



SISTEMA DE RECOMENDACIÓN DE SITIOS TURÍSTICOS Y COMERCIO PARA EL MUNICIPIO DE GINEBRA (VALLE)

ANDRÉS FELIPE MEDINA TASCÓN ¹
OSCAR ALEXANDER RUIZ PALACIO ²

UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y CIENCIAS DE LA
COMPUTACIÓN
INGENIERIA DE SISTEMAS
TULUÁ 2019

¹andres.medina@correounivalle.edu.co

²ruiz.oscar@correounivalle.edu.co



SISTEMA DE RECOMENDACIÓN DE SITIOS TURÍSTICOS Y COMERCIO PARA EL MUNICIPIO DE GINEBRA (VALLE)

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR POR
EL TÍTULO DE INGENIERO DE SISTEMAS**

**DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO
ING. ROYER DAVID ESTRADA ESPONDA. MS. C. ³**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y CIENCIAS DE LA
COMPUTACIÓN
INGENIERIA DE SISTEMAS
TULUÁ 2019**

³royer.estrada@correounivalle.edu.co

Nota de Aceptación

Ing. Royer David Estrada Esponda. Ms. C.
Director

Jurado 1

Jurado 2

Dedicatorias

*Aquí iría una dedicatoria
si tuviera una*

Agradecimientos

Joshua David Triana.
Royer David Estrada.

Índice general

Dedicatorias	II
Agradecimientos	III
Resumen	5
1 Introducción	6
1.1 Descripción del Problema	6
1.2 Formulación del Problema	7
1.3 Objetivos	7
1.3.1 Objetivo General	7
1.3.2 Objetivos Específicos	7
1.4 Estructura del Documento	8
2 Marco de Referencia	9
2.1 Marco Teórico	9
2.1.1 Gestión Turística	9
2.1.2 Gestión Turística y las TIC	9
2.1.3 Dispositivos Móviles	10
2.1.3.1 Aplicaciones Móviles	11
2.1.3.2 Metodologías de desarrollo de aplicaciones móviles	12
2.1.4 Sistemas recomendación	12
2.1.4.1 Técnicas de recomendación	13
2.1.4.2 Sistemas de recomendación para Turismo	14
2.1.4.3 Sistemas de recomendación para Turismo en aplicaciones móviles	15
2.1.5 Ginebra – Valle del Cauca	15
2.1.5.1 Aspectos Generales	15
2.1.5.2 Gestión del Turismo en Ginebra	17
2.2 Antecedentes	17
2.2.1 DataEco[23]	18
2.2.2 Google Maps[24]	18
2.2.3 Foursquare[25], [26]	19
3 Desarrollo del Proyecto	20
3.1 Diseño	21

3.1.1	Historias de Usuarios	21
3.1.2	Diagrama de Clase	23
3.1.3	Diagrama de Ventanas	24
3.1.4	Diagramas UML (Casos de Uso)	24
3.1.5	Plantillas Especificación Casos de Uso	26
3.2	Descripción General del Sistema	28
3.2.1	Interfaz Gráfica de Usuario	28
3.2.2	Administrador	28
3.2.2.1	Autenticación	28
3.2.2.2	Registrar Lugar	29
3.2.2.3	Registrar Categoría	30
3.2.2.4	Registrar Tag	30
3.2.2.5	Ver Solicitudes	30
3.2.3	Usuario	31
3.2.4	Comerciante	31
3.3	Arquitectura del Sistema Implementado	31
3.4	Detalles de la Implementación	32
3.5	Pruebas	33
3.5.1	Precision and Recall	33
3.5.2	Pruebas de Usabilidad	33
3.5.3	Pruebas Funcionales	33
4	Conclusiones y Trabajos Futuros	34
4.1	Conclusiones	34
4.2	Trabajo Futuro	34

Índice de figuras

2.1	Mapa Político Valle del Cauca.	15
2.2	División por corregimientos, municipio de Ginebra.	16
3.1	Ciclo de desarrollo Mobile-D.	20
3.2	Diagrama de Clase.	23
3.3	Diagrama de Ventanas.	24
3.4	Caso de Uso Administrador.	25
3.5	Caso de Uso Usuario.	25
3.6	Caso de Uso Comerciante.	26
3.7	Aspecto Inicial de la Aplicación para un usuario logeado.	28
3.8	Login Web Service.	29
3.9	Pantalla Principal Menú Administrador.	29
3.10	Registrar Lugar.	29
3.11	Registrar Categoría.	30
3.12	Registrar Tag.	30
3.13	Solicitudes Recibidas.	31
3.14	Arquitectura del Sistema.	32

Índice de tablas

2.1	Comparación de metodologías.	12
2.2	Listado de Corregimientos y Veredas del Municipio de Ginebra.	16
3.1	HU1: Login y creación de usuarios con E-mail.	21
3.2	HU9 Detalles Lugar Activity.	21
3.3	HU14 Mapa Activity.	22
3.4	Plantilla Especificación Caso de Uso Login.	26
3.5	Plantilla Especificación Caso de Uso Crear Usuario.	27
3.6	Plantilla Especificación Caso de Uso Ver lugares recomendados.	27

Resumen

Hoy, en te lo resumo así no más.

Capítulo 1

Introducción

Los sistemas de recomendación son herramientas que ofrecen sugerencias útiles a las personas, siendo muy utilizados en el ámbito de entretenimiento, por otro lado, el significativo crecimiento en los últimos años que ha tenido la comercialización de dispositivos móviles y por consiguiente las aplicaciones que en ellos se instalan, ha provocado un notable incremento en la adquisición y su uso por parte de las personas, permitiendo el acceso de información en cualquier lugar y momento, creando la necesidad de desarrollar aplicaciones móviles que satisfagan necesidades asociadas a entretenimiento, viajes y turismo.

El uso de los sistemas de recomendación se está contemplando cada vez más debido a que son muy útiles al momento de evaluar y filtrar la gran cantidad de información disponible con objeto de asistir a los usuarios en sus procesos de exploración y de búsqueda[1]. Por otro lado, una aplicación móvil permite a las personas que interactúan con ella, a efectuar una tarea concreta de cualquier tipo, facilitando las gestiones o actividades a desarrollar[2].

Teniendo en cuenta que el turismo es considerado como actividad económica de gran importancia, la cual representa un potencial enorme de desarrollo y progreso, el desarrollo de este proyecto se basa en la utilidad que representa hoy en día el uso de las aplicaciones móviles y los sistemas de recomendación, facilitando la exploración de los diferentes sitios y lugares de interés dentro del municipio.

1.1. Descripción del Problema

Hoy en día el municipio de Ginebra es reconocido por sus populares festividades y más visitantes recorren el municipio con más frecuencia, según la alcaldía de Ginebra en el año 2000, el municipio presentaba una cifra de aproximadamente 600 turistas al día durante los fines de semana y días festivos[3]. También se ha visto un incremento de la población lo que ha generado una expansión dentro de su zona urbana y en sus corregimientos, el gobierno actual de Ginebra informa que actualmente se construyen 74 viviendas[4] anualmente lo que conlleva a un crecimiento en el comercio del municipio.

Diferentes aplicaciones como Google Maps indican sitios de interés del municipio, pero su precisión se enfrenta a una desactualización con respecto a la reciente expansión, esto genera que los turistas y locales se encuentren ante un problema al momento de decidir un lugar para poder realizar una actividad específica. Para elegir estos lugares se basan en recomendaciones de otras personas o simplemente escogen un lugar intuitivamente para lo que deseen hacer.

Una de las desventajas para la promoción de nuevos sitios por conocer en el municipio, es que el visitante tiene como punto de referencia los lugares con más tradición en el mismo, dejando a un lado la oportunidad de explorar sitios nuevos los cuales puedan ser de su interés.

Considerando el flujo de personas que actualmente visitan el municipio de Ginebra para realizar sus actividades de descanso y esparcimiento, el desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y comunicación permiten promover a mayor escala el turismo a través de los sistemas de recomendación y las aplicaciones móviles.

Teniendo en cuenta el gran uso de estos sistemas en las aplicaciones[5], cobra importancia desarrollar un prototipo de una aplicación móvil de un sistema de recomendación para que los habitantes y turistas del municipio de Ginebra tengan a su disposición una visión, descripción, opiniones e información sobre los establecimientos, sitios de interés y eventos a los cuales puedan acudir, permitiendo la interacción entre usuarios y comerciantes en tiempo real.

1.2. Formulación del Problema

¿Cómo promover el turismo del municipio de Ginebra por medio de un sistema de recomendación que pueda ser usado desde dispositivos móviles?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Desarrollar un prototipo de sistema de recomendación que pueda ser usado por medio de dispositivos móviles para promover el turismo en el municipio de Ginebra

1.3.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar los sitios y eventos del municipio de Ginebra.
- Determinar el tipo de sistema de recomendación y los algoritmos a utilizar.
- Implementar un prototipo de una aplicación móvil que permita consumir y ofrecer la información sobre los sitios y eventos de la ciudad de Ginebra.

- Implementar un prototipo de sistema de recomendación para los sitios y eventos del municipio de Ginebra.
- Evaluar las recomendaciones emitidas por el sistema de recomendación conforme a la realimentación de los usuarios de la aplicación.

1.4. Estructura del Documento

El presente documento se compone de 4 capítulos en donde el primero de ellos concluye en este punto después de citar aspectos generales, objetivos y alcance del proyecto. El capítulo 2 denominado Marco de referencia reúne aportes teóricos, conceptuales y un grupo de antecedentes que tienen como objetivo contextualizar al lector en relación al tema principal de este proyecto, por otro lado, el capítulo 3 describe el proceso de ingeniería de software llevado a cabo para el desarrollo del proyecto, así como también expone brevemente la metodología usada, los artefactos utilizados y las pruebas realizadas; entre otros elementos. Por último, el capítulo 4 expone las conclusiones y trabajos futuros que podrían presentarse.

Capítulo 2

Marco de Referencia

2.1. Marco Teórico

2.1.1. Gestión Turística

La industria del turismo es considerada una de las maneras más productivas para obtener recursos para un país o región, convirtiéndose en uno de los sectores de la economía de más amplio crecimiento en la actualidad. En Colombia, el año 2017 fue muy positivo para el turismo, al punto de convertirse en el segundo generador de divisas del país, superando productos tradicionales como el café, las flores y el banano. Según Migración Colombia, durante el año pasado ingresaron al país un total de 3'344.382 viajeros, lo que representa un crecimiento de casi 20 % con respecto al 2016[7].

El turismo promueve viajes de todo tipo: con fines de descanso, motivos culturales, interés social, negocios o simplemente ocio. El fuerte desarrollo experimentado por el turismo cultural en los últimos años, se enmarca en los cambios acaecidos en los destinos turísticos antes los procesos de diversificación y especialización de la demanda, que obligan a estos espacios a una búsqueda constante de singularización y diferenciación de sus productos que atiendan a este consumo individualizado[8].

Posee todas las características de un mercado, en él se hallan dos elementos que conforman la producción. El primero es la oferta turística y el segundo es el consumo, es decir, la demanda, la cual se da de manera conjunta entre bienes y servicios. Esta industria básicamente está compuesta por el hombre, que es el elemento subjetivo, y por el equipamiento turístico que es el elemento objetivo, para que estos elementos logren constituir el consumo turístico, debe darse una relación directa entre ellos[9].

2.1.2. Gestión Turística y las TIC

Las TIC son todos aquellos recursos, herramientas o programas que se utilizan para el procesamiento y el compartir información mediante diversos medios tecnológicos, siendo actualmente la herramienta vital para la difusión de información. El uso de las TIC permite obtener fácilmente información referente a productos de nuestro interés,

siendo altamente utilizada por los profesionales dentro del ámbito del turismo, para su promoción.

Las TIC han permitido llevar la globalidad del mundo de la comunicación, facilitando la interconexión entre las personas e instituciones a nivel mundial, y eliminando barreras espaciales y temporales.

“El uso intensivo por parte del turista de las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (NTIC), tanto en la organización como en el desarrollo del viaje, han revolucionado la forma de promocionar un territorio turístico ya que, cualquier destino que pretenda ser competitivo debe actualizar continuamente toda aquella información que pueda ser de interés para el visitante (localización e interpretación de los recursos, horarios de equipamientos y servicios, etc.), especialmente si este pertenece al segmento del turismo cultural, tipología de usuario que demanda gran cantidad de información sobre los recursos de un destino y cuya motivación principal es el disfrute de los bienes culturales. Este turista, consumidor de TIC, se ha transformando en un usuario 2.0, caracterizado por estar altamente conectado y, por tanto, hacer un uso constante de la red mediante su dispositivo móvil, junto a esto ha pasado de ser un mero visualizador a un generador de información en redes sociales, blogs, etc., y colabora de forma activa aportando su opinión sobre el destino mediante los sistemas de reputación on-line. En consecuencia, surge el turista 2.0, que requiere de información del territorio turístico, en el proceso de anticipación (promoción y marketing), experiencia (comunicación) y recreación (búsqueda de más información, publicaciones y recomendaciones) del viaje turístico.” [10].

2.1.3. Dispositivos Móviles

Un dispositivo móvil se puede definir como un aparato de pequeño tamaño, con algunas capacidades de procesamiento, con conexión permanente o intermitente a una red, con memoria limitada, que ha sido diseñado específicamente para una función, pero que puede llevar a cabo otras funciones más generales[11].

En los últimos años, se ha podido observar un gran crecimiento en el desarrollo de dispositivos móviles, algunos de estos dispositivos son los reproductores de audio portátiles (Desde el walkman hasta los reproductores digitales mp3, mp4, etc.), navegadores GPS, teléfonos móviles, teléfonos inteligentes (Smartphone), PDAs (Asistente digital de persona) o los Tablet PCs.

Es muy visto cómo los teléfonos móviles son los dispositivos que más impacto tienen dentro del mercado, debido a la gran variedad que existen y a la mayor evolución que presenta comparado con otros dispositivos móviles, es por esto que *“hoy en día es cada vez más frecuente utilizar dispositivos móviles, Smartphone o Tablet, como herramientas de trabajo, éstos dispositivos día tras día aumentan en prestaciones y en posibilidades de uso, por lo que estos se están convirtiendo en herramientas fundamentales para trabajar en movilidad e incluso, como sustitutos de los computadores para*

determinadas situaciones y tareas que los usuarios desean realizar.” [12]

2.1.3.1. Aplicaciones Móviles

Se denomina aplicación móvil o app a toda aplicación informática diseñada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles. Por lo general se encuentran disponibles a través de plataformas de distribución, operadas por las compañías propietarias de los sistemas operativos móviles como Android, iOS, BlackBerry OS y Windows Phone, entre otros[2].

Actualmente, el fácil acceso que tienen las personas a un teléfono inteligente, ha hecho que en los últimos años el mercado de las aplicaciones móviles experimente una rápida expansión. Día a día se desarrollan nuevas aplicaciones que ofrecen cada vez más características que buscan satisfacer las diferentes necesidades de los usuarios, como también aplicaciones que brindan entretenimiento al usuario.

Existen 3 tipos de enfoques para desarrollar aplicaciones móviles que se deben de tener en cuenta, ya que decidir usarlas y programarlas depende de diversos factores, como el objetivo para el cual va a ser creada, llegando a presentar una serie de ventajas o desventajas:

Aplicaciones Nativas

Son las aplicaciones que se desarrollan orientadas a un sistema operativo específico. Las aplicaciones nativas ofrecen una gran ventaja de permitir el acceso completo a todas las funcionalidades del dispositivo y visibilidad en las tiendas de aplicaciones del respectivo sistema operativo (Google Play, Apple App Store, Windows Store, etc.), ofreciendo una mejor experiencia de usuario.

Aplicaciones Híbridas

Son las aplicaciones que se desarrollan para que funcionen en varios Sistemas Operativos, como por ejemplo WhatsApp, Twitter, Instagram, etc. Estas aplicaciones están programadas con tecnologías WEB (HTML5, CSS, JS) y están distribuidas en las tiendas de aplicación. Estas aplicaciones suelen ofrecer una peor experiencia de usuario, pero son más baratas de desarrollar.

Aplicaciones Web

Son aplicaciones que se ejecutan desde un servidor, se pueden usar en cualquier dispositivo que cuente con un navegador web y una de las ventajas que ofrece es que, al ser una página web, el usuario no tiene que estar descargando actualizaciones ya que accede directamente a la versión más actualizada o reciente. Uno de los principales problemas de este tipo de aplicaciones es que se debe contar con una conexión de internet para poder hacer uso de esta, y al momento de desarrollarla, se debe tener presente las diferentes dimensiones de pantalla para que pueda ser visualizada de una manera correcta.

2.1.3.2. Metodologías de desarrollo de aplicaciones móviles

Una metodología es una colección de procedimientos, técnicas, herramientas y documentos auxiliares que ayudan a los desarrolladores de software en sus esfuerzos por implementar nuevos sistemas de información. Una metodología está formada por fases, cada una de las cuales se puede dividir en sub-fases, que guiarán a los desarrolladores de sistemas a elegir las técnicas más apropiadas en cada momento del proyecto y también a planificarlo, gestionarlo, controlarlo y evaluarlo.

El uso de una metodología de desarrollo permite trabajar de una manera ordenada, con el fin de poder cumplir con todas las actividades y tareas establecidas en un tiempo limitado para el desarrollo de un software.

Las metodologías de desarrollo de software están clasificadas en 2 tipos de metodologías: las ágiles y las tradicionales. [13] resume las características de ambas metodologías, en la siguiente tabla:

Metodologías ágiles	Metodologías tradicionales
Se basan en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código	Se basan en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo
Preparados para cambios durante el proyecto	Cierta resistencia a los cambios
Impuestas internamente por el equipo	Impuestas externamente
Proceso menos controlado, con pocos principios	Proceso muy controlado, numerosas normas
Contrato flexible e incluso inexistente	Contrato prefijado
El cliente es parte del desarrollo	Cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones
Grupos pequeños (<10)	Grupos grandes
Pocos artefactos	Más artefactos
Menor énfasis en la arquitectura del software	La arquitectura del software es esencial

Tabla 2.1: Comparación de metodologías.

El uso de una metodología ágil es una excelente alternativa para guiar proyectos de desarrollo de software de tamaño reducido, como es el caso de las aplicaciones móviles.

2.1.4. Sistemas recomendación

Se puede definir los sistemas de recomendación como “el conjunto de herramientas de software y técnicas que ofrecen sugerencias útiles al usuario.” Hoy en día con el crecimiento que ha tenido internet en los últimos años y la creación de sitios que ofrecen

servicios de todo tipo, ya sea para ver películas o escuchar música como son el caso de Netflix y Spotify, los usuarios muchas veces al tener tanta información y tal vez poca experiencia no saben que elegir y se dejan guiar por lo que digan otras personas, ya sea mediante conversaciones con personas conocidas, artículos de revistas, internet o la televisión.

Los sistemas de recomendación se crean para que los usuarios tengan sugerencias personalizadas de acuerdo a sus gustos y preferencias, esto se realiza para que el usuario tenga una visión amplia de que puede explorar alternativas que le puedan gustar, los sitios webs para compras como Amazon utilizan estas técnicas para que todos los productos de calidad que ofrecen puedan ser visualizados por los usuarios de acuerdo a sus gustos y le pueda ser de utilidad a los usuarios. “Los sistemas de recomendación intentan predecir cuales son los productos o servicios más adecuados para el usuario de acuerdo a sus preferencias y restricciones”.

Los sistemas de recomendación son de gran utilidad tanto para los usuarios, como para los que la desarrollan. Para los usuarios, son muchos los motivos, uno de ellos es que puede encontrar una gran variedad de artículos y servicios que le sean de utilidad. Los desarrolladores de sistemas de recomendación han aumentado su interés en el desarrollo de sistemas para tiendas web, siendo una de las grandes motivaciones que presentan debido a que pueden obtener una mayor ganancia a través de la venta de una gran variedad de artículos que en muchas ocasiones puedan ser artículos difíciles de encontrar por parte de los usuarios.

A través de los sistemas de recomendación, los desarrolladores pueden entender lo que los usuarios están buscando, con el fin de satisfacer las necesidades de los usuarios e incrementando su fidelidad[14].

Los sistemas de recomendación tratan de predecir la calificación a un artículo o servicio determinado que los usuarios darían a partir de su información, ofreciendo una menor carga de información y conocimiento a través de la creación de un filtro y brindando información que pueda ser del interés que este aún no haya considerado[7]. Esto lleva a que los sistemas de recomendación tengan ciertas particularidades dependiendo de las necesidades del usuario y las características del sistema. El manual de sistemas de recomendación[14] proporciona una serie de características sobre estos sistemas, tales como el hallazgo de buenos artículos, colaboración por parte de otros usuarios, recomendaciones de secuencias o de paquetes.

2.1.4.1. Técnicas de recomendación

Existen una gran variedad de técnicas a la hora de realizar un sistema de recomendación el éxito o no de este dependen del diseño. Por lo cual es esencial tener en cuenta los usuarios, los ítems y las transacciones entre estos, por ejemplo, las calificaciones[14].

Filtro Colaborativo

Los sistemas de recomendación con filtro colaborativo es una de las técnicas más utilizadas a la hora de realizar sugerencias en aplicaciones con bastantes usuarios. Según Michael D. Ekstrand, John T. Riedl y Joseph A. Konstan *“Es un algoritmo de recomendación popular que basa sus predicciones y recomendaciones en calificaciones o comportamientos de otros usuarios en el sistema”*[15]. Para este proceso es necesario tener en cuenta la comunidad que forma parte del sistema tomando la retroalimentación que estos usuarios le dan con sus opiniones y calificaciones encontrando así características en común que puedan ser de utilidad para los usuarios[16]. Para el filtro colaborativo se tienen dos tipos esencialmente que son los que tienen información de los usuarios de forma explícita ya sea mediante las calificaciones que les dé a los artículos de su interés o ya que ingresa sus gustos directamente. Por otro lado, están los usuarios que no le otorgan tanta información al sistema de manera tan directa, es decir, se obtiene de manera implícita, de estos usuarios la información se toma por número de clics, historial de navegación, historial de compras en caso de e-commerce, son algunas de las maneras que se extrae información de estos a la hora de realizar recomendaciones[14].

Filtro Basado en Contenido

El filtro basado en contenido toma los ítems con su descripción y según el perfil de los usuarios determina cuales pueden ser de su interés, este proceso se realiza sobre todo en las aplicaciones en las cuales se hacen bastantes compras. “Las recomendaciones de estos sistemas depende de los artículos con los que el usuario ha interactuado. En particular, varios artículos candidatos se comparan con los artículos previamente calificados por el usuario y se recomiendan los artículos que mejor combinen.”. [14], [17], [18].

Técnicas Híbridas

Estas técnicas de sistemas de recomendación se basan en la combinación de técnicas mencionadas anteriormente. Un sistema híbrido que combina las técnicas A y B, e intenta utilizar las ventajas de A para corregir las desventajas de B. Por ejemplo, los métodos de filtro colaborativo sufren problemas con nuevos ítems, es decir, no pueden recomendar artículos que no tienen calificaciones. Esto no tiene límites para el filtro basado en el contenido ya que la predicción para nuevos los artículos se basan en su descripción (características) que normalmente están disponibles[14].

2.1.4.2. Sistemas de recomendación para Turismo

Según Michael J. Pazzani, *“Los sistemas de recomendación existentes en el turismo electrónico obtienen la información del usuario, explícitamente (al preguntar) o implícitamente (extrayendo la actividad en línea del usuario), y sugerir destinos para visitar, puntos de interés, eventos / actividades o paquetes turísticos completos. El objetivo principal de los sistemas de recomendación para el turismo es facilitar el proceso de búsqueda de información para el viajero y convencerlo (persuadirlo) de la idoneidad de los servicios propuestos. En los últimos años, ha surgido una serie de sistemas de recomendación para el turismo y algunos de ellos ahora están operativos en los principales portales de turismo.”*[17].

2.1.4.3. Sistemas de recomendación para Turismo en aplicaciones móviles

Con el rápido desarrollo de las tecnologías móviles, varios tipos de aplicaciones móviles se han vuelto muy populares. Como tecnología revolucionaria, la informática móvil permite el acceso a la información en cualquier momento y en cualquier lugar, incluso en entornos con pocas conexiones de red. Entre otros, se ha estudiado activamente el uso efectivo de la tecnología móvil en el campo del turismo móvil. En esta línea, los sistemas de recomendación móviles (es decir sistemas de recomendación adaptados a las necesidades de los usuarios de dispositivos móviles) representan un hilo de investigación relativamente reciente con numerosos campos potenciales de aplicación. En particular, el turismo móvil es un campo de aplicación privilegiado para los sistemas de recomendación en dispositivos móviles, que aprovecha oportunidades masivas para proporcionar recomendaciones turísticas altamente precisas y efectivas que respeten las preferencias personales y capturen parámetros contextuales de uso, personales y ambientales[17].

2.1.5. Ginebra – Valle del Cauca

2.1.5.1. Aspectos Generales

Según la alcaldía de Ginebra, *“El Municipio de Ginebra se encuentra localizado en el piedemonte de la cordillera central, a 60 Km. de la ciudad de Santiago de Cali, capital del Departamento.”*

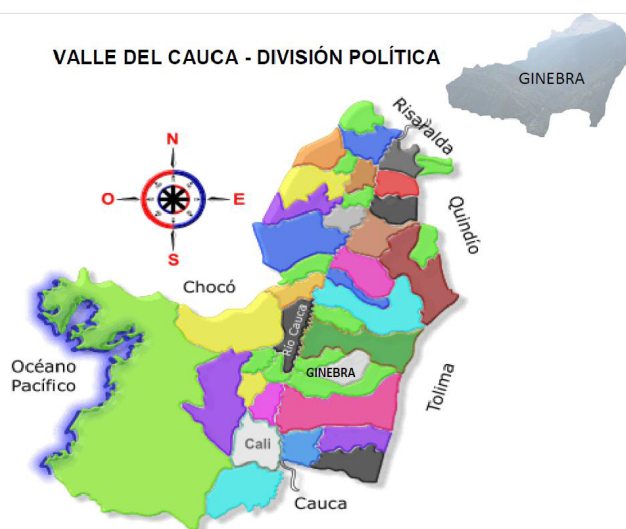


Figura 2.1: Mapa Político Valle del Cauca.

El municipio tiene un área aproximada de 24.674 ha, de las cuales corresponden al área urbana 29 ha y 24.645 ha al área rural. Cuenta con diferentes climas en la totalidad de su superficie desde cálido hasta páramo y su temperatura media es de 23 °C.

El Municipio de GINEBRA Presenta la división administrativa tradicional consistente

en Zona Rural y Zona Urbana.

La división política territorial actual del Municipio se encuentra aprobada por el Acuerdo No.010 de 1995 “por medio del cual se adopta el Plan Simplificado de Desarrollo del Municipio de Ginebra 1995-1998” en el cual en su artículo 41 establece que el municipio se encuentra conformado por ocho (8) corregimientos y veintiséis (26) veredas.

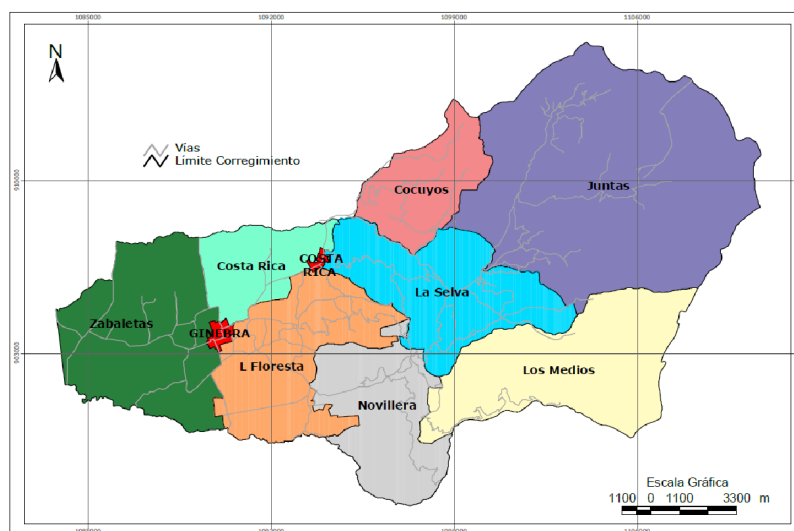


Figura 2.2: División por corregimientos, municipio de Ginebra.

CORREGIMIENTOS	VEREDAS
JUNTAS	La Cecilia, Las Hermosas, Portugal, Betania.
COCUYOS	Campo Alegre, Moravia, Canaima, Lulos, La cascada, Regaderos
LA SELVA	El jardín, El silencio, Cominal, Flautas
COSTA RICA	Bello Horizonte, Sauces
LA FLORESTA	Barranco Bajo, Patio Bonito, Villa Vanegas, Valledupar
LA NOVILLERA	Barraco Alto, Valledupar
LOS MEDIOS	Los Medios
SABALETAS	El Guabito, Mosoco

Tabla 2.2: Listado de Corregimientos y Veredas del Municipio de Ginebra.

El Municipio de Ginebra, según proyecciones realizadas por el DANE con base en censo 2005 corregido, tiene en 2008 una población de 18.762 habitantes, ubicando en la cabecera municipal 7.915 (42 % urbana) y 10.893 (58 %) en el área rural.”[4].

2.1.5.2. Gestión del Turismo en Ginebra

El municipio de Ginebra es reconocido a nivel nacional por el festival de música andina más reconocido del país, el Mono Núñez, en el cual se congregan en promedio 50.000 personas por día. El festival Mono Núñez es el atractivo turístico más reconocido del municipio, pero no el único, también se le reconoce por gastronomía típica vallecaucana lo cual genera que personas de municipios aledaños, sobre todo de la ciudad de Cali[3]. Al ser un municipio con un área rural tan grande también los turistas se acercan para realizar ecoturismo y agroturismo[3][19] la alcaldía de Ginebra clasifica el turismo del municipio de la siguiente forma:

“Turismo Urbano: *Es el que se realiza con fines culturales, educativos y recreativos, que da lugar a la conservación y divulgación del patrimonio histórico y cultural, a la creación de espacios públicos de esparcimiento comunitario, y al disfrute de eventos y fiestas culturales, populares y tradicionales. Hacen parte de estas el Festival del Mono Núñez, Las fiestas del Retorno, de la Mora, el Maracuyá entre otras.*

Turismo Gastronómico: *Es aquel relacionado con la conservación y transmisión de los valores culturales a partir de la tradición regional de la comida. Se desarrolla en los restaurantes y corredores suburbanos Crucero-Ginebra, Crucero la Medina, puente sobre el río Sabaletas; Ginebra-Costa Rica.*

Ecoturismo: *Aquella forma de turismo especializado y dirigido, que se desarrolla en áreas con un atractivo natural especial que se enmarca dentro de los parámetros del desarrollo humano sostenible, en busca de la recreación, esparcimiento y la educación del visitante a través de la observación, el estudio de los valores naturales y los aspectos culturales relacionados con ellos. Franjas del río Guabas desde Flautas hasta las Hermosas; franjas forestales de los Medios y Novillera; Franjas de la vereda La Selva.*

Agroturismo: *El agroturismo es un tipo de turismo especializado en el cual el turista se involucra con el campesino en las labores agrícolas. Franja de la vereda La Floresta, corredor suburbano Ginebra- Santa Helena.”[19].*

2.2. Antecedentes

La creciente importancia de las nuevas tecnologías y el marketing digital hace necesario el estudio del impacto que tendrán estos aspectos en el negocio empresarial, más concretamente en aquellos sectores que son más importantes, en este trabajo nos enfocaremos en el área del turismo. La tipología de aplicaciones relacionadas de forma más o menos directa con la actividad turística es de lo más variado, hasta el punto de que alojamientos turísticos, empresas de creación de productos turístico-culturales,

espacios de presentación del patrimonio y destinos (ciudades, regiones, países) han comprendido el cambio experimentado y generan cada vez más recursos en forma de apps para el consumo turístico. Desde el punto de vista de los destinos turísticos, cada vez son más los que ofrecen desde sus sitios web un listado de las aplicaciones más útiles para el turista, a modo de compendio, en el ánimo de facilitarle a aquel la organización del viaje y de poner a su disposición los recursos que le pueden ser de más utilidad. Para el destino, no solo le garantiza un retorno de inversión, sino que se conforma como herramienta clave para promocionar bienes de interés cultura, o para conocer el perfil del visitante, muy útil para alcanzar la excelencia de los destinos turísticos culturales. [20]–[22]

2.2.1. DataEco[23]

DataEco (Dataset Ecoturístico del Centro del Valle) es un dataset con información ecoturística de los municipios de Tuluá y Riofrío pertenecientes a la Subregión Centro del Departamento del Valle del Cauca, con el cual se facilitan las tareas de búsqueda, clasificación y enriquecimiento semántico de la información ecoturística de esta región. La información presente se centra en cuatro rutas ecoturísticas del municipio de Tuluá denominadas ruta del maíz, ruta vuelta a oriente, ruta jardín botánico y ruta anillo agrícola. Por cada ruta se puede encontrar información sobre restaurantes, alojamientos, lugares, eventos, fauna, flora, entre otros. Del mismo modo, se puede encontrar información ecoturística del municipio de Riofrío, caracterizado por ser uno de los líderes del sector turismo de la región

2.2.2. Google Maps[24]

Google Maps es un servidor de aplicaciones de mapas en la web, ofrece imágenes de mapas desplazables, así como fotografías por satélites del mundo e incluso la ruta entre diferentes ubicaciones o imágenes a pie de calle con Google Street View. Google Maps ofrece una serie de beneficios para los negocios, dentro de estos se encuentra:

- Vistas de mapas de tipo nominal, satelital y terreno.
- Destinos múltiples para ver las paradas en transporte público.
- Simplicidad que permite ubicar rápidamente un negocio.
- Tipo de Viaje para elegir en qué medio de transporte viajar y obtener el camino a seguir para llegar al lugar deseado.
- Adaptable ambiente móvil.
- Opción zoom que permite ubicarse exactamente donde se encuentra el negocio.
- Descripción del negocio que muestra un pequeño resumen del negocio: nombre del negocio, teléfono, logo, sitio web, etc., haciendo más relevante la credibilidad y confianza del negocio.

2.2.3. Foursquare[25], [26]

Foursquare es un servicio basado en la localización web aplicada a las redes sociales que ayuda a descubrir nuevos lugares con las recomendaciones que hace la comunidad. La idea principal de esta red es marcar (check-in) lugares específicos donde uno se encuentre e ir ganando puntos por “descubrir” nuevos lugares. Las recompensas que se obtienen son las “badges”, una especie de medallas, y las “Alcaldías” que son ganadas por las personas que más hacen check-in en un cierto lugar en los últimos 60 días. El servicio es alimentado por los usuarios, quienes construyen la base de datos de los sitios y la comparten con el resto de la comunidad. Este servicio presenta una limitación y es que los usuarios no pueden valorar y opinar acerca de los negocios que aparecen.

Capítulo 3

Desarrollo del Proyecto

Para el desarrollo de este proyecto, se utilizó la metodología Mobile-D. Mobile-D es considerada nueva para el desarrollo de aplicaciones móviles, propuesta por Pekka Abrahamsson y su equipo del VTT (Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus) en Finlandia que lideran una corriente muy importante de desarrollo ágil, muy centrado en las plataformas móviles. La metodología Mobile-D consta de 5 fases: exploración, iniciación, producción, estabilización y prueba del sistema.

- Exploración: Esta fase se enfoca en planear y establecer el proyecto.
- Inicialización: Preparar y verificar todas las cuestiones relacionadas con el proyecto.
- Producción: Se encarga de hacer la implementación requerida del proyecto.
- Estabilización: Se finaliza la implementación del producto y se realizan mejoras.
- Prueba y arreglos del sistema: Se hacen pruebas y solucionan errores.

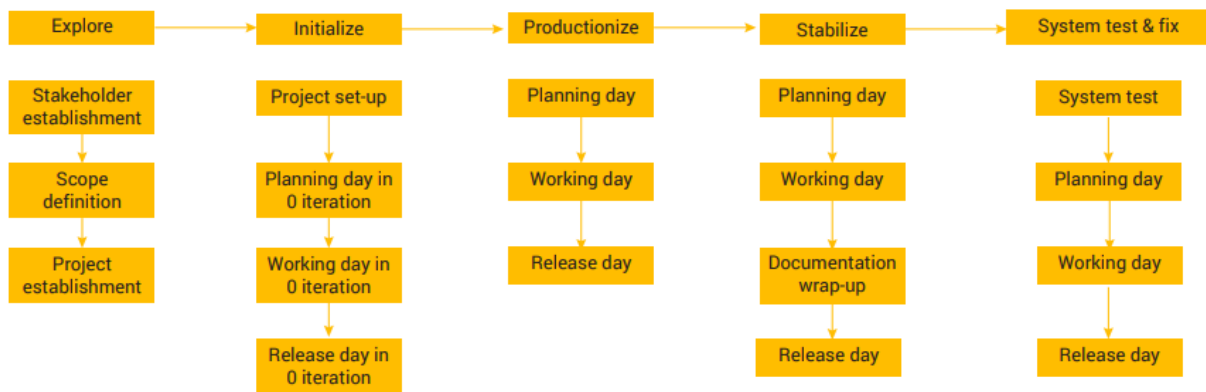


Figura 3.1: Ciclo de desarrollo Mobile-D.

3.1. Diseño

3.1.1. Historias de Usuarios

Historias de Usuario					
Título		Login y creación de usuarios con E-mail			
Id	1	Módulo	Login	Fecha	
Descripción					
Debe poder crear una cuenta con sus datos personales con la que podrá acceder a la aplicación con su e-mail y su contraseña guardada.					
Estimación	3	Prioridad	5	Dependencia	Ninguna
Pruebas del sistema					
<ul style="list-style-type: none">• Verificar que se crea el usuario.• Verificar que la información que se guarda es acorde al usuario creado.• Intentar acceder con el e-mail y la contraseña suministrada a la aplicación.					
Observaciones					
Se deben garantizar que la contraseña del usuario sea cifrada por medio de algún mecanismo para tales fines.					
Fuente	Andrés Felipe Medina Tascón			Responsable	

Tabla 3.1: HU1: Login y creación de usuarios con E-mail.

Historias de Usuario					
Título		Detalles Lugar Activity			
Id	9	Módulo	Lugar	Fecha	
Descripción					
Como Usuario. Debo visualizar los datos del lugar, sus fotos, productos, eventos y comentarios.					
Estimación	10	Prioridad	4	Dependencia	Login
Pruebas del sistema					
<ul style="list-style-type: none">• Verificar que los datos corresponden al lugar seleccionado.• Verificar que los productos corresponden al lugar seleccionado.• Verificar que los eventos corresponden al lugar seleccionado.• Verificar que los comentarios corresponden al lugar seleccionado.					
Observaciones					
Los datos que se visualizan son: nombre, foto, dirección, teléfono, descripción, productos, calificación, tags, e-mail, sitio web, redes sociales, horarios de atención, municipio, comentarios, productos, eventos, cantidad de visitas, y cantidad de favoritos.					
Fuente	Andrés Felipe Medina Tascón			Responsable	

Tabla 3.2: HU9 Detalles Lugar Activity.

Historias de Usuario					
Título	Mapa Activity				
Id	14	Módulo	Lugar	Fecha	
Descripción					
Como Usuario. Debo visualizar la ubicación del lugar en el mapa y la ruta desde mi posición actual.					
Estimación	5	Prioridad	3	Dependencia	Login Activity
Pruebas del sistema					
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que se visualice la ubicación del lugar. • Verificar que se visualice la posición del usuario. • Verificar que se trace la ruta. 					
Observaciones					
Las rutas están sujetas a una cuota de 100 rutas al día, en caso de superar esa cuota solo se mostrará la ubicación del lugar.					
Fuente	Andrés Felipe Medina Tascón		Responsable		

Tabla 3.3: HU14 Mapa Activity.

3.1.3. Diagrama de Ventanas

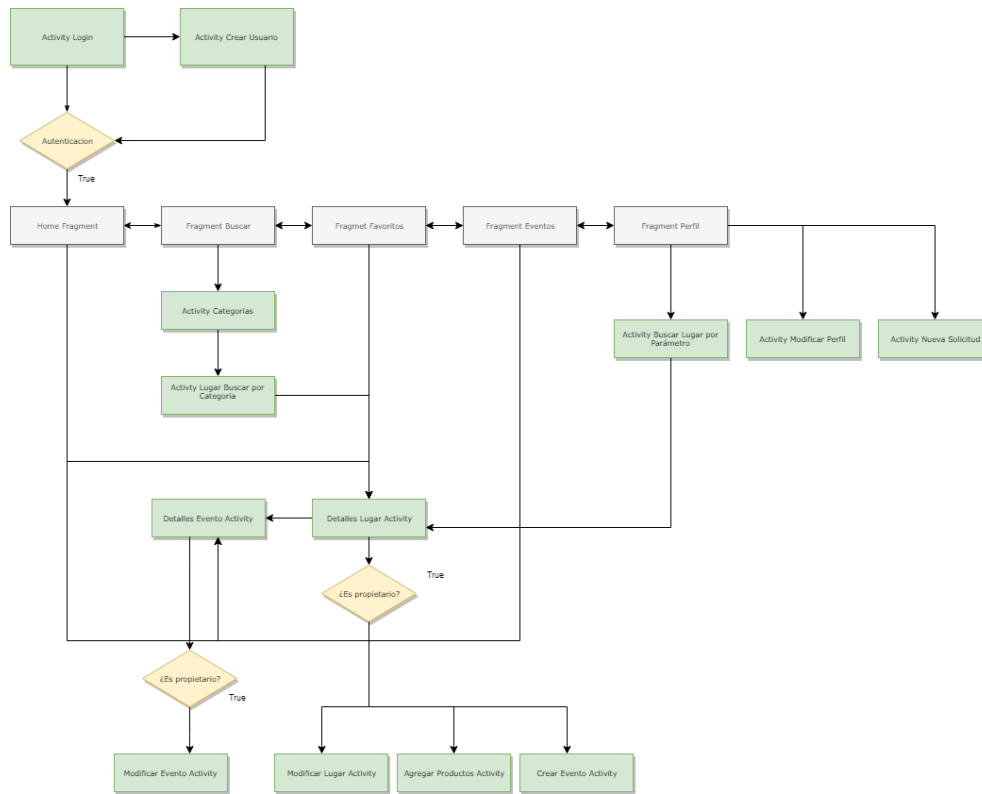


Figura 3.3: Diagrama de Ventanas.

3.1.4. Diagramas UML (Casos de Uso)

Un caso de uso representa un proceso común e importante. Los casos de uso constituyen una técnica para la captura de requisitos potenciales de un nuevo sistema o una actualización de software. Un diagrama de caso de uso muestra las distintas operaciones que se esperan de una aplicación o sistema y como se relaciona con su entorno (usuarios u otras aplicaciones).

Administrador: En el diagrama de casos de uso de la figura están representados los casos de uso en los cuales participa el administrador del sistema de gestión de la aplicación.

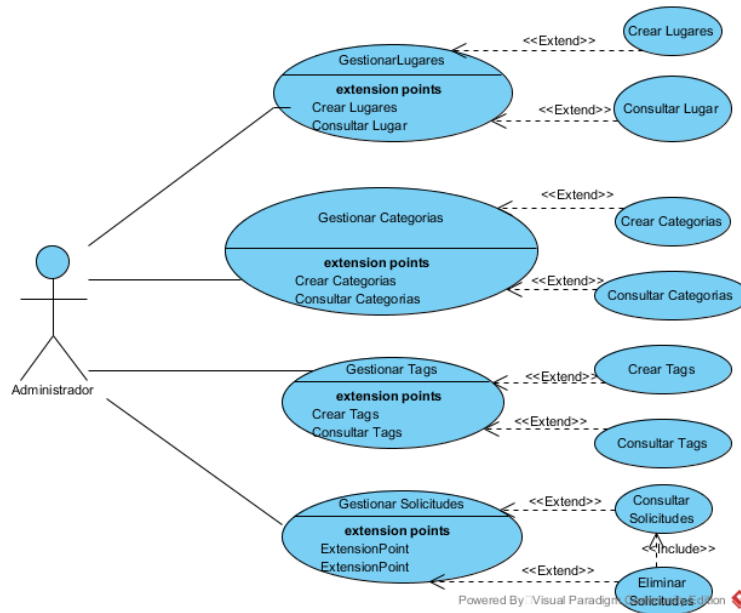


Figura 3.4: Caso de Uso Administrador.

Usuario: En el diagrama de casos de uso de la figura están representados los casos de uso en los cuales participa el usuario del aplicativo móvil.



Figura 3.5: Caso de Uso Usuario.

Comerciante: En el diagrama de casos de uso de la figura están representados los casos de uso en los cuales participa el usuario comerciante del aplicativo móvil.

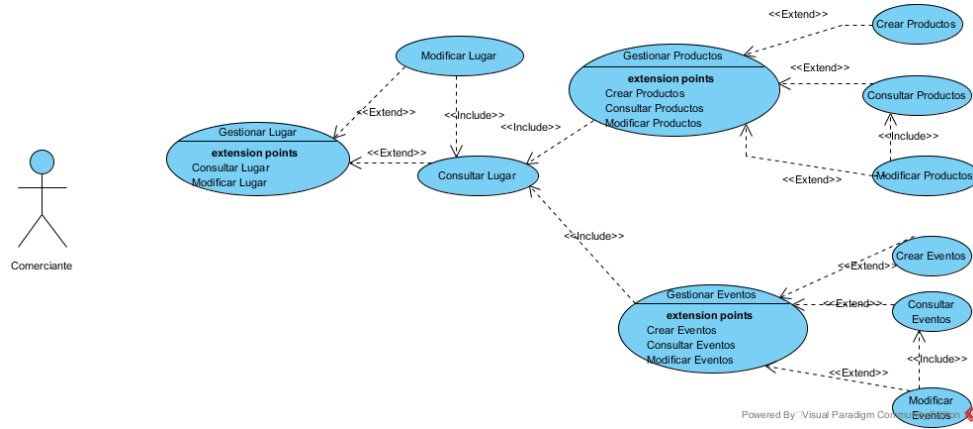


Figura 3.6: Caso de Uso Comerciante.

3.1.5. Plantillas Especificación Casos de Uso

Nombre del Caso de Uso	Login.
Actor	Usuario.
Precondiciones	
Objetivo	Ingresa a la aplicación.
Flujo Principal <ul style="list-style-type: none"> - El usuario ingresa su e-mail y contraseña. - Se autentica el usuario. 	
Flujo Alternativo 1 <ul style="list-style-type: none"> - Si el usuario no es posible autenticarlo se le envía un mensaje de error. 	
Poscondiciones <ul style="list-style-type: none"> - Se ingresa a la pantalla principal. 	
Reglas de Negocio <ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe estar registrado en la aplicación. 	

Tabla 3.4: Plantilla Especificación Caso de Uso Login.

Nombre del Caso de Uso	Crear Usuario.
Actor	Usuario.
Precondiciones	El usuario debe haber ingresado en “crea una aquí” en la pantalla de inicio.
Objetivo	Registrar el usuario a la aplicación.
Flujo Principal <ul style="list-style-type: none">- El usuario ingresa sus datos, Nombre, e-mail, contraseña, fecha de nacimiento, teléfono, foto de perfil, genero, departamento y municipio de residencia.	
Flujo Alterno 1 <ul style="list-style-type: none">- Si el usuario no ingresa su nombre, e-mail, contraseña o fecha de nacimiento, se enviará un mensaje para llenar el campo requerido.	
Flujo Alterno 2 <ul style="list-style-type: none">- Si el usuario ingresa un e-mail ya registrado se le enviará un mensaje notificando que ya existe una cuenta con el e-mail ingresado.	
Poscondiciones <ul style="list-style-type: none">- Se registra el usuario en la aplicación, se manda a la pantalla principal.	
Reglas de Negocio	

Tabla 3.5: Plantilla Especificación Caso de Uso Crear Usuario.

Nombre del Caso de Uso	Ver lugares recomendados.
Actor	Usuario.
Precondiciones	El caso de uso Login debe haber sido ejecutado.
Objetivo	Ver los lugares recomendados.
Flujo Principal <ul style="list-style-type: none">- El usuario ingresa en el Menú Principal en la opción Inicio.- El usuario da clic en VER MÁS en el apartado de Recomendados.	
Flujo Alterno 1	
Flujo Alterno 2	
Poscondiciones <ul style="list-style-type: none">- El usuario podrá observar los lugares recomendados.	
Reglas de Negocio	

Tabla 3.6: Plantilla Especificación Caso de Uso Ver lugares recomendados.

3.2. Descripción General del Sistema

3.2.1. Interfaz Gráfica de Usuario

La interfaz gráfica de usuario pone a disposición los métodos y funcionalidades desarrolladas para la sistematización de la información referente a los lugares. La siguiente figura evidencia la pantalla principal de la aplicación para el usuario.



Figura 3.7: Aspecto Inicial de la Aplicación para un usuario logeado.

3.2.2. Administrador

Para la administración de la aplicación móvil, se implementó un servicio web el cual permite al administrador, la creación de los sitios que aparecerán dentro del app, las diferentes categorías y los tags, como también revisar las solicitudes recibidas para registrar nuevos lugares por parte de los usuarios.

Para el desarrollo del servicio web, se hizo uso de React, una biblioteca Javascript de código abierto, la cual fue diseñada para crear interfaces de usuario con el objetivo de facilitar el desarrollo de aplicaciones en una sola pagina.

3.2.2.1. Autenticación

En la siguiente pantalla, el administrador ingresa su usuario y contraseña en el servicio web para identificarse como tal y poder realizar alguna de las funciones previamente mencionadas.

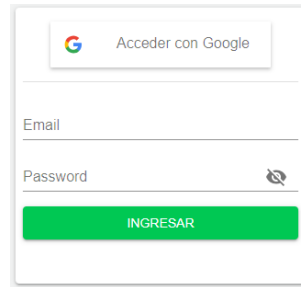


Figura 3.8: Login Web Service.

Una vez el administrador ha ingresado al sistema, tendrá en pantalla las opciones permitidas para él.

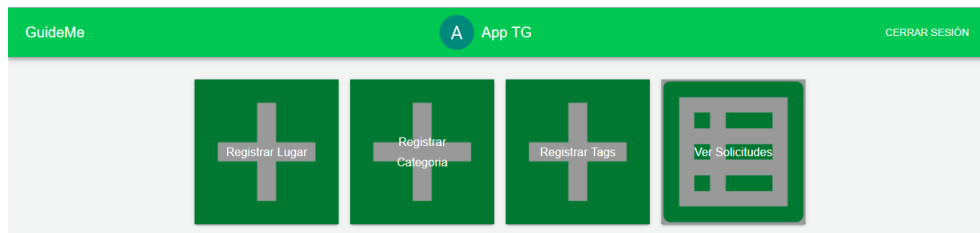


Figura 3.9: Pantalla Principal Menú Administrador.

3.2.2.2. Registrar Lugar

En la siguiente pantalla, el administrador registra los datos asociados a un nuevo lugar.

Si el registro se realiza desde la pestaña de solicitudes, el propietario del lugar será la persona que realizó la solicitud, mientras si se realiza desde la pestaña crear lugar, el propietario será el administrador de manera temporal.

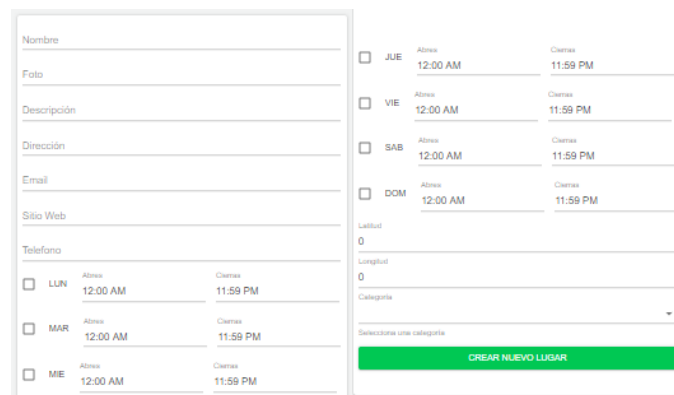
A form for registering a new location. It has two columns. The left column contains input fields for 'Nombre', 'Foto', 'Descripción', 'Dirección', 'Email', 'Sitio Web', and 'Telefono'. The right column contains a table for selecting days and times, with checkboxes for 'JUE', 'VIE', 'SAB', and 'DOM'. Each day has two time slots: 'Abre 12:00 AM' and 'Cierra 11:59 PM'. Below the table are fields for 'Latitud' and 'Longitud', both with '0' as the default value. There is a 'Categoría' dropdown menu and a green 'CREAR NUEVO LUGAR' button at the bottom.

Figura 3.10: Registrar Lugar.

3.2.2.3. Registrar Categoría

En la siguiente pantalla, el administrador registra los datos asociados a una nueva categoría. Las categorías son usadas para poder clasificar los lugares disponibles en la aplicación.

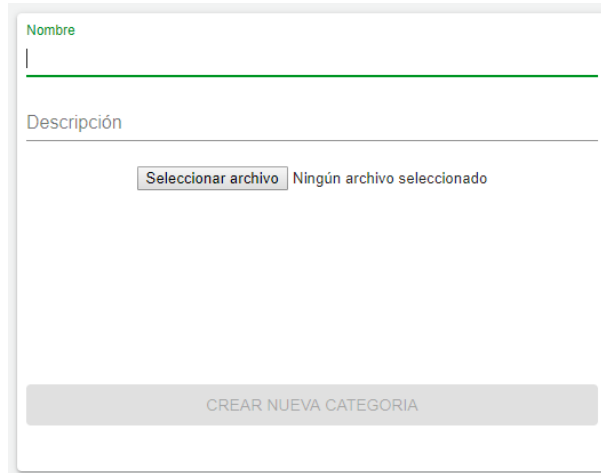
El formulario para registrar una nueva categoría está contenido en un recuadro con una sombra. Al interior, hay un campo de texto con el label "Nombre" en verde. Debajo de este, hay un campo de texto con el label "Descripción". En el centro del formulario, hay un botón que dice "Seleccionar archivo" y al lado de él el texto "Ningún archivo seleccionado". En la parte inferior del formulario, hay un botón gris que dice "CREAR NUEVA CATEGORÍA".

Figura 3.11: Registrar Categoría.

Las imágenes que se cargan en esta pantalla se almacenan en Firebase, utilizado para la autenticación de los usuarios y almacenamiento de multimedia. Se hace un llamado a la URL de la ubicación de la imagen cuando es solicitada por la aplicación desde el celular del usuario.

3.2.2.4. Registrar Tag

En la siguiente pantalla, el administrador registra tags, los cuales serán claves para identificar a los lugares, y para poder generar recomendaciones a los usuarios.

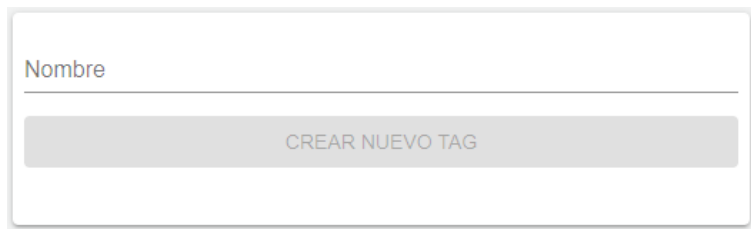
El formulario para registrar un nuevo tag está contenido en un recuadro con una sombra. Al interior, hay un campo de texto con el label "Nombre" en gris. Debajo de este, hay un botón gris que dice "CREAR NUEVO TAG".

Figura 3.12: Registrar Tag.

3.2.2.5. Ver Solicitudes

En la siguiente pantalla, el administrador revisará las solicitudes recibidas para registrar nuevos lugares en la aplicación. El administrador puede decidir que solicitud aceptar, o rechazar.

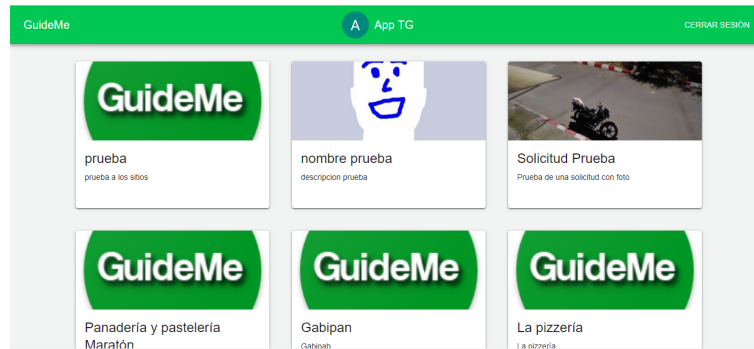


Figura 3.13: Solicitudes Recibidas.

3.2.3. Usuario

3.2.4. Comerciante

3.3. Arquitectura del Sistema Implementado

La siguiente figura describe el esquema o funcionamiento de la aplicación y evidencia cada uno de los componentes que se relacionan entre sí, la arquitectura utilizada fue de tipo cliente – servidor. Para la generación de recomendación automática se hizo la utilización de otro lenguaje de programación diferente a JAVA, en este caso Python fue el seleccionado, usando el framework Django y Django-Rest-Full.

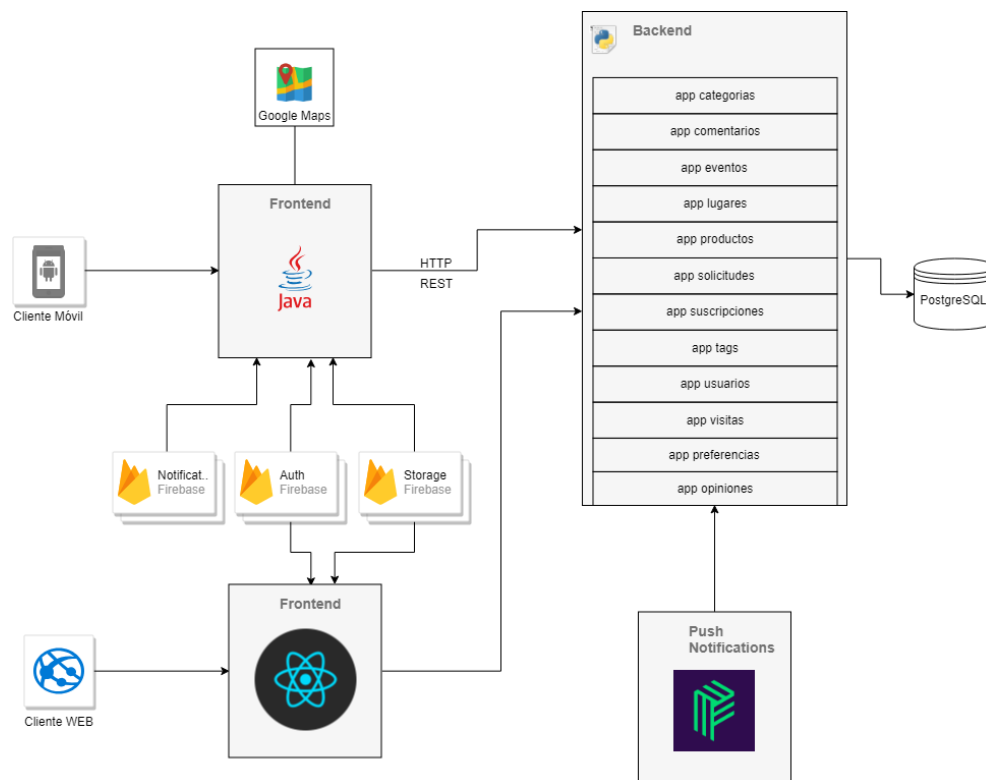


Figura 3.14: Arquitectura del Sistema.

3.4. Detalles de la Implementación

Para lograr el primer objetivo (**Caracterizar los sitios y eventos del municipio de Ginebra**), se inició con el desarrollo y aplicación de una encuesta a los dueños/administradores de los diferentes sitios para la recolección y formalización de los datos. Una vez recolectado de datos, se analizó la información obtenida para extraer datos que sean de utilidad para la aplicación, y se alimentó la base de datos con la información de los sitios consultados.

Para lograr el segundo objetivo (**Determinar el tipo de sistema de recomendación y los algoritmos a utilizar**), se realizó una investigación acerca de la funcionalidad y estructura de las técnicas y algoritmos para hacer recomendaciones, y se eligió implementar un Sistema de Recomendación Basado en Contenido, con el algoritmo TF-IDF, ya que es de utilidad para poder analizar datasets pequeños y es conveniente para aplicaciones nuevas, ayudando a evitar problemas de coldstar.

Las tecnologías usadas en el desarrollo del proyecto fueron:

- Android: Android [28] es un sistema operativo móvil desarrollado por Google, basado en el Kernel de Linux y otros software de código abierto.

- Java: Java [29] es un lenguaje de programación de propósito general, concurrente y orientado a objetos.
- Python: Python [30] es un lenguaje de programación interpretado, usa tipado dinámico y es multiplataforma.
- PostgreSQL: PostgreSQL [31] es un motor de base de datos libre, robusto y proporciona buenos niveles de seguridad.
- Django: Django [32] es un framework de aplicaciones web de alto nivel que fomenta el desarrollo rápido y el diseño limpio y pragmático.
- ReactJS: React [33] es una biblioteca Javascript para crear interfaces de usuario.
- Scikit-learn: Scikit-learn [34] es una biblioteca para machine learning, para el lenguaje de programación Python.
- Numpy: Numpy [35] es una extensión de Python, que le agrega mayor soporte para vectores y matrices, constituyendo una biblioteca de funciones matemáticas de alto nivel para operar con esos vectores o matrices.
- Firebase: Firebase [36] es una plataforma para el desarrollo de aplicaciones web y aplicaciones móviles.
- Pusher: Pusher [37] permite a los desarrolladores con APIs crear funciones de colaboración y comunicación en sus aplicaciones web y móviles.

3.5. Pruebas

Las pruebas realizadas para verificar el correcto comportamiento del sistema fueron pruebas de precision and recall, pruebas de usabilidad y pruebas funcionales.

3.5.1. Precision and Recall

3.5.2. Pruebas de Usabilidad

3.5.3. Pruebas Funcionales

Capítulo 4

Conclusiones y Trabajos Futuros

4.1. Conclusiones

4.2. Trabajo Futuro

Bibliografía

- [1] P. Massa and P. Avesani, “Trust-aware collaborative filtering for recommender systems,” *Lect. Notes Comput. Sci.*, vol. 3290, pp. 492–508, 2004.