

**APLICACIÓN WEB PROGRESIVA PARA ALQUILER DE PARQUEADEROS A
VEHÍCULOS EN MANIZALES**

**STEFANIA HENAO GÁLVEZ, DANIEL STEVEN LENIS SALGADO, JHON
JAMES LÓPEZ VIDAL**



**UNIVERSIDAD DE
MANIZALES**

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
MANIZALES
2023**

**APLICACIÓN WEB PROGRESIVA PARA ALQUILER DE PARQUEADEROS A
VEHÍCULOS EN MANIZALES**

**STEFANIA HENAO GÁLVEZ, DANIEL STEVEN LENIS SALGADO, JHON
JAMES LÓPEZ VIDAL**

**Trabajo de Grado presentado como opción parcial para optar
al título de Ingeniero de sistemas y telecomunicaciones**

**UNIVERSIDAD DE MANIZALES
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
INGENIERÍA DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
MANIZALES**

2023

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	11
1. ÁREA PROBLEMÁTICA	12
1.1 DESCRIPCIÓN	12
1.2 DELIMITACIÓN	12
1.3 FORMULACIÓN	12
2. OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GENERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3. JUSTIFICACIÓN	14
3.1 NOVEDAD	14
3.2 INTERÉS	14
3.3 UTILIDAD	14
4. MARCO TEÓRICO	15
4.1 APLICACIÓN WEB	15
4.1.1 Aplicación web progresiva	16
4.1.2 Aplicación web nativa.	17
4.1.3 Aplicación web híbrida.	17
4.2 SISTEMAS DE PAGO EN LÍNEA	18
4.2.1 Seguridad en los sistemas de pagos en línea	18
4.2.2 Tendencias de pagos en línea	19
4.3 GEOLOCALIZACIÓN	20
4.3.1 GPS	20
4.3.2 Triangulación de señal y Wi – Fi	21
4.3.3 Dirección IP	22
4.4. DISPOSITIVOS MOVILES	23

4.4.1. Smartphone	23
4.4.2. Tableta.....	23
4.4.3. Wearables.....	24
4.5 SOFTWARE	24
4.6. HARDWARE	25
4.7 ANTECEDENTES	25
En el parqueadero Benitez en la ciudad de Pereira se realizó una investigación similar, en	28
5.1 TIPO DE TRABAJO	30
5.2 PROCEDIMIENTO	30
5.2.1 Fase 1. Levantamiento de los requisitos.....	30
5.2.2 Fase 2. Consolidar la información obtenida.....	31
5.2.3 Fase 3. Diseño.....	31
Fase 4: Desarrollo	32
5.2.5 Fase 5: Pruebas	32
5.2.6 Fase 6: Documentación y despliegue.....	33
6. RESULTADOS.....	34
6.1 DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS	34
6.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS	37
8. RECOMENDACIONES.....	40
BIBLIOGRAFÍA.....	41

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Esquema básico de una aplicación web	15
Figura 2. Apps Nativas, Híbridas o Web	18
Figura 3. Encuesta ¿Cómo prefiere registrarse a una aplicación web?	35
Figura 4. Encuesta, ¿Cómo prefiere iniciar sesión en una aplicación web?	35
Figura 5. Encuesta, ¿Cómo prefiere que se mantenga una sesión de una aplicación web?	36

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. Tamaño de muestra	43
ANEXO B. Resultados de encuesta	45
ANEXO C. Casos de uso	45
ANEXO D. Modelo entidad relación.....	45
ANEXO E. Diccionario de datos	45
ANEXO F. Mockups	46
ANEXO G. Aplicación desarrollada	46
ANEXO H. Pruebas	46
ANEXO I. Manual	46

GLOSARIO

Aplicativo web progresivo: Se refiere a una aplicación web que se puede usar en línea o sin conexión, y que se actualiza automáticamente para mejorar su funcionamiento.

Fase: Se refiere a las etapas secuenciales que se deben completar antes de pasar a la siguiente. Cada fase tiene un conjunto específico de tareas y objetivos que deben cumplirse antes de avanzar al siguiente.

Manizales: Es una ciudad de Colombia, capital del departamento de Caldas. En este caso es donde se desarrolla el proyecto específico.

Metodología Waterfall: Enfoque de desarrollo de software que se divide en etapas secuenciales, cada una de las cuales se completa antes de pasar a la siguiente. Es un enfoque estructurado y lineal, que sigue una secuencia lógica de desarrollo, desde el análisis de requisitos hasta la implementación y mantenimiento.

Movilidad: Se refiere a cómo las personas y los vehículos se mueven en una ciudad, y cómo esto afecta a la calidad de vida de sus habitantes.

Parqueadero: Espacio físico asignado para el estacionamiento de vehículos, que se encuentra disponible para ser alquilado o reservado a través de la aplicación.

Parqueo: Es la acción de estacionar un vehículo en un espacio específico, normalmente en un parqueadero. La problemática del parqueo se da cuando no hay suficientes espacios disponibles en una zona determinada, lo que dificulta a los usuarios encontrar un lugar donde estacionar sus vehículos.

PKAPP: Es un acrónimo para "Parqueadero App", que es una aplicación web progresiva que se desarrolla con el objetivo de ayudar a las personas a encontrar un parqueadero cercano al lugar de destino y permitir realizar el alquiler de parqueaderos o zonas a vehículos en diferentes sectores.

Sistema: Se refiere al conjunto de elementos que conforman la aplicación, incluyendo el software, la base de datos, el servidor, la interfaz de usuario, entre otros.

Usuarios: Personas que utilizarán la aplicación web progresiva PKAPP. Los usuarios pueden ser conductores de vehículos que buscan parquear en una zona específica, o propietarios de espacios de parqueo que desean alquilar su espacio a otros.

Vehículo: Medio de transporte terrestre utilizado para desplazarse de un lugar a otro.

RESUMEN

Hoy en día en el mundo, la movilidad es una de las necesidades del ser humano y por consiguiente ha existido desde sus períodos más tempranos. Trasladarse por medio de vehículos se ha vuelto lo más común, lo cual conlleva a problemáticas como la búsqueda de un parqueadero cercano al lugar de destino.

Como apoyo a estas problemáticas se quiere desarrollar una aplicación web progresiva llamada PKAPP, la cual permitirá realizar el alquiler de parqueaderos o zonas a vehículos en diferentes sectores, lo que permitirá que se reserve con anticipación.

A lo largo del documento, se presenta la aplicación web progresiva, la cual dará solución a las problemáticas para la ubicación de vehículos en zonas de parqueo, permitiendo a los usuarios tener una aplicación web progresiva que los ayudará a encontrar un parqueadero a tiempo. Se presenta inicialmente el área problemática donde se describe la necesidad o el problema que se tiene, seguidamente el objetivo general y los objetivos específicos, además de su justificación, su metodología y su cronograma.

El objetivo principal será el desarrollo de la aplicación web progresiva que permitirá la administración, control y reserva de parqueaderos para las personas de la ciudad de Manizales.

PALABRAS CLAVE: Parqueadero, Estacionamiento, Vehículos, Aplicaciones Web progresivas, Zonas, Tiempo

ABSTRACT

Today in the world, mobility is one of the needs of the human being and therefore it has existed since its earliest periods. Moving by vehicle has become the most common, which leads to problems such as finding a parking lot near the destination.

In support of these problems, we want to develop a progressive web application called PKAPP, which will make it possible to rent parking spaces or areas to vehicles in different sectors, which will allow them to be reserved.

Throughout the document, the progressive web application is presented, which will provide a solution to the problems for the location of vehicles in parking areas, allowing users to have a progressive web application that will help them find a parking space on time. The problem area is initially presented where the need or problem is described, followed by the general objective and the specific objectives, as well as its justification, its methodology and its schedule.

The main objective will be the development of the progressive web application that will allow the administration, control, and reservation of parking spaces for the people of the city of Manizales.

KEY WORDS: Parking, Parking, Vehicles, Progressive Web Apps, Zones, Time

INTRODUCCIÓN

Actualmente, el uso excesivo de autos y motocicletas genera una problemática en la sociedad por encontrar un espacio para su ubicación. Se ha vuelto una necesidad contar con un vehículo de transporte, el cual ayuda a las personas a facilitar la movilidad dentro de la ciudad, reduciendo tiempos para las distintas gestiones a realizar en su rutina diaria.

Analizando lo anteriormente dicho, a pesar de que es una necesidad la adquisición de un auto o una motocicleta, estos traen consigo problemáticas para su parqueo. Es por ello por lo que se hace necesario comprender las problemáticas y así mismo conocer los diferentes factores involucrados. El uso de los vehículos es para realizar actividades laborales, estudiantiles, familiares o en otros casos de índole personal. En la ciudad de Manizales se pueden evidenciar muchas entidades prestadoras de estos servicios, la gran problemática que se tiene es llevar a cabo los procesos que conciernen a la labor de gestión y direccionamiento de parqueo. Es común ver cómo las diferentes entidades y empresas no invierten en tecnología para mostrar la disponibilidad de sus parqueaderos, lo que dificulta que las personas puedan hacer un ingreso rápido de su vehículo.

Finalmente, luego de revisar varias propuestas de diferentes autores e investigaciones, se pretende que por medio de dicho documento se pueda dar una solución al parqueo de vehículos en Manizales. Con el desarrollo del aplicativo web progresivo, se logrará tener un gran avance para mejorar la búsqueda de parqueaderos en la ciudad. La aplicación web progresiva contará con diferentes usuarios, los cuales podrán alquilar su espacio para parqueo o utilizar la aplicación web progresiva con el fin de reservar el parqueadero para su vehículo.

1. ÁREA PROBLEMÁTICA

1.1 DESCRIPCIÓN

En la actualidad en Colombia, las grandes y pequeñas ciudades cuentan con problemas en temas de movilidad y parqueo de vehículos, pues es común ver día a día cómo los malos manejos en administración de parqueaderos provocan pérdida de tiempo a los conductores a la hora de encontrar un lugar de estacionamiento que se adapte a sus necesidades en los diversos ítems tales como: la cercanía, seguridad y economía.

Un conductor pierde tiempo considerable en busca de un lugar para estacionar, ya que deben conducir incluso alrededor del punto deseado hasta encontrar un espacio libre en un parqueadero, lleva a que los conductores busquen otras opciones de parqueo tales como estacionar sobre las vías públicas, zonas prohibidas, andenes, paraderos de transporte público, o en otros casos, en sitios en el que creen que es más conveniente dejar su vehículo, ocasionando inconvenientes de congestión vehicular, accidentes e intolerancia.

1.2 DELIMITACIÓN

Manizales, a pesar de ser una ciudad intermedia, tiene un amplio parque automotor particular que, unido a sus condiciones topográficas, disminuye las posibilidades de gran infraestructura vial y, con ello, las dificultades de fluidez y parqueo. Los conductores manizaleños, al igual que los de otras ciudades, pierden tiempos valiosos buscando un sitio adecuado para parquear en condiciones seguras.

1.3 FORMULACIÓN

El alquiler de zonas para el parqueo en la ciudad de Manizales en la actualidad no cuenta con una aplicación web progresiva en funcionamiento.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar e implementar una aplicación web progresiva por medio de la herramienta GlideApps¹, para el alquiler de zonas de parqueo a vehículos en la ciudad de Manizales.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recolectar por medio de 272 encuestas que se realizaran a personas que cuente con un automóvil, motocicleta o parqueadero y que se desplacen en Manizales, con el fin de estudiar las necesidades más a fondo del problema planteado, logrando generar los diferentes requisitos y requerimientos.
- Consolidar la información recolectada con el fin de generar los diferentes casos de uso, logrando identificar de una manera más clara la solución del problema.
- Diseñar el modelo entidad relación, diccionario de datos y mockups, siendo como resultado los artefactos de la aplicación web progresiva.
- Desarrollar una aplicación web progresiva por medio de la herramienta GlideApps², que permita realizar el alquiler de parqueaderos o zonas a vehículos, y que se pueda reservar por horas, días, semanas o meses.
- Publicar en internet por medio de una URL(Dominio) que alberga la herramienta GlideApps.

¹ GLIDEAPPS. Glide • No Code Mobile Apps Software Development Platform [sitio web]. [Consultado: 05 octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.glideapps.com/apps>.

² GLIDEAPPS Op. cit., p. 7.

3. JUSTIFICACIÓN

3.1 NOVEDAD

- Como principal novedad se tiene la integración de una aplicación web progresiva, con el fin de dar un mejor manejo de los procesos que implica la gestión de los parqueaderos.
- Tanto el estrés del usuario como su valioso tiempo, se reducirá en gran medida, ya que el sistema le asignará y le mostrará en tiempo real un espacio de parqueo según el tipo de vehículo, para que el usuario llegue a un lugar fijo, no solo a la hora de parquear, sino también a la hora de localizar su vehículo para retirarlo.

3.2 INTERÉS

- En vista general, el proyecto es de gran interés para cualquier tipo de parqueadero laboral, comercial, estudiantil o de espacio privado, pues no solo beneficia la reducción de tiempo, sino que también beneficia directamente a los clientes, propietarios y parqueadero, ya que les agiliza tiempo y evita molestias con todas las operaciones y actividades que conlleva el tener que dejar sus vehículos en un parqueadero que no es de su conveniencia.

3.3 UTILIDAD

- El proyecto tiene como principal utilidad, ofrecer una solución a todas las personas que cuentan con vehículos. Con la implementación y desarrollo del presente proyecto, se dará solución a la problemática planteada, ya que, como beneficio para los usuarios que hacen uso del parqueadero, estos deberán demandar menos tiempo para buscar un espacio libre, pues mediante una aplicación web progresiva, los usuarios podrán ver la disponibilidad de parqueaderos por cuenta propia, pero así mismo, estos serán notificados de los espacios de parqueaderos libres.

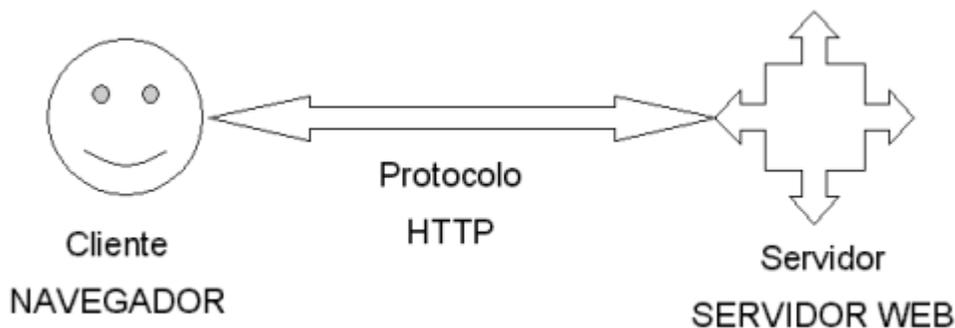
4. MARCO TEÓRICO

4.1 APLICACIÓN WEB

Una aplicación web es un tipo específico de aplicación cliente/servidor, donde tanto el cliente (como el navegador) como el servidor (el servidor web) y el protocolo utilizado para la comunicación (HTTP) son estandarizados y no necesitan ser desarrollados por el programador (Figura 1)

El protocolo HTTP es parte de la familia de protocolos TCP/IP utilizados en Internet, que permiten la conexión entre sistemas diferentes y facilitan el intercambio de información entre distintas computadoras. Figura 2. Apps Nativas, Híbridas o Web (Figura 2) HTTP se encuentra en el nivel 7 (aplicación) del modelo OSI³.

Figura 1 Esquema básico de una aplicación web



Fuente: LUJÁN-MORA, Sergio. Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web. Editorial Club Universitario, 2002.

Las aplicaciones web, se suelen dividir en tres componentes principales, similar a las arquitecturas cliente/servidor de tres niveles: el componente que interactúa con el usuario (el cliente web, a menudo un navegador), el componente que proporciona los datos (la base de datos) y el componente intermedio que procesa los datos (el servidor web), se desarrollan de forma progresiva, nativa o híbrida

³ LUJÁN-MORA, Sergio. Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web. Editorial Club Universitario, 2002.

4.1.1 Aplicación web progresiva. Una aplicación web progresiva (PWA, por sus siglas en inglés) es un tipo de aplicación web que se comporta como una aplicación nativa en un dispositivo móvil⁴. Estas aplicaciones son desarrolladas utilizando tecnologías web estándar, como HTML, CSS y JavaScript, y se pueden acceder desde un navegador web⁵. Sin embargo, también pueden ser instaladas en el dispositivo del usuario, lo que les permite funcionar offline y tener acceso a características del dispositivo, como la cámara o el almacenamiento local.

Una de las ventajas de las aplicaciones web progresivas es que son fáciles de desarrollar, mantener y escalar, ya que se basan en tecnologías web estándar. También son compatibles con una amplia variedad de dispositivos, ya que se ejecutan en un navegador web. Además, al ser instalables, pueden ser accedidas desde el escritorio o el inicio de un dispositivo, sin necesidad de abrir un navegador⁶.

Con esto en cuenta, una PWA es una aplicación web diseñada para proporcionar una experiencia de usuario similar a la de una aplicación nativa, al mismo tiempo que ofrece la flexibilidad y escalabilidad de una aplicación web.

Las aplicaciones web progresivas son similares a las páginas web normales, pero a través del uso de Service Workers y otras tecnologías, pueden comportarse como aplicaciones regulares en lugar de aplicaciones web. Utilizando los Service Workers y otras tecnologías, las aplicaciones web progresivas pueden continuar funcionando en segundo plano sin depender del navegador. En dispositivos móviles, pueden ser instaladas como una aplicación más, y en Windows a través de Google Chrome y Mozilla Firefox. Además, Windows 10 agregará soporte para aplicaciones web progresivas en la tienda de Microsoft en la próxima actualización importante conocida como Redstone 4. En resumen, Las aplicaciones web progresivas son un avance en la tecnología web que combina las mejores características de las aplicaciones web y nativas, eliminando las limitaciones de las aplicaciones web

⁴ PACAY PALMA, Cindy Ashley; VIVERO RODRÍGUEZ, Jonathan Alex. Desarrollo de una aplicación Web progresiva para sistematizar la gestión de asistencia a grupos de personas en conferencias dictadas por la Empresa MSA Consulting Group utilizando Open Software y código QR. 2020. Tesis de Licenciatura. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas. Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

⁵ COBO, Ángel. PHP y MySQL: Tecnología para el desarrollo de aplicaciones web. Ediciones Díaz de Santos, 2005.

⁶ TELLO PEÑA, Cristhian. Evaluación de rendimiento de un sistema web desarrollada mediante la tecnología de aplicaciones web progresivas. 2021.

tradicionales. Estas aplicaciones permiten funcionar sin conexión a internet, enviar notificaciones y ofrecer una versión previa antes de descargar la aplicación completa. Es una evolución natural que suaviza la diferencia entre las aplicaciones web y nativas⁷.

4.1.2 Aplicación web nativa. Una aplicación nativa es un tipo de aplicación móvil que es desarrollada específicamente para un sistema operativo utilizando tecnologías como Java, Kotlin, Swift, Objective-C, Python⁸. Tienen la ventaja de ser más rápidas, estables y eficientes en el uso de los recursos del dispositivo, lo que mejora la experiencia del usuario. Además, pueden acceder a todos los recursos del dispositivo, como los contactos o el almacenamiento.

Sin embargo, una desventaja de las aplicaciones nativas es que el código utilizado para desarrollar una aplicación para Android no puede ser utilizado en iOS, por lo que se requiere un esfuerzo adicional o un equipo de desarrollo separado para desarrollar una versión para cada sistema operativo. Además, las actualizaciones deben ser descargadas e instaladas por el usuario.

4.1.3 Aplicación web híbrida. Una aplicación híbrida es un tipo de aplicación móvil que combina elementos de aplicaciones nativas y aplicaciones web. Utilizan tecnologías como React Native, Angular o Ionic para desarrollar aplicaciones que se ven y se ejecutan como si fueran nativas, pero son más rápidas y económicas de desarrollar, ya que utilizan el mismo código para ambos sistemas operativos, lo que también reduce el tiempo de desarrollo de actualizaciones. Sin embargo, una desventaja de las aplicaciones híbridas es que no tienen la misma velocidad o potencia que una aplicación nativa debido a que utilizan una capa adicional para interactuar con el sistema operativo⁹.

⁷ LANZA ORTEGA, Esteban, et al. Aplicación Web Progresiva (PWA) para la gestión de pagos de estacionamiento en superficie. 2019.

⁸ LOPEZ, María; ROBLES, Rodolfo; ARCINIEGA, Arturo. Flutter y Laravel una Alternativa para el Desarrollo de Sitios Web.

⁹ GUERRA POALASIN, Diego Omar. Desarrollo de una aplicación Web progresiva para la gestion de pedidos aplicada a la empresa de ropa Hoxton. 2021. Tesis de Licenciatura. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos.

Figura 2. Apps Nativas, Híbridas o Web

	NATIVA	HÍBRIDA	WEB
Lenjuaje	JAVA, -C, .NET	HTML, CSS, Javascript	HTML, CSS, Javascript
Coste desarrollo	X	—	✓
Interfaz usuario	✓	✓	—
Rendimiento	✓	—	X
Multiplataforma	X	✓	✓
Tiempo desarrollo	X	—	✓
App Stores	✓	✓	—

Fuente: ZAPATIER, Silvia. App híbrida o nativa: diferencias y ejemplos. Disponible en: <https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/app-hibrida-o-nativa/>

4.2 SISTEMAS DE PAGO EN LÍNEA

Los sistemas de pago en línea son plataformas o servicios que permiten realizar transacciones financieras a través de internet¹⁰. Estos sistemas pueden incluir pagos con tarjeta de crédito o débito, transferencias bancarias, pagos móviles y otros métodos de pago digital. Estos sistemas son utilizados en una variedad de entornos, como tiendas en línea, aplicaciones móviles, juegos en línea y otros servicios en línea que requieren pagos.

4.2.1 Seguridad en los sistemas de pagos en línea. La seguridad es un aspecto crítico en los sistemas de pago en línea, ya que se manejan información personal y

¹⁰ ZAPATA ROLDÁN, Marcela, et al. Caso de comparación el sistema de pagos digital entre Colombia y China desde la perspectiva de la promoción a la inclusión financiera. 2019. Tesis Doctoral. Maestría en Administración Financiera.

financiera confidencial. Algunas medidas de seguridad comunes utilizadas en estos sistemas incluyen:

- Cifrado: La información se cifra antes de ser transmitida a través de internet para evitar que sea interceptada por terceros no autorizados.
- Autenticación de usuario: Los usuarios deben proporcionar información de autenticación, como contraseñas o tokens de seguridad, para acceder a sus cuentas y realizar transacciones.
- Protección contra el fraude: Los sistemas pueden utilizar técnicas de inteligencia artificial y análisis de datos para detectar y prevenir transacciones fraudulentas.
- Certificados de seguridad: Los sitios web que aceptan pagos en línea suelen tener certificados SSL o TLS que garantizan la privacidad y seguridad de la información transmitida.
- Cumplimiento de normas: Los sistemas de pago en línea deben cumplir con estándares y regulaciones de seguridad, como PCI-DSS, para garantizar la protección de la información de los clientes.

Además de estas medidas, es importante que los usuarios tomen medidas de seguridad adicionales, como mantener contraseñas seguras y no compartirlas con terceros, y ser cuidadosos al proporcionar información personal en línea¹¹.

4.2.2 Tendencias de pagos en línea. Actualmente, se están observando varias tendencias en los sistemas de pago en línea¹²:

- Pagos móviles: Los pagos móviles están ganando popularidad gracias a la creciente adopción de smartphones y la comodidad que ofrecen. Se espera que esta tendencia continúe en el futuro, con una mayor integración de los pagos móviles en aplicaciones y servicios en línea.

¹¹ LEAL RODRÍGUEZ, Yennyfer Paola, et al. Buenas prácticas de seguridad informática aplicado al comercio electrónico para las Pymes colombianas asociada a la norma ISO 27001: 2013

¹² TORRES HERNÁNDEZ, Adriana Marcela. Análisis de las tendencias del e-commerce en el sistema financiero colombiano frente al fenómeno de la globalización. 2012.

- Pagos sin contacto: Los pagos sin contacto, como los pagos por NFC (comunicación de campo cercano) o QR, están ganando popularidad debido a las preocupaciones de seguridad relacionadas con el COVID-19.
- Pagos programáticos: Se está observando una mayor adopción de los pagos programáticos, que utilizan tecnologías como APIs y SDKs para automatizar y simplificar los pagos en línea.
- Pagos con criptomonedas: A medida que las criptomonedas como el Bitcoin y Ethereum se están convirtiendo en más populares, se espera que se utilicen cada vez más en los sistemas de pago en línea.
- Pagos por voz: Los pagos por voz, que utilizan asistentes de voz como Alexa o Google Assistant, están ganando terreno como una forma conveniente de realizar transacciones.
- Pagos con inteligencia artificial: Los pagos con IA están siendo integrados en los sistemas de pago en línea, mejorando la seguridad y la experiencia del usuario.

4.3 GEOLOCALIZACIÓN

La geolocalización es una tecnología que permite determinar la posición geográfica de un dispositivo, como un teléfono móvil, una computadora o una tableta, en un mapa. Esto se logra mediante el uso de varios métodos, como el GPS (Sistema de Posicionamiento Global), la triangulación de las señales de las redes celulares y el Wi-Fi, y el análisis de la dirección IP del dispositivo. Se utiliza en una variedad de aplicaciones, como los mapas, la navegación, los servicios de seguimiento, la publicidad, la investigación de mercado, entre otros. La geolocalización también se utiliza para mejorar la seguridad en algunos casos como rastreo de vehículos, personas y bienes¹³.

Para llevar a cabo esta tecnología se llevan a cabo diferentes metodologías como el GPS, la dirección IP y la triangulación de señal.

4.3.1 GPS

¹³ LÓPEZ, Gersón Beltrán. *Geolocalización online: la importancia del dónde*. Editorial UOC, 2016.

Un sistema de navegación satelital es una opción utilizada para proporcionar la información necesaria para la geolocalización. Consiste en un conjunto de satélites en órbita, una red de estaciones de control en tierra y una variedad de dispositivos receptor.

Para funcionar, el dispositivo receptor debe estar en contacto con al menos cuatro satélites. Utilizando la información de las señales de estos satélites, el dispositivo puede calcular su posición en tres dimensiones, es decir, la latitud, la longitud y la altitud. Es una tecnología muy precisa, con un margen de error de menos de 10 metros. Esta precisión se ha mejorado aún más con la introducción de tecnologías como el GPS diferencial, que utiliza estaciones de control en tierra para corregir el error en las señales GPS¹⁴.

Existen varios problemas con el sistema de geolocalización a través de GPS, como la dependencia de los satélites, la interferencia de señales, la seguridad y privacidad. Es importante tener en cuenta estas preocupaciones a medida que se utiliza y se desarrolla la tecnología. El sistema se basa en la recepción de señales de satélites en órbita alrededor de la Tierra, por lo que, si algo sucede con estos satélites, el sistema dejaría de funcionar. Esto podría ser causado por un fallo técnico en el satélite, una colisión con debris espacial o un evento natural como una tormenta solar.

Además de la navegación, esta tecnología es utilizada en una variedad de aplicaciones, como la agricultura, la cartografía, la topografía, la geología, la minería, la meteorología, la investigación científica, entre otras¹⁴.

4.3.2 Triangulación de señal y Wi – Fi.

La triangulación de señal es un método utilizado para determinar la posición geográfica de un objeto o persona mediante el uso de señales de radio. Consiste en medir la distancia o el tiempo de llegada de una señal desde varios puntos conocidos y utilizar esta información para calcular la posición del objeto o persona.

Existen dos tipos principales de triangulación de señal: la triangulación de distancia y la triangulación de tiempo de llegada. La triangulación de distancia se basa en medir la distancia a un objeto o persona desde varios puntos conocidos, utilizando

¹⁴ MILNER, Greg. What is GPS? *Journal of Technology in Human Services*, 2016, vol. 34, no 1, p. 9-12. [Consultado: 7 de septiembre 2022]. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15228835.2016.1140110>

técnicas como el cálculo de la distancia a través del tiempo de vuelo de una señal de radio. La triangulación de tiempo de llegada, por otro lado, se basa en medir el tiempo que tarda una señal de radio en llegar a varios puntos conocidos y utilizar esta información para calcular la posición¹⁵.

La triangulación de señal es una técnica precisa, pero tiene algunas limitaciones. Por ejemplo, la precisión de la triangulación de distancia está limitada por la precisión de la medida de la distancia, mientras que la precisión de la triangulación de tiempo de llegada está limitada por la precisión del reloj utilizado para medir el tiempo de llegada. También puede ser afectada por la interferencia de señales y la topografía del terreno¹⁶.

4.3.3 Dirección IP

La geolocalización mediante dirección IP se basa en la asociación entre un rango de direcciones IP y una ubicación geográfica específica. Esto se logra mediante la consulta de bases de datos de mapeo de direcciones IP, que contienen información sobre los rangos de direcciones IP asignados a diferentes regiones geográficas.

Hay varias maneras de realizar esta geolocalización, una de ellas es mediante el uso de una base de datos de IP geolocation que proporciona información sobre la ubicación geográfica de una dirección IP específica. Estas bases de datos utilizan diferentes métodos para asociar direcciones IP con ubicaciones geográficas, como el análisis de la información de la red de proveedores de servicios de Internet (ISP) o el uso de datos de ubicación proporcionados por dispositivos móviles¹⁷.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que la geolocalización mediante dirección IP no es siempre precisa, ya que una dirección IP puede estar asociada a una ubicación geográfica aproximada en lugar de una ubicación exacta. Además, el uso de un servicio VPN o proxy puede cambiar la dirección IP aparente y dar una ubicación errónea¹⁷.

¹⁵ DURGIN, Gregory. The Electromagnetics of High-Frequency RFID: Issues, Applications, and Challenges. *Book of Extended Abstracts*, 2005, vol. 11, no 8, p. 1740-1749.

¹⁶ TRUEPOSITION, I. Trueposition guide to location technologies. *White paper*, 2009.

¹⁷ CAMPBELL, Andrew.; GOMEZ, Javier; VALKÓ, András Gergely. An overview of cellular IP. En *WCNC. 1999 IEEE Wireless Communications and Networking Conference (Cat. No. 99TH8466)*. IEEE, 1999. p. 606-610.

4.4. DISPOSITIVOS MOVILES

Los dispositivos móviles son tecnologías portátiles y de mano que permiten a los usuarios acceder a Internet y realizar diversas tareas en cualquier momento y lugar. Estos dispositivos incluyen smartphones, tabletas y wearables, y se han convertido en una parte integral de la vida cotidiana de millones de personas en todo el mundo.

Desde su introducción en la década de 1990, los dispositivos móviles han experimentado un rápido avance en términos de hardware y software, permitiendo a los usuarios realizar una amplia gama de tareas, desde enviar y recibir correos electrónicos hasta efectuar transacciones financieras y acceder a aplicaciones de entretenimiento. Han cambiado la forma en que las personas se comunican, interactúan y consumen información, y han impulsado la economía digital en todo el mundo. La popularidad y la expansión de los dispositivos móviles han llevado a un aumento en el desarrollo de aplicaciones móviles, lo que a su vez ha ampliado aún más las capacidades de estos dispositivos.

4.4.1. Smartphone

Un smartphone es un dispositivo móvil avanzado que combina las funciones de un teléfono celular con las de un ordenador personal. Este dispositivo permite a los usuarios realizar tareas como enviar y recibir llamadas y mensajes de texto, acceder a Internet, enviar y recibir correos electrónicos, navegar en la web, utilizar aplicaciones, tomar fotografías y videos, reproducir música, entre muchas otras.

Los smartphones se caracterizan por su capacidad de conectarse a Internet a través de redes móviles y Wi-Fi, y por su capacidad de ejecutar aplicaciones móviles. Además, cuentan con pantallas táctiles y sistemas operativos avanzados que permiten a los usuarios interactuar con su contenido de manera intuitiva.

En la actualidad, los smartphones son una parte importante de la vida cotidiana de millones de personas en todo el mundo, y su uso sigue creciendo. Debido a su alcance y popularidad, los smartphones representan una plataforma atractiva para el desarrollo de aplicaciones móviles.

4.4.2. Tableta

Una tableta es un dispositivo móvil que se caracteriza por su pantalla táctil de tamaño intermedio, que supera en tamaño a la de los smartphones y es similar en tamaño a una computadora portátil. Estas características las convierten en una

plataforma ideal para la visualización de contenido multimedia y para realizar tareas que requieren una mayor interacción con la pantalla, como dibujar, tomar notas a mano alzada, jugar juegos, entre otros.

Además, las tabletas suelen contar con sistemas operativos avanzados y conectividad a Internet a través de redes móviles y Wi-Fi. Esto las hace muy versátiles y adecuadas para una amplia gama de aplicaciones, incluyendo la productividad, el entretenimiento y la educación.

4.4.3. Wearables

Los wearables son dispositivos electrónicos portátiles que se llevan en el cuerpo y se utilizan para monitorear y mejorar la salud, el fitness y el estilo de vida. Estos dispositivos incluyen pulseras inteligentes, relojes inteligentes, gafas inteligentes y otros dispositivos similares que se utilizan para monitorear la actividad física, la frecuencia cardíaca, el sueño y otros aspectos relacionados con la salud y el bienestar.

Los wearables son una evolución natural de los dispositivos electrónicos y ofrecen una amplia gama de funciones y capacidades. Además de monitorear la salud y el estilo de vida, muchos wearables también permiten realizar llamadas, enviar mensajes, escuchar música y navegar por internet. Algunos wearables incluso incluyen características de realidad aumentada y virtual para brindar una experiencia más inmersiva.

4.5 SOFTWARE

El software es un conjunto de programas, instrucciones y datos que se utilizan para hacer funcionar un dispositivo electrónico o un sistema computacional. Es un componente esencial de la tecnología moderna y se encuentra en una amplia variedad de dispositivos, desde computadoras personales hasta smartphones, tabletas, televisores inteligentes y otros dispositivos electrónicos.

El software se divide en dos categorías principales: sistema y aplicación. El software de sistema, también conocido como software básico, es el software que controla el hardware y brinda servicios básicos a otros programas. Por otro lado, el software de aplicación es el software que se utiliza para realizar tareas específicas, como editar un documento de texto, navegar por Internet, o jugar un videojuego.

El software se desarrolla mediante el uso de lenguajes de programación, que permiten a los programadores escribir instrucciones que el hardware puede

entender y ejecutar. Las instrucciones escritas en un lenguaje de programación se compilan en un código binario que se ejecuta en el hardware.

La calidad y eficiencia del software es fundamental para el correcto funcionamiento de los dispositivos y sistemas que utilizan. Por lo tanto, es importante que el software se desarrolle y pruebe cuidadosamente antes de su lanzamiento al mercado.

4.6. HARDWARE

El hardware es un componente crucial de la tecnología moderna y se refiere a los componentes físicos de un sistema o dispositivo electrónico. Incluye todos los elementos tangibles y físicos que componen un sistema, desde los componentes electrónicos hasta los elementos mecánicos y de conectividad.

Los componentes clave de un sistema de hardware incluyen la placa madre, el procesador, la memoria RAM, el almacenamiento, las unidades de entrada y salida, y la fuente de alimentación. Cada uno de estos componentes es esencial para el correcto funcionamiento de un sistema y trabaja en conjunto para realizar tareas específicas, como el procesamiento de datos, el almacenamiento de información, y la entrada y salida de datos.

Además de los componentes internos, los sistemas también incluyen dispositivos periféricos, como impresoras, escáneres, teclados y ratones. Estos dispositivos permiten al sistema interactuar con el mundo exterior y brindan a los usuarios una amplia gama de funciones adicionales, como la impresión de documentos, la digitalización de imágenes y la entrada de datos a través del teclado.

El hardware es un componente crítico de la tecnología moderna y es fundamental para el correcto funcionamiento de los sistemas y dispositivos electrónicos. Cada elemento de hardware se diseña y fabrica para cumplir con requisitos específicos y ofrecer un rendimiento óptimo. Además, los componentes de hardware son esenciales para garantizar la seguridad y la confiabilidad de los sistemas y dispositivos electrónicos.

4.7 ANTECEDENTES

En el ámbito mundial se han creado estrategias para disminuir los problemas de movilidad y parqueo, y la pérdida de tiempo de los conductores al momento de desplazarse de un lugar a otro, ya que todo esto se debe al incremento desmedido de vehículos. A pesar de que Colombia no es un país tecnológicamente avanzado, en algunas ciudades se han planteado diferentes aplicaciones web o móviles para mejorar la gestión de parqueaderos y la búsqueda de estos, en los cuales se plantea

el uso de los dispositivos móviles con acceso a internet, para ejecutar diferentes aplicaciones necesarias para el buen funcionamiento.

La estrategia más efectiva para abordar los problemas de movilidad en la ciudad es eliminar los estacionamientos al aire libre, según el gobierno de Oslo. Esta medida rápida y sencilla se basa en datos de movilidad urbana que indican que hasta el 30% de los vehículos en las calles centrales de la ciudad están buscando estacionamiento. Al eliminar los estacionamientos al aire libre, se espera que los usuarios utilicen más los parqueaderos autorizados, lo que ayudará a mejorar el tráfico vehicular.

Los problemas relacionados con el estacionamiento son comunes en todos los países, incluso en los que tienen una tecnología avanzada. Muchos de estos países están utilizando aplicaciones móviles o web para solucionar estos problemas. Según Trussell, encontrar un lugar para estacionar se está volviendo costoso. Las soluciones de estacionamiento a través de dispositivos móviles pueden ayudar a aliviar estos puntos débiles. Con pagos digitales, recordatorios oportunos y extensiones rápidas, las aplicaciones de pago de movilidad se están convirtiendo en una solución valiosa para los conductores¹⁸.

En California, están adoptando tecnologías como aplicaciones para facilitar la búsqueda de estacionamiento para los vehículos. Según PayByPhone, están ayudando a simplificar la experiencia de viaje para más de 43 millones de usuarios en todo el mundo. Ya sea mediante su tecnología basada en aplicaciones, que ha recibido más de 800,000 reseñas de cinco estrellas, o mediante soluciones sin aplicaciones, como la utilización de tecnología NFC e integración de códigos QR, están aliviando el estrés del estacionamiento para los conductores¹⁹.

Según Way.com, las personas pierden una gran cantidad de tiempo tratando de encontrar un lugar para estacionar sus vehículos. Los estadounidenses pasan 17 horas al año buscando estacionamiento, lo que equivale a casi un día completo perdido. Sin embargo, al utilizar una aplicación de estacionamiento, se puede

¹⁸ TRUSSELL, Teresa. Una breve historia de los pagos de estacionamiento móvil [blog]. Paybyphone blog. Miami. 10 de agosto. [Consultado: 7 de septiembre 2022]. Disponible en: <https://www.community.paybyphone.com/blog/history-of-mobile-parking-payments>

¹⁹ VALERA, Roamy. Simplificando el estacionamiento por más de 20 años [blog]. Paybyphone blog. EE. UU. California .1 de diciembre. [Consultado: 7 de septiembre 2022]. Disponible en: <https://www.community.paybyphone.com/blog/simplifyyourjourney>

ahorrar gran parte de este tiempo. Incluso en situaciones de búsqueda de estacionamiento de último momento, las aplicaciones permiten explorar rápidamente los lugares disponibles cerca de uno y reservar uno de manera instantánea utilizando una aplicación de estacionamiento en línea.²⁰

En Medellín se está considerando desarrollar e implementar una aplicación móvil para abordar problemas de estacionamiento, con funcionalidades diseñadas para ayudar a todas las personas que poseen un vehículo y un dispositivo móvil. Se propuso la creación de una empresa que desarrollara una aplicación móvil con características específicas para facilitar el proceso de encontrar estacionamientos públicos, reservar espacios y realizar pagos en línea. Esto debido a la creciente importancia de la tecnología en la vida cotidiana de las personas²¹.

Se elaboró aplicación que proporciona información sobre la disponibilidad de espacios de estacionamiento y permite la administración digital de un parqueadero para agilizar sus procesos. La finalidad fue emplear la aplicación en el momento preciso en el que se requiera conocer la disponibilidad de espacios de estacionamiento. Esto ayudaría a los administradores del parqueadero a distribuir inicialmente los espacios, programar o asignarlos, así como configurar mensajes automáticos de alerta. Para lo que respecta al guarda de seguridad, El sistema ofrecería una herramienta para supervisar y registrar todos los movimientos y cambios que suceden en el parqueadero, permitiendo tener una visión completa de lo que ocurre en el mismo, registrando desde la llegada de un vehículo hasta su salida, también permitiría establecer una vigilancia constante y realizar revisiones periódicas para detectar cualquier anomalía o irregularidad. De esta manera, se podrían tomar medidas precisas y eficaces para mantener la seguridad y el orden en el parqueadero²².

20 JERLY, Celine. Cómo funcionan las aplicaciones de estacionamiento: todo lo que necesita saber[blog]. Way blog. EE. UU. 2021. [Consultado: 7 de septiembre 2022]. Disponible en: https://www.way.com/blog/how-parking-apps-work-all-you-need-to-know/?gclid=Cj0KCQjwguGYBhDRARIsAHgRm4-O606ldDLjDjgkDo4cgQDRQJziA7uBXUKWONvgX_qNgi8_Idqsl5oaAnG7EALw_wcB

21 POSADA, Nicolás y DE LA ROCHE, Pablo. Estudio de viabilidad de una aplicación móvil para parqueaderos públicos en la ciudad de Medellín. Envigado, 2018.

22 ROA PARRA, Sandra Milena; LOSADA MOTTA, Norma Constanza y GARCIA RINCON, William Roberto. Diseño de prototipo de software móvil para la programación y control del parqueadero UD. Bogotá, 2016.

En la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Cali sur, se maneja un sistema en tiempo real que permite verificar la disponibilidad de espacios en los parqueaderos, utilizando dispositivos móviles. La falta de información sobre la disponibilidad de espacios en el parqueadero causa pérdida de tiempo y contaminación ambiental. Además, el sistema permite una gestión más eficiente del parqueadero, ya que permite una mejor distribución de los espacios disponibles, programar o asignar los mismos y configurar mensajes de alerta para notificar a los usuarios de cambios en la disponibilidad de espacios. También ofrece una mayor seguridad, ya que permite un control preciso de quiénes entran y salen del parqueadero y registra automáticamente las novedades resultantes de los recorridos de revisión. En general, el uso de esta tecnología ayuda a mejorar la movilidad y a disminuir la congestión, contaminación y accidentalidad en la universidad²³.

Parking es una aplicación móvil que se encuentra disponible en varias ciudades de Colombia y ofrece información en tiempo real a los usuarios o clientes. Con cuatro décadas de experiencia en manejo de parqueaderos en diferentes ambientes como hospitales, universidades, clínicas, lotes de estacionamiento, centros comerciales y centros empresariales. Actualmente, está disponible en ciudades importantes de Colombia como Bogotá, Medellín, Cartagena, Pereira entre otras. La aplicación ofrece una variedad de servicios, como acumulación de puntos para canjear por horas de estacionamiento, y premios relacionados con el cuidado de los vehículos y motocicletas que utilicen el servicio. Diseñada para dispositivos móviles, la aplicación facilita a los usuarios la búsqueda de espacios disponibles, contribuyendo a reducir la congestión, contaminación y accidentalidad²⁴.

En el parqueadero Benitez en la ciudad de Pereira se realizó una investigación similar, en proyecto de grado se tuvo como objetivo mejorar la gestión del parqueadero Benítez, que ha estado presentando problemas debido a la falta de sistematización de los procesos, lo que ha llevado al parqueadero a no cumplir con las metas establecidas por el administrador. Se propuso desarrollar una aplicación web de gestión administrativa que ayudará a optimizar los procesos manuales

²³ RODRÍGUEZ CASTILLO, Christian Alexis; CUARTAS VÉLEZ, Yeison Andrés y GAVIRIA OCAMPO, Andrés Felipe. Diseño, prototipado y construcción de un sistema en tiempo real que permita dar información sobre la disponibilidad de espacios en el parqueadero de la universidad cooperativa de Colombia sede Cali sur.

²⁴ GRUPO SEMANA. Tecnología: Nueva App para encontrar parqueadero. En: App para parqueaderos. Bogotá: Dinero, (septiembre 2022) ISSN 2745-2794

actuales en el parqueadero Benítez, con el fin de reducir los tiempos de espera de los clientes en la ciudad de Pereira. Todo esto en búsqueda de garantizar que con una buena gestión de la información se puedan diseñar estrategias de negocio para mejorar el servicio y obtener un aumento en los ingresos²⁵.

Otro ejemplo, es la aplicación de parqueaderos que hacen uso de los dispositivos móviles en Bogotá (2Park). Con esta aplicación en funcionamiento en Bogotá, se puede reservar un espacio de estacionamiento en un corto periodo de tiempo. Utiliza tecnología de georreferenciación en tiempo real para conectarse con los parqueaderos de la ciudad, lo que ayuda a mejorar la movilidad, optimizando los tiempos de viaje, reduciendo las emisiones de CO2 y evitando que los vehículos obstaculicen las vías al estar mal estacionados. La aplicación, por ahora solo disponible en Bogotá, requiere datos personales como nombre y número de tarjeta de crédito para facilitar el proceso de reserva²⁶.

WheelsHouse es una aplicación que permite localizar y reservar espacios de estacionamiento en las ciudades de Bogotá y Medellín. Su objetivo principal es permitir a las personas comunes alquilar sus espacios libres a quienes necesiten estacionar sus vehículos. Esta aplicación optimiza los espacios privados de las personas con el objetivo de mejorar la movilidad, y al mismo tiempo, permitirles obtener ingresos adicionales. Muchas personas tienen un inmueble, pero no tienen un vehículo, con esta aplicación pueden obtener un ingreso adicional del alquiler de su parqueadero²⁷.

²⁵ BENITEZ CORTES, Luis. Desarrollo de un software de gestión administrativa para el parqueadero Benítez en la ciudad de Pereira. Pereira, 2020, 95 p. Trabajo de grado presentado para optar al título de ingeniero de sistemas y telecomunicaciones. Universidad católica de Pereira facultad de ciencias básicas e ingeniería de sistemas y telecomunicaciones Pereira

²⁶ KIENYKE.COM. La aplicación que le ayudará a conseguir parqueadero [sitio web]. Bogotá [Consultado: 09 septiembre de 2022]. Disponible en: <https://www.kienyke.com/carros-y-motos/la-aplicacion-que-le-ayudara-conseguir-parqueadero>

²⁷ LA REPUBLICA, Aplicaciones para encontrar dónde parquear su carro y ofrecer su garaje. En: La Republica [En línea]. Bogotá: septiembre 2019 [Consultado: 09 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://www.larepublica.co/internet-economy/aplicaciones-para-encontrar-donde-parquear-su-carro-y-ofrecer-su-garaje-2905440>

5. METODOLOGÍA

5.1 TIPO DE TRABAJO

Este proyecto corresponde a un desarrollo tecnológico, el cual se realizará bajo la metodología tradicional WATERFALL (CASCADA)²⁸, ya que permite la implementación por fases (etapas), las cuales a continuación se van a especificar en un orden cronológico de acuerdo con la metodología que va con las siguientes fases:

5.2 PROCEDIMIENTO

El proyecto se realizará en seis fases, así:

5.2.1 Fase 1. Levantamiento de los requisitos. En esta fase se estará recolectando toda la información para el levantamiento de los requisitos necesarios que van a permitir dar soluciones a los objetivos indicados anteriormente, se tiene las siguientes actividades.

- Actividad 1: Realizar encuestas a usuarios

Se creará un formulario con unas preguntas, que se realizarán a 272 personas que hagan uso de autos, motocicletas y parqueaderos en Manizales, con el fin de recolectar información clave para el desarrollo de las siguientes actividades.

La muestra escogida responde al cálculo realizado en la página SurveyMonkey²⁹ donde a través de un cálculo, el cual se evidencia en el anexo A, se determina una magnitud de muestra confiable.

- Actividad 2: Analizar la información

²⁸ European Knowledge Center for Information Technology (Ed.). (2017, 8 septiembre). Waterfall: metodología para el desarrollo secuencial de tareas. Consultado el 12 de junio de 2022, TIC Portal. <https://www.ticportal.es/glosario-tic/waterfall-metodologia-desarrollo-secuencial>

²⁹ Survey Monkey. (s, f). Calculadora del tamaño de muestra. <https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>

Se realizará el análisis de la información recolectada de las encuestas, con el fin de tener claros los requisitos y requerimientos que puede tener la aplicación web progresiva.

- Actividad 3: Definir los requerimientos de la aplicación web progresiva

Se realizará el levantamiento de los requisitos y requerimientos para el funcionamiento del software, con el fin de dejar especificados cada uno, ya que son necesarios para la implementación y el desarrollo

5.2.2 Fase 2. Consolidar la información obtenida. En esta fase se especificará por medio de un documento los casos de uso utilizando el levantamiento de los requisitos y requerimientos para la implementación y desarrollo de las soluciones a los objetivos planteados, se tiene las siguientes actividades:

- Actividad 1: Casos de uso

Haciendo uso del formato para el levantamiento de los casos de uso se procede a identificar con la información recolectada cuáles serán los procesos y requerimientos necesarios para la implementación de la aplicación web progresiva.

5.2.3 Fase 3. Diseño. En esta fase se diseñará la aplicación web progresiva para los diferentes procesos de acuerdo con el documento de la fase 2, los cuales permitirán tener una visión de cómo será la implementación, desarrollo e interacción del usuario, se tiene las siguientes actividades:

- Actividad 1: Diseñar modelo entidad relación

Se diseñará el modelo entidad relación desde los casos de uso, esto ayudará a tener una idea más clara de cómo será la relación de los datos dentro de la aplicación web progresiva.

- Actividad 2: Crear el diccionario de datos

Con base al modelo entidad relación se creará el diccionario de datos donde se define de manera rigurosa las características lógicas y puntuales tales como nombre, tipo de dato, tamaño, descripción, de tal forma que se cuente con un elemento común para el entendimiento de la base de datos.

- Actividad 3: Diseñar los mockups

Se diseñará los mockups para así tener una perspectiva de cómo será desde la parte grafica lo planeado en las soluciones a los objetivos y al área problemática, logrando identificar la interacción del usuario con la aplicación web progresiva.

5.2.4 Fase 4: Desarrollo. En esta fase se procede con el desarrollo de la aplicación web progresiva haciendo uso de lo recolectado en las fases anteriores, es decir, se procede a la creación de cada uno de los procesos que tendrá la aplicación web progresiva, se tienen las siguientes actividades:

- Actividad 1: Desarrollar la funcionalidad de seguridad.

Comprende el desarrollo de las funcionalidades para el inicio de sesión y/o registro, el cual los usuarios podrán utilizar para hacer uso de la aplicación web progresiva y sus funciones internas.

- Actividad 2: Desarrollar la funcionalidad de las reservas.

Comprende el desarrollo de las funcionalidades para las reservas que realizarán los diferentes usuarios del sistema en la cual se encontrarán las opciones definidas que se requieren para la reserva.

- Actividad 3: Desarrollar la funcionalidad de perfiles.

Comprende el desarrollo de las funcionalidades para la gestión de perfiles que interactúan con el sistema por medio de roles.

- Actividad 4: Desarrollar la funcionalidad de administración

Comprende el desarrollo de las funcionalidades para la gestión general, donde se administra los perfiles, los parqueaderos y las reservas.

5.2.5 Fase 5: Pruebas En esta fase se procede con la integración de la aplicación web progresiva creada para realizar las respectivas pruebas para verificar su funcionamiento y calidad antes de ser enviado a un ambiente de producción, tales como:

- Actividad 1: Realización de testing

Se realizará una prueba de la aplicación web progresiva con algunos usuarios finales, los cuales indicarán como les parece la funcionalidad y si se requiere de mejoras (Anexo E. Pruebas funcionales).

- Actividad 2: Gestión de mejoras

Se tomará en cuenta el feedback por parte de las personas que le hicieron el testing a la aplicación web progresiva y finalmente se procederá a realizar las respectivas mejoras.

5.2.6 Fase 6: Documentación y despliegue. En esta fase se procede con la publicación de la aplicación web progresiva por medio de una URL desde la herramienta GlideApps³⁰ y la documentación donde se realizará los manuales de usuario y técnicos, se tiene las siguientes actividades.

- Actividad 1: Publicar la aplicación web progresiva

Se publicará para el uso de los usuarios finales por medio de una URL, la cual tendrá un dominio que identifica la aplicación web progresiva.

- Actividad 2: Crear el manual de usuario

Se creará un manual en el cual se describirá las funcionalidades que tendrá la aplicación web progresiva, para un mejor manejo por parte del usuario.

- Actividad 3: Crear el manual técnico

Se creará y entregará la documentación de la parte técnica que permite el funcionamiento de la aplicación web progresiva.

³⁰ GLIDEAPPS Op. cit., p. 19.

6. RESULTADOS

6.1 DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS

Se ha desarrollado e implementado con éxito una aplicación web progresiva utilizando la herramienta GlideApps (Anexo G

) para el alquiler de zonas de parqueo a vehículos en la ciudad de Manizales. La aplicación cuenta con una interfaz fácil de usar y permite a los usuarios buscar y reservar espacios de estacionamiento disponibles en tiempo real. Por otro lado, la aplicación incluye una característica de seguridad que garantiza el inicio de sesión por medio de un código de verificación que varía en cada inicio de sesión.

La implementación de la aplicación mejorara la eficiencia en la gestión de los espacios de estacionamiento y brindara una mejor experiencia para los usuarios al buscar un lugar para estacionar en Manizales.

En la primera fase se obtuvo una comprensión clara de las necesidades y problemáticas relacionadas con el parqueo de vehículos en la ciudad de Manizales, y se tiene una base sólida para el desarrollo de la aplicación web progresiva que busca solucionar estas problemáticas.

Se creó un formulario con un conjunto de preguntas, que se aplicaron a 272 personas que utilizan vehículos y parqueaderos en Manizales, con el fin de recolectar información clave para el desarrollo de las siguientes actividades.

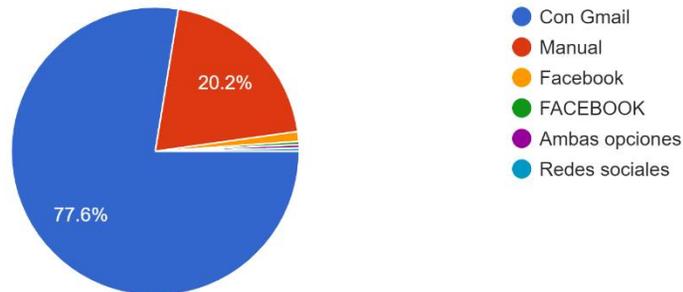
Esta actividad se llevó a cabo para recolectar información sobre las necesidades y problemáticas relacionadas con el parqueo de vehículos en la ciudad de Manizales, con el objetivo de identificar los requerimientos necesarios para la implementación de una aplicación web progresiva para mejorar la búsqueda de parqueaderos en la ciudad.

Con base en los resultados obtenidos en la encuesta, se pudo determinar que la mayoría de los participantes preferían registrarse en la aplicación web progresiva utilizando Gmail o mediante un registro manual en lugar de redes sociales. Con esta información, se procedió a crear los casos de uso, diseñar el modelo entidad relación y el diccionario de datos que incluyó la implementación de opciones de registro con Gmail. Además, se crearon mockups que reflejaban esta funcionalidad en la aplicación web progresiva.

Figura 3. Encuesta ¿Cómo prefiere registrarse a una aplicación web?

1. ¿Cómo prefiere registrarse a una aplicación web?.

272 respuestas

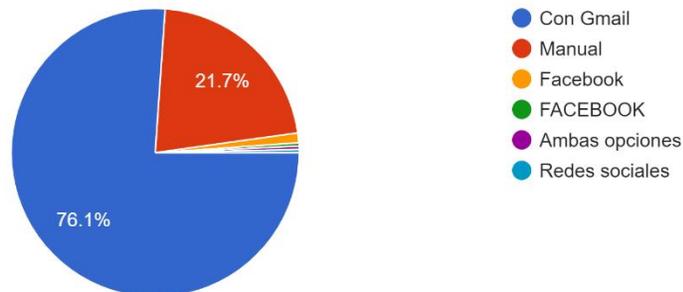


En la segunda pregunta de la encuesta, la mayoría de los participantes (76%), escogieron la opción de iniciar sesión en la aplicación web progresiva a través de su cuenta de Gmail.

Figura 4. Encuesta, ¿Cómo prefiere iniciar sesión en una aplicación web?

2. ¿Cómo prefiere iniciar sesión en una aplicación web?.

272 respuestas



En cuanto a la preferencia de mantenimiento de sesión en la aplicación web, se observó que el 34% de los encuestados prefieren que la sesión se cierre automáticamente por inactividad, el 24% prefieren cerrarla manualmente y el 41% prefieren siempre mantenerse logueado en la aplicación. Con estos resultados, se pudo concluir que hay una preferencia equilibrada entre los usuarios en cuanto al mantenimiento de sesión, y se debió tener en cuenta esta variedad de preferencias

al momento de diseñar la funcionalidad de inicio de sesión en la aplicación web progresiva.

Figura 5. Encuesta, ¿Cómo prefiere que se mantenga una sesión de una aplicación web?

3. ¿Cómo prefiere que se mantenga una sesión de una aplicación web?.

272 respuestas



De igual modo según los resultados referentes a la preferencia de uso y de afinidad respecto a dos opciones de logo, se tomaron las últimas decisiones para el desarrollo del aplicativo.

Con esta información se generaron los diferentes casos de uso, permitiendo identificar de manera clara la solución del problema relacionado con la gestión y direccionamiento de parqueo en la ciudad. Los resultados de esta fase permitieron definir los requerimientos y necesidades de la aplicación web progresiva a desarrollar.

Como resultado de la fase 3 del proyecto, se logró diseñar el modelo entidad relación, el diccionario de datos y los mockups necesarios para la aplicación web progresiva. Estos artefactos permiten tener una mejor comprensión de la relación de la información dentro de la aplicación y una perspectiva visual de cómo será la interacción del usuario con la misma.

En cuanto a la funcionalidad de la aplicación, se puede destacar que cuenta con un sistema de búsqueda avanzado, permitiendo a los usuarios buscar parqueaderos por diferentes criterios como ubicación, tarifas, disponibilidad, entre otros. También cuenta con un sistema de calificación para los parqueaderos.

Uno de los resultados que se logró a través del desarrollo de la aplicación es la creación de un diccionario de datos que describe todos los elementos incluidos en el sistema, como el flujo de datos, el almacenamiento de datos y los procesos, y puede evidenciarse en el anexo D. Este diccionario de datos almacena detalles y descripciones detalladas de estos elementos, lo que permite a los analistas conocer información adicional, como el número de caracteres de un dato, otros nombres con los que se conoce en el sistema y dónde se utiliza dentro del sistema. Esto es esencial para garantizar la eficiencia y eficacia del sistema en la gestión de espacios de estacionamiento en la ciudad de Manizales.

Además, la aplicación cuenta con un sistema de seguridad con el fin de fortalecer la seguridad cuando se hace uso de la aplicación, se ha implementado un sistema de autenticación mediante el envío de un código al correo electrónico del usuario proporcionado por GlideApps para validar su acceso.

6.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Dentro de los resultados es posible destacar la facilidad de uso de la interfaz de la aplicación y la posibilidad de buscar y reservar espacios de estacionamiento en tiempo real.

El desarrollo de la aplicación puede llegar a ser un gran éxito, ya que mejorara significativamente la eficiencia en la gestión de espacios de estacionamiento en Manizales. Esto se debe a la capacidad de la aplicación de permitir a los usuarios buscar y reservar espacios de estacionamiento disponibles en tiempo real, lo que reduce los tiempos de espera y hace que sea más fácil para los usuarios encontrar un lugar para estacionar.

PKAPP también mejorara la experiencia de los individuos al buscar un lugar para estacionar en Manizales, ya que la aplicación es fácil de usar y proporciona una solución eficiente para el problema del parqueo en la ciudad. En comparación con otras estrategias internacionales para enfrentar problemas de movilidad y parqueo, como la eliminación de aparcamientos al aire libre en Oslo o la implementación de aplicaciones y tecnologías en Miami y California, se puede observar que la aplicación desarrollada en Manizales proporciona una solución eficiente y tecnológica para el problema del parqueo en la ciudad.

Algunos podrían argumentar que la preferencia por mantener la sesión abierta en la aplicación podría aumentar los riesgos de seguridad, ya que cualquier persona podría acceder a la información del usuario si utiliza el dispositivo sin cerrar sesión. Sin embargo, es importante tener en cuenta que estos puntos de vista contrarios

deben ser considerados y evaluados para tomar decisiones informadas en el desarrollo de futuros diseños complementarios de la aplicación.

Por otro lado, es necesario analizar si la aplicación cumple realmente con las necesidades y problemáticas relacionadas con el parqueo de vehículos en Manizales, debido a que esta aplicación es una solución propuesta para mejorar el problema de la falta de eficiencia en la gestión y direccionamiento de parqueos.

La implementación de la aplicación web progresiva para el alquiler de zonas de parqueo puede llegar a ser un gran éxito, ya que tiene un gran potencial para mejorar significativamente la eficiencia en la gestión de espacios de estacionamiento y brindar una mejor experiencia para los usuarios al buscar un lugar para estacionar en Manizales.

7. CONCLUSIONES

En conclusión, el objetivo de desarrollar e implementar una aplicación web progresiva mediante la herramienta GlideApps para el alquiler de zonas de parqueo a vehículos en Manizales, fue alcanzado exitosamente. Se logró crear una aplicación fácil de usar, con un diseño atractivo y accesible, que permitirá a los usuarios buscar y reservar parqueo de manera rápida y sencilla. Además, la aplicación incluyó características como geolocalización y comunicación con el administrador, lo que mejoró la experiencia del usuario. En general, la aplicación cumplió con las expectativas y se espera que tenga un impacto positivo en Manizales al facilitar el acceso a zonas de parqueo.

Se realizaron 272 encuestas y se recolectaron datos valiosos sobre las necesidades y problemas relacionados con el estacionamiento en el área. Esta información permitió generar una comprensión más profunda del problema y establecer los diferentes requisitos y requerimientos necesarios para resolverlo. La recolección de datos a través de las encuestas fue un éxito y ayudó a proporcionar una base sólida para el desarrollo de soluciones eficaces para el problema planteado.

Se logró organizar y analizar la información recolectada de manera eficiente, permitiendo identificar claramente los requisitos y necesidades del usuario, y generar los diferentes casos de uso que ayudaron a ilustrar la solución del problema de manera más clara. La consolidación de la información fue un paso crucial en el proceso de resolución del problema y permitió tomar decisiones informadas y diseñar soluciones eficaces.

Se desarrolló un diseño estructurado de los datos y la funcionalidad de la aplicación, que proporcionó una base sólida para el desarrollo de esta. El modelo entidad relación ayudó a entender la relación entre las diferentes entidades del sistema, el diccionario de datos ayudó a definir los elementos y su uso en el sistema, y los mockups proporcionaron una visión general de cómo sería la interfaz de usuario final.

8. RECOMENDACIONES

- Continuar monitoreando y evaluando el uso de la aplicación para identificar áreas de mejora y actualizar la plataforma en consecuencia.
- Implementar un sistema de retroalimentación para recibir comentarios y sugerencias de los usuarios, y utilizarlos para mejorar la experiencia del usuario.
- Expandir la disponibilidad de la aplicación a otras ciudades o regiones para aumentar su alcance y uso.
- Integrar nuevas funcionalidades como la reserva automática, la posibilidad de pagar con tarjeta o criptomonedas y la posibilidad de reservar parqueadero para vehículos eléctricos.
- Integrar la funcionalidad de pagos en línea, esta una característica esencial en cualquier aplicación de parqueaderos moderna. Con esta funcionalidad, los usuarios pueden realizar pagos de forma rápida y segura, desde la comodidad de sus dispositivos móviles. Esto permite a los usuarios evitar tener que llevar efectivo o tarjetas de crédito a los parqueaderos, lo que reduce el riesgo de pérdida o robo de estos medios de pago. Además, la integración de pagos en línea también permite a los administradores de los parqueaderos automatizar los procesos de cobro, lo que reduce los errores humanos y aumenta la eficiencia en la gestión del parqueadero. Los usuarios pueden elegir entre varios métodos de pago, como tarjetas de crédito, débito, PayPal, entre otros. Esta función también permitiría a los usuarios verificar el historial de sus pagos en línea y realizar un seguimiento de sus transacciones.

BIBLIOGRAFÍA

BENITEZ CORTES, Luis. Desarrollo de un software de gestión administrativa para el parqueadero Benítez en la ciudad de Pereira. Pereira, 2020, 95 p. Trabajo de grado presentado para optar al título de ingeniero de sistemas y telecomunicaciones. Universidad católica de Pereira facultad de ciencias básicas e ingeniería de sistemas y telecomunicaciones Pereira

COBO, Ángel. PHP y MySQL: Tecnología para el desarrollo de aplicaciones web. Ediciones Díaz de Santos, 2005.

EUROPEAN KNOWLEDGE CENTER FOR INFORMATION TECHNOLOGY (Ed.). (2017, 8 septiembre). Waterfall: metodología para el desarrollo secuencial de tareas. Consultado el 12 de junio de 2022, TIC Portal. <https://www.ticportal.es/glosario-tic/waterfall-metodologia-desarrollo-secuencial>

GARVÍA, Alcántara. Movilidad sostenible: ¿Y si eliminamos el aparcamiento en las ciudades? Estos ayuntamientos lo están probando. [en línea]. Circula Seguro. 2017.

GLIDEAPPS. Glide No Code Mobile Apps Software Development Platform [sitio web]. [Consultado: 05 octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.glideapps.com/apps>.

GRUPO SEMANA. Tecnología: Nueva App para encontrar parqueadero. En: App para parqueaderos. Bogotá: Dinero, (septiembre 2022) ISSN 2745-2794

GUERRA POALASIN, Diego Omar. Desarrollo de una aplicación Web progresiva para la gestión de pedidos aplicada a la empresa de ropa Hoxton. 2021. Tesis de Licenciatura. Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos.

JERLY, Celine. Cómo funcionan las aplicaciones de estacionamiento: todo lo que necesita saber[blog]. Way blog. EE. UU. 2021. [Consultado: 7 de septiembre 2022]. Disponible en: https://www.way.com/blog/how-parking-apps-work-all-you-need-to-know/?gclid=Cj0KCQjwguGYBhDRARIsAHgRm4-O606ldDLjDjgkDo4cgQDRQJziA7uBXUKWONvgX_qNgi8_Idqsl5oaAnG7EALw_wcB

KIENYKE.COM. La aplicación que le ayudará a conseguir parqueadero [sitio web]. Bogotá [Consultado: 09 septiembre de 2022]. Disponible en: <https://www.kienyke.com/carros-y-motos/la-aplicacion-que-le-ayudara-conseguir-parqueadero>

LA REPUBLICA, Aplicaciones para encontrar dónde parquear su carro y ofrecer su garaje. En: La Republica [En línea]. Bogotá: septiembre 2019 [Consultado: 09 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://www.larepublica.co/internet-economy/aplicaciones-para-encontrar-donde-parquear-su-carro-y-ofrecer-su-garaje-2905440>

LANZA ORTEGA, Esteban, et al. Aplicación Web Progresiva (PWA) para la gestión de pagos de estacionamiento en superficie. 2019.

LEAL RODRÍGUEZ, Yennyfer Paola, et al. Buenas prácticas de seguridad informática aplicado al comercio electrónico para las Pymes colombianas asociada a la norma ISO 27001: 2013

LOPEZ, María; ROBLES, Rodolfo; ARCINIEGA, Arturo. Flutter y Laravel una Alternativa para el Desarrollo de Sitios Web.

LUJÁN-MORA, Sergio. Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web. Editorial Club Universitario, 2002.

PACAY PALMA, Cindy Ashley; VIVERO RODRÍGUEZ, Jonathan Alex. Desarrollo de una aplicación Web progresiva para sistematizar la gestión de asistencia a grupos de personas en conferencias dictadas por la Empresa MSA Consulting Group utilizando Open Software y código QR. 2020. Tesis de Licenciatura. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas. Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

POSADA, Nicolás y DE LA ROCHE, Pablo. Estudio de viabilidad de una aplicación móvil para parqueaderos públicos en la ciudad de Medellín. Envigado, 2018.

ROA PARRA, Sandra Milena; LOSADA MOTTA, Norma Constanza y GARCIA RINCON, William Roberto. Diseño de prototipo de software móvil para la programación y control del parqueadero UD. Bogotá, 2016.

RODRÍGUEZ CASTILLO, Christian Alexis; CUARTAS VÉLEZ, Yeison Andrés y GAVIRIA OCAMPO, Andrés Felipe. Diseño, prototipado y construcción de un sistema en tiempo real que permita dar información sobre la disponibilidad de

espacios en el parqueadero de la universidad cooperativa de Colombia sede Cali sur.

TELLO PEÑA, Cristhian. Evaluación de rendimiento de un sistema web desarrollada mediante la tecnología de aplicaciones web progresivas. 2021.

TORRES HERNÁNDEZ, Adriana Marcela. Análisis de las tendencias del e-commerce en el sistema financiero colombiano frente al fenómeno de la globalización. 2012.

TRUSSELL, Teresa. Una breve historia de los pagos de estacionamiento móvil [blog]. Paybyphone blog. Miami. 10 de agosto. [Consultado: 7 de septiembre 2022]. Disponible en: <https://www.community.paybyphone.com/blog/history-of-mobile-parking-payments>

VALERA, Roamy. Simplificando el estacionamiento por más de 20 años[blog]. Paybyphone blog. EE. UU. California .1 de diciembre. [Consultado: 7 de septiembre 2022]. Disponible en: <https://www.community.paybyphone.com/blog/simplifyyourjourney>

ZAPATA ROLDÁN, Marcela, et al. Caso de comparación el sistema de pagos digital entre Colombia y China desde la perspectiva de la promoción a la inclusión financiera. 2019. Tesis Doctoral. Maestría en Administración Financiera.

Anexo A
Tamaño de muestra
Ecuación matemática

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N}\right)}$$

N = tamaño de la población • e = margen de error
(porcentaje expresado con decimales) • z = puntuación

Figura 1. Ecuación Tamaño de muestra. Tomado de: <https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>

Se establece el tamaño de la muestra a través del cálculo mostrado en la figura 1.

Interfaz Survey Monkey



Figura 2. Pagina SurveyMonkey. Tomado de: <https://es.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>

Por medio de esta interfaz y con las unidades expuestas se lleva a cabo el cálculo del tamaño de la muestra.

Anexo B

Resultados encuesta

https://drive.google.com/file/d/1F5csYwpfrRo3V36Pnq8CB7ZXYidPPBUZ/view?usp=share_link

Anexo C

Casos de uso

https://drive.google.com/file/d/1tBzmq9JNE0NzGSchVWy1IdemDmA5C8Ru/view?usp=share_link

Anexo D

Modelo entidad relación

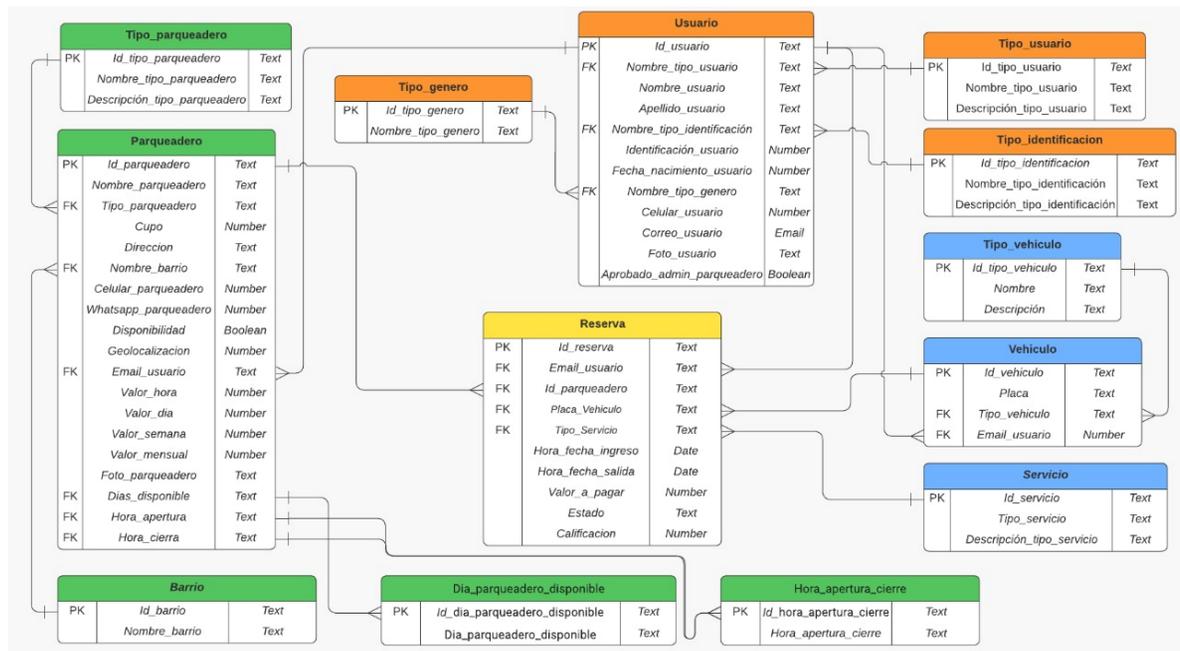


Figura 1. Modelo entidad relación.

Anexo E

Diccionario de Datos

https://drive.google.com/file/d/1462m7xB0G5t9snfcg-VEy_2OmUJCGjmL/view?usp=share_link

Anexo F

Mockups

https://drive.google.com/file/d/1e436mXHGD5roFIJfHem2QF5Ib57wFb/view?usp=share_link

Anexo G

Aplicación desarrollada

https://drive.google.com/file/d/1IDMJPW-BG0Km8vDtjFLgdeQWHqRljjQb/view?usp=share_link

Anexo H

Pruebas

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1AJzAnOyAjzDY2Y3FNSx5AF0sV_dQ_IHT/edit?usp=share_link&oid=109884991446557691130&rtpof=true&sd=true

Anexo H

Manual rol cliente

<https://youtu.be/pReyGXPT2-E>

Manual rol administrador parqueadero

<https://youtu.be/A6ysYOP4YkQ>