



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MULTIPLATAFORMA PARA DAR A CONOCER
LUGARES TURÍSTICOS DE GUATEMALA**

Erick Geovani Dávila Reyes

Asesorado por el Ing. César Augusto Fernández Cáceres

Guatemala, febrero de 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MULTIPLATAFORMA PARA DAR A CONOCER
LUGARES TURÍSTICOS DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

ERICK GEOVANI DÁVILA REYES

ASESORADO POR EL ING. CÉSAR AUGUSTO FERNÁNDEZ CÁCERES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, FEBRERO DE 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Luis Diego Aguilar Ralón
VOCAL V	Br. Christian Daniel Estrada Santizo
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. César Augusto Fernández Cáceres
EXAMINADOR	Ing. Herman Igor Véliz Linares
EXAMINADOR	Ing. Francisco Javier Guevara Castillo
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MULTIPLATAFORMA PARA DAR A CONOCER LUGARES TURÍSTICOS DE GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 11 octubre de 2017.



Erick Geovani Dávila Reyes

Guatemala, 5 de noviembre de 2018

A quien interese

El motivo de la presente es para informar que yo Ing. Cesar A. Fernández C., asesor de tesis del alumno **Erick Geovani Dávila Reyes** identificado con carné 200915455, estudiante de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, he supervisado la realización de su trabajo de graduación con nombre "DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MULTIPLATAFORMA PARA DAR A CONOCER LUGARES TURÍSTICOS DE GUATEMALA" y realizando las correcciones correspondientes, doy por aprobada la redacción final del documento para su posterior revisión.

Agradeciendo de antemano la atención a la presente, se despide de ustedes

Atentamente,


Ing. Cesar Fernández
Asesor de tesis

CÉSAR A. FERNÁNDEZ C.
Ingeniero en Ciencias y Sistemas
Colegiado No. 4,327



Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 14 de noviembre de 2018

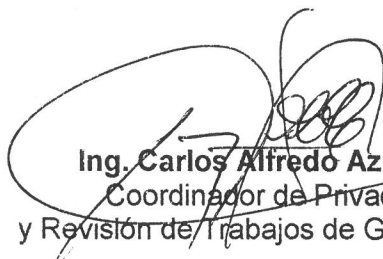
Ingeniero
Marlon Antonio Pérez Türk
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas


Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación del estudiante **ERICK GEOVANI DÁVILA REYES** con carné **200915455** y CUI **1929 77393 0101** titulado **“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MULTIPLATAFORMA PARA DAR A CONOCER LUGARES TURÍSTICOS DE GUATEMALA”** y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo aprobado.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,


Ing. Carlos Alfredo Azurdia
Coordinador de Privados
y Revisión de Trabajos de Graduación



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN
CIENCIAS Y SISTEMAS
TEL: 24767644

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación **“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MULTIPLATAFORMA PARA DAR A CONOCER LUGARES TURÍSTICOS DE GUATEMALA”**, realizado por el estudiante, ERICK GEOVANI DÁVILA REYES aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑADA A TODOS”

Ing. Maylon Antonio Pérez Furr

Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas



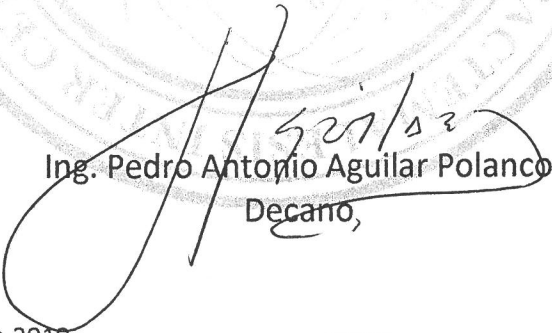
Guatemala, 25 de febrero de 2019



DTG.098.2019

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al Trabajo de Graduación titulado: **DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MULTIPLATAFORMA PARA DAR A CONOCER LUGARES TURÍSTICOS DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **Erick Geovani Dávila Reyes**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano,

Guatemala, febrero de 2019

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por permitirme alcanzar una meta más en la vida.
Mis padres	Roger Dávila y Susana Reyes, por sus consejos, sacrificio, apoyo y amor incondicional.
Mis hermanos	Luis y Stephany Dávila, por su paciencia y colaboración.
Mis abuelos	Por su cariño, enseñanzas y por ser una guía en mi vida.
Mi familia	Tíos, tías, primos y primas, porque de alguna forma han contribuido en mi desarrollo, en especial al tío César Dávila por su apoyo en mi desarrollo académico, y al tío Luis Dávila por compartir sus conocimientos de los cursos de Ingeniería.
Mis amigos	Por compartir conmigo los buenos y malos momentos y por su amistad y cariño.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por permitirme realizar mis estudios profesionales.
Facultad de Ingeniería	Por todo el conocimiento adquirido y por contribuir en mi desarrollo profesional y personal.
Mis amigos de la Facultad	Por compartir y ayudar a superar las adversidades de la carrera, en especial a Robson Cruz, Josué Alecio, Rony de León, Marvin García y Fernando Reyes.
Ing. César Fernández	Por asesorarme y guiarme en este trabajo de graduación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. ESTUDIO DE LA TECNOLOGÍA Y SU IMPACTO EN GUATEMALA	1
1.1. Teoría de la desconfirmación de expectativas.....	1
1.1.1. Expectativas de funcionamiento	1
1.1.2. Percepciones de funcionamiento.....	2
1.1.3. Desconfirmación	2
1.2. Teoría y la relación con la tecnología escogida	3
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y SOLUCIÓN QUE LA APLICACIÓN REALIZARÁ.....	5
2.1. Antecedentes.....	5
2.2. Mercado objetivo	6
2.3. <i>Benchmarking</i> de la aplicación	6
2.3.1. Cuadro comparativo de las características de las aplicaciones.....	29
2.3.2. Conclusión sobre el <i>benchmarking</i>	30
3. DISEÑO DE LA APLICACIÓN SEGÚN LA NECESIDAD IDENTIFICADA	33
3.1. Prototipo	33

3.2.	Formularios y validaciones	44
3.2.1.	Roles	44
3.2.2.	Representación gráfica de las validaciones	45
3.2.3.	Usuarios	45
3.2.3.1.	Creación de usuarios.....	46
3.2.3.2.	Identificación de usuarios	48
3.2.4.	Destinos turísticos	49
3.2.4.1.	Creación de sitios turísticos.....	50
3.2.4.2.	Adición de información o servicios	52
3.2.5.	Valoración de sitios turísticos	55
3.3.	Diseño intuitivo y usabilidad	56
4.	DOCUMENTACIÓN Y TUTORIAL DE LA APLICACIÓN	57
4.1.	Herramientas de desarrollo	57
4.1.1.	Node.js	57
4.1.2.	Cordova.....	57
4.1.3.	Ionic.....	57
4.1.4.	Visual Studio Code.....	58
4.1.5.	Firebase	58
4.1.6.	Git.....	58
4.1.7.	Chrome.....	58
4.1.8.	Android Studio.....	58
4.2.	Requisitos de hardware.....	59
4.3.	Requisitos de software	59
4.4.	Tutorial de desarrollo y referencias	59
4.4.1.	Comandos de Ionic utilizados.....	60
4.4.1.1.	Crear un nuevo proyecto	60
4.4.1.2.	Iniciar el servidor	60
4.4.1.3.	Crear nueva página	60

4.4.1.4.	Iniciar servidor con vista de plataformas	61
4.4.1.5.	Depurar la aplicación en un dispositivo físico.....	61
4.4.2.	Elementos nativos de Ionic.....	61
4.4.2.1.	Cards	62
4.4.2.2.	FABs.....	62
4.4.2.3.	Grid.....	63
4.4.2.4.	Icons	63
4.4.2.5.	Input floating label.....	63
4.4.2.6.	Ion-TextArea	63
4.4.2.7.	List	64
4.4.2.8.	Round Button.....	64
4.4.2.9.	Searchbar	64
4.4.2.10.	Segment	65
4.4.3.	Librerías.....	65
4.4.3.1.	AngularFire2	65
4.4.4.	Plugins.....	66
4.4.4.1.	Camera	66
4.4.4.2.	Native Geocoder.....	66
4.4.4.3.	Geolocation.....	67
4.4.4.4.	Launch Navigator.....	68
4.4.4.5.	Ionic2-rating	68
4.5.	Consideraciones de implementación	68
CONCLUSIONES		69
RECOMENDACIONES		71
BIBLIOGRAFÍA.....		73

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Teoría de la desconfirmación de expectativas	3
2.	Icono de la aplicación Guatemala	7
3.	Inicio de la aplicación Guatemala.....	8
4.	Guatemala virtual 360°	9
5.	Vista de un destino en 360° en la aplicación Guatemala	10
6.	Destinos de la aplicación Guatemala	11
7.	Vista de un destino en la aplicación Guatemala.....	12
8.	Información de un destino en la aplicación Guatemala	13
9.	Información de Guatemala en la aplicación Guatemala	14
10.	Eventos en la aplicación Guatemala	15
11.	Icono de la aplicación Guatemala.com	16
12.	Inicio de la aplicación Guatemala.com.....	17
13.	Eventos en la aplicación Guatemala.com	18
14.	Guías en la aplicación Guatemala.com.....	19
15.	Directorio en la aplicación Guatemala.com	20
16.	Notas en la aplicación Guatemala.com.....	21
17.	Aprende en la aplicación Guatemala.com.....	22
18.	Icono de la aplicación TripAdvisor.....	23
19.	Inicio de la aplicación TripAdvisor	24
20.	Vista de un hotel en la aplicación TripAdvisor.....	25
21.	Opiniones de un hotel en la aplicación TripAdvisor.....	26
22.	Restaurantes de un lugar en la aplicación TripAdvisor	27
23.	Viajes en la aplicación TripAdvisor.....	28

24.	Icono de la aplicación	33
25.	Prototipo de la vista inicial	34
26.	Prototipo de la vista de registro de usuarios	35
27.	Prototipo de la vista de identificación de usuarios	36
28.	Prototipo de la vista de perfil de usuario	37
29.	Prototipo de la vista de información de un sitio turístico	38
30.	Prototipo de la vista de opiniones de un sitio turístico	39
31.	Prototipo de la vista de fotos de un sitio turístico	40
32.	Prototipo de la vista para agregar un sitio turístico	41
33.	Prototipo de la vista para agregar contenido al sitio turístico	42
34.	Prototipo de la vista de navegación al sitio turístico	43
35.	Campo no válido	45
36.	Campo válido	45
37.	Creación de usuarios en Guate Tour 2018	46
38.	Identificación de usuarios en Guate Tour 2018	48
39.	Agregar destinos turísticos en Guate Tour 2018	50
40.	Agregar información en Guate Tour 2018.....	52
41.	Agregar servicio en Guate Tour 2018.....	53
42.	Valoración de un sitio turístico en Guate Tour 2018	55

TABLAS

I.	Comparación de características	29
----	--------------------------------------	----

GLOSARIO

Android	Sistema operativo de Google para dispositivos móviles.
Aplicación	Programa informático.
<i>Benchmarking</i>	Comparación entre dos o más productos o servicios.
Chrome	Navegador web de Google.
CSS	Lenguaje utilizado para definir la presentación visual de una página HTML.
Dispositivo móvil	Dispositivo pequeño con capacidad de procesamiento de datos, memoria y conexión a Internet.
<i>Email</i>	Correo electrónico personal.
Google	Empresa informática líder a nivel mundial.
Google Maps	Mapa digital de Google.
GPS	Sistema de posicionamiento global.
HTML	Lenguaje para crear páginas web.

IOS	Sistema operativo de la empresa Apple para dispositivos móviles.
JavaScript	Lenguaje para hacer que las páginas web sean dinámicas.
Librería	Programa simple con varias funcionalidades.
Localización geográfica	Localización de un sitio dentro de un mapa con base en sus coordenadas geográficas.
Multiplataforma	Con soporte para dos o más plataformas o sistemas operativos.
Navegación	Indicaciones para llegar de un lugar a otro con base en su posición indicada por el GPS.
Navegador	Programa para acceder a las páginas web alojadas en Internet.
<i>Password</i>	Término internacional de contraseña.
Pauta	Reglas para la ejecución de una acción.
<i>Plugin</i>	Complemento para una funcionalidad.
Prototipo	Representación limitada de la versión final de un producto.

Script	Programa simple.
SDK	<i>Kit</i> de desarrollo de software.
Software	Conjunto de elementos que permiten a un dispositivo la realización de tareas específicas.
TypeScript	Lenguaje de programación libre y de código abierto de la empresa Microsoft.
Uber	Aplicación para solicitar transporte en automóvil.
USB	Estándar internacional de conexión cableada.
Vista en 360°	Imagen interactiva en 360 grados.
Waze	Aplicación de tráfico en tiempo real.
Web	Información alojada en Internet.
Windows Phone	Sistema operativo móvil desarrollado por la empresa Microsoft.

RESUMEN

La teoría de la desconfirmación de expectativas provee la pauta para llevar a cabo un análisis sobre un producto o servicio, enfocado en la satisfacción que este genere sobre los clientes.

Esta teoría contempla tres aspectos básicos a tomar en cuenta. El primero se refiere a las expectativas que genera un producto o servicio hacia un cliente potencial, es decir lo que se espera de la posible utilidad que pueda dársele. El segundo aspecto es la percepción que el cliente tiene sobre la utilidad del servicio, en otras palabras es qué tan útil le parece este servicio al cliente. La teoría de la confirmación de expectativas establece que existe una relación entre estos dos aspectos y es la satisfacción del cliente, la cual puede calcularse comparando las expectativas contra la percepción que se tiene sobre un determinado producto o servicio, de esta forma, si las expectativas superan la percepción del funcionamiento real, se puede decir que el cliente ha quedado decepcionado o insatisfecho, por otro lado, si la percepción supera las expectativas del funcionamiento, se generaría un sentimiento de satisfacción en el cliente.

Con base en esta teoría se ha desarrollado una aplicación móvil multiplataforma para dar a conocer los sitios turísticos existentes en Guatemala, contando la misma con una sección de valoración y comentarios para poder compartir las experiencias sobre sus visitas. Con esto será posible evaluar la satisfacción de los turistas y poder mejorar los aspectos que sean necesarios para hacer de su visita una experiencia placentera.

OBJETIVOS

General

Difundir información sobre los lugares turísticos de Guatemala mediante una aplicación multiplataforma para que personas de todo el mundo puedan explorar y conocer las maravillas que este país posee.

Específicos

1. Mostrar información detallada del lugar turístico.
2. Agregar fotografías del sitio turístico.
3. Mostrar la localización geográfica exacta de los destinos turísticos.
4. Mostrar indicaciones detalladas para acceder al lugar.
5. Agregar nuevos sitios turísticos.
6. Agregar información a los sitios turísticos existentes.

INTRODUCCIÓN

Guatemala es un país con un territorio de gran variedad de atractivos turísticos debido a su gran diversidad geográfica y climática, pudiendo mencionar desde las hermosas playas del Pacífico, las paradisíacas playas del Atlántico con su atractiva arena blanca, las incontables cataratas, lagos y lagunas surrealistas, hasta lugares con gran riqueza histórica como la ciudad colonial de la Antigua Guatemala o la antigua ciudad maya Tikal.

Sin embargo, muchos de estos lugares son poco frecuentados o incluso inexplorados por turistas debido a la poca o inexistente información que puede obtenerse acerca de los mismos, como la localización geográfica exacta, las indicaciones detalladas para acceder al sitio, descripción o historia y fotografías, así como los servicios disponibles en las cercanías que puedan brindar al turista la confianza necesaria para poder aventurarse a visitar alguno de estos lugares.

Ante esta problemática y tomando en cuenta el aumento en el uso de dispositivos móviles en los últimos años, se ha propuesto la creación de una aplicación multiplataforma para las plataformas más populares como Android, IOS y Windows Phone, en la cual se pueda publicar los sitios turísticos del territorio guatemalteco, así como información detallada relacionada a los mismos.

1. ESTUDIO DE LA TECNOLOGÍA Y SU IMPACTO EN GUATEMALA

1.1. Teoría de la desconfirmación de expectativas

También llamada teoría de Confirmación de Expectativas (ECT, por sus siglas en inglés), la cual se centra en la medición de la satisfacción del cliente o consumidor, con base en las expectativas sobre la utilidad o funcionamiento de un determinado producto o servicio antes de su adquisición, contra la percepción de su funcionamiento luego de la adquisición.

“La importancia de la satisfacción deriva de sus relaciones con diversas variables críticas como la confianza del consumidor (Delgado Ballester y Munuera Alemán, 2001; Hong Youl y Perks, 2005), la comunicación boca-a-oreja (Athanasopoulos, Gounaris y Stathakopoulos, 2001; Bhattacharjee, 2001), la intención de volver a comprar (Anderson y Sullivan, 1993; Reichel y Sasser, 1990), las quejas cuando sucede algún fallo (Anderson y Sullivan, 1993), y la tan deseada lealtad (Anderson y Mittal, 2000; Mittal, Ross y Baldasare, 1998).”¹

1.1.1. Expectativas de funcionamiento

Es la utilidad o funcionamiento que un posible cliente espera que puede tener un determinado producto o servicio antes de adquirirlo.

¹ RUIZ, Marta; PALACÍ, Francisco. *Variables cognitivas y psicología del consumidor*. <https://www.uv.es/seoane/boletin/previos/N103-4.pdf>. Consulta: 11 de agosto de 2018.

1.1.2. Percepciones de funcionamiento

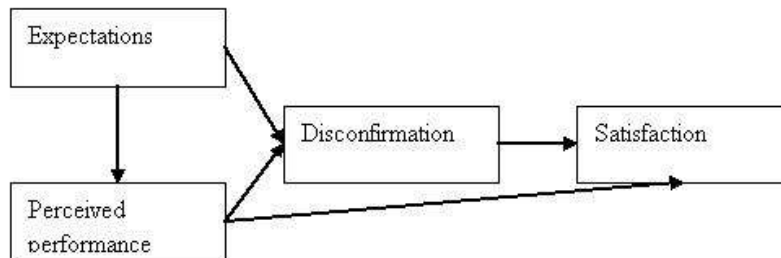
Es lo que un cliente piensa sobre la utilidad o funcionamiento de un determinado producto o servicio luego de adquirirlo y utilizarlo.

1.1.3. Desconfirmación

Es la diferencia entre las expectativas y la percepción del funcionamiento de un producto o servicio por parte de un cliente luego de usarlo.

- Positiva: cuando la percepción de utilidad o funcionamiento sobrepasa las expectativas que se tenían sobre el mismo, generando así un sentimiento de satisfacción al cliente.
- Neutra: cuando el funcionamiento o utilidad del producto o servicio es el esperado, en este caso el cliente tendría un sentimiento de conformidad mas no de satisfacción.
- Negativa: ocurre cuando no se cumplen las expectativas que se tenían sobre un producto o servicio, generando en el cliente un sentimiento de insatisfacción.

Figura 1. **Teoría de la desconfirmación de expectativas**



Fuente: Richard, Oliver. *Expectation confirmation theory*.

https://is.theorizeit.org/wiki/Expectation_confirmation_theory. Consulta: 11 de agosto de 2018.

1.2. **Teoría y la relación con la tecnología escogida**

La tecnología escogida para respaldar el proyecto es la teoría de la Desconfirmación de Expectativas, tomando como base la actividad de turismo, poniendo a disposición los destinos turísticos del territorio guatemalteco como servicios y planteando como clientes a los turistas que deseen visitar dichos destinos. De esta manera se tendría un escenario ideal para aplicar la teoría escogida y así poder tomar la satisfacción como enfoque principal, teniendo los turistas la posibilidad de calificar los destinos, tomando en cuenta las variables críticas:

- **Confianza del turista:** para generar confianza a las personas interesadas en visitar algún destino turístico, se tendrá información detallada del lugar como imágenes, descripción, ubicación exacta, calificación y opiniones de otros turistas.
- **La comunicación boca-a-oreja:** al generar buenas experiencias en las personas que visiten algún destino turístico de Guatemala, estas

comentarán con otros turistas sobre dichas experiencias, aumentando así el número de personas interesadas en explorar el territorio nacional.

- La intención de visitar otro destino de Guatemala: todo turista que haya tenido un viaje placentero a un sitio turístico tendrá el deseo de explorar otro destino dentro de Guatemala.
- Las opiniones de los turistas: en cada destino turístico se tendrá una sección de comentarios para que los turistas puedan compartir sus opiniones, así como la posibilidad de calificar el destino.
- La lealtad de los turistas: la lealtad de los turistas llegará conforme aumente el número de buenas experiencias al visitar los destinos turísticos de Guatemala.

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y SOLUCIÓN QUE LA APLICACIÓN REALIZARÁ

2.1. Antecedentes

Guatemala es un país con un gran potencial en el sector turístico debido a su gran diversidad y variedad de atractivos que posee, sin embargo, muchos de estos atractivos pasan desapercibidos a ojos de los turistas debido a la poca o nula información sobre dichos atractivos turísticos, en parte porque los guatemaltecos que viven cerca de un lugar que podría llamar la atención de las personas no tienen una forma de compartirlo y darlo a conocer, esto, sumado al poco esfuerzo que realiza el gobierno para aumentar el turismo, se traduce en un desperdicio de una fuente de ingresos tanto para la población aledaña a los lugares atractivos como para el país en sí.

El Departamento de Petén y el Municipio de Cobán son de los lugares que más podrían llamar la atención del turista tanto nacional como internacional, el primero cuenta con un gran número de sitios arqueológicos como Tikal, nacimientos de agua cristalina como El Cráter Azul y mucho más. En cuanto al segundo es posible mencionar la laguna con agua cristalina Lachuá, paraísos naturales como Semuc Champey, majestuosas cataratas como Sachichá o las Conchas, lagunas de agua turquesa como Sepalau y mucho más.

2.2. Mercado objetivo

El mercado objetivo de la aplicación está dividido en dos grandes segmentos, los cuales son:

- Todas aquellas personas que vivan en las cercanías de algún lugar turístico de Guatemala que deseen dar a conocer dicho lugar, así como algún producto o servicio que pueda llamar la atención de los turistas que visiten el mismo.
- Todo aquel turista nacional o internacional que posea un dispositivo móvil, que esté interesado en encontrar algún lugar en el que pueda relajarse, divertirse y pasar un buen momento.

2.3. *Benchmarking* de la aplicación

A continuación se describirá una serie de aplicaciones con funciones similares a la aplicación propuesta.

Guatemala:

“Esta aplicación tiene como propósito principal ser una fuente de información y así mismo una herramienta turística para todas aquellas personas que deseen visitar las diferentes regiones de Guatemala y disfrutar de sus múltiples culturas, costumbres y platillos culinarios.”²

² Guatemala Turismo. *Guatemala*.
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.guatemala.guatemala>. Consulta: 6 de octubre de 2018.

Características principales:

- Aplicación Android
- Vistas en 360° de algunos sitios turísticos de Guatemala
- Información de regiones turísticas de Guatemala
- Sugerencias de viajes
- Sugerencias de actividades
- Listado de actividades y eventos
- Servicios turísticos

Figura 2. **Icono de la aplicación Guatemala**



Fuente: *Guatemala*. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.guatemala.guatemala>.

Consulta: 6 de octubre de 2018.

Figura 3. Inicio de la aplicación Guatemala



Fuente: *Guatemala*. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.guatemala.guatemala>.

Consulta: 6 de octubre de 2018.

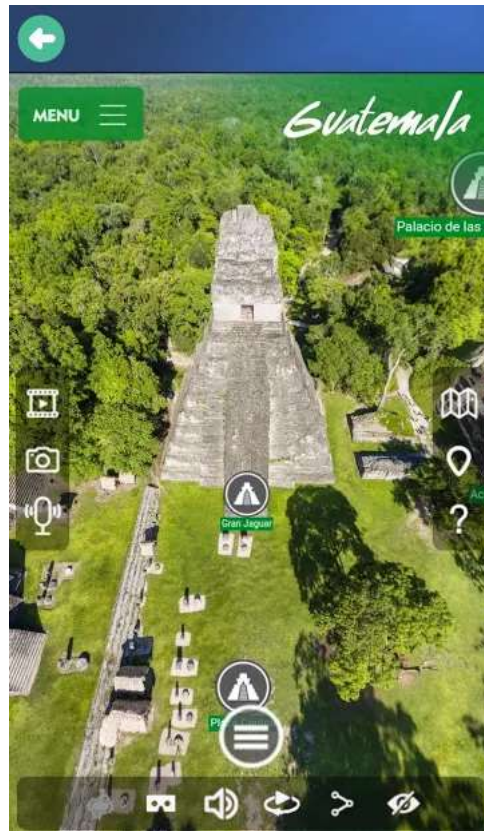
Figura 4. **Guatemala virtual 360°**



Fuente: *Guatemala*. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.guatemala.guatemala>.

Consulta: 6 de octubre de 2018.

Figura 5. Vista de un destino en 360° en la aplicación Guatemala



Fuente: *Guatemala*. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.guatemala.guatemala>.

Consulta: 6 de octubre de 2018.

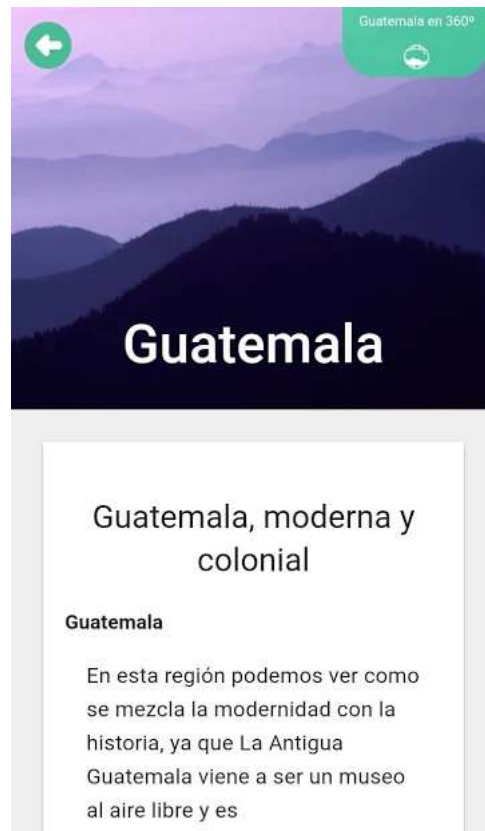
Figura 6. **Destinos de la aplicación Guatemala**



Fuente: *Guatemala*. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.guatemala.guatemala>.

Consulta: 6 de octubre de 2018.

Figura 7. **Vista de un destino en la aplicación Guatemala**



Fuente: *Guatemala*. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.guatemala.guatemala>.

Consulta: 6 de octubre de 2018.

Figura 8. Información de un destino en la aplicación Guatemala



Fuente: *Guatemala*. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.guatemala.guatemala>.

Consulta: 6 de octubre de 2018.

Figura 9. Información de Guatemala en la aplicación Guatemala



Fuente: *Guatemala*. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.guatemala.guatemala>.

Consulta: 6 de octubre de 2018.

Figura 10. **Eventos en la aplicación Guatemala**



Fuente: *Guatemala*. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.guatemala.guatemala>.
Consulta: 6 de octubre de 2018.

Guatemala.com:

“En Guatemala.com encuentras noticias que resaltan los buenos actos, la agenda más completa de eventos, guías con recomendaciones, notas de cultura general, deportes y un directorio con restaurantes, hoteles, comercios y mucho más. #VamosPues”.³

³ Guatemala. *Guatemala.com*.
<https://play.google.com/store/apps/details?id=adn.guatemala.com>. Consulta: 6 de octubre de 2018.

Características principales:

- Aplicación Android
- Eventos
- Guías turísticas
- Directorio de servicios
- Información destacada de Guatemala
- Noticias destacadas de Guatemala

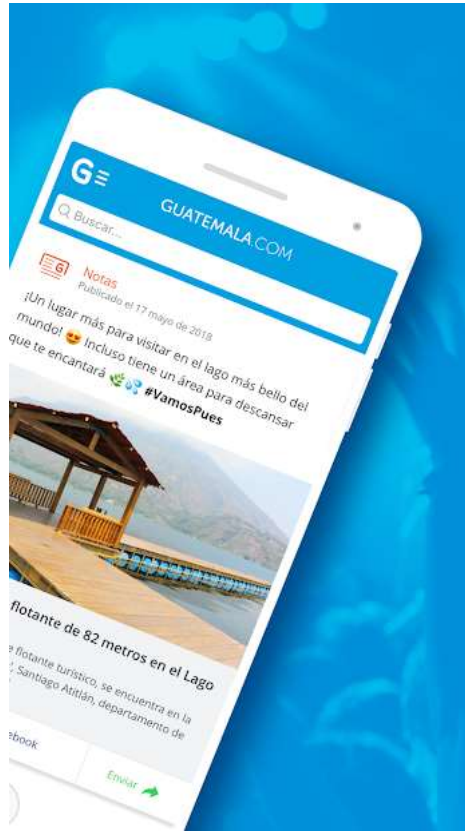
Figura 11. **Icono de la aplicación Guatemala.com**



Fuente: *Guatemala.com*. <https://play.google.com/store/apps/details?id=adn.guatemala.com>.

Consulta: 6 de octubre de 2018.

Figura 12. Inicio de la aplicación Guatemala.com



Fuente: *Guatemala.com*. <https://play.google.com/store/apps/details?id=adn.guatemala.com>.

Consulta: 6 de octubre de 2018.

Figura 13. **Eventos en la aplicación Guatemala.com**



Fuente: *Guatemala.com*. <https://play.google.com/store/apps/details?id=adn.guatemala.com>.

Consulta: 6 de octubre de 2018.

Figura 14. Guías en la aplicación Guatemala.com



Fuente: Guatemala.com. <https://play.google.com/store/apps/details?id=adn.guatemala.com>.

Consulta: 6 de octubre de 2018.

Figura 15. Directorio en la aplicación Guatemala.com



Fuente: *Guatemala.com*. <https://play.google.com/store/apps/details?id=adn.guatemala.com>.

Consulta: 6 de octubre de 2018.

Figura 16. **Notas en la aplicación Guatemala.com**



Fuente: *Guatemala.com*. <https://play.google.com/store/apps/details?id=adn.guatemala.com>.

Consulta: 6 de octubre de 2018.

Figura 17. **Aprende en la aplicación Guatemala.com**



Fuente: *Guatemala.com*. <https://play.google.com/store/apps/details?id=adn.guatemala.com>.

Consulta: 6 de octubre de 2018.

TripAdvisor:

“Millones de opiniones de viajeros, fotos y mapas de TripAdvisor. Infórmate mejor. Reserva mejor. Viaja mejor. Con más de 500 millones de opiniones y comentarios de viajeros, TripAdvisor te ayuda a encontrar las tarifas aéreas más económicas, los mejores hoteles, restaurantes fantásticos y cosas que hacer

divertidos vayas donde vayas. Además, con un solo toque, tendrás acceso a opciones de reserva de hoteles, restaurantes y vuelos.”⁴

Características principales:

- Aplicación IOS y Android
- Búsqueda de lugares turísticos
- Hospedaje en lugares turísticos
- Vuelos a lugares turísticos
- Restaurantes en lugares turísticos
- Opiniones de turistas

Figura 18. **Icono de la aplicación TripAdvisor**



Fuente: *TripAdvisor*. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tripadvisor.tripadvisor>.

Consulta: 6 de octubre de 2018.

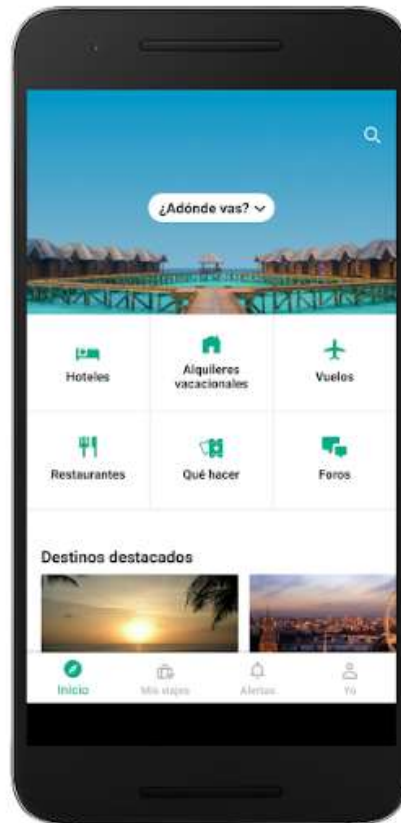
⁴

TripAdvisor.

TripAdvisor.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tripadvisor.tripadvisor>. Consulta: 6 de octubre de 2018.

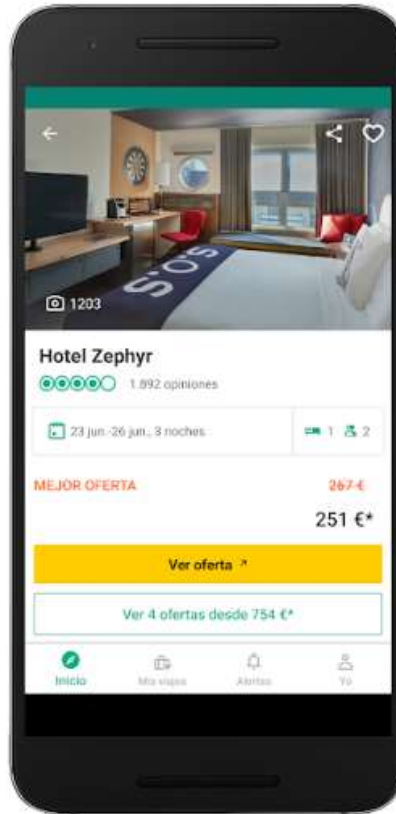
Figura 19. Inicio de la aplicación TripAdvisor



Fuente: *TripAdvisor*. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tripadvisor.tripadvisor>.

Consulta: 6 de octubre de 2018.

Figura 20. Vista de un hotel en la aplicación TripAdvisor



Fuente: *TripAdvisor*. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tripadvisor.tripadvisor>.

Consulta: 6 de octubre de 2018.

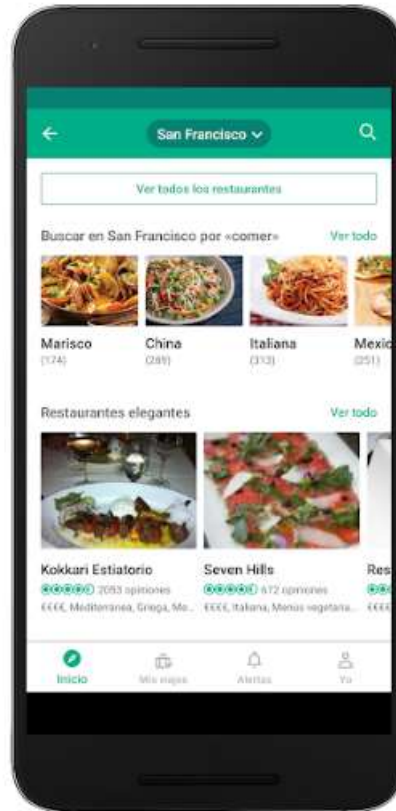
Figura 21. Opiniones de un hotel en la aplicación TripAdvisor



Fuente: *TripAdvisor*. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tripadvisor.tripadvisor>.

Consulta: 6 de octubre de 2018.

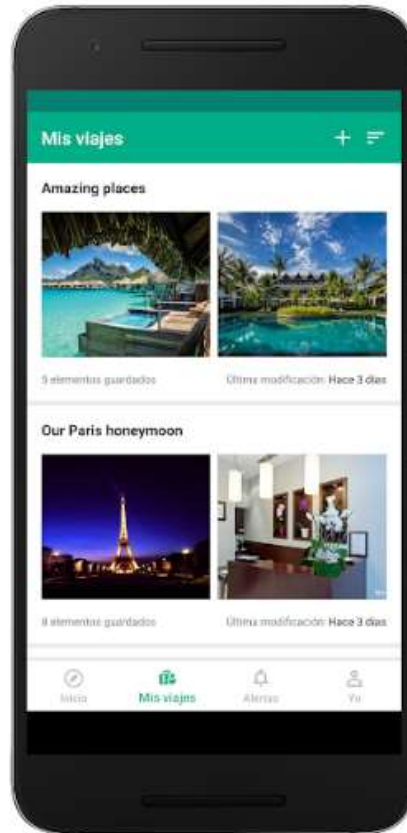
Figura 22. Restaurantes de un lugar en la aplicación TripAdvisor



Fuente: *TripAdvisor*. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tripadvisor.tripadvisor>.

Consulta: 6 de octubre de 2018.

Figura 23. **Viajes en la aplicación TripAdvisor**



Fuente: *TripAdvisor*. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tripadvisor.tripadvisor>.

Consulta: 6 de octubre de 2018.

2.3.1. Cuadro comparativo de las características de las aplicaciones

En la siguiente tabla se presenta una comparación de las características más relevantes de las aplicaciones presentadas previamente:

Tabla I. **Comparativa de características**

	Guatemala	Guatemala.com	TripAdvisor	Guate Tour 2018
Listado de lugares turísticos	Sí	Sí	Sí	Sí
Búsqueda de lugares	No	No	Sí	Sí
Información del lugar	Sí	Sí	Sí	Sí
Imágenes del lugar	Sí	Sí	Sí	Sí
Opiniones del lugar	No	No	Sí	Sí
Navegación hacia el destino	Sí	Sí	Sí	Sí
Adicionar lugares turísticos	No	No	No	Sí
Adicionar Información al sitio	No	No	No	Sí

Continuación tabla I.

Facilidad de uso	No	No	Sí	Sí
Distintas plataformas	Sí	Sí	Sí	Sí

Fuente: elaboración propia.

2.3.2. Conclusión sobre el *benchmarking*

Al realizar la comparación entre las aplicaciones descritas anteriormente se puede observar que cada una apuesta por una función o característica única que la distinga y la haga destacar por sobre las demás, proporcionando así un valor agregado al usuario e intentando lograr con esto la tan anhelada fidelidad de los usuarios, sin embargo, existe una serie de características presentes en todas las aplicaciones, las cuales se consideran esenciales para proporcionar una experiencia satisfactoria a los turistas interesados en visitar algún sitio. Estas características son:

- Lista de sitios turísticos: debe existir un catálogo o lista de sitios turísticos disponibles sobre el cual los turistas puedan realizar búsquedas para encontrar el o los lugares que les generen un mayor interés.
- Información detallada del sitio: como mínimo cada destino turístico debe contar con fotografías del lugar, descripción e información general sobre este, así como los servicios disponibles que puedan encontrarse en las cercanías, con lo cual los turistas pueden tener una mejor percepción de lo que puede llegar a ser su experiencia al visitar dicho destino turístico.

- Localización geográfica: se debe dar a conocer, sobre un mapa, la localización geográfica de los destinos turísticos, así como las indicaciones para acceder al mismo para que el turista sepa con exactitud hacia dónde se dirige y realizar un estimado del tiempo necesario para realizar el viaje.
- Opinión de los turistas: las aplicaciones de turismo en general deben contar con una sección en la cual los usuarios puedan expresar sus opiniones y experiencias, en este caso los turistas realizarán una valoración del sitio y expresarán las experiencias vividas en la visita a un destino determinado, la cual puede influir positiva o negativamente en la decisión de otros turistas, de tal manera que los destinos con buenas puntuaciones serán más propensos a recibir vistas que los que posean malas puntuaciones.

3. DISEÑO DE LA APLICACIÓN SEGÚN LA NECESIDAD IDENTIFICADA

3.1. Prototipo

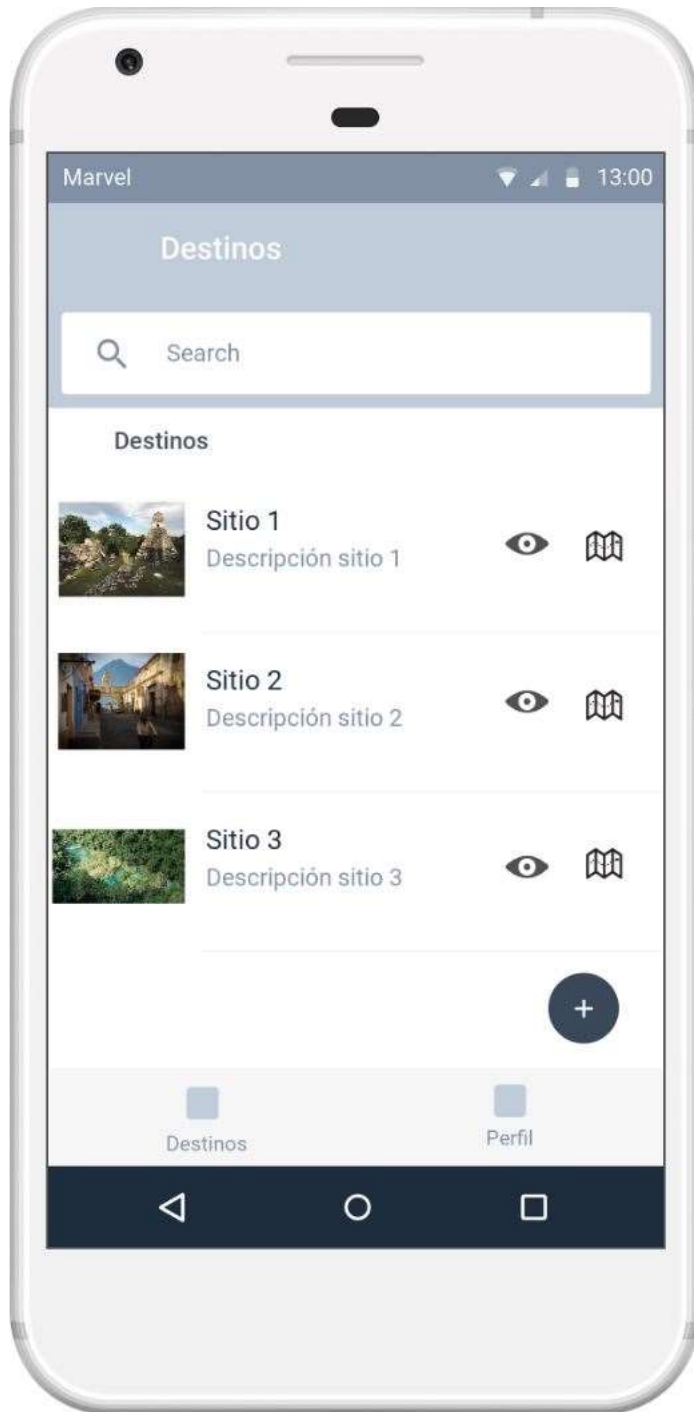
A continuación se presenta una serie de prototipos correspondientes a las vistas que conforman el proyecto Guate Tour 2018.

Figura 24. **Icono de la aplicación**



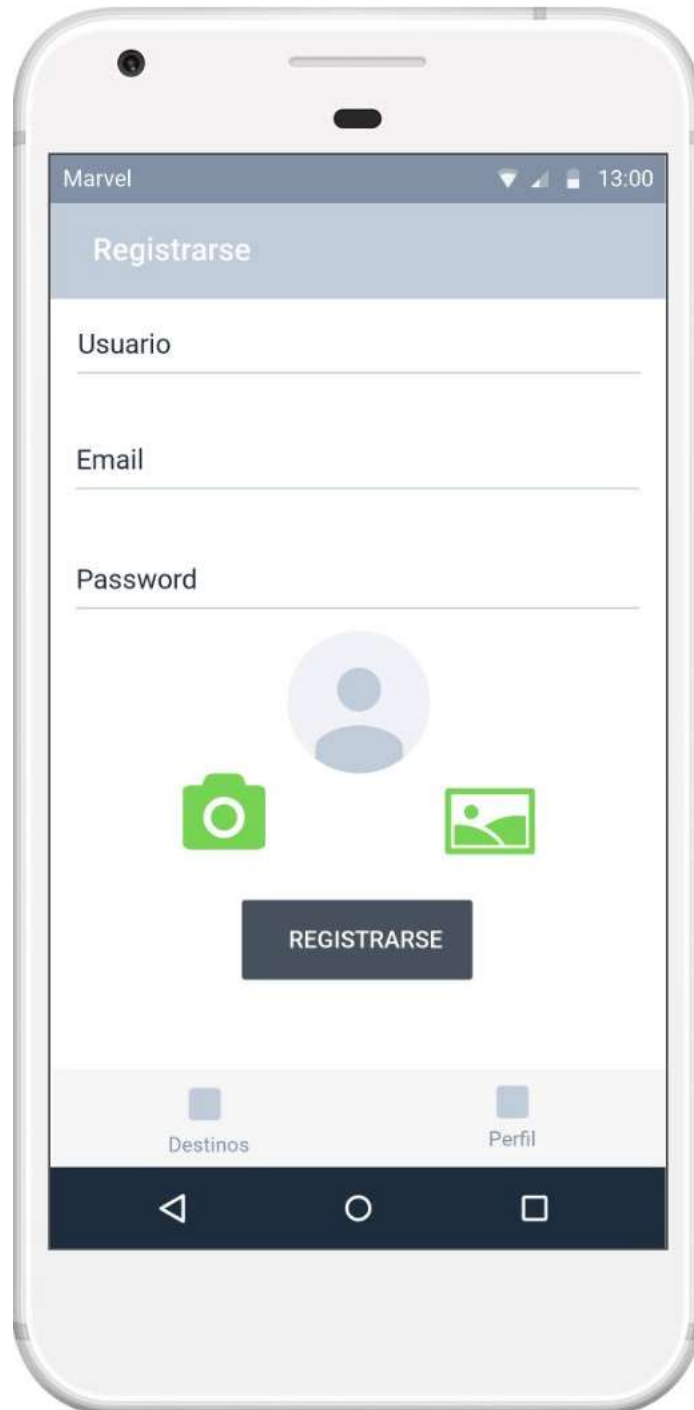
Fuente: elaboración propia.

Figura 25. Prototipo de la vista inicial



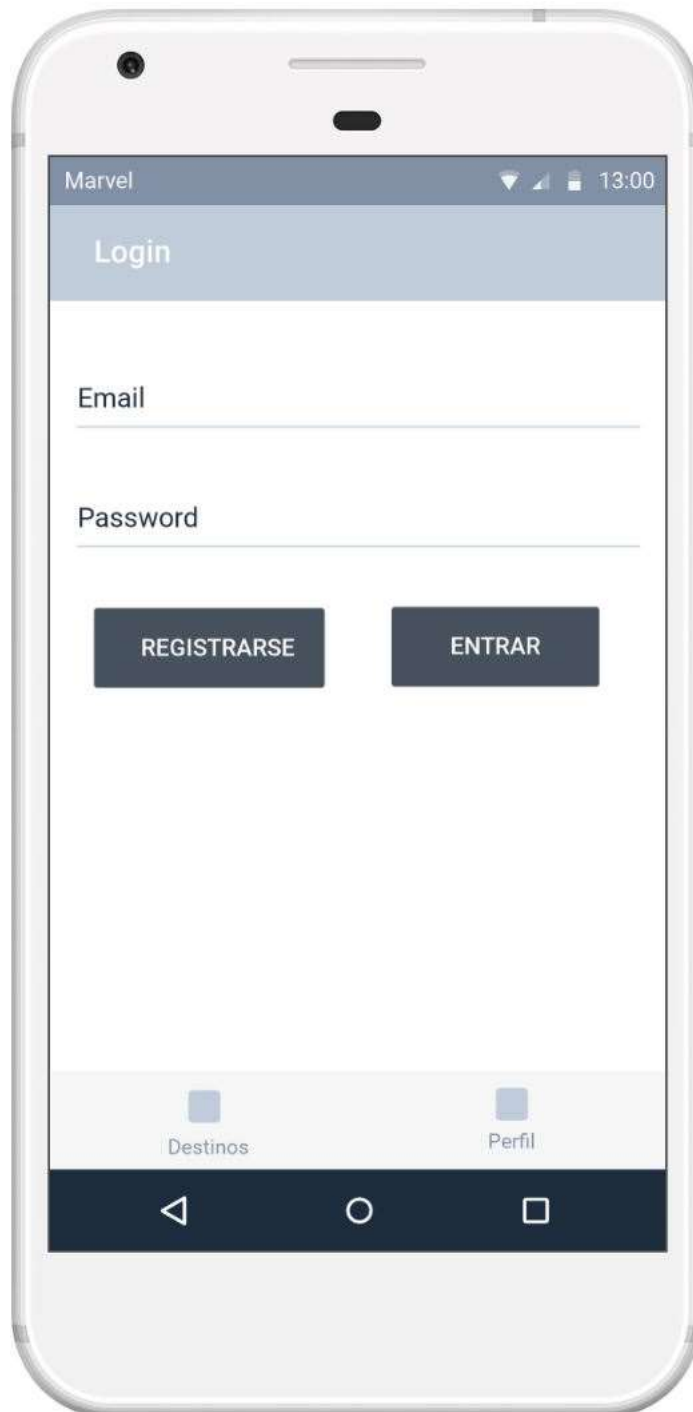
Fuente: elaboración propia.

Figura 26. **Prototipo de la vista de registro de usuarios**



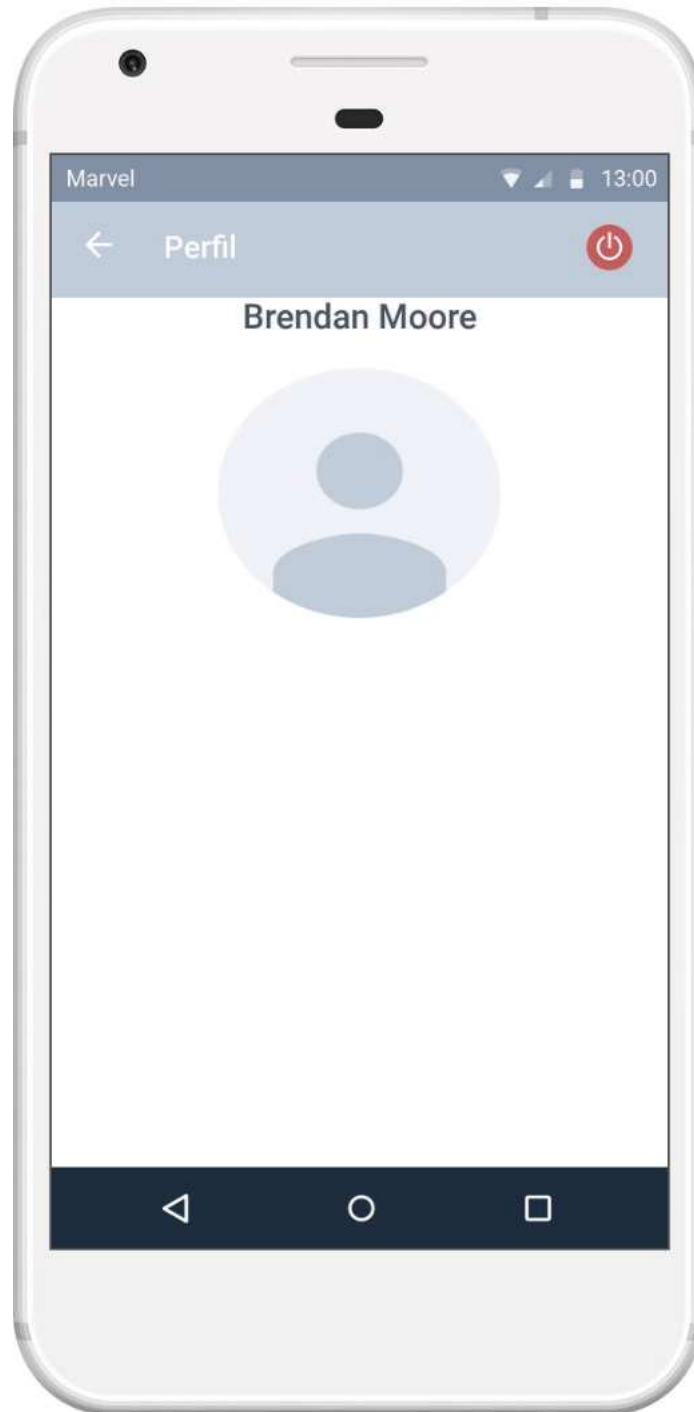
Fuente: elaboración propia.

Figura 27. **Prototipo de la vista de identificación de usuarios**



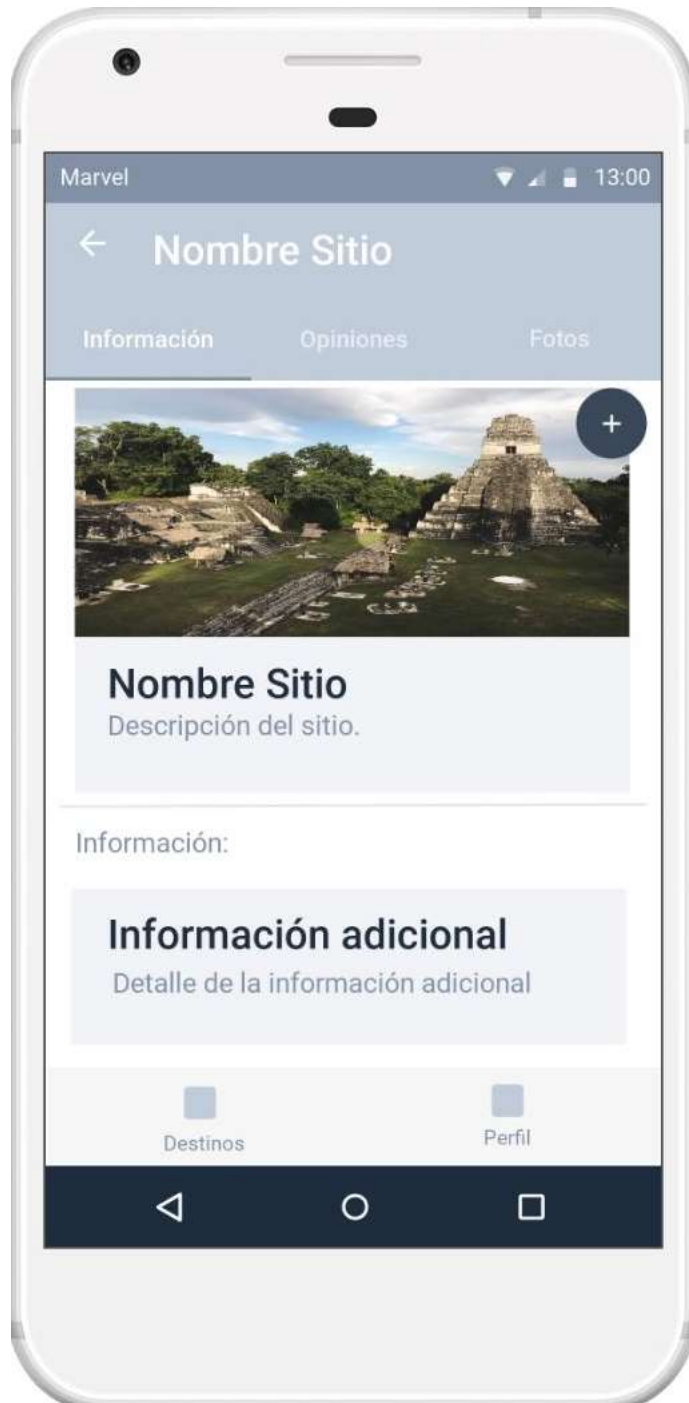
Fuente: elaboración propia.

Figura 28. **Prototipo de la vista de perfil de usuario**



Fuente: elaboración propia.

Figura 29. **Prototipo de la vista de información de un sitio turístico**



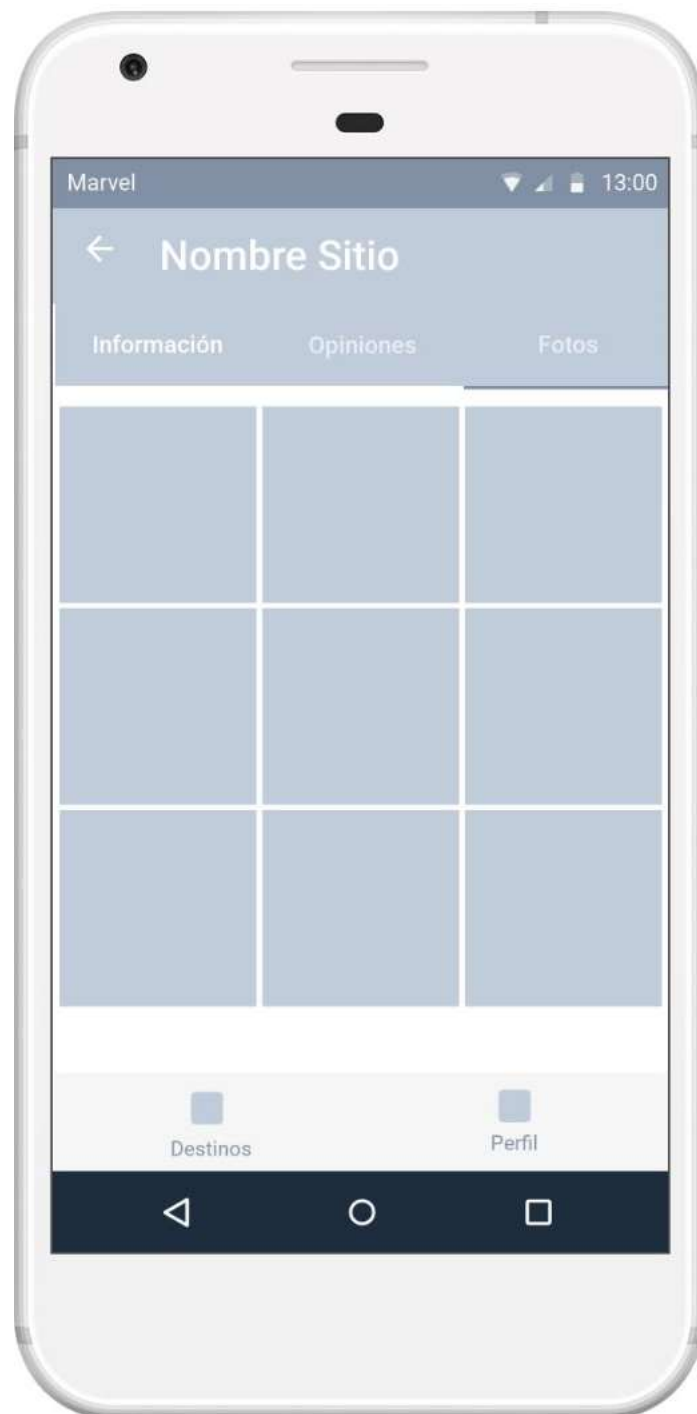
Fuente: elaboración propia.

Figura 30. **Prototipo de la vista de opiniones de un sitio turístico**



Fuente: elaboración propia.

Figura 31. **Prototipo de la vista de fotos de un sitio turístico**



Fuente: elaboración propia.

Figura 32. **Prototipo de la vista para agregar un sitio turístico**



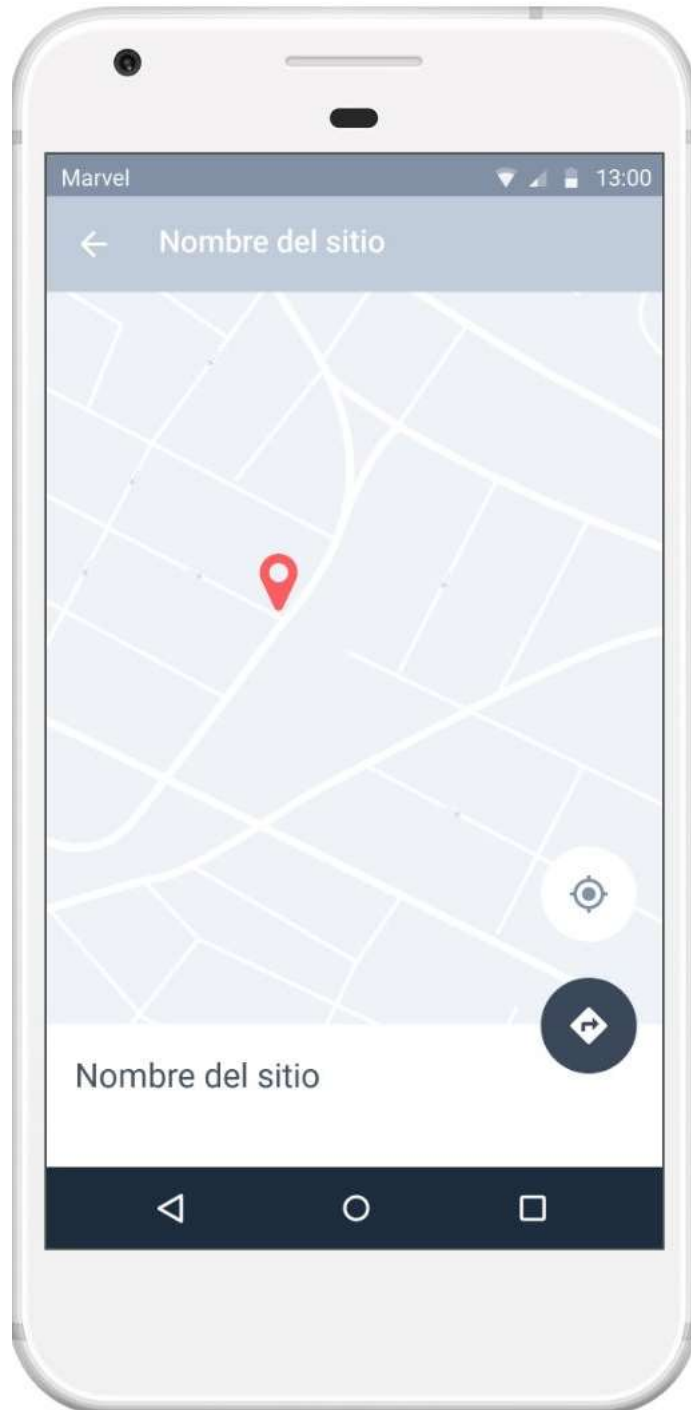
Fuente: elaboración propia.

Figura 33. **Prototipo de la vista para agregar contenido al sitio turístico**



Fuente: elaboración propia.

Figura 34. **Prototipo de la vista de navegación al sitio turístico**



Fuente: elaboración propia.

3.2. Formularios y validaciones

A continuación se describen los formularios y validaciones necesarias.

3.2.1. Roles

Guate Tour 2018 es una aplicación de turismo en la cual las personas pueden buscar información acerca de sitios turísticos, sin embargo, también tienen la posibilidad de agregar información acerca del sitio o publicar algún servicio en las cercanías que pueda interesar a los turistas, por tal motivo y para prevenir la generación de información falsa o errónea se han definido los siguientes roles:

- **Usuario anónimo:** este tipo de usuario solamente tiene privilegios de lectura, es decir únicamente podrá consultar la lista de sitios turísticos, así como su información, servicios y valoraciones u opiniones de otros usuarios.
- **Usuario registrado:** los usuarios con este rol tendrán privilegios de lectura y escritura, es decir que podrán consultar los sitios turísticos y todo lo relacionado con los mismos y además podrán realizar solicitudes para crear nuevos sitios, información o servicio para uno existente, así como también tendrán la posibilidad de valorar y opinar sobre los sitios que hayan visitado.
- **Administrador:** el rol de administrador tendrá privilegios de lectura, escritura, validación y eliminación, de esta manera los usuarios que posean este tipo de rol serán los administradores del sistema, con lo cual podrán realizar las mismas acciones que los usuarios con los roles anteriores y además tendrán la responsabilidad de validar las solicitudes de adición de sitios, información o servicios que otros usuarios hayan realizado con anterioridad.

3.2.2. Representación gráfica de las validaciones

Los campos ingresados por los usuarios deben contar con validaciones para evitar el ingreso erróneo de información que pueda causar problemas o comportamiento incorrecto dentro de una aplicación o sistema.

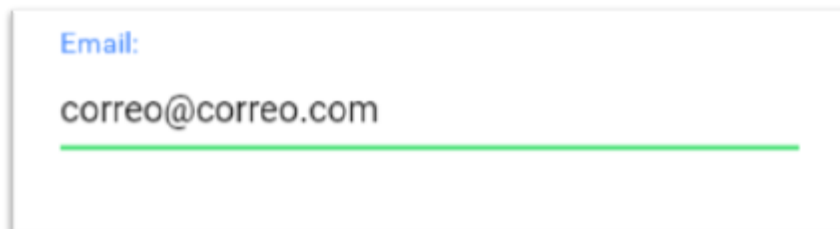
Figura 35. **Campo no válido**



Un formulario de correo electrónico con el campo etiquetado como "Email:" que contiene el texto "email erróneo". Una línea roja horizontal subraya el texto, indicando un error de validación.

Fuente: elaboración propia.

Figura 36. **Campo válido**



Un formulario de correo electrónico con el campo etiquetado como "Email:" que contiene el texto "correo@correo.com". Una línea verde horizontal subraya el texto, indicando que el correo es válido.

Fuente: elaboración propia.

3.2.3. Usuarios

En la gestión de usuarios se debe realizar una serie de validaciones para mantener la integridad de la información y principalmente evitar la creación de perfiles falsos y accesos no autorizados.

3.2.3.1. Creación de usuarios

A continuación se presenta la vista para el registro de usuarios.

Figura 37. Creación de usuarios en Guate Tour 2018

The image shows a mobile application interface for user registration. At the top, there is a blue header with the word "Login" in white. Below the header, there are two white icons: a person icon and a person icon with a plus sign. The main content area is white and contains three input fields labeled "Usuario:", "Email:", and "Password:". Below these fields, there are two green icons: a camera icon and a gallery icon. A blue button with the text "REGISTRARSE" is centered below the icons. At the bottom of the screen, there is a grey navigation bar with two icons: a location pin icon labeled "Destinos" and a person icon labeled "Perfil".

Fuente: elaboración propia.

Para la creación de usuarios se han definido las siguientes validaciones:

Usuario:

- Campo requerido
- Longitud máxima de 15 caracteres

Email:

- Campo requerido.
- Campo de tipo *email* con ayuda de Ionic.

Password:

- Campo requerido.
- Longitud mínima de 6 caracteres.
- *Input* tipo contraseña para ocultar el contenido.

Imagen:

- Campo requerido.

Todas estas validaciones se deben cumplir para poder habilitar el botón de registro de usuarios. Cabe destacar que el registro de usuarios se realiza mediante Firebase y con el fin de aumentar la veracidad de registro de usuarios reales, se ha activado un mecanismo para la verificación del correo electrónico, enviando un *email* de confirmación a la dirección indicada en el registro, con lo cual se obliga al usuario a ingresar a su cuenta de correo electrónico para completar el proceso de creación de usuario.

3.2.3.2. Identificación de usuarios

A continuación se presenta la vista para la identificación de usuarios.

Figura 38. **Identificación de usuarios en Guate Tour 2018**

The image shows a mobile application interface for user login. At the top, there is a blue header with the text "Login" in white. Below the header, there are two icons: a white person icon and a white person icon with a plus sign. The main area of the screen is white and contains two input fields. The first field is labeled "Email:" in blue text and has a horizontal line below it. The second field is labeled "Password:" in blue text and also has a horizontal line below it. Below these fields is a blue button with the text "ENTRAR" in white. At the bottom of the screen, there is a light gray navigation bar with two icons: a location pin icon labeled "Destinos" and a blue person icon labeled "Perfil".

Fuente: elaboración propia.

Para la identificación de usuarios registrados se definieron las siguientes validaciones:

Email:

- Campo requerido.
- Campo de tipo *email* con ayuda de Ionic.

Password:

- Campo requerido.
- Longitud mínima de 6 caracteres.
- *Input* tipo contraseña para ocultar el contenido.

Únicamente si se cumplen todas las validaciones se habilitará el botón para poder identificar al usuario e internamente la identificación de usuarios se lleva a cabo mediante Firebase, con lo cual se evita la programación manual de dicha funcionalidad y se aumenta la confiabilidad y seguridad de la aplicación al ser una empresa respaldada por Google.

Únicamente se concederá el acceso a las funcionalidades restringidas a usuarios identificados que hayan realizado la verificación de su cuenta de correo electrónico.

3.2.4. Destinos turísticos

Los destinos turísticos son la esencia del proyecto, por lo que se debe validar el ingreso de los mismos para poder tener información precisa, concisa y realista sobre los mismos.

3.2.4.1. Creación de sitios turísticos

A continuación se presenta la vista para la creación de nuevos sitios turísticos.

Figura 39. **Agregar destinos turísticos en Guate Tour 2018**

The screenshot shows a mobile application interface for adding a destination. At the top, there is a header with a back arrow and the title "Agregar Destino". Below the header, there are three main sections: "Nombre Destino" with a text input field, "Descripción Principal" with a larger text input area, and "Coordenadas" with a text input field and two icons (a location pin and a map) to the right. Below the "Coordenadas" section, there are two green icons: a camera icon and a gallery icon. At the bottom of the form is a blue rounded button labeled "GUARDAR". The bottom navigation bar of the app is visible, with a location pin icon and the text "Destinos" on the left, and a person icon and the text "Perfil" on the right.

Fuente: elaboración propia.

Para la creación de nuevos destinos turísticos se definieron las siguientes validaciones:

Nombre destino:

- Campo requerido.
- Longitud máxima de 30 caracteres.

Descripción principal:

- Campo requerido.

Coordenadas:

- Campo requerido.
- Campo tipo coordenada mediante expresión regular.

Imagen:

- Campo requerido.

Al cumplir con todas las validaciones se habilitará el botón para poder agregar el nuevo destino turístico. Además de las validaciones en entorno gráfico, mencionadas con anterioridad, solamente tendrán acceso a esta opción aquellos usuarios que se hayan identificado y validado su cuenta de correo electrónico.

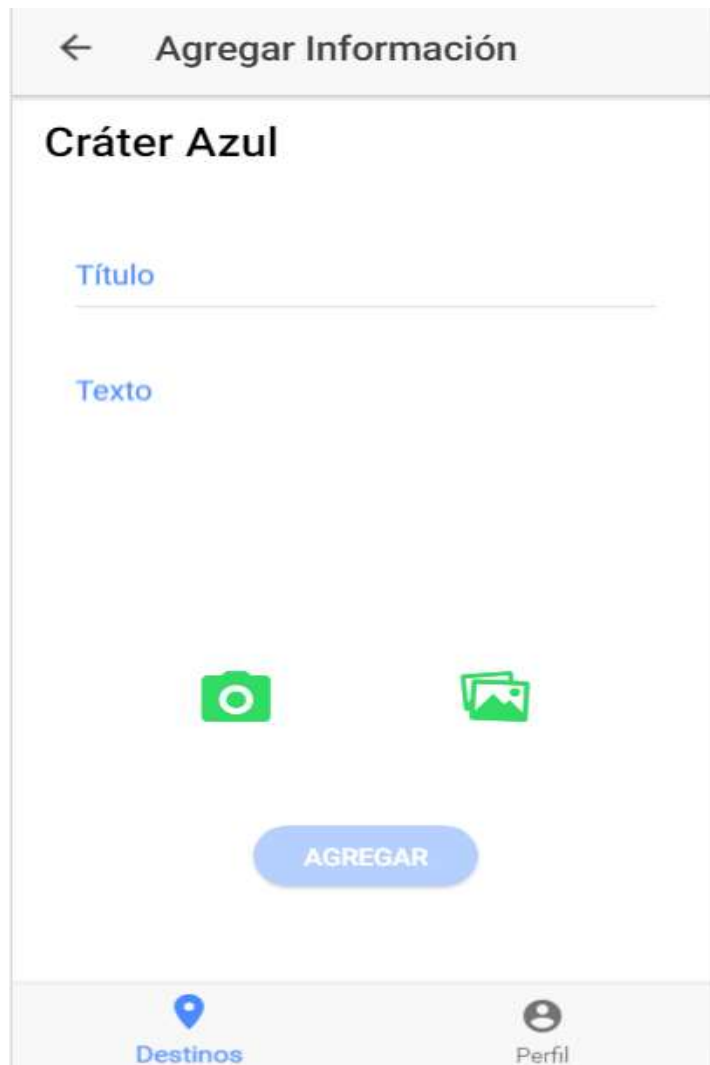
La última validación que deben cumplir los nuevos sitios turísticos antes de ser públicos es la revisión de un usuario con rol de administrador, este debe

revisar la información ingresada y evaluar si es verídica o no lo es, pudiendo validar o eliminar dicha información.

3.2.4.2. Adición de información o servicios

A continuación se presentan las vistas para la adición de información y servicios.

Figura 40. **Agregar información en Guate Tour 2018**



The screenshot displays a mobile application interface for adding information. At the top, there is a header bar with a back arrow and the text "Agregar Información". Below this, the title "Cráter Azul" is displayed. The form consists of two input fields: "Título" and "Texto". Below the text field, there are two green icons: a camera icon and a gallery icon. At the bottom of the form, there is a blue button labeled "AGREGAR". The bottom navigation bar features two icons: a location pin icon labeled "Destinos" and a person icon labeled "Perfil".

Fuente: elaboración propia.



Figura 41. **Agregar servicio en Guate Tour 2018**

← Agregar Servicio



Cráter Azul

Título

Texto

AGREGAR

 Destinos  Perfil

Fuente: elaboración propia.

La adición de información, así como la de servicios, comparten muchos elementos, por lo que se expondrán conjuntamente, teniendo ambos aspectos las siguientes validaciones:

Título:

- Campo requerido
- Longitud máxima de 30 caracteres

Texto:

- Campo requerido

Imagen:

- Campo requerido

El botón para poder adicionar información o servicio a un sitio turístico solo será habilitado si se cumple con todas las validaciones anteriores y si el usuario se ha registrado y validado su cuenta de correo electrónico.

Al igual que los sitios turísticos, la información o servicios que se adicionen a estos debe ser validada para evitar la falsa información de personas mal intencionadas o posibles errores en la información ingresada, por lo que únicamente serán públicos si un usuario con rol de administrador los ha revisado y validado.

3.2.5. Valoración de sitios turísticos

La opinión del cliente siempre es importante, por lo que en este caso la sección de valoración de sitios turísticos debe validar la información.

Figura 42. Valoración de un sitio turístico en Guate Tour 2018

The screenshot displays a mobile application interface for rating a tourist site. At the top, a blue header bar contains a back arrow, the title "Las conchas", and three icons: an information icon, a chat bubble, and a photo icon. Below the header, a section titled "valoraciones" shows a rating scale with five categories: "Excelente", "Muy Bueno", "Normal", "Deficiente", and "Pésimo". Each category has a horizontal bar representing the number of ratings and a count of "0".

Below the rating scale is a form titled "Valorar este sitio". The form includes five yellow stars for rating, a "Título" label, an "Opinión" label, and a blue "ENVIAR" button. The bottom navigation bar features two icons: a location pin labeled "Destinos" and a person icon labeled "Perfil".

Fuente: elaboración propia.

En la sección de valoración de un sitio turístico se tienen las siguientes validaciones:

Valoración:

- Campo obligatorio
- Valoración mínima, una estrella
- Valoración máxima, cinco estrellas

Título:

- Campo opcional

Opinión:

- Campo opcional

El botón para enviar la valoración se habilitará al seleccionar una estrella para valorar el sitio sin necesidad de escribir una opinión, siempre y cuando el usuario esté identificado y haya validado su cuenta de correo electrónico.

3.3. Diseño intuitivo y usabilidad

Para el diseño de la aplicación se tomó en cuenta el hecho que posiblemente no se tendrán solamente usuarios de habla hispana, ya que al ser una aplicación multiplataforma el alcance es mundial y los turistas extranjeros tendrán distintos idiomas, por este motivo se concluyó que la mejor alternativa es la utilización de iconos en lugar de textos, ya que las figuras son entendibles independientemente del idioma.

4. DOCUMENTACIÓN Y TUTORIAL DE LA APLICACIÓN

4.1. Herramientas de desarrollo

A continuación se describen las herramientas utilizadas en el desarrollo de la aplicación.

4.1.1. Node.js

Es una herramienta de software con características interesantes como ejecución de JavaScript del lado del servidor, servidor web y otras más, sin embargo, en este caso sirve para trabajar con su gestor de paquetes npm para poder realizar la instalación de Cordova, así como de Ionic.

4.1.2. Cordova

Es un entorno de desarrollo para aplicaciones móviles y servirá para que la aplicación sea compatible con distintos dispositivos.

4.1.3. Ionic

Es un *kit* de desarrollo de software (SDK) para aplicaciones híbridas empleando tecnologías web como CSS y HTML5, con lo cual con un único código se puede compilar distintas versiones para cada plataforma móvil como Android, IOS o Windows Phone, contando incluso son un simulador web para cada una de las plataformas mencionadas.

4.1.4. Visual Studio Code

Editor de código desarrollado por Microsoft, es prácticamente el editor oficial para trabajar con Ionic, ya que en la página oficial de este último se recomienda usar dicho editor por su soporte nativo para la integración de una Terminal o Consola dentro del mismo, la cual es necesaria para ejecutar los comandos necesarios durante el desarrollo.

4.1.5. Firebase

Es una plataforma web de Google que provee una serie de servicios para desarrolladores como análisis de uso de la aplicación, autenticación, base de datos en tiempo real, almacenamiento en la nube y otros más. En este caso se emplearán los servicios de autenticación y base de datos.

4.1.6. Git

Es una herramienta de software para el control de versiones y servirá para registrar los cambios que se realicen sobre el código del proyecto.

4.1.7. Chrome

Es un navegador web desarrollado por Google con el cual se realizarán las pruebas básicas de la aplicación.

4.1.8. Android Studio

Es el entorno de desarrollo oficial para Android, desarrollado por Google, el cual se utilizará para administrar el SDK necesario para compilar una versión

para Android del proyecto y para poder depurar la aplicación en un dispositivo físico.

4.2. Requisitos de hardware

Para el correcto funcionamiento de la aplicación se necesita un dispositivo móvil con las siguientes características:

- Soporte para el Sistema de Posicionamiento Global (GPS): para poder agregar un sitio turístico con base en la posición geográfica de un usuario y para poder iniciar la navegación hacia un determinado sitio turístico.
- Acceso a Internet: para acceder al catálogo de sitios turísticos, así como a su información, y para poder realizar la navegación hacia un determinado sitio turístico.

4.3. Requisitos de software

El único requisito de software requerido es una aplicación de navegación como Google Maps, Waze o Uber, para poder realizar la navegación desde la ubicación actual del usuario hacia la ubicación del sitio turístico elegido.

4.4. Tutorial de desarrollo y referencias

A continuación se describen los comandos, elementos, librerías y plugins empleados durante la generación del código de la aplicación.

4.4.1. Comandos de Ionic utilizados

Los comandos de Ionic utilizados durante el desarrollo son los siguientes:

4.4.1.1. Crear un nuevo proyecto

Generará la estructura necesaria para la creación de un nuevo proyecto de Ionic.

```
ionic start NombreProyecto < Plantilla >
```

Las opciones de plantilla son:

- *Blank*: crea un proyecto en blanco, es decir solo la estructura
- *Tabs*: crea un proyecto con vista principal basado en pestañas
- *Sidemenu*: crea un proyecto con base en un menú lateral

4.4.1.2. Iniciar el servidor

Iniciará un servidor web con la ejecución de la versión web del proyecto, sin embargo, se puede habilitar la vista móvil en el navegador preferido para simular de mejor manera la vista final de la aplicación.

```
ionic serve
```

4.4.1.3. Crear nueva página

Este comando creará una nueva carpeta dentro de la sección “Pages” con los cuatro archivos estándar (archivo HTML, controlador, estilo CSS y archivo TypeScript) de una página de Ionic.

```
ionic generate page NombrePágina
```

4.4.1.4. Iniciar servidor con vista de plataformas

Este comando iniciará el servidor de Ionic con las vistas de nuestro proyecto para las plataformas de Android, IOS y Windows Phone.

ionic serve - lab

4.4.1.5. Depurar la aplicación en un dispositivo físico

Iniciará la aplicación en un dispositivo físico conectado a nuestra computadora mediante un cable USB.

Ionic cordova run < Plataforma >

Las opciones para plataforma son:

- Android: intentará buscar un dispositivo Android físico o emulado para iniciar la aplicación, en el primero es necesario habilitar la depuración USB y en ambos casos es necesario instalar el SDK de Android.
- IOS: intentará buscar un dispositivo con IOS físico o emulado para iniciar la aplicación, es necesario instalar el entorno de desarrollo Xcode.

4.4.2. Elementos nativos de Ionic

Ionic cuenta con una extensa variedad de elementos visuales con estructura HTML para facilitar la creación de las vistas de una aplicación, a continuación se presentan los elementos empleados en el proyecto.

4.4.2.1. Cards

```
<ion-card>
  <ion-card-header>
    Encabezado del card
  </ion-card-header>
  <ion-card-content>
    <!-- Contenido del card -->
  </ion-card-content>
</ion-card>
```

4.4.2.2. FABs

```
<ion-fab top right edge>
  <button ion-fab mini>
    <ion-icon name="add"></ion-icon>
  </button>
  <ion-fab-list>
    <button ion-fab>
      <ion-icon name="information-circle"></ion-icon>
    </button>
    <button ion-fab>
      <ion-icon name="logo-twitter"></ion-icon>
    </button>
  </ion-fab-list>
</ion-fab>
```

4.4.2.3. Grid

```
<ion-grid>
  <--! Dos columnas sin importar el tamaño de la pantalla-->
  <ion-row>
    <ion-col>columna 1</ion-col>
    <ion-col>columna 2</ion-col>
  </ion-row>
</ion-grid>
```

4.4.2.4. Icons

```
<ion-icon name="star"></ion-icon>
```

4.4.2.5. Input floating label

```
<ion-item>
  <ion-label floating>Label flotante</ion-label>
  <ion-input type="text"></ion-input>
</ion-item>
```

4.4.2.6. Ion-TextArea

```
<ion-textarea rows="4" ></ion-textarea>
```

4.4.2.7. List

```
<ion-list>
  <ion-item>
    <ion-thumbnail item-start>
      
    </ion-thumbnail>
    <h2 >Nombre sitio</h2>
    <p>Descripción del sitio</p>
    <ion-icon name="eye" item-end></ion-icon>
    <ion-icon name="map" item-end></ion-icon>
  </ion-item>
</ion-list>
```

4.4.2.8. Round Button

```
<button ion-button color="primary" round>Enviar</button>
```

4.4.2.9. Searchbar

```
<ion-searchbar (ionInput)="eventoFiltro($event)"></ion-searchbar>
```

4.4.2.10. Segment

```
<ion-segment [(ngModel)]="segmentContenido">
  <ion-segment-button value="info">
    Información
  </ion-segment-button>
  <ion-segment-button value="servicios">
    Servicios
  </ion-segment-button>
</ion-segment>
```

```
<div [ngSwitch]="segmentContenido" >
  <div *ngSwitchCase="info" >
    <p>contenido información</p>
  </div>
  <div *ngSwitchCase="servicios" >
    <p>contenido servicios</p>
  </div>
</div>
```

4.4.3. Librerías

A continuación se describe la librería externa a Ionic usada en el desarrollo del proyecto.

4.4.3.1. AngularFire2

Es una librería de Angular para poder interactuar con todos los servicios de Firebase, con lo cual es posible utilizarla en Ionic.

Instalación:

```
npm install angularfire2 firebase promise – polyfill – save
```

A partir de la versión 3 de Ionic es necesario instalar el siguiente complemento:

```
npm install rxjs@6 rxjs – compat@6 promise – polyfill – –save
```

4.4.4. Plugins

A continuación se describen los plugins nativos de Ionic empleados en la aplicación.

4.4.4.1. Camera

Sirve para poder interactuar con los elementos de cámara del dispositivo móvil para poder capturar fotos o video.

Instalación:

```
ionic cordova plugin add cordova – plugin – camera  
npm install – –save @ionic – native/camera
```

4.4.4.2. Native Geocoder

Sirve para obtener las coordenadas geográficas de un sitio con base en su nombre o para obtener el nombre de un lugar con base en sus coordenadas geográficas.

Instalación:

```
ionic cordova plugin add cordova – plugin – nativegeocoder  
npm install – –save @ionic – native/native – geocoder
```

4.4.4.3. Geolocation

Sirve para poder interactuar con el GPS del dispositivo móvil y con el cual es posible obtener las coordenadas geográficas de la ubicación actual de un usuario.

Instalación:

```
ionic cordova plugin add cordova – plugin – geolocation  
– –variable GEOLOCATION_USAGE_DESCRIPTION  
= "To locate you"  
npm install – –save @ionic – native/geolocation
```

Para dispositivos IOS es necesario agregar las siguientes instrucciones al archivo configuration.xml:

```
< edit – config file = " * –Info.plist" mode = "merge" target  
= "NSLocationWhenInUseUsageDescription" >  
< string > We want your location! Best regards NSA </string >  
</edit – config >
```

4.4.4.4. Launch Navigator

Sirve para poder abrir alguna aplicación de navegación previamente instalada en el dispositivo móvil e indicarle el destino final para poder iniciar la navegación.

Instalación:

```
ionic cordova plugin add uk.co.workingedge.phonegap.plugin.launchnavigator  
npm install --save @ionic-native/launch-navigator
```

4.4.4.5. Ionic2-rating

Es un plugin para Angular con el cual es posible crear elementos HTML de barras de valoración mediante la selección de estrellas.

Instalación:

```
npm install --save ionic2-rating
```

4.5. Consideraciones de implementación

Es verdad que Ionic provee un servidor que simula el comportamiento de un dispositivo móvil para poder ver los resultados del código y hacer pruebas sobre el comportamiento del mismo, sin embargo, existen elementos físicos como la cámara que no están contemplados, por lo que se recomienda la utilización de un dispositivo físico o en su defecto una emulación del mismo.

CONCLUSIONES

1. El *benchmarking* es una grandiosa herramienta con la cual es posible comparar con los líderes o competencia, pudiendo observar los aspectos positivos que estos posean, así como las posibles carencias o debilidades.
2. Todas las aplicaciones de software deben tener una sección en la cual los usuarios puedan expresar sus opiniones para poder realizar las correcciones necesarias para mejorar su experiencia, ya que cualquier aplicación sin clientes será un rotundo fracaso.
3. El desarrollo de aplicaciones móviles sobre Ionic tiene tres grandes ventajas por sobre las herramientas tradicionales, la primera es la facilidad de creación de vistas con un código basado en HTML, la segunda es reducción del tiempo para creación de distintas versiones para las plataformas móviles más populares, ya que únicamente habría que compilar el código para la plataforma deseada, y la última ventaja es que el diseño gráfico se adapta a los distintos tamaños de pantalla presentes en los dispositivos móviles.
4. Firebase representa una gran oportunidad y ayuda para todos los programadores del mundo al poner a su disposición una serie de servicios indispensables para el desarrollo de software informático como base de datos, almacenamiento, etc., y al ser respaldado por Google se puede tener certeza de la fiabilidad y confiabilidad de dichos servicios.

RECOMENDACIONES

1. Utilizar Ionic para el desarrollo de aplicaciones móviles para tener la posibilidad de generar distintas versiones para las plataformas móviles con base en un único código, ahorrando así tiempo y recursos importantes.
2. Visitar la página oficial de Ionic, la cual cuenta con una guía básica para los principiantes, así como una detallada y extensa documentación de los elementos y plugins nativos disponibles.
3. Para la realización de pruebas básicas es recomendable utilizar el servidor habilitando la vista de plataformas, para tener certeza de la correcta visualización de los elementos que integren la aplicación en todas las plataformas móviles.
4. Utilizar Firebase como base de datos para aplicaciones y programas con actualizaciones en tiempo real, debido a su alto rendimiento y al hecho de no ser relacional, con lo cual se facilita el acceso a los datos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Angular. *Angularfire2*. [en línea]. <<https://github.com/angular/angularfire2>>. [Consulta: 25 de agosto de 2018].
2. Devdactic. *Building an Ionic image gallery with Zoom*. [en línea]. <<https://devdactic.com/ionic-image-gallery-zoom/>>. [Consulta: 9 de octubre de 2018].
3. Bluuweb. *Instalar Ionic – Curso de Ionic APP desde cero*. [en línea]. <https://www.youtube.com/watch?v=duekybtjLck&list=PLPI81lqbj-4lzylAHYigeNB_Pob2WGGEG&index=3>. [Consulta: 11 de agosto de 2018].
4. CZICHON, Aaron. *Ionic and Firebase Storage - Saving images*. [en línea]. <<https://aaronczichon.de/2017/04/18/ionic-firebase-storage/>>. [Consulta: 26 de agosto de 2018].
5. Firebase. *Firestore*. [en línea]. <<https://firebase.google.com>>. [Consulta: 11 de agosto de 2018].
6. Guatemala. *Guatemala.com*. [en línea]. <<https://play.google.com/store/apps/details?id=adn.guatemala.com>>. [Consulta: 6 de octubre de 2018].

7. Guatemala Turismo. *Guatemala*. [en línea]. <<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.guatemala.guatemala>>. [Consulta: 6 de octubre de 2018].
8. HAMPIKIAN, Daniel. *Making an Ionic App using Firebase authentication and realtime database*. [en línea]. <<https://www.youtube.com/watch?v=zIpsBHhc4iY>>. [Consulta: 26 de agosto de 2018].
9. Ionic. *Docs*. [en línea]. <<https://ionicframework.com/docs/>>. [Consulta: 11 de agosto de 2018].
10. JAVEBRATT. *Implement a search bar on your Ionic app to filter your Firebase data*. [en línea]. <<https://javebratt.com/searchbar-firebase/>>. [Consulta: 7 de septiembre de 2018].
11. MONROY, Josh. *Advanced forms & validation in Ionic 2 & 3*. [en línea]. <<https://www.joshmorony.com/advanced-forms-validation-in-ionic-2/>>. [Consulta: 16 de septiembre de 2018].
12. Oliver. *Expectation confirmation theory*. [en línea]. <https://is.theorizeit.org/wiki/Expectation_confirmation_theory>. [Consulta: 11 de agosto de 2018].
13. RUIZ, Marta; PALACÍ, Francisco. *Variables cognitivas y psicología del consumidor*. [en línea]. <<https://www.uv.es/seoane/boletin/previos/N103-4.pdf>>. [Consulta: 11 de agosto de 2018].

14. TripAdvisor. *TripAdvisor*. [en línea].
<<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tripadvisor.tripadvisor>>. [Consulta: 6 de octubre de 2018].

