempo de desarrollo reducido y ofrece una mayor flexibilidad ante cambios. Por lo tanto, se ha decidido escoger la metodología ágil para el desarrollo del proyecto debido a las limitaciones de tiempo existentes.

3.3. Análisis de Metodologías Ágiles

3.3.1. Kanban

“El Kanban es un sistema de gestión donde se produce exactamente aquella cantidad de trabajo que el sistema es capaz de asumir” (Bermejo, 2011). Kanban es una metodología visual que se utiliza para gestionar y optimizar el flujo de trabajo en un equipo o una organización. En el desarrollo de software, Kanban se utiliza para mejorar la productividad, la calidad y la colaboración del equipo mediante la visualización del flujo de trabajo y la limitación del trabajo en progreso. Los tableros Kanban se utilizan para mostrar visualmente el estado de las tareas y los procesos, lo que permite a los miembros del equipo trabajar de manera más eficiente y colaborativa.

3.3.2. Scrum

Scrum es un marco de trabajo ágil que se utiliza comúnmente en el desarrollo de software. Según Schwaber & Sutherland (2017) Scrum es un marco de trabajo que ayuda a los equipos a trabajar juntos para lograr objetivos compartidos mediante la definición clara de roles, responsabilidades y artefactos.

Además, Es una metodología iterativa e incremental que se enfoca en el trabajo en equipo, la colaboración y la entrega de valor al cliente en forma de incrementos de trabajo. En Scrum, el trabajo se divide en sprints, y cada sprint tiene una duración de dos a cuatro semanas. Durante cada sprint, el equipo trabaja en una serie de elementos de trabajo del producto como requisitos, funcionalidades, etc. Los cuales son seleccionados del backlog del producto.

3.3.3. Lean

La metodología Lean es una filosofía de gestión que se enfoca en la creación de valor para el cliente y la eliminación de desperdicios en los procesos de producción. "La metodología Lean se centra en el valor, en la eliminación de desperdicios, en el respeto por las personas y en la mejora continua. Su objetivo es lograr que los procesos de producción sean más eficientes, más efectivos y más adaptables a los cambios del entorno." (Instituto Lean., s.f.)

La metodología Lean se basa en la mejora continua y en la identificación de procesos que agregan valor para el cliente. Se utilizan herramientas y técnicas como el mapeo de flujo de valor y el kaizen para eliminar desperdicios y mejorar la eficiencia de los procesos.

3.3.4. Extreme Programing (XP)

La metodología Extreme Programming (XP) es un enfoque ágil de desarrollo de software que se enfoca en la entrega temprana y continua de software funcional de alta calidad. Según la Agile Alliance, "XP es una metodología de desarrollo de software ágil que se enfoca en el trabajo en equipo, la retroalimentación constante y la entrega frecuente de software en un ambiente de alta incertidumbre y cambio" (Agile Alliance, s.f.).

La metodología XP se basa en cinco valores fundamentales: comunicación, simplicidad, feedback, coraje y respeto. Además, XP se enfoca en 12 prácticas que incluyen programación en parejas, pruebas automatizadas, integración continua y diseño incremental. Estas prácticas se utilizan para garantizar la calidad del software, mejorar la productividad del equipo y reducir el tiempo de entrega del software.

3.3.5. Comparación de metodologías ágiles

Tabla 5. Comparación de Metodologías Ágiles

Metodología	Scrum	Kanban	Lean	Extreme Programming (XP)
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> Fomenta la colaboración y la comunicación constante entre los miembros del equipo. Ofrece transparencia en el proceso de desarrollo y en el progreso del proyecto. Permite la entrega de incrementos de software funcionales en periodos cortos de tiempo. 	<ul style="list-style-type: none"> Permite una mayor flexibilidad en el proceso de desarrollo. Se enfoca en la entrega continua de valor al cliente. Reduce el tiempo de espera y el desperdicio en los procesos de producción. 	<ul style="list-style-type: none"> Fomenta la colaboración y la comunicación constante entre los miembros del equipo. Se enfoca en la entrega de software de alta calidad en periodos cortos de tiempo. Incorpora pruebas y revisiones continuas en el proceso de desarrollo. 	<ul style="list-style-type: none"> Fomenta la colaboración y la comunicación constante entre los miembros del equipo. Se enfoca en la entrega de software de alta calidad en periodos cortos de tiempo. Incorpora pruebas y revisiones continuas en el proceso de desarrollo.
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> Requiere una planificación detallada al 	<ul style="list-style-type: none"> Requiere una mayor planificación y 	<ul style="list-style-type: none"> Requiere una alta colaboración y 	<ul style="list-style-type: none"> Requiere una alta colaboración y comunicación

	<p>principio del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puede haber dificultades para definir y medir el éxito del proyecto. • Es posible que se requiera una mayor capacitación y experiencia para aplicar Scrum correctamente. 	<p>control del proceso de desarrollo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puede haber una falta de transparencia en el proceso de producción si no se utiliza correctamente. • Puede ser menos adecuado para proyectos complejos con muchos miembros del equipo. 	<p>comunicación entre los miembros del equipo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puede haber una resistencia inicial al cambio en el proceso de desarrollo. • Puede ser menos adecuado para proyectos con requisitos de seguridad críticos. 	<p>entre los miembros del equipo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puede haber una resistencia inicial al cambio en el proceso de desarrollo. • Puede ser menos adecuado para proyectos con requisitos de seguridad críticos.
--	--	---	--	---

Con respecto a cuál metodología se selección para este proyecto al hacer un análisis todo dependerá de las características específicas del proyecto, el equipo y los requisitos del cliente ya que cada una de estas metodologías pueden ser una opción aceptable. Sin embargo, Kanban podría ser una buena opción debido a su flexibilidad y capacidad para adaptarse a cambios en el camino, su enfoque en la visualización clara del flujo de trabajo, así como su enfoque en la mejora continua y debido a que no se cuenta con un equipo de trabajo grande es una opción adecuada. Además, que en el desarrollo de una aplicación web, pueden surgir cambios y prioridades cambiantes, lo que hace que la flexibilidad de Kanban sea especialmente valiosa.

3.4. Aplicación de Kanban

En este caso la metodología que se escogió fue Kanban y para realizar el desarrollo se lo llevara de la siguiente manera:

1. Definir una lista de todas las características y funcionalidades que se desean incluir en la aplicación.
2. Crear el tablero Kanban el cual que represente el flujo de trabajo del proyecto con las columnas típicas en un tablero Kanban las cuales son "En espera", "En progreso" y "Completado".
3. Asignar tarjetas Kanban para cada elemento de la lista definida. Cada tarjeta representa una tarea específica que se debe completar, y se asigna a la columna correspondiente en el tablero Kanban.
4. Establecer límites de trabajo en progreso.
5. Monitorear y mejorar continuamente el flujo de trabajo.

En resumen, eso sería la manera en que se llevó el desarrollo explicado de manera simple. Además, cabe mencionar que se llevó la debida documentación requerida.

4. Desarrollo de la Aplicación

4.1. Planificación

Para continuar con el desarrollo del proyecto utilizando la metodología ágil Kanban, es necesario definir las características y funcionalidades que se incluirán en la aplicación. De esta manera, se puede construir un tablero Kanban para controlar el flujo de trabajo (consulte **Anexo A** para ver el tablero Kanban completo). Para ello, se ha creado una lista de tareas que deberán ser realizadas en orden para alcanzar los objetivos. Las tareas incluidas en la lista son las siguientes:

- Definir los requerimientos de la aplicación.
- Diseñar la base de datos y establecer la conexión con Firebase.
- Crear la interfaz de usuario básica utilizando React.
- Integrar un mapa interactivo en la interfaz de usuario.
- Agregar la funcionalidad de registro e inicio de sesión utilizando Firebase Authentication.
- Permitir a los usuarios crear y guardar itinerarios de viaje personalizados.
- Desarrollar la funcionalidad para buscar y seleccionar sitios turísticos en el mapa.
- Realiza pruebas para asegurar el correcto funcionamiento de la aplicación.
- Desplegar la aplicación web.

4.2. Requerimientos de la aplicación

Los requerimientos de la aplicación son un elemento importante en el proceso de desarrollo de software, ya que definen las funcionalidades y características que debe cumplir el producto final para satisfacer las necesidades y expectativas de los usuarios. En el contexto de este proyecto, se han identificado y definido una serie de requerimientos tanto funcionales como no funcionales que son esenciales para el correcto funcionamiento y desempeño de la aplicación web con mapa interactivo para consulta de centros turísticos.

4.2.1. Requerimientos funcionales

- La aplicación debe permitir a los usuarios buscar y seleccionar sitios turísticos en el mapa.
- La aplicación debe permitir a los usuarios crear y guardar itinerarios de los sitios turísticos seleccionados.
- La aplicación debe tener un sistema de registro e inicio de sesión para los usuarios.

4.2.2. Requerimientos no funcionales

- La aplicación debe ser accesible a través de un navegador web.
- La aplicación debe tener una interfaz de usuario intuitiva y fácil de usar.
- La aplicación debe estar conectada a una base de datos para almacenar y recuperar información de los usuarios y los itinerarios de viaje.
- La aplicación debe ser compatible con diferentes navegadores.

4.2.3. Casos de Uso

Después de obtener los requerimientos, se ha creado un esquema general de casos de uso. La imagen correspondiente a este caso de uso macro se muestra a continuación y posteriormente se explicará cada caso de manera individual y detallada.

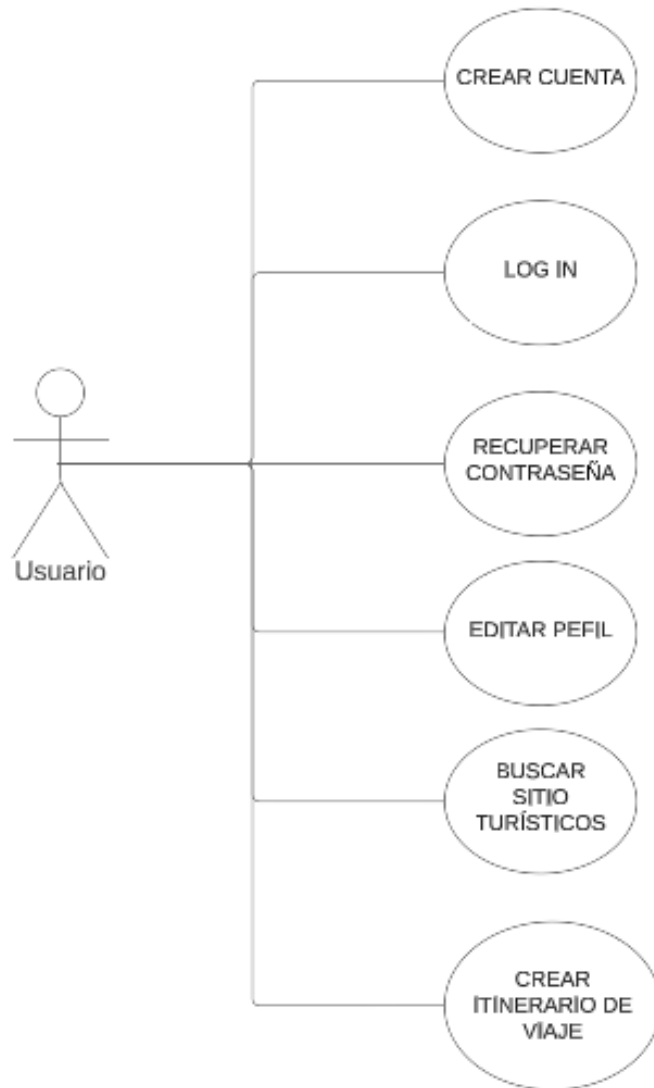


Figura 1. Caso de uso general de la aplicación web

Caso de uso: Crear Cuenta

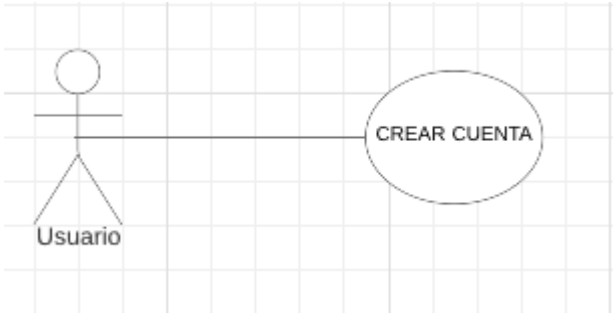


Figura 2. Representación Caso de uso Crear Cuenta

Tabla 6. Detalle Caso de uso Crear Cuenta

Nombre	Crear Cuenta
Descripción	Permite al usuario registrarse en la aplicación con su correo electrónico, nombre y contraseña.
Actor	Usuario.
Precondición	Ninguna
Flujos	<ul style="list-style-type: none"> • Dar clic en Iniciar sesión (Login) • Elegir la forma registro es decir ya sea mediante una cuenta de Google o correo electrónico • Si seleccionó mediante una cuenta de Google debe dar clic a login with Google se finalizará el registro enviándolo a la pantalla inicial caso contrario si seleccionó correo electrónico seguiremos con lo siguiente • Dar clic en registrarse • Ingresar credenciales como: el correo electrónico, nombre, contraseña • Dar clic en registrar
Excepciones	Error en la validación de los datos.
Postcondición	El sistema registra al usuario en la base de datos y lo redirige a la página de inicio de la aplicación donde se le mostrará un mensaje de registro exitoso.

Caso de uso: Login

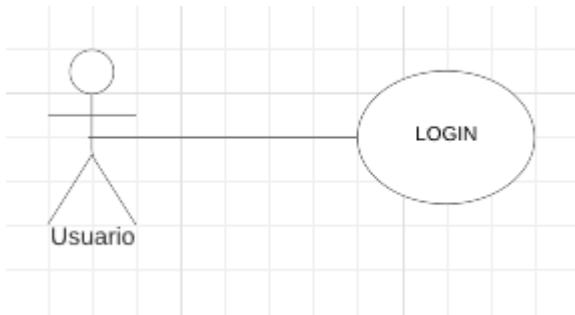


Figura 3. Representación Caso de uso Login

Tabla 7. Detalle Caso de uso Login

Nombre	Login
Descripción	Permite al usuario iniciar sesión en la aplicación con su correo electrónico y contraseña o directamente usando Google.
Actor	Usuario
Precondición	Tener una cuenta registrada.
Flujos	<ul style="list-style-type: none">• Dar clic en Iniciar sesión.• Elegir la forma de inicio mediante, Google o correo electrónico.• Si seleccionó mediante Google al dar clic en el botón se abrirá una ventana en la cual confirmará con que cuenta de Google iniciará sesión y finalizará enviándolo a la pantalla inicial caso contrario si seleccionó correo electrónico seguiremos con lo siguiente.• Ingresar credenciales (el correo electrónico y contraseña).• Dar clic en Iniciar Sesión.
Excepciones	Introducción de credenciales incorrectas.
Postcondición	El sistema registra al usuario en la base de datos y lo redirige a la página de inicio de la aplicación donde se le mostrará un mensaje de registro exitoso.

Caso de uso: Recuperar Contraseña

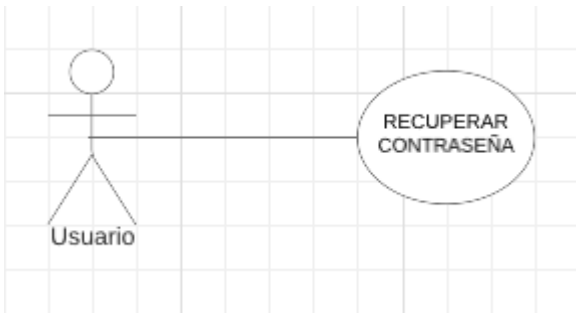


Figura 4. Representación Caso de uso Recuperar Contraseña

Tabla 8. Detalle Caso de uso Recuperar Contraseña

Nombre	Recuperar Contraseña
Descripción	Permite al usuario restablecer su contraseña en caso de haberla olvidado.
Actor	Usuario
Precondición	Tener una cuenta registrada.
Flujos	<ul style="list-style-type: none"> • Dar clic en Iniciar sesión. • Dar clic en olvide mi contraseña. • Ingresar el correo electrónico con el cual se registro • Dar clic en Restablecer la contraseña • El sistema enviará un enlace a su correo electrónico con el cual podrá ingresar una nueva contraseña • Ingresar en su correo electrónico y dar clic al enlace enviado. • Ingresar nueva contraseña
Excepciones	Introducción de credenciales incorrectas.
Postcondición	Una vez que la nueva contraseña sea establecida con éxito, se mostrará un mensaje de éxito y podrá ingresar a su cuenta.

Caso de uso: Editar Perfil

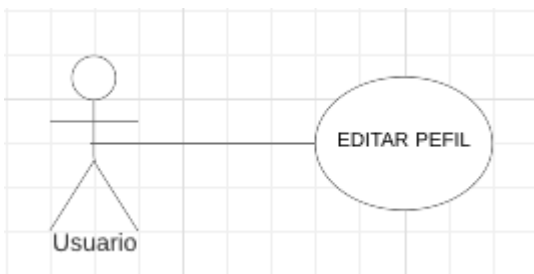


Figura 5. Representación Caso de uso Editar Perfil

Tabla 9. Detalle Caso de uso Editar Perfil

Nombre	Editar Perfil
Descripción	Permite al usuario editar su información personal.
Actor	Usuario
Precondición	Tener una cuenta registrada.
Flujos	<ul style="list-style-type: none"> • Dar clic en la imagen que se encuentra en el lado superior derecho el cual despliega un menú. • Dar clic en Perfil. • Dar clic en editar perfil. • Modificar lo que desee tanto como el nombre y la contraseña. • Dar clic en guardar.
Excepciones	Error en la validación de los datos.
Postcondición	Una vez los cambios sean guardados correctamente en la base de datos, se muestra una confirmación al usuario de que su perfil ha sido actualizado exitosamente.

Caso de uso: Buscar sitio turístico

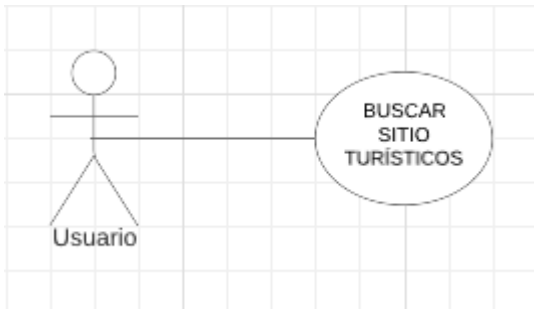


Figura 6. Representación Caso de uso Buscar sitio turístico

Tabla 10. Detalle Caso de uso Buscar sitio turístico

Nombre	Buscar sitio turístico
Descripción	Permite al usuario buscar sitios turísticos en el mapa utilizando diferentes filtros, como por categoría o nombre.
Actor	Usuario
Precondición	Ninguna
Flujos	<ul style="list-style-type: none"> • Elegir como va a realizar la búsqueda ya sea por nombre o por categoría. • Si es por categoría, Selecciona la o las categorías que quieres ver en el mapa dando clic en el checkbox de la categoría deseada. • En el caso de la búsqueda por nombre, Ingresar el nombre del sitio que desea

	<p>buscar en el input correspondiente el cual automáticamente mostrará ubicaciones correspondientes al nombre dado.</p>
Excepciones	<p>La aplicación no encuentra ningún sitio turístico que coincida con los criterios de búsqueda ingresados por el usuario.</p>
Postcondición	<p>El usuario podrá ver los sitios turísticos que coinciden con los criterios de búsqueda especificados</p>

Caso de Uso: Crear itinerario de viaje

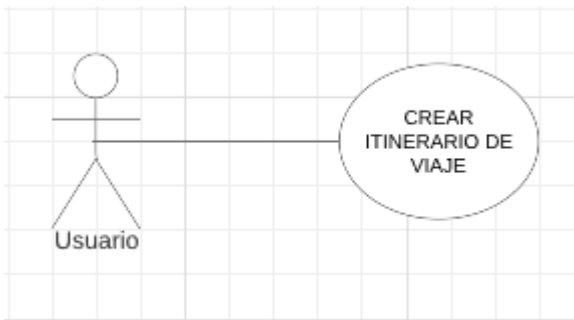


Figura 7. Representación Caso de uso Crear itinerario de viaje

Tabla 11. Detalle Caso de uso Crear itinerario de viaje

Nombre	Crear itinerario de viaje
Descripción	Permite al usuario crear un itinerario de viaje seleccionando uno o varios sitios turísticos y agregando información como la fecha, hora y duración.
Actor	Usuario
Precondición	Tener una cuenta registrada.
Flujos	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar sesión. • Dar clic en itinerario. • Dar clic en crear itinerario. • Seleccionar los sitios turísticos que desea usando la tabla al dar clic en el checkbox. • Una vez seleccionados, Llenar el formulario donde podrá ajustar la hora de los sitios turístico según su preferencia, fecha y titulo del itinerario. • Dar clic en guardar.
Excepciones	
Postcondición	El itinerario de viaje ha sido creado y almacenado correctamente en la base de datos de la aplicación.

4.3. Diseño de Modelo de Datos

En el apartado correspondiente, se centra en diseñar un modelo de datos adecuado para una base de datos NoSQL. Se exploran los pasos y consideraciones clave para este diseño, incluyendo la identificación de colecciones de documentos, la definición de estructuras de datos y atributos.

Colección usuarios



Figura 8. Colección de Usuarios

Esta colección contiene los datos necesarios del usuario:

- Uid (identificador de usuario)
- Nombre
- Apellido
- Correo

Colección sitios_turisticos

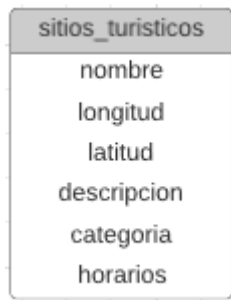


Figura 9. Colección Sitios Turísticos

Esta colección contiene los datos necesarios acerca de los sitios turístico:

- Nombre
- Longitud
- Latitud
- Descripción

- Categoría
- Horarios (Aquí se encuentra los horarios de lunes a domingo)

Colección itinerarios



Figura 10. Colección Itinerarios

Esta colección contiene los datos necesarios para realizar los itinerarios:

- Uid
- Titulo (Nombre del itinerario creado)
- Fecha (Fecha en la que desea guardar su itinerario)
- Sitios (Este es un campo contiene diversos datos los cuales son: el id del documento del sitio turísticos, nombre del sitio turístico, hora de inicio de la actividad y hora fin de la actividad)

4.4. Diagramas de secuencia

Los diagramas de secuencia son una herramienta la cual tiene como objetivo representar la interacción y el flujo de mensajes entre objetos o componentes en un sistema a lo largo del tiempo. Estos diagramas son utilizados para visualizar el comportamiento dinámico del sistema, analizar cómo los objetos se comunican y colaboran entre sí, identificar la secuencia de interacciones y comunicar de manera efectiva el diseño.

4.4.1. Diagrama de secuencia Crear Cuenta

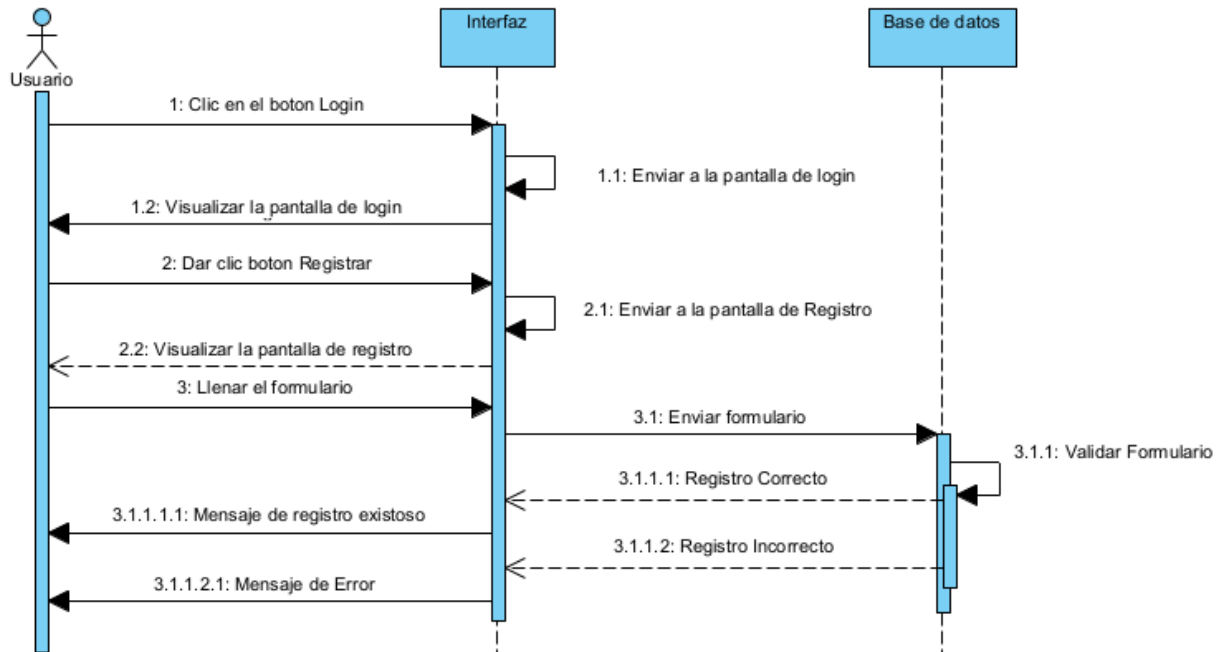


Figura 11. Diagrama de secuencia Crear Cuenta

4.4.2. Diagrama de secuencia Login

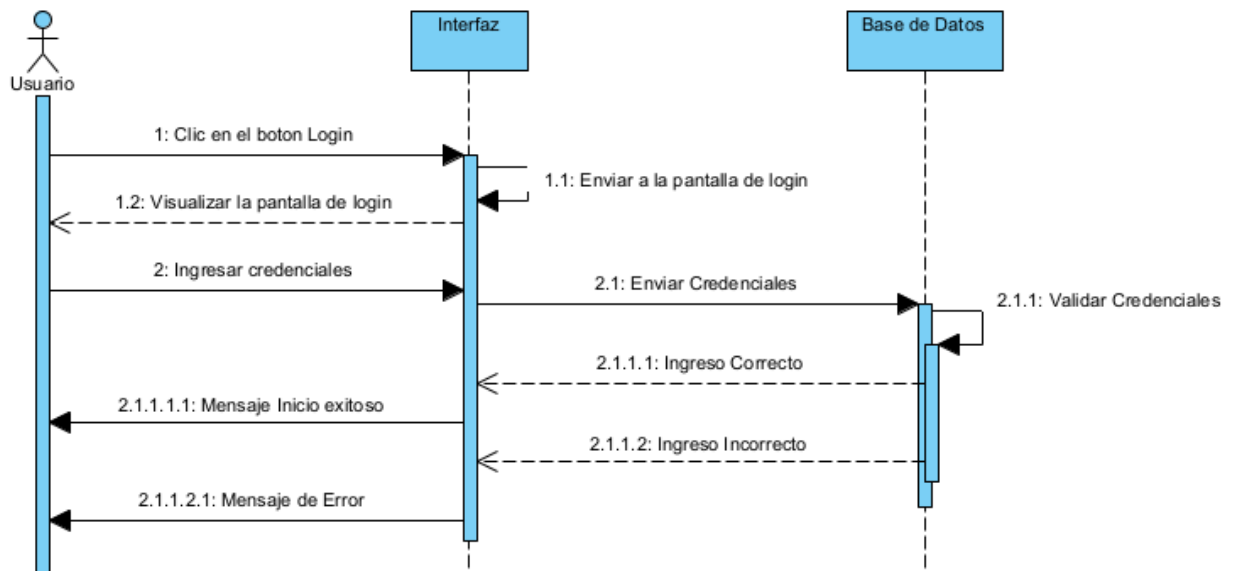


Figura 12. Diagrama de secuencia Login

4.4.3. Diagrama de secuencia Recuperar contraseña

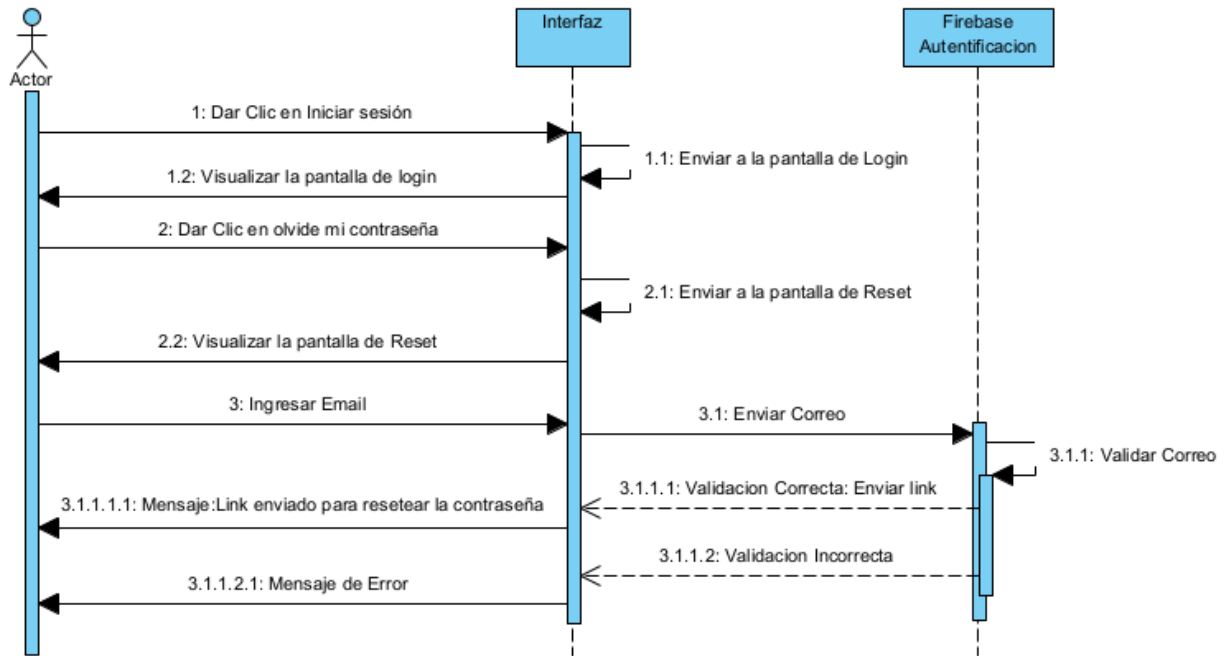


Figura 13. Diagrama de secuencia Recuperar contraseña

4.4.4. Diagrama de secuencia Editar Perfil

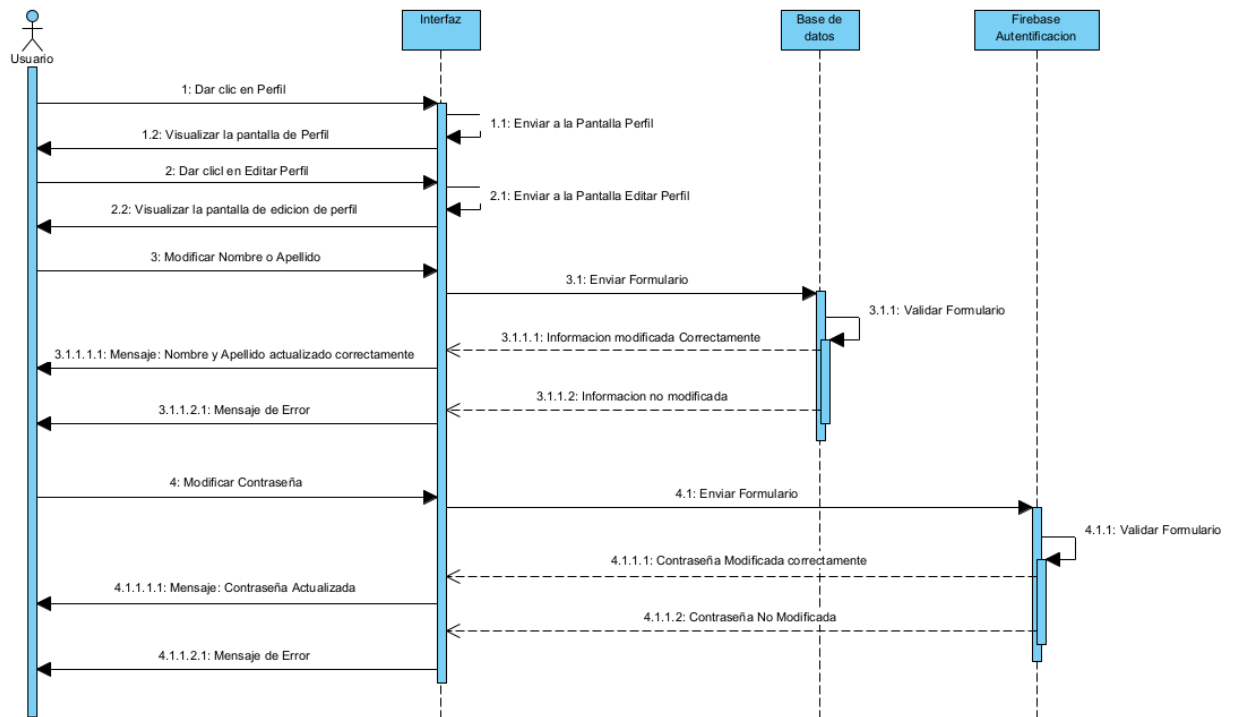


Figura 14. Diagrama de secuencia Editar Perfil

4.4.5. Diagrama de Secuencia Buscar Sitio turístico

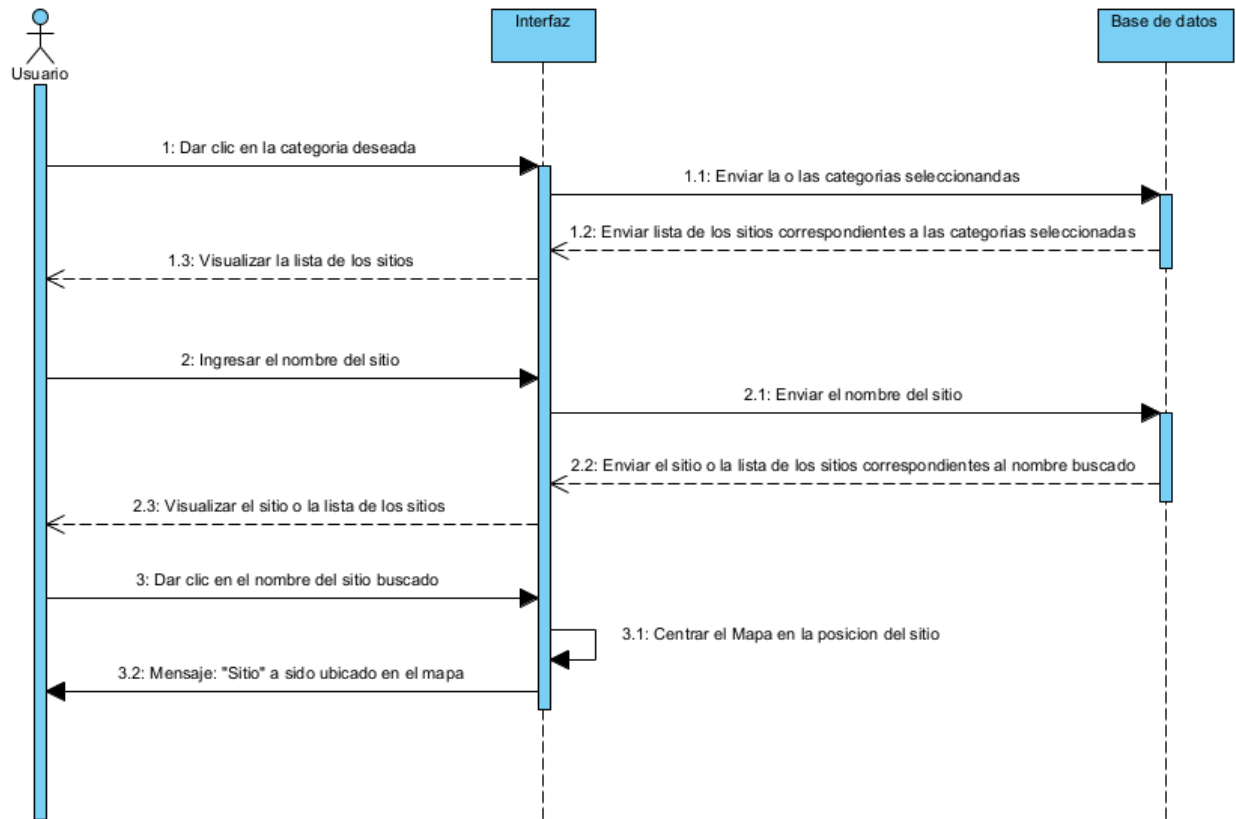


Figura 15. Diagrama de secuencia Buscar sitio turístico

4.4.6. Diagrama de Secuencia Crear Itinerario de Viaje

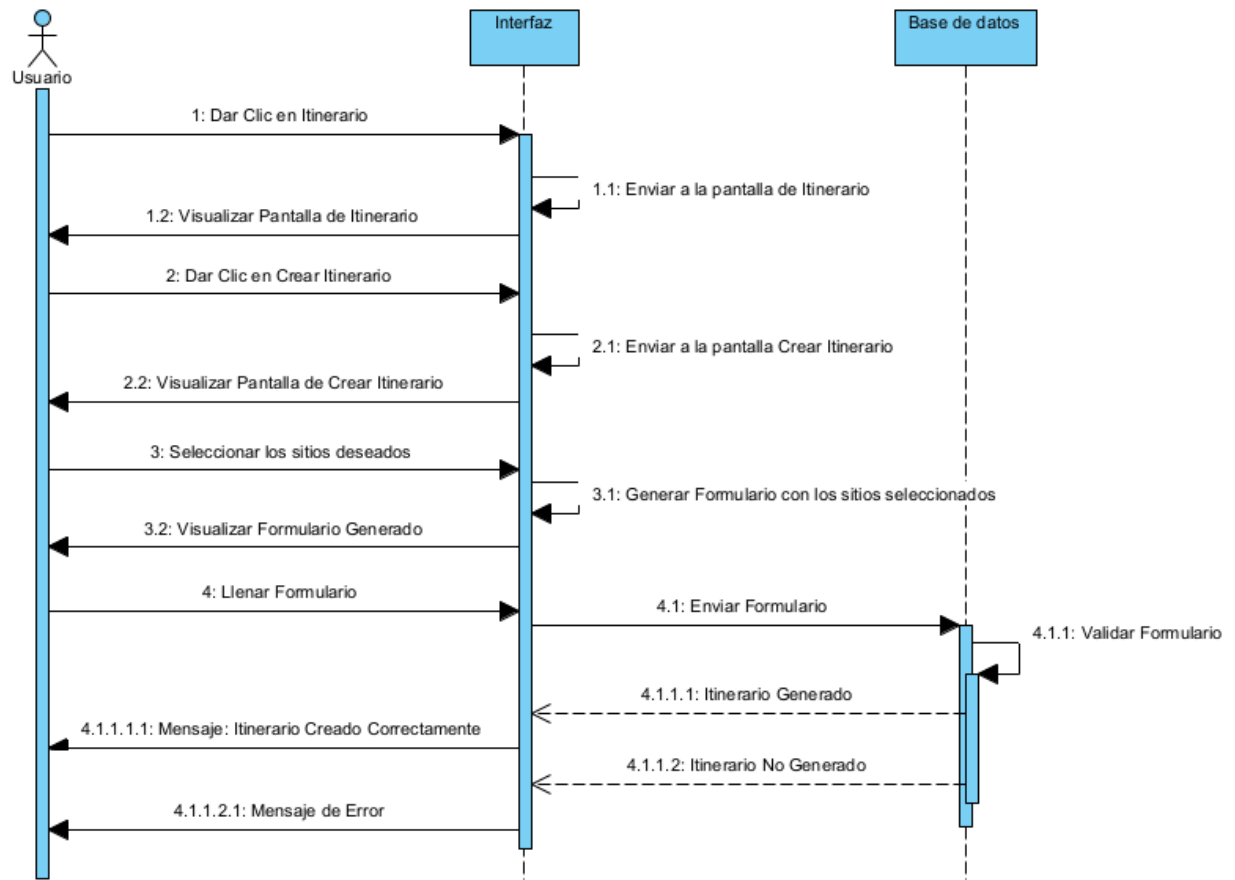


Figura 16. Diagrama de secuencia Crear itinerario

CAPÍTULO V: IMPLEMENTACIÓN

5. Pruebas de la aplicación web

5.1. Pruebas de funcionalidad

En esta sección, se presentan las pruebas de funcionalidad realizadas para evaluar el correcto funcionamiento de la aplicación web desarrollada. Estas pruebas se enfocaron en verificar que las características y funcionalidades principales de la aplicación cumplieran con los requerimientos establecidos. Durante las pruebas, se realizaron capturas de pantalla de las diversas funcionalidades, así como se recopilaron los mensajes relevantes proporcionados por el sistema. A continuación, se describen las pruebas realizadas:

1. Búsqueda de un sitio turístico: Se realizaron pruebas para garantizar que la función de búsqueda de sitios turísticos funcionara correctamente. Se verificó que los resultados fueran precisos y se presentaran de manera adecuada en el mapa interactivo.
 - Capturas de pantalla del proceso de la búsqueda de sitios turísticos

Para realizar la búsqueda primero nos ubicamos en la pantalla de inicio de la Aplicación web.

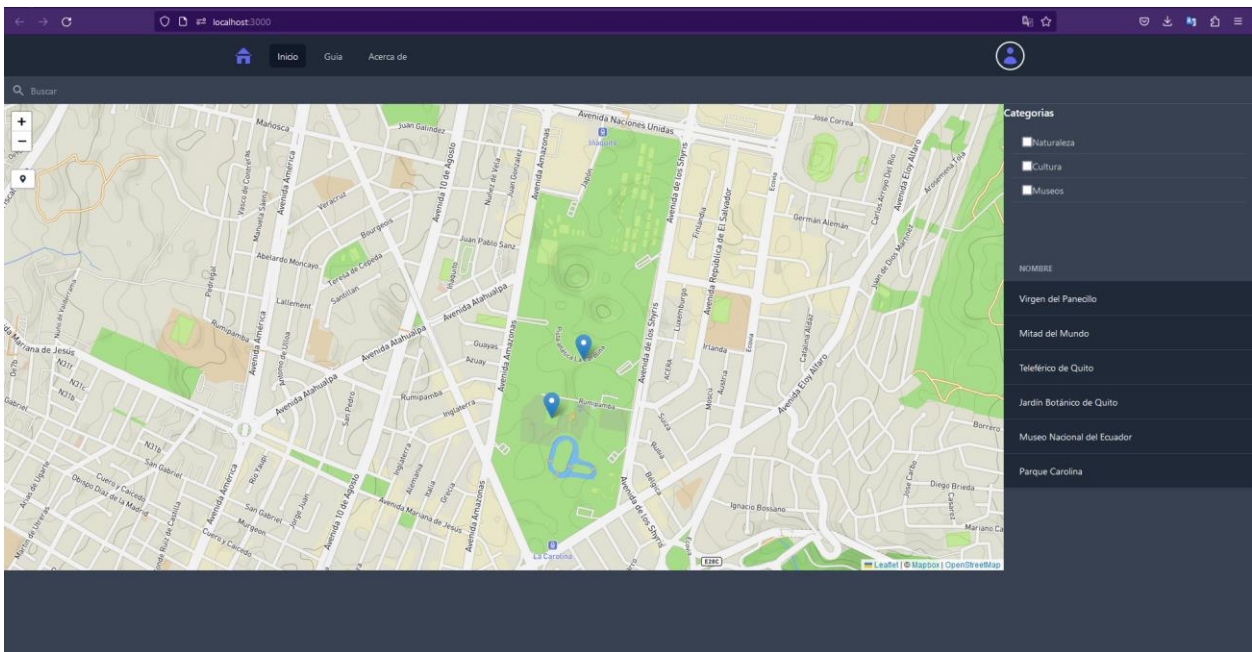


Figura 17. Pantalla de inicio de la Aplicación

A continuación, no ubicamos en el lateral superior izquierdo donde se encuentra una entrada para ingresar el nombre del sitio turístico.

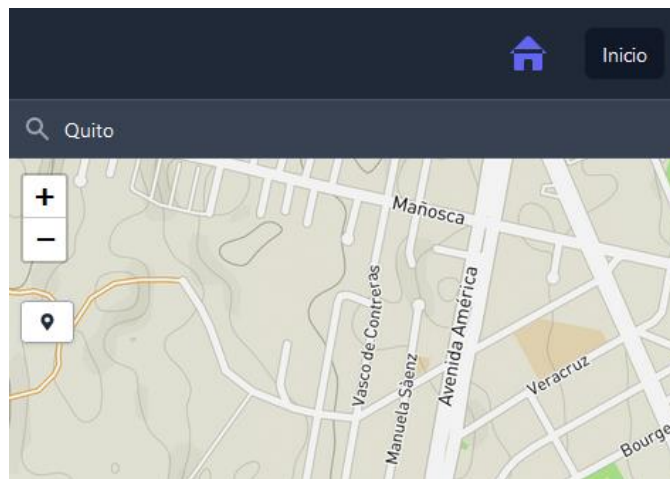


Figura 18. Búsqueda por nombre del Sitio turístico

Una vez ingresado el nombre del sitio en el lateral derecho, debajo de la selección por categorías, encontrara las coincidencias del nombre escrito y con ello seleccionar el sitio buscado.

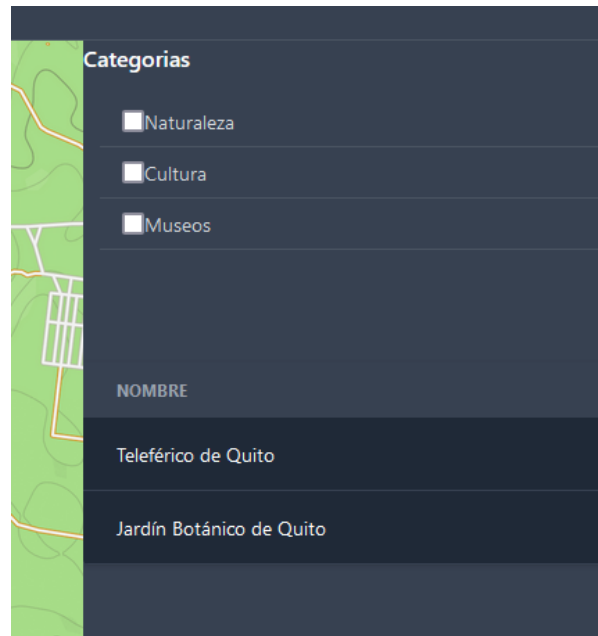


Figura 19. Resultado de la búsqueda

Al dar clic en el sitio buscado se le presentará el siguiente mensaje y se ubicará en el mapa el sitio seleccionado.

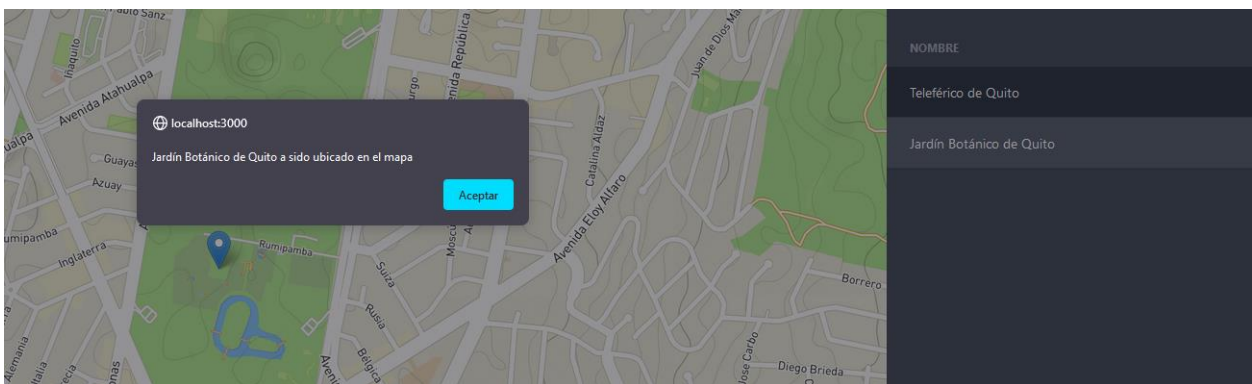


Figura 20. Mensaje de salida al dar clic en el sitio buscado

Al final una vez ubicado el sitio el usuario podrá dar clic al marcador del sitio el cual abrirá una ventana flotante la cual contiene la información del sitio.



Figura 21. Ventana flotante que contiene la información del sitio seleccionado

2. Creación de cuenta: Se llevaron a cabo pruebas para asegurar que el proceso de creación de cuenta fuera fluido y sin errores. Se verificó que los usuarios pudieran registrar sus datos de manera exitosa y que la información se almacenara correctamente en la base de datos.
 - Capturas de pantalla del proceso de creación de cuenta

Primero nos ubicamos en la pantalla de inicio en la cual en el lado superior derecho tenemos una imagen la cual corresponde, en términos simples, a una silueta de una persona en la cual al dar clic nos despliega un menú el cual contiene el botón Login

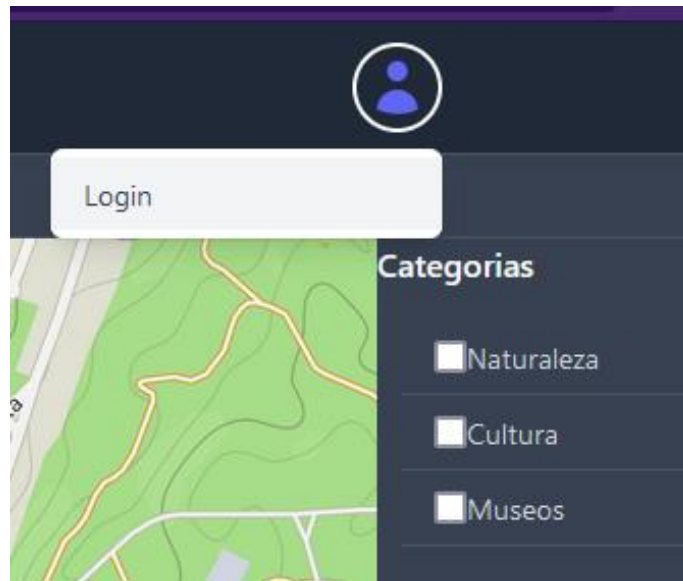
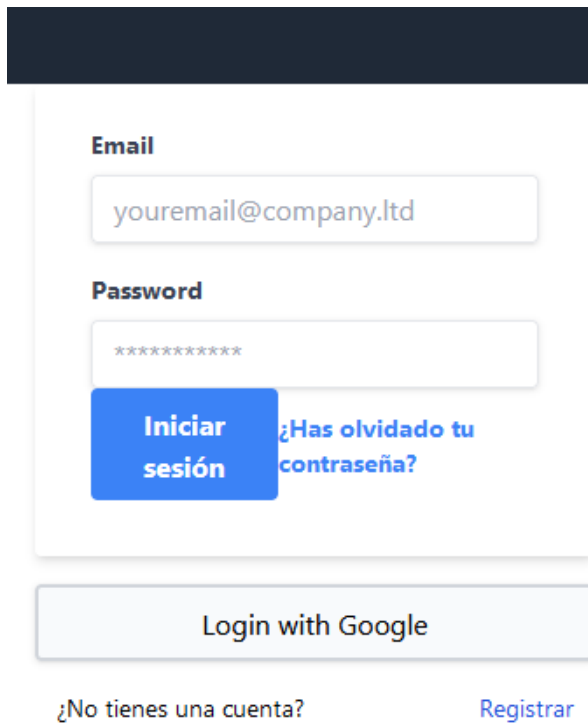


Figura 22. Selección del botón login

Al dar clic en el botón login nos enviará a la vista correspondiente al login en la cual ubicaremos el botón “Registrar” en la parte inferior del formulario.

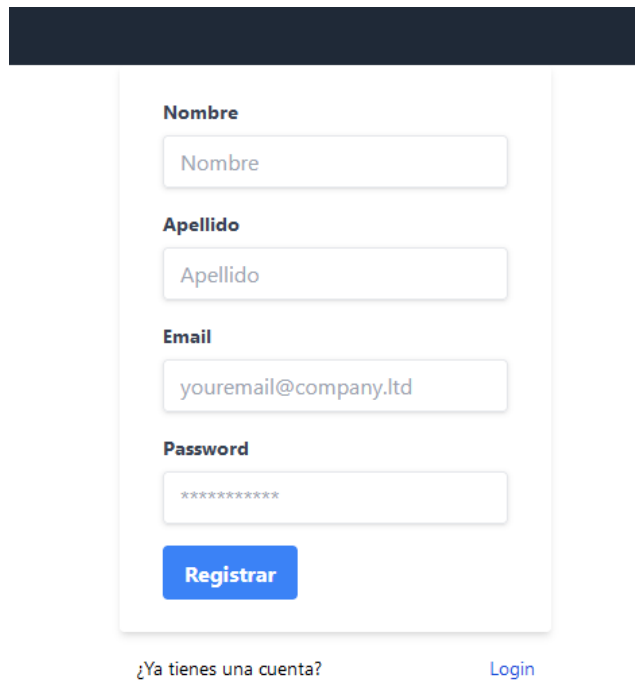


The image shows a login form with the following elements:

- Email:** A text input field containing the placeholder text "youremail@company.ltd".
- Password:** A text input field containing ten asterisks "*****" to represent a masked password.
- Buttons and Links:** A blue button labeled "Iniciar sesión" (Log in) is positioned to the left of a blue link that reads "¿Has olvidado tu contraseña?" (Forgot your password?).
- Google Login:** A light blue button labeled "Login with Google" is located below the main form.
- Footer:** At the bottom of the form, there is a link "¿No tienes una cuenta?" (Don't you have an account?) followed by a blue link labeled "Registrar" (Register).

Figura 23. Selección del botón registrar

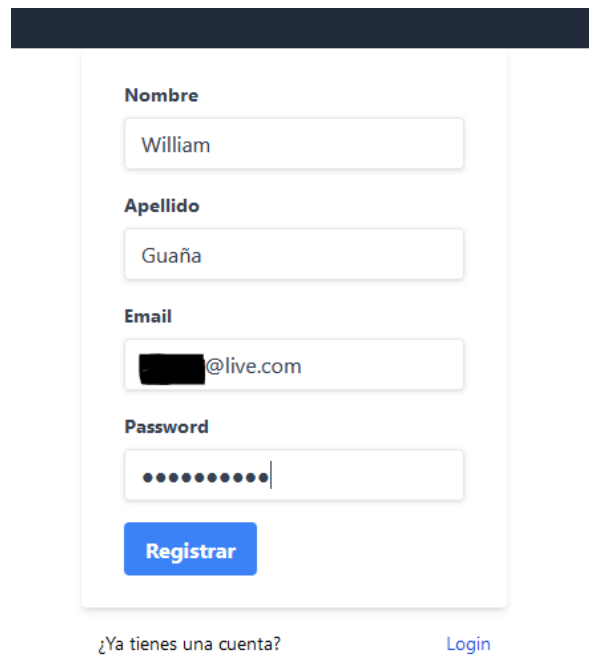
Una vez seleccionado el botón nos enviará a la vista de registro la cual contiene el formulario de registro, el cual el usuario deberá llenarlo con lo requerido.



The image shows a registration form with the following fields and elements:

- Nombre:** Input field with the placeholder text "Nombre".
- Apellido:** Input field with the placeholder text "Apellido".
- Email:** Input field with the placeholder text "youremail@company.ltd".
- Password:** Input field with the placeholder text "*****".
- Registrar:** A blue button with white text.
- ¿Ya tienes una cuenta?** A text label.
- Login:** A blue link.

Figura 24. Contenido de la vista Registrar



The image shows the same registration form as in Figure 24, but with sample data entered:

- Nombre:** Input field containing "William".
- Apellido:** Input field containing "Guaña".
- Email:** Input field containing a redacted email address followed by "@live.com".
- Password:** Input field containing a redacted password.
- Registrar:** A blue button with white text.
- ¿Ya tienes una cuenta?** A text label.
- Login:** A blue link.

Figura 25. Ingreso de información al formulario de registro

Una vez completado el formulario y haber dado clic en el botón “Registrar” si todo esta correcto se mostrará el siguiente mensaje en pantalla.

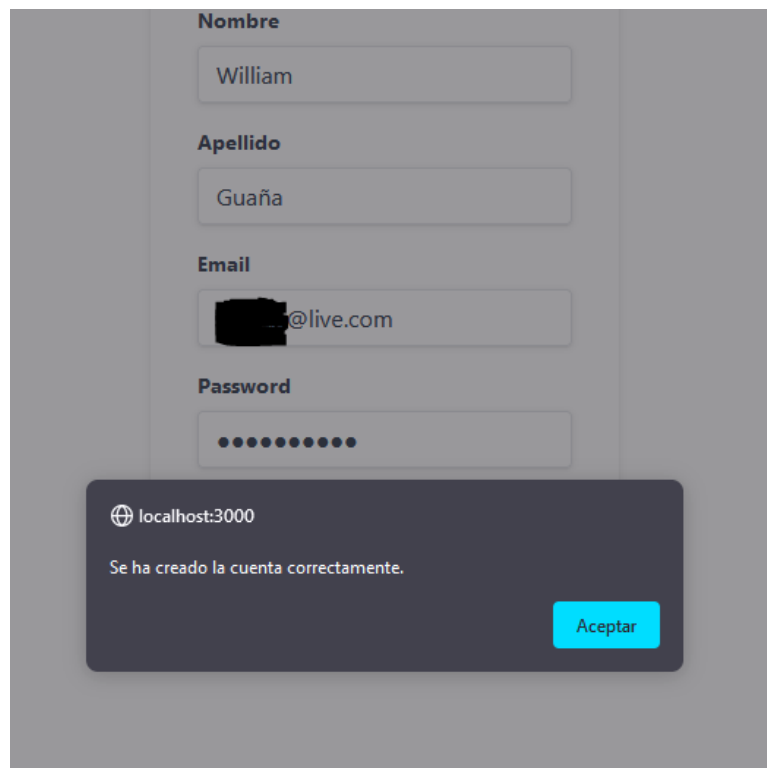
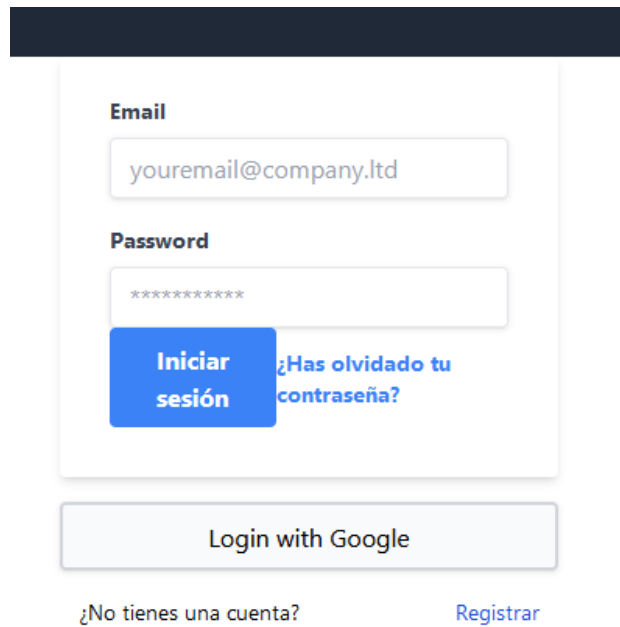


Figura 26. Mensaje de salida al crear la cuenta

3. Inicio de sesión: Se realizaron pruebas para verificar que los usuarios pudieran iniciar sesión en la aplicación utilizando el inicio de sesión ya sea por Google o las credenciales proporcionadas durante el proceso de registro. Se evaluó la autenticación de usuarios y se verificó que solo los usuarios autorizados pudieran acceder a sus perfiles y funcionalidades correspondientes.
 - Capturas de pantalla del proceso de inicio de sesión

Primero, se selecciona el botón Login como se muestra en la Figura 22. Una vez seleccionado se enviará a la vista del login.

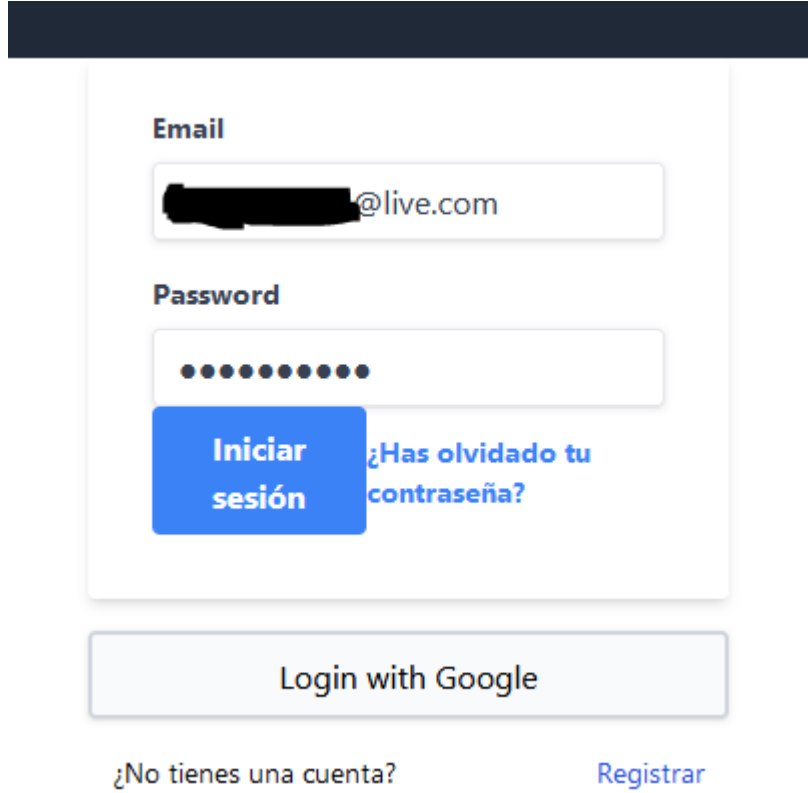


The image shows a login form with the following elements:

- Email:** A text input field containing the placeholder text "youremail@company.ltd".
- Password:** A text input field containing a series of asterisks "*****".
- Buttons:** A blue button labeled "Iniciar sesión" (Log In) and a blue link labeled "¿Has olvidado tu contraseña?" (Forgot your password?).
- Google Login:** A light blue button labeled "Login with Google".
- Registration:** A blue link labeled "Registar" (Register) and a blue link labeled "¿No tienes una cuenta?" (Don't you have an account?).

Figura 27. Contenido de la vista Login

A continuación, se ingresa las credenciales del usuario



The image shows a login interface. At the top, there is a dark blue horizontal bar. Below it, a white login form is centered. The form has two input fields: 'Email' with a blacked-out address followed by '@live.com', and 'Password' with ten black dots. To the right of the password field is a blue link that says '¿Has olvidado tu contraseña?'. Below the password field is a blue button with the text 'Iniciar sesión'. Underneath the entire form is a light gray button labeled 'Login with Google'. At the bottom of the page, there are two links: '¿No tienes una cuenta?' on the left and 'Registrar' on the right.

Figura 28. Ingreso de credenciales

Una vez ingresado las credenciales de forma correcta se muestra el siguiente mensaje en la pantalla. Además, para el inicio de sesión mediante una cuenta de Google lo único que se debe realizar es dar clic al botón “Login with Google” lo cual si tiene en el navegador su cuenta de Google ya iniciada únicamente el usuario deberá seleccionar su

cuenta para realizar el inicio y de igual manera al finalizar el inicio de sesión mostrará el mismo mensaje de salida si no existió ningún problema.

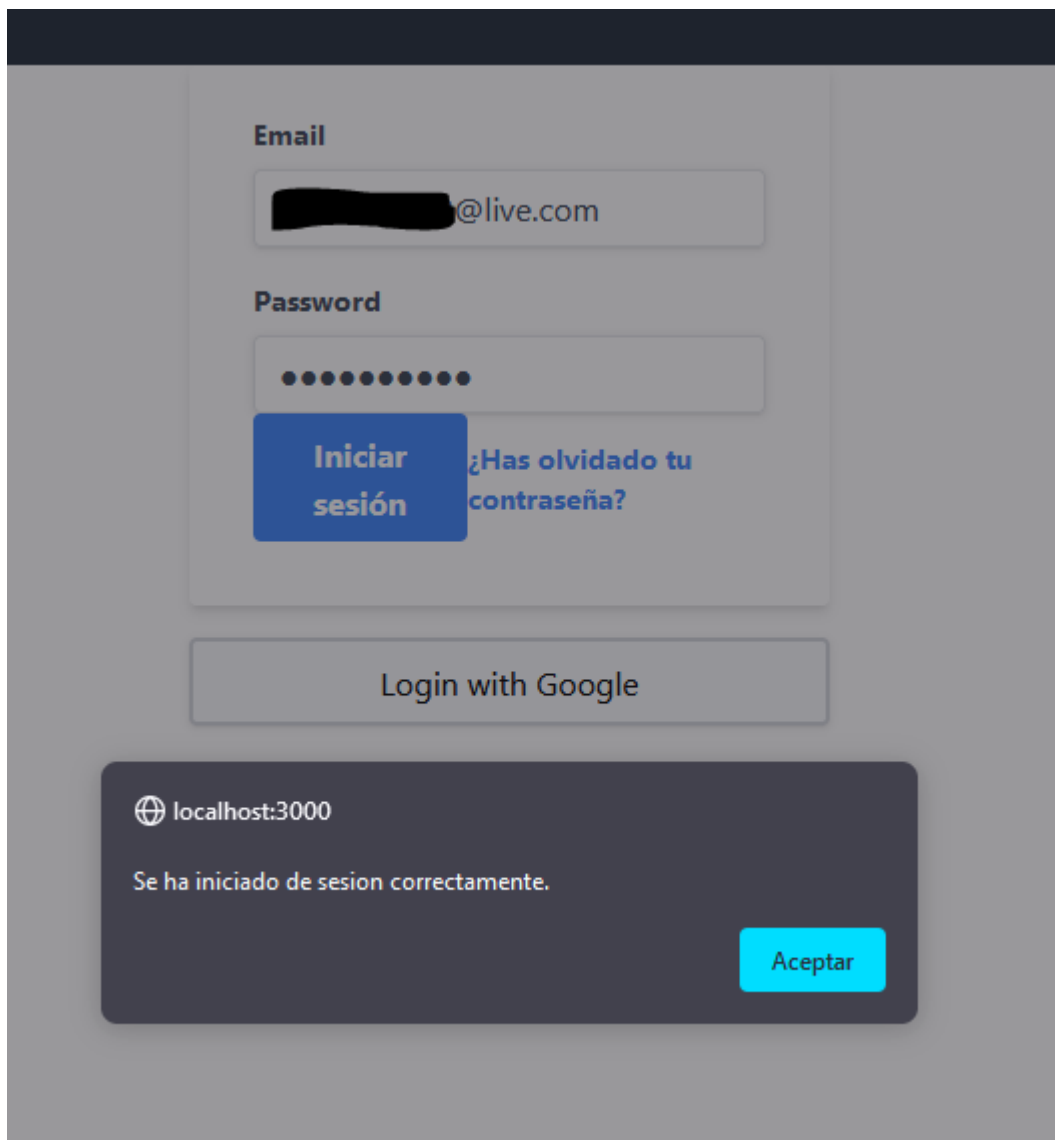
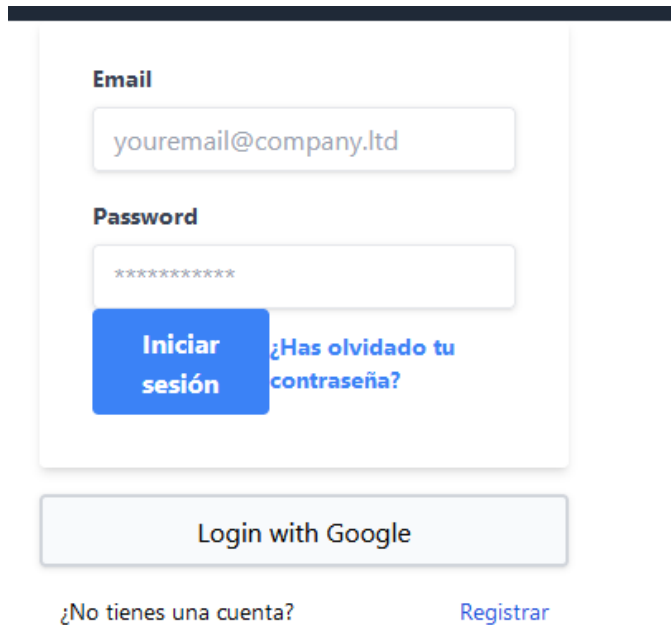


Figura 29. Mensaje de salida al iniciar sesión

4. Recuperar de contraseña: Se llevaron a cabo pruebas para comprobar que los usuarios pudieran restablecer su contraseña en caso de olvido o pérdida. Se evaluó la funcionalidad de envío de correos electrónicos de recuperación y se verificó que los usuarios pudieran establecer una nueva contraseña de manera segura.
 - Capturas de pantalla del proceso de restablecer de contraseña

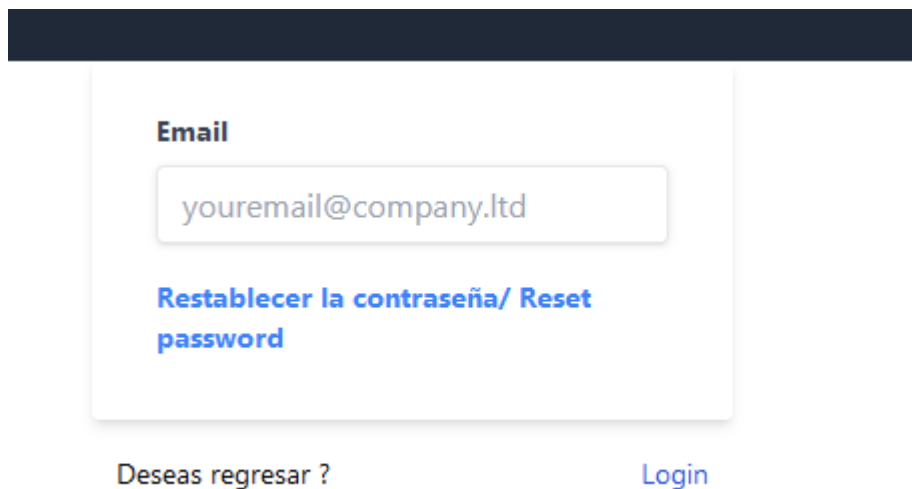
Nos situamos en la vista de inicio de sesión (login), donde seleccionamos el botón "¿Has olvidado tu contraseña?". Al hacer clic, se redirige a la vista correspondiente para restablecer la contraseña, ingresa el correo electrónico con el que el usuario se registró.



The screenshot shows a login form with the following elements:

- Email:** Input field containing "youremail@company.ltd".
- Password:** Input field containing "*****".
- Buttons:** A blue button labeled "Iniciar sesión" and a blue link labeled "¿Has olvidado tu contraseña?".
- Other Elements:** A "Login with Google" button, a link "¿No tienes una cuenta?", and a "Registrar" link.

Figura 30. Selección de ¿Has olvidado tu contraseña?



The screenshot shows the password reset form with the following elements:

- Email:** Input field containing "youremail@company.ltd".
- Action:** A blue link labeled "Restablecer la contraseña/ Reset password".
- Other Elements:** A link "Deseas regresar ?" and a "Login" link.

Figura 31. Contenido de la vista Restablecer

Lo siguiente a realizar es ingresar el email y dar clic a “Restablecer la contraseña”

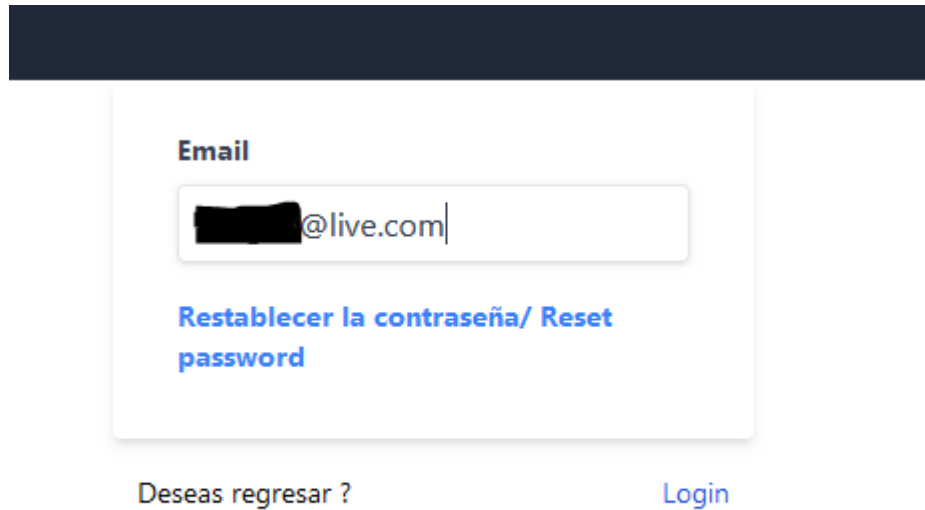
A screenshot of a web form for password reset. At the top, there is a dark blue horizontal bar. Below it, the form is centered. It features a label "Email" in bold black text. Underneath is a text input field containing a redacted email address followed by "@live.com". Below the input field is a blue link that reads "Restablecer la contraseña/ Reset password". At the bottom of the form area, there are two links: "Deseas regresar ?" on the left and "Login" on the right, both in blue text.

Figura 32. Ingreso de email para restablecer la contraseña

Al hacer clic, se mostrará al usuario el siguiente mensaje, donde se le informará que se ha enviado un correo electrónico con un enlace para restablecer su contraseña.

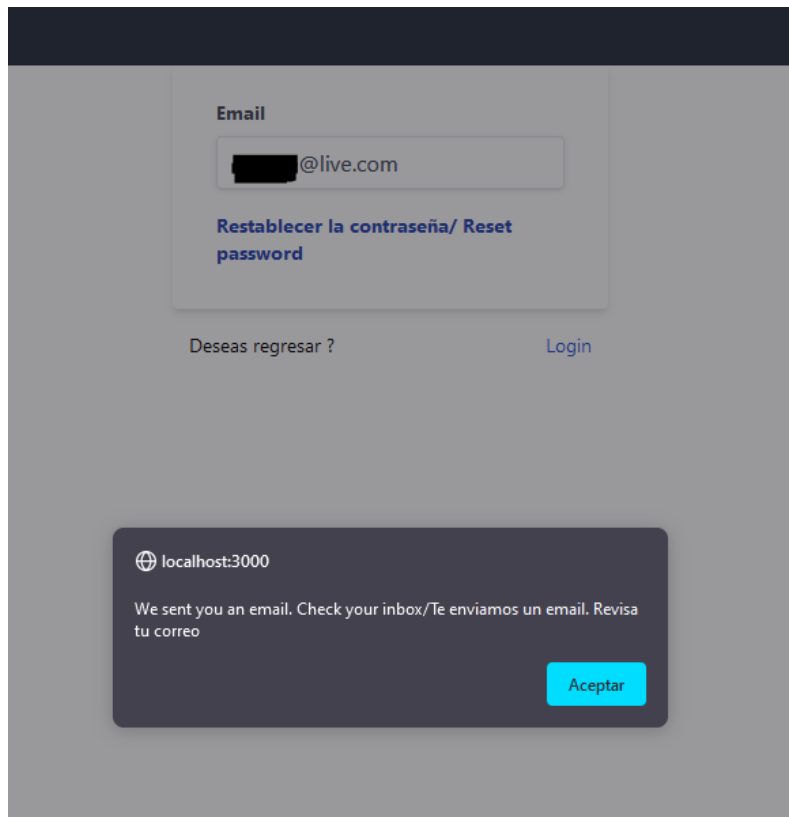


Figura 33. Mensaje de salida al dar clic en Restablecer la contraseña

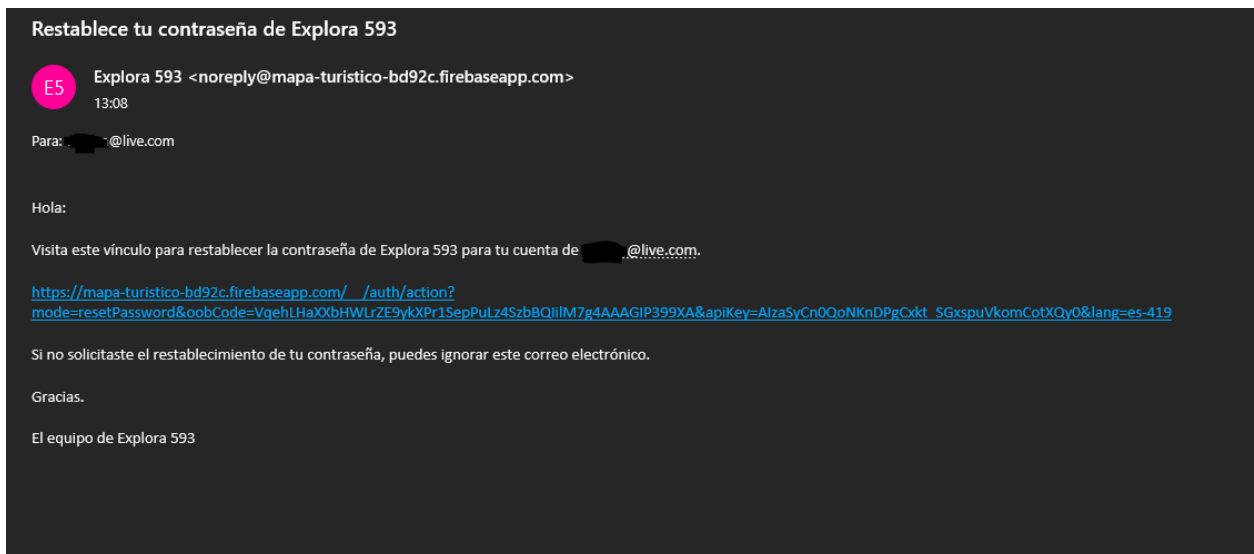
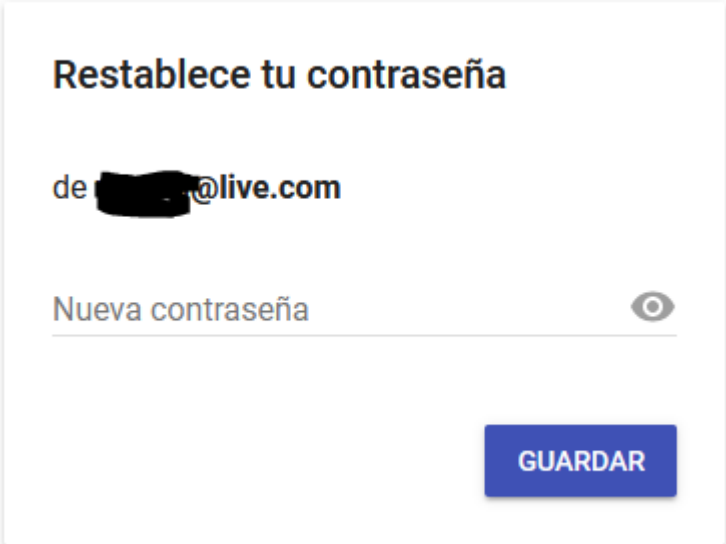


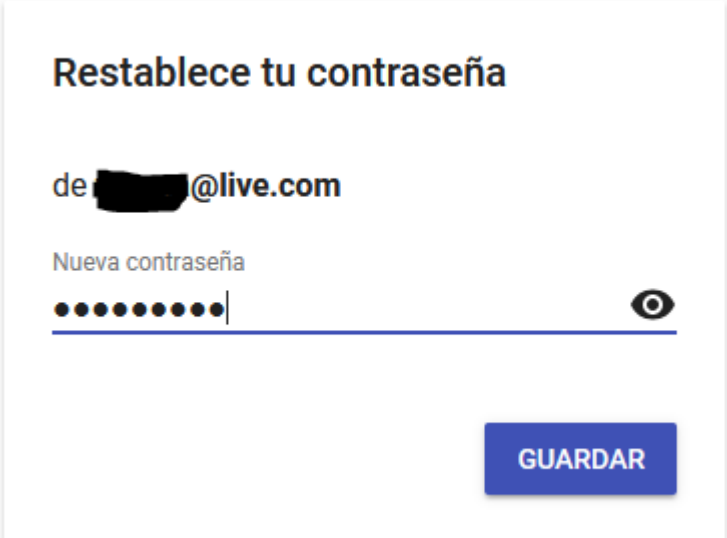
Figura 34. Muestra del correo enviado para restablecer la contraseña

A continuación, una vez recibido el correo y al hacer clic en el enlace, el usuario será redirigido a la siguiente pantalla, donde podrá cambiar su contraseña por una nueva.



The screenshot shows a web form titled "Restablece tu contraseña". Below the title, it says "de [redacted]@live.com". There is a text input field labeled "Nueva contraseña" with a toggle icon (an eye) to its right. At the bottom right of the form is a blue button labeled "GUARDAR".

Figura 35. Contenido del enlace para restablecer la contraseña



This screenshot is identical to the previous one, but the "Nueva contraseña" input field now contains ten black dots, indicating that a password is being entered. The "GUARDAR" button remains at the bottom right.

Figura 36. Ingreso de una nueva contraseña

Se cambió la contraseña

Ahora puedes acceder con tu contraseña nueva

Figura 37. Mensaje de salida al modificar la contraseña

5. Creación de itinerarios: Se realizaron pruebas para garantizar que los usuarios pudieran crear itinerarios de viaje personalizados de manera correcta. Se verificó que los elementos seleccionados se guarden adecuadamente en la base de datos y que los itinerarios se presenten de forma clara y accesible para su posterior consulta.
 - Capturas de pantalla del proceso de creación de itinerarios

Una vez iniciado sesión seleccionamos el botón itinerario el cual se encuentra en la barra de navegación la cual al dar clic nos enviará a la siguiente vista

The screenshot displays a web interface for an itinerary. At the top, there is a dark navigation bar with a home icon, the text 'Inicio', 'Itinerario', 'Guía', and 'Acerca de', and a user profile icon. Below this, there are two buttons: 'Crear Itinerario' and 'Editar Itinerario'. The main content is a calendar for 'mayo 2023'. The calendar has columns for days of the week (lun., mar., mié., jue., vie., sáb., dom.) and rows for dates (01-07, 08-14, 15-21, 22-28, 29-04). Events are shown as blue bars with text labels: 'Mitad del Mundo' on May 15-16 and 16-17; 'Museo Nacional del Ecuador' on May 19; and 'Teleférico de Quito' on May 20. A light blue shaded area covers the dates May 18-19. The bottom of the calendar (May 29-04) is shaded grey.

Today	Back	Next	mayo 2023							Month	Week	Day	Agenda
	lun.	mar.	mié.	jue.	vie.	sáb.	dom.						
	01	02	03	04	05	06	07						
	08	09	10	11	12	13	14						
	15	16	17	18	19	20	21						
		Mitad del Mundo	Mitad del Mundo			Museo Nacional del Ecuador	Mitad del Mundo					Teleférico de Quito	
	22	23	24	25	26	27	28						
	29	30	31	01	02	03	04						

Figura 38. Contenido de la vista Itinerario

A continuación, en la vista itinerario seleccionamos el botón crear itinerario que se encuentra al lado superior izquierdo el cual nos enviará a la vista para crear el itinerario

en donde el usuario podrá seleccionar los sitios turísticos que desee para que pueda armar su itinerario y agregarlo.

NOMBRE	DESCRIPCION	CATEGORIA	SELECCION
Virgen del Panecillo	Estatua alada de aluminio de la Virgen María, que se ubica sobre una colina y en un pedestal a 30 m de alto.	Cultura	<input type="checkbox"/>
Mitad del Mundo	Monumento de piedra en el Ecuador y una plaza en la que los visitantes pueden poner un pie en cada hemisferio.	Cultura	<input type="checkbox"/>
Teleférico de Quito	Atracción con un teleférico hasta la cima de la montaña para excursiones a más altura y vistas panorámicas.	Naturaleza	<input type="checkbox"/>
Jardín Botánico de Quito	Área verde extensa con jardines japoneses, una colección de bonsáis y una laguna con fuentes y botes.	Naturaleza	<input type="checkbox"/>
Museo Nacional del Ecuador	Artefactos artísticos y culturales que registran la historia nacional, incluidos oro precolombino y cerámicas.	Museos	<input type="checkbox"/>
Parque Carolina	En este parque, puede divertirse en los jardines, jugar fútbol, practicar baloncesto, patinar, ejercitar su cuerpo con aeróbicos, pasear o simplemente caminar con su familia o amigos.	Naturaleza	<input type="checkbox"/>

Título

Fecha

dd / mm / aaaa 📅

Agregar evento
Regresar

Figura 39. Contenido de la vista Crear Itinerario

NOMBRE	DESCRIPCION	CATEGORIA	SELECCION
Virgen del Panecillo	Estatua alada de aluminio de la Virgen María, que se ubica sobre una colina y en un pedestal a 30 m de alto.	Cultura	<input checked="" type="checkbox"/>
Mitad del Mundo	Monumento de piedra en el Ecuador y una plaza en la que los visitantes pueden poner un pie en cada hemisferio.	Cultura	<input type="checkbox"/>
Teleférico de Quito	Atracción con un teleférico hasta la cima de la montaña para excursiones a más altura y vistas panorámicas.	Naturaleza	<input type="checkbox"/>
Jardín Botánico de Quito	Área verde extensa con jardines japoneses, una colección de bonsáis y una laguna con fuentes y botes.	Naturaleza	<input type="checkbox"/>
Museo Nacional del Ecuador	Artefactos artísticos y culturales que registran la historia nacional, incluidos oro precolombino y cerámicas.	Museos	<input type="checkbox"/>
Parque Carolina	En este parque, puede divertirse en los jardines, jugar fútbol, practicar baloncesto, patinar, ejercitar su cuerpo con aeróbicos, pasear o simplemente caminar con su familia o amigos.	Naturaleza	<input checked="" type="checkbox"/>

Título

Prueba Itinerario

Fecha

22 / 05 / 2023 📅

Hora inicio para Parque Carolina

08:00

Hora fin para Parque Carolina

10:00

Hora inicio para Virgen del Panecillo

03:00

Hora fin para Virgen del Panecillo

05:00

Agregar evento
Regresar

Figura 40. Selección de sitios y formulario llenado

Una vez seleccionado el botón para guardar el itinerario si todo esta correcto se mostrará el siguiente mensaje al usuario.

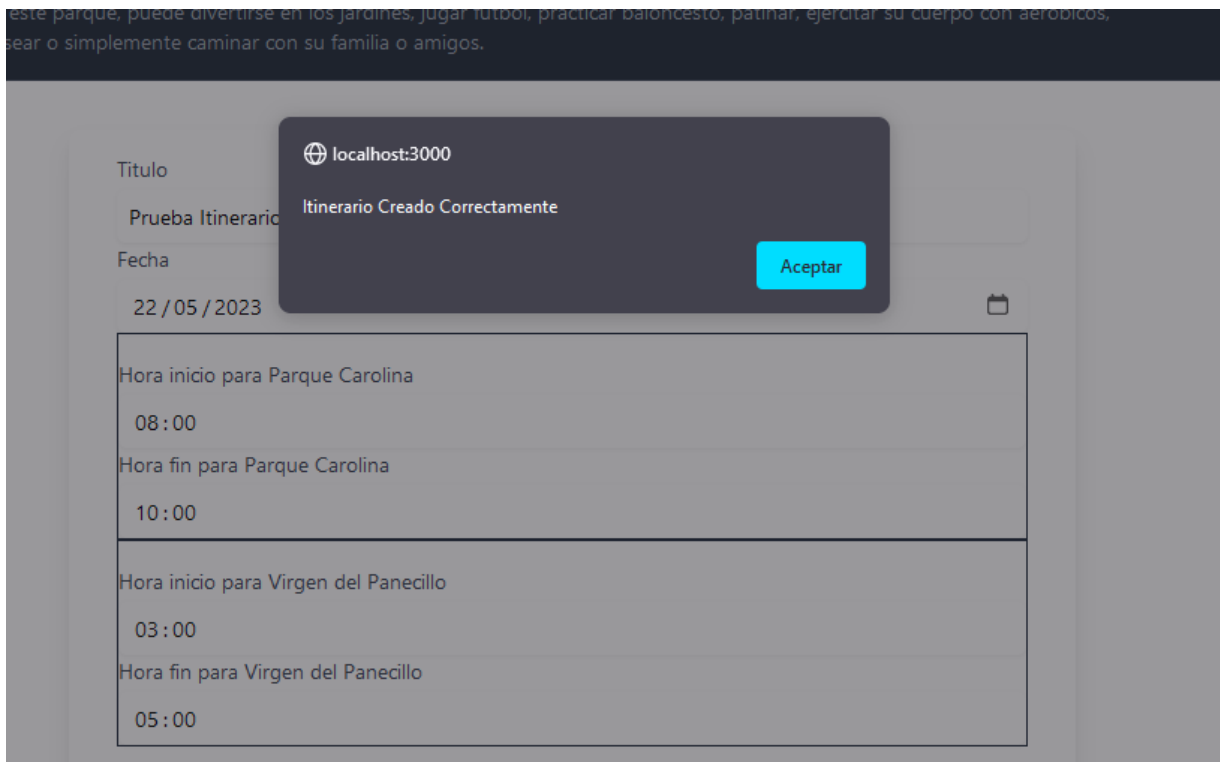


Figura 41. Mensaje de salida al crear el itinerario

6. Edición de perfil: Se llevaron a cabo pruebas para verificar que los usuarios pudieran editar su perfil de usuario, actualizar su información personal y realizar cambios en sus preferencias. Se evaluó la funcionalidad de almacenamiento y actualización de datos de perfil.

- Capturas de pantalla del proceso de edición de perfil

Una vez iniciado sesión el usuario deberá ir a la vista de su perfil dando clic en el botón perfil como se muestra en la captura de pantalla el cual enviará al usuario a la vista

correspondiente donde podrá ver la información de su perfil y poder editarla dando clic al botón “Editar perfil”.

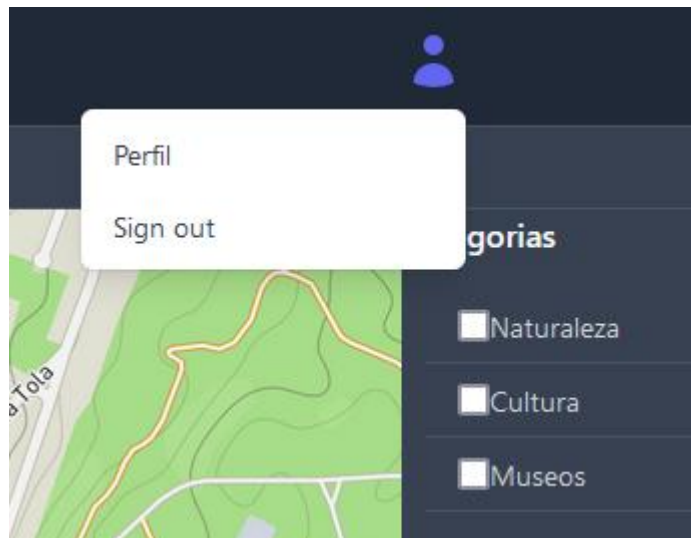


Figura 42. Selección del botón Perfil

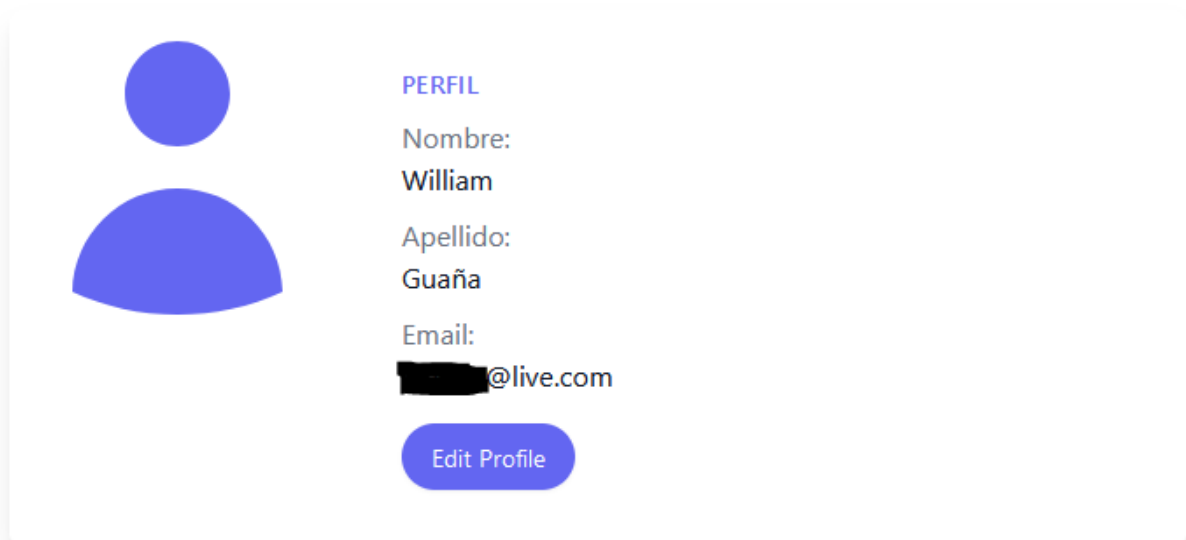


Figura 43. Contenido de la vista Perfil

Una vez seleccionado el botón “Editar Perfil” el usuario podrá modificar su información de perfil y además podrá modificar su contraseña

The image shows two screenshots of a user interface. The top screenshot is titled "EDITAR PERFIL" and features a blue profile icon on the left. To the right, there are two text input fields: "Nombre:" containing "William" and "Apellido:" containing "Guaña". Below these fields are two blue buttons: "Guardar" and "Regresar". The bottom screenshot is titled "CAMBIAR CONTRASEÑA" and contains three text input fields: "Contraseña Actual:", "Nueva Contraseña:", and "Confirmar nueva Contraseña:". A blue button labeled "Cambiar Contraseña" is positioned at the bottom of this form.

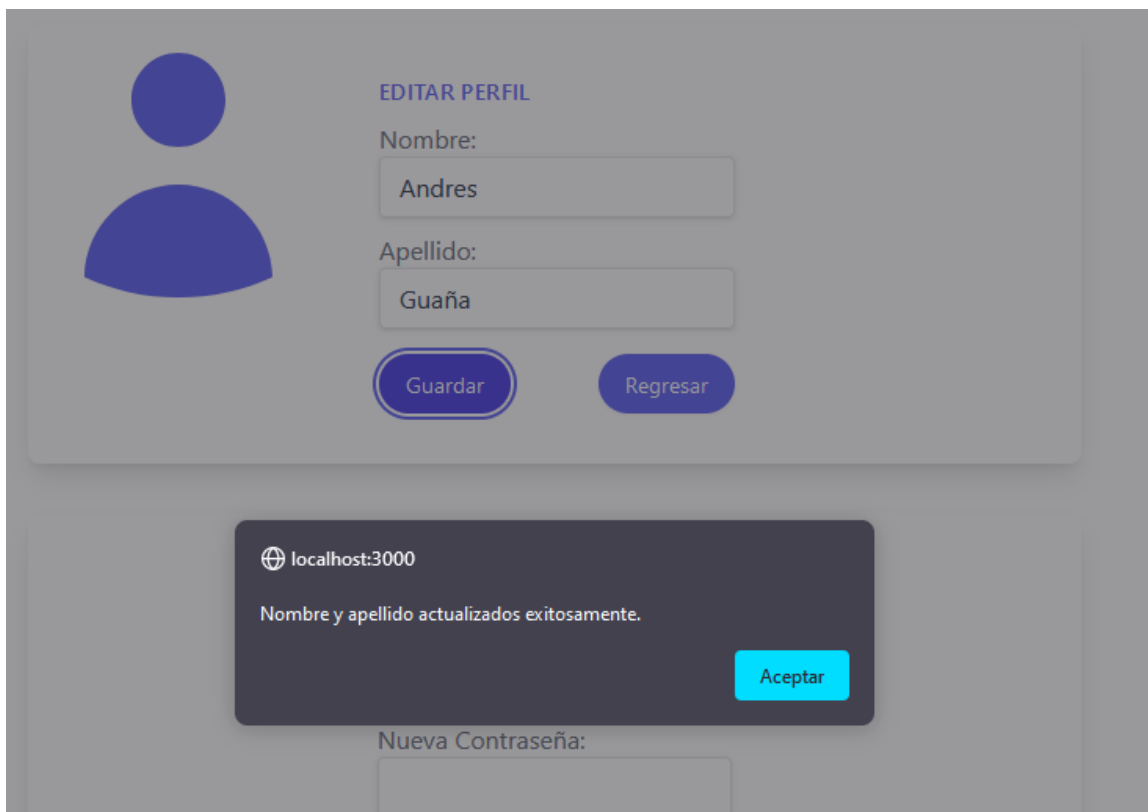
Figura 44. Contenido de la vista Editar Perfil

Para modificar su información de perfil el usuario podrá cambiarlos seleccionando el campo que desee modificar, para después dar clic a guarda donde se actualizará la información del usurario mostrando un mensaje de éxito si no existió ningún problema.



The image shows a user profile editing interface. On the left is a blue silhouette of a person. To the right, the title 'EDITAR PERFIL' is displayed. Below the title are two input fields: 'Nombre:' containing 'Andres' and 'Apellido:' containing 'Guaña'. At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' and 'Regresar'.

Figura 45. Edición de información del usuario (Nombre y Apellido)



This image shows the same 'EDITAR PERFIL' form as in Figure 45, but with a success message overlay. The message is displayed in a dark box with a globe icon and the text 'localhost:3000' and 'Nombre y apellido actualizados exitosamente.' Below the message is a red 'Aceptar' button. The background form is dimmed.

Figura 46. Mensaje de salida al editar el Nombre o Apellido

Para el cambio de contraseña primero se comprobó los errores que puede cometer el usuario tanto escribir una clave actual errónea o que la nueva contraseña no coincida

CAMBIAR CONTRASEÑA

Contraseña Actual:

Nueva Contraseña:

Confirmar nueva Contraseña:

Error al cambiar la contraseña.

Cambiar Contraseña

Figura 47. Mensaje de error al ingresar mal la contraseña actual

CAMBIAR CONTRASEÑA

Contraseña Actual:

Nueva Contraseña:

Confirmar nueva Contraseña:

Las nuevas contraseñas no coinciden.

Cambiar Contraseña

Figura 48. Mensaje de error al ingresar mal la nueva contraseña

Una vez comprobado esos errores si el usuario ingreso correctamente la información al dar clic en “Cambiar Contraseña” se mostrará el siguiente mensaje en pantalla si no existió ningún error

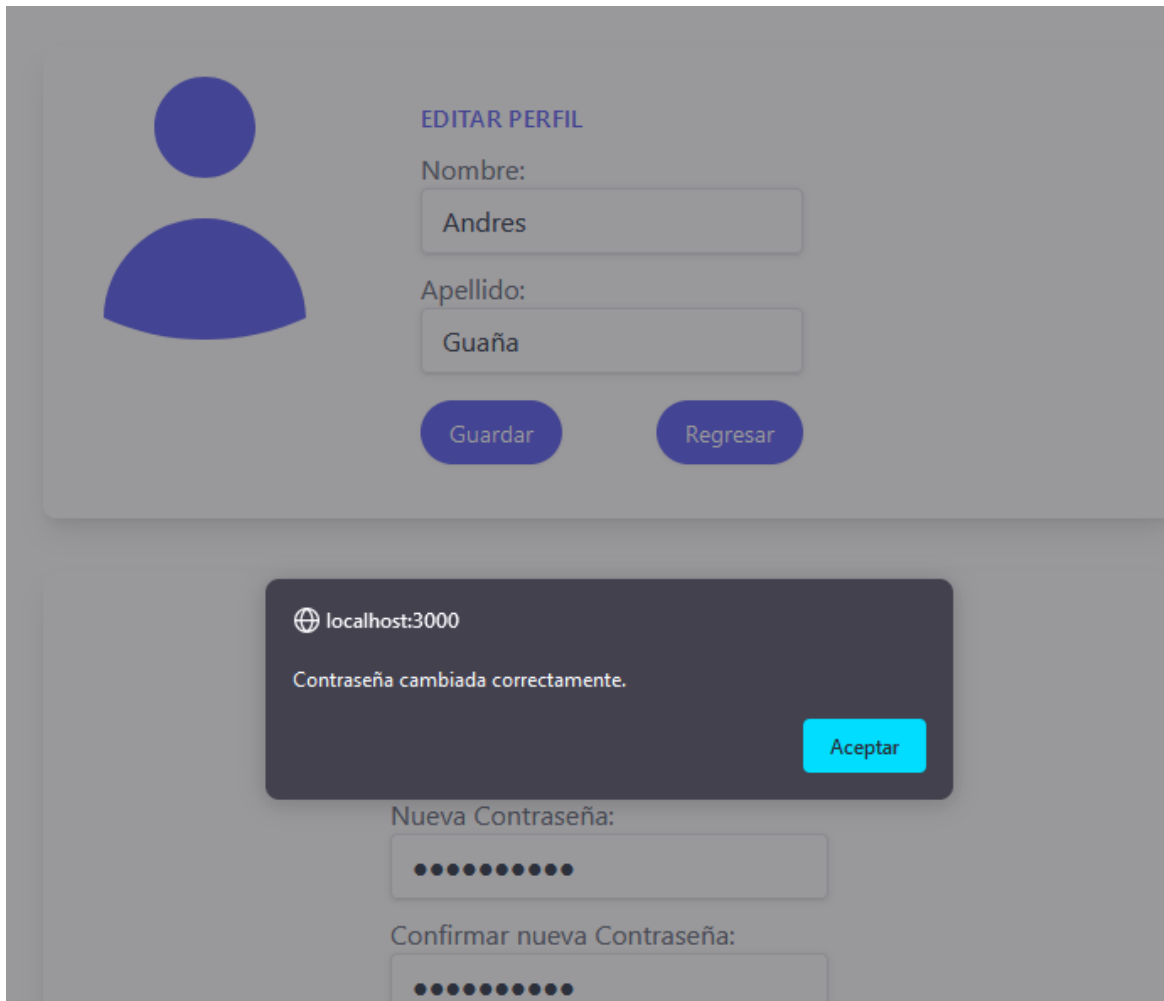


Figura 49. Mensaje de salida al cambiar la contraseña

5.2. Prueba de rendimiento

Además de las pruebas de funcionalidad realizadas, se llevó a cabo una prueba de rendimiento con el objetivo de evaluar el comportamiento y la capacidad de respuesta de nuestro sistema en situaciones de carga. Esta prueba se realizó utilizando la herramienta JMeter, con el propósito de simular la interacción de múltiples usuarios y obtener métricas relevantes sobre el rendimiento del sistema.

La prueba de rendimiento se enfocó en medir la eficiencia y la capacidad de respuesta de nuestro sistema frente a una carga simulada de usuarios. Específicamente, se realizaron

solicitudes a través de JMeter con un total de 250 usuarios simulados durante un periodo de 10 segundos. Estos parámetros fueron seleccionados para simular una carga realista y representativa de la demanda que podría experimentar el sistema en un escenario de uso intensivo. Los resultados obtenidos de la prueba son los siguientes:

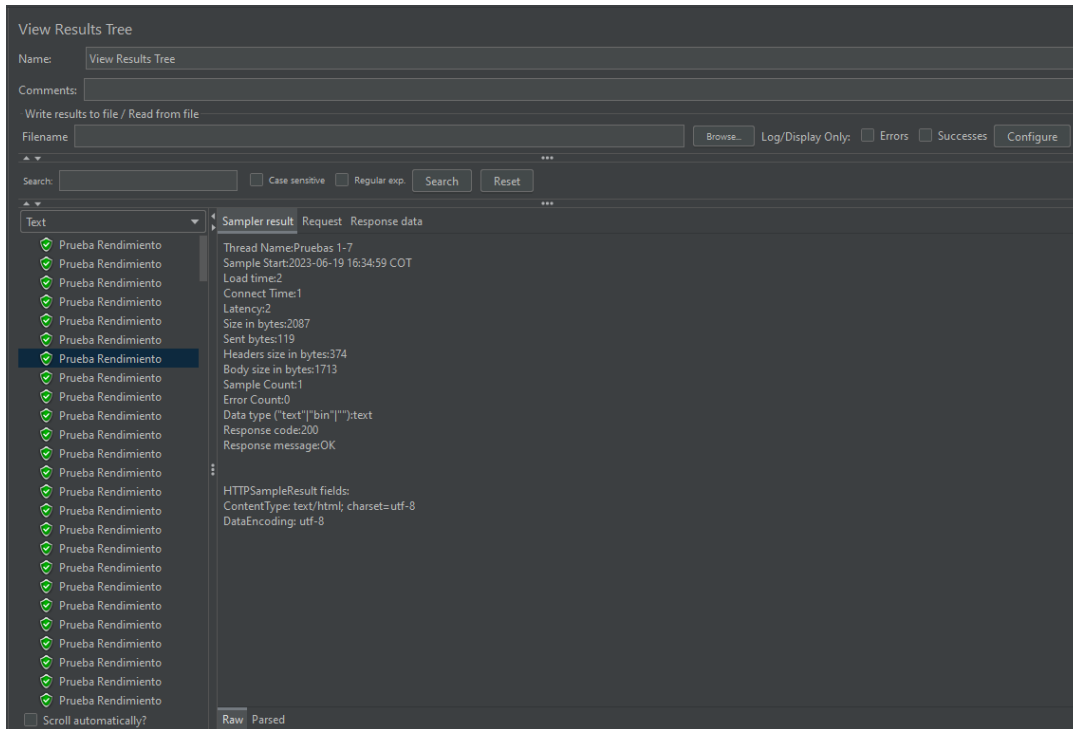


Figura 50. Prueba de rendimiento: Árbol de resultados.

The screenshot shows the 'Summary Report' window in JMeter. It features a table with the following data:

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/sec	Sent KB/sec	Avg. Bytes
Prueba Rendim...	250	2	1	30	2.98	0.00%	25.3/sec	51.56	2.94	2087.0
TOTAL	250	2	1	30	2.98	0.00%	25.3/sec	51.56	2.94	2087.0

Figura 51. Prueba de rendimiento: Resumen del reporte.

En base a los resultados obtenidos en la prueba de rendimiento, vemos que el sistema muestra una capacidad de respuesta satisfactoria y eficiente frente a una carga simulada de 250 usuarios en un lapso de 10 segundos. Estos resultados respaldan la eficacia del sistema en términos de rendimiento y demuestran su capacidad para gestionar una carga significativa de usuarios sin comprometer la experiencia del usuario.

5.3. Resultados

Los resultados obtenidos son los siguientes tanto para las pruebas de funcionalidad (Edición de perfil, Creación de itinerarios, Recuperación de contraseña, Inicio de sesión, Creación de cuenta y Búsqueda de un sitio turístico), como la prueba de rendimiento, arrojaron resultados exitosos y cumplieron satisfactoriamente con los objetivos establecidos.

En las pruebas de funcionalidad, se comprobó que todas las funcionalidades mencionadas, se ejecutaron correctamente sin errores significativos. Estas pruebas demostraron que las funcionalidades operan de acuerdo a lo esperado. Por otro lado, la prueba de rendimiento, en la cual se simuló una carga de 250 usuarios realizando solicitudes en un lapso de 10 segundos, mostró que el sistema fue capaz de responder de manera óptima y eficiente. Los tiempos de respuesta promedio y máximo se mantuvieron dentro de los rangos aceptables, y la tasa de éxito de las solicitudes reflejó una capacidad de respuesta adecuada frente a la carga simulada.

Estos resultados positivos en las pruebas de funcionalidad y rendimiento validan el correcto funcionamiento y la capacidad de respuesta de la aplicación web en diferentes escenarios de uso. La combinación de ambas pruebas proporciona una base sólida para afirmar que las funcionalidades implementadas cumplen con los requisitos establecidos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- La utilización de herramientas como Leaflet.js, React.js, Firebase y Node.js permitieron implementar funcionalidades avanzadas y garantizar una experiencia fluida en la aplicación web. Estas tecnologías demostraron ser adecuadas para el desarrollo de aplicaciones web.
- La inclusión de un tutorial o guía de manejo del mapa en la aplicación web facilita la navegación y utilización de esta por parte de los usuarios. Esta característica mejora la accesibilidad y promueve una experiencia más satisfactoria al explorar los centros turísticos de la zona.
- La definición de los requerimientos de la aplicación web ha sido fundamental para el desarrollo exitoso del proyecto. Al comprender las necesidades de los usuarios y los aspectos específicos del contexto turístico del sector Centro-Norte de Quito, se ha logrado desarrollar una aplicación que se ajusta a las expectativas y necesidades de los usuarios.

Recomendaciones

- Para enriquecer la experiencia de los usuarios, se recomienda considerar la incorporación de funcionalidades adicionales en la aplicación web. Algunas sugerencias pueden incluir la posibilidad de obtener comentarios y calificaciones de otros usuarios, y poder compartir sus itinerarios.
- Continuar mejorando la base de datos de la aplicación web, incluyendo una mayor cantidad de lugares turísticos y actualizando la información existente. Esto garantizará que la aplicación se mantenga actualizada y relevante para los usuarios, brindándoles una amplia gama de opciones turísticas para explorar.
- Considerar la posibilidad de ampliar el alcance de la aplicación web para incluir otros sectores turísticos de Quito o Ecuador. Lo que permitiría ofrecer una experiencia más completa a los usuarios.

BIBLIOGRAFÍA

Agile Alliance. (s.f.). Obtenido de What is Extreme Programming (XP)? :

<https://www.agilealliance.org/glossary/xp/>

Amazon Web Services, Inc. (s.f.). Obtenido de ¿Qué es una aplicación web? - Explicación de

las aplicaciones web - AWS: <https://aws.amazon.com/es/what-is/web-application/>

Angular. (s.f.). Obtenido de <https://angular.io/docs>

Beck, K., Beedle, M., van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., . . .

Thomas, D. (s.f.). *Manifesto for Agile Software Development*. Obtenido de

<http://agilemanifesto.org/>

Bermejo, M. (2011). *El Kanban. Barcelona, España: UOC*. Obtenido de

[https://camaraarmenia.org.co/files/Produccion_multimedia_\(Modulo_4\).pdf](https://camaraarmenia.org.co/files/Produccion_multimedia_(Modulo_4).pdf)

Empresa Pública Metropolitana de Gestión de Destino Turístico. (2021). *Plan Estratégico de*

Desarrollo de Turismo Sostenible de Quito al 2021. Obtenido de <https://www.quito-turismo.gob.ec/descargas/LOTAIP2018/webinstitucional/Folleto%20PE%20Desarrollo%20Turismo%20Sostenible%20UIO%202021.pdf>

Google Maps Platform. (s.f.). *Google Maps Platform - Soluciones de ubicación y de mapas*.

Obtenido de https://mapsplatform.google.com/intl/es_ALL/

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Definiciones de*

los enfoques cuantitativo y cualitativo, sus similitudes y diferencias. *RH Sampieri,*

Metodología de la Investigación, 22. Obtenido de

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/58257558/Definiciones_de_los_enfoques_cuantitat

ivo_y_cualitativo_sus_similitudes_y_diferencias.pdf?1548409632=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DDefiniciones_de_los_enfoques_cuantitativ.pdf&Expires=168

Instituto Lean. (s.f.). Obtenido de Qué es Lean?

Introduction | Vue.js. (s.f.). Obtenido de <https://vuejs.org/guide/introduction.html#what-is-vue>

Laudon, K., & Laudon, J. (2018). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm (15th ed.)*. Pearson.

Leaflet. (s.f.). Obtenido de Leaflet — an open-source JavaScript library for interactive maps: <https://leafletjs.com/>

López Mora, S. (17 de 05 de 2020). *Firebase: qué es, para qué sirve, funcionalidades y ventajas*. Obtenido de DIGITAL55: <https://digital55.com/blog/que-es-firebase-funcionalidades-ventajas-conclusiones/>

Lozada, J. (2014). Investigación aplicada: Definición, propiedad intelectual e industria. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 47-50.

Medranda Morales, N., Palacios Miele, V., & Moromenacho Diaz, T. (2018). Los mapas interactivos, herramientas para la participación ciudadana. *Correspondences & analysis N°8*, 277-286.

Metodologías de desarrollo de software: ¿qué son? (21 de Diciembre de 2020). Obtenido de Becas Santander: <https://www.becas-santander.com/es/blog/metodologias-desarrollo-software.html>

MongoDB. (s.f.). *¿Qué Es MongoDB?* Obtenido de MongoDB: <https://www.mongodb.com/es/what-is-mongodb>

Murillo Torrecilla, J. (1-20). La entrevista. *Madrid, España: Universidad Autónoma de Madrid*, 2006.

Portal Servicios MINTUR. (s.f.). Obtenido de Entradas y Salidas Internacionales:

<https://servicios.turismo.gob.ec/entradas-y-salidas-internacionales>

Pucciarelli, L. (2020). *Google Books Node.js - Vol. 1*. Obtenido de

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=GOfqDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=node+js+que+es&ots=uJnYX8OH9H&sig=bT8YDv6ltgCyNyDQRGpWCV-8af4#v=onepage&q=node%20js%20que%20es&f=false>

Qué es Geolocalización - Definición, significado y ejemplos. (26 de Julio de 2021). Obtenido de

Armetrics: <https://www.armetrics.com/glosario-digital/geolocalizacion>

QUITO TURISMO. (2020). Encuesta sobre el comportamiento de los residentes en Ecuador que visitan Quito. Quito, Pichincha, Ecuador.

React. (s.f.). Obtenido de React – A JavaScript library for building user interfaces:

<https://reactjs.org/>

Real Academia Española. (s.f.). *Turismo*. Obtenido de Real Academia Española:

<https://dle.rae.es/turismo>

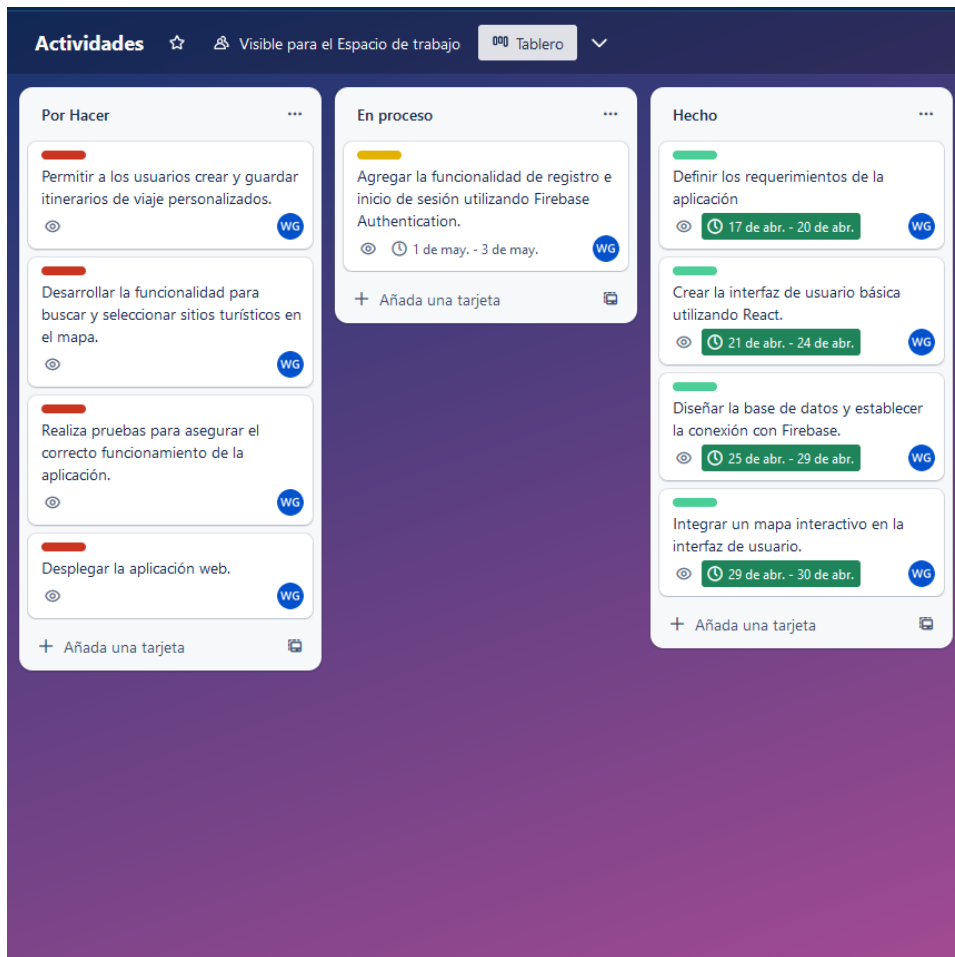
Schwaber, K., & Sutherland, J. (2017). *Scrum.org*. Obtenido de The Scrum Guide:

<https://www.scrum.org/resources/scrum-guide>

ANEXOS

Anexo A: Tablero Kanban

1. Semana 1 & 2



2. Semana 3

Actividades ☆ Visible para el Espacio de trabajo Tablero ▾

Por Hacer ...

- Realiza pruebas para asegurar el correcto funcionamiento de la aplicación. WG
- Desplegar la aplicación web. WG

+ Añada una tarjeta

En proceso ...

- Desarrollar la funcionalidad para buscar y seleccionar sitios turísticos en el mapa. WG
10 de may. - 14 de may.

+ Añada una tarjeta

Hecho ...

- Definir los requerimientos de la aplicación. WG
17 de abr. - 20 de abr.
- Crear la interfaz de usuario básica utilizando React. WG
21 de abr. - 24 de abr.
- Diseñar la base de datos y establecer la conexión con Firebase. WG
25 de abr. - 29 de abr.
- Integrar un mapa interactivo en la interfaz de usuario. WG
29 de abr. - 30 de abr.
- Agregar la funcionalidad de registro e inicio de sesión utilizando Firebase Authentication. WG
1 de may. - 3 de may.
- Permitir a los usuarios crear y guardar itinerarios de viaje personalizados. WG
5 de may. - 11 de may.

+ Añada una tarjeta

3. Semana 4

Actividades ☆ Visible para el Espacio de trabajo Tablero ▾

Por Hacer

Desplegar la aplicación web. WG

+ Añada una tarjeta

En proceso

Realiza pruebas para asegurar el correcto funcionamiento de la aplicación. WG

16 de may. - 20 de may.

+ Añada una tarjeta

Hecho

Definir los requerimientos de la aplicación. WG

17 de abr. - 20 de abr.

Crear la interfaz de usuario básica utilizando React. WG

21 de abr. - 24 de abr.

Diseñar la base de datos y establecer la conexión con Firebase. WG

25 de abr. - 29 de abr.

Integrar un mapa interactivo en la interfaz de usuario. WG

29 de abr. - 30 de abr.

Agregar la funcionalidad de registro e inicio de sesión utilizando Firebase Authentication. WG

1 de may. - 3 de may.

Permitir a los usuarios crear y guardar itinerarios de viaje personalizados. WG

5 de may. - 11 de may.

Desarrollar la funcionalidad para buscar y seleccionar sitios turísticos

+ Añada una tarjeta

Actividades ☆ Visible para el Espacio de trabajo Tablero

Por Hacer ...
+ Añada una tarjeta

En proceso ...
+ Añada una tarjeta

Hecho ...

- Definir los requerimientos de la aplicación
17 de abr. - 20 de abr. WG
- Crear la interfaz de usuario básica utilizando React.
21 de abr. - 24 de abr. WG
- Diseñar la base de datos y establecer la conexión con Firebase.
25 de abr. - 29 de abr. WG
- Integrar un mapa interactivo en la interfaz de usuario.
29 de abr. - 30 de abr. WG
- Agregar la funcionalidad de registro e inicio de sesión utilizando Firebase Authentication.
1 de may. - 3 de may. WG
- Permitir a los usuarios crear y guardar itinerarios de viaje personalizados.
5 de may. - 11 de may. WG
- Desarrollar la funcionalidad para buscar y seleccionar sitios turísticos en el mapa.
10 de may. - 14 de may. WG

+ Añada una tarjeta