



Referencia

Rodríguez Martínez. L. (2022). *Domiciliosgt.com, sistema móvil de información para la compra y venta de productos en el área metropolitana de la Ciudad de Guatemala*. Revista Científica del Sistema de Estudios de Postgrado. 5(2). 45-61. DOI: <https://doi.org/10.36958/sep.v5i2.115>

Domiciliosgt.com, sistema móvil de información para la compra y venta de productos en el área metropolitana de la Ciudad de Guatemala

Domiciliosgt.com, mobile information system for the purchase and sale of products in the metropolitan area of Guatemala City

Libardo Rodriguez Martinez

Maestría en tecnologías de la información y la comunicación
Universidad de San Carlos de Guatemala
l.rodriguez881107@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0001-7066-1208>

Recibido: 26/07/2022

Aceptado: 13/10/2022

Publicado: 04/11/2022

Resumen

Las plataformas que se encuentran actualmente en el mercado de Guatemala cuentan con servicio a domicilio limitado. La falta de soluciones eficaces, seguras y que generen una agradable experiencia de usuario, justifica la creación de un sistema que proponga una arquitectura adecuada y un modelo de comunicación entre sistemas DBMS. Por tal motivo se plantea el objetivo de desarrollar una aplicación móvil, para la compra y venta de productos en la Ciudad de Guatemala, para dispositivos con sistema operativo iOS. El método de estudio usado en la investigación midió el rendimiento de la aplicación mediante indicadores que permitieron calcular velocidad, parámetros de seguridad y respuesta de comunicación entre DBMS; por otro lado, el estudio en su parte cualitativa evaluó la experiencia por medio de la opinión de los usuarios al interactuar con un prototipo funcional. Se demostró que una arquitectura nativa asegura la independencia respecto a la interfaz de usuario, con una ganancia considerable del rendimiento, sin mencionar el control total de todos los recursos disponibles del móvil. Este tipo de arquitectura se adapta en su totalidad con las funcionalidades y características del dispositivo, obteniendo de esta forma una mayor experiencia de usuario (UX). Se pudo concluir que la arquitectura móvil implementada, genera un balance favorable entre eficiencia, experiencia de usuario y seguridad, en dispositivos con sistema operativo iOS.

Palabras claves

iOS, servicio a domicilio, aplicación móvil, DBMS, dispositivos

Abstract

The platforms that are currently in the Guatemalan market have limited home delivery service. The lack of effective, secure solutions that generate a pleasant user experience justifies the creation of a system that proposes an adequate architecture and a communication model between DBMS systems. For this reason, the objective is to develop a mobile application for the purchase and sale of products in Guatemala City, for devices with the iOS operating system. The study method used in the investigation measured the performance of the application through indicators that allowed calculating speed, security parameters and communication response between DBMS; on the other hand, the study in its qualitative part evaluated the experience through the opinion of the users when interacting with a functional prototype. It was shown that a native architecture ensures independence from the user interface, a considerable gain in terms of performance, not to mention total control of all available mobile resources. This type of architecture fully adapts to the functionalities and characteristics of the device, thus obtaining a better user experience (UX). It was concluded that the implemented mobile architecture generates a favorable balance between efficiency, user experience and security, in devices with the iOS operating system.

Keywords

iOS, delivery service, mobile application, DBMS, device

Introducción

Durante los últimos años, la progresiva evolución de las tecnologías orientadas a aplicaciones móviles ha permitido un incremento en el mercado en términos económicos, sociales y culturales. Los dispositivos móviles forman parte del diario vivir, de la manera como mejora nuestra calidad de vida en ámbitos laborales, o como herramientas de entretenimiento.

La presente investigación se refiere a la implementación de una aplicación digital para dispositivos móviles iOS como herramienta de comunicación, comercio electrónico y fortalecimiento de los estándares de seguridad y usabilidad para la comunidad guatemalteca.

La característica principal de esta propuesta se desarrolla en la línea de investigación del área de innovación de dispositivos y sistemas para aumentar la experiencia del usuario a través de tecnología móvil, creando un sistema que logre hacer más eficiente el proceso de compra y venta de productos, y que al mismo tiempo genere empleo.

Materiales y métodos

Tipo de investigación

El tipo de estudio usado en la presente investigación se define como mixto, debido a que por la parte cuantitativa busca medir el rendimiento de la aplicación mediante indicadores que permitan calcular velocidad, parámetros de seguridad y respuesta de comunicación entre DBMS; por otro lado, en el estudio cualitativo se busca evaluar la experiencia por medio de la opinión de los usuarios al interactuar con un prototipo funcional para sistemas operativos iOS, con el objetivo de evaluar y detallar las siguientes variables:

Comunicación entre DBMS móvil y DBMS corporativo, seguridad móvil, comercio electrónico y experiencia de usuario; expresado en pruebas que validen el rendimiento de la arquitectura a utilizar, seguridad móvil en términos transaccionales, tiempo de respuesta y diseño enfocado al usuario final. (Mazare y Oprea, 2018).

Diseño de investigación

El diseño que corresponde a la investigación es un diseño experimental, el cual consiste en la implementación de un prototipo de una aplicación móvil, enfocada en la compra y venta de productos, específicamente para dispositivos con sistema operativo iOS. Dicho prototipo cuenta con una arquitectura que asegura un alto rendimiento, una comunicación eficiente entre DBMS y cumple con estándares de seguridad. (Martínez, 2015). En el diseño se identificaron y cuantificaron el tipo de tecnologías usadas, además que se jugó con el uso de estándares y variables para el correcto desarrollo del prototipo.

Alcances de investigación

El tipo de alcance de la investigación se define como descriptivo de enfoque cuantitativo, pues se recolectan datos de diferentes tipos de tecnologías y arquitecturas móviles, además de variables a estudiar, enfocadas a la experiencia de usuario y seguridad móvil, para su respectivo análisis y medición, y así lograr el balance entre eficiencia, experiencia de usuario y seguridad.

Variables de investigación

En el desarrollo de la investigación, se definieron las variables que se detallan en la tabla 1.

Tabla 1. Variables de investigación.

Variables	Definición	Sub Variables	Indicadores	Dimensiones
Experiencia de usuario	Conjunto de factores y elementos relativos a la interacción del usuario, con el dispositivo móvil, que como resultado pretende obtener una percepción positiva o negativa del servicio.	Usabilidad	Grado de aceptación de la app en función de la usabilidad y la simplicidad de la misma.	Cualitativa
		Navegabilidad	Tiempo de respuesta en acceder a los componentes de la app.	Cuantitativa
Seguridad móvil	Medidas de seguridad establecidas para la protección de datos personales y transaccionales	Seguridad transaccional	Grado de confiabilidad	Cualitativa

Técnicas de recolección de información

Se realizó una pequeña muestra con algunos establecimientos ubicados en zona 16, de la ciudad de Guatemala, como lo son tiendas, restaurantes y otro tipo de comercio que participó en la inclusión de su empresa en el proyecto de investigación y que usaban iOS como sistema operativo; con el fin de alimentar los datos mínimos para que se pueda realizar una transacción exitosa entre usuario final, domiciliario y proveedor del producto. El método de recolección de datos se realizó dentro de la plataforma, después de que las personas aceptaran su participación en el proyecto de investigación. Para lograr mejor acogida en la muestra de investigación, se les entregaron a los comercios que participaran en el proyecto piloto, información, destacando los beneficios de la aplicación para mejorar su mercado.

Fases del estudio

Revisión documental

Se efectuó una investigación para determinar cuál es la arquitectura más adecuada, para la correcta implementación de un sistema e-commerce, para sistemas operativos iOS, creando un balance entre eficiencia, experiencia de usuario y seguridad. Tomando en cuenta el uso de bases de datos no relacionales como alternativa de comunicación entre DBMS, sin limitarse al uso de servidores centralizados.

Análisis y diseño de la app

Se ejecutó el diseño de los módulos o componentes que hacen parte del prototipo, enfocado en una arquitectura nativa móvil. Fue de vital importancia que la fase documental haya llegado a su fin, pues las herramientas y el empleo de estas mismas son el esqueleto de la estructura del diseño del prototipo. Como se planteó desde un comienzo, la aplicación está enfocada en un único sistema operativo, en este caso y para poder cumplir con los lineamientos y alcances de esta, se decide usar Swift como lenguaje de programación y se usó la herramienta Xcode como IDE (Integrated Development Environment) para sistemas operativos iOS.

El diseño y la estructura del prototipo comprenden los componentes de la solución propuesta, los cuales son:

- Funcionalidades del producto
- Clases y características de usuarios
- Entorno operativo
- Requerimientos funcionales
- Reglas de negocio
- Requerimientos de interfaces externas
- Requerimientos no funcionales

Implementación de prototipo

Debido a que el prototipo está limitado a dispositivos con sistema operativo iOS, la implementación y recolección de datos implicó un mayor esfuerzo; pero cuando se tuvo el universo a analizar, la implementación solo se enfocó en la herramienta testFlight habilitada para probadores externos.

Resultados

Descripción del experimento

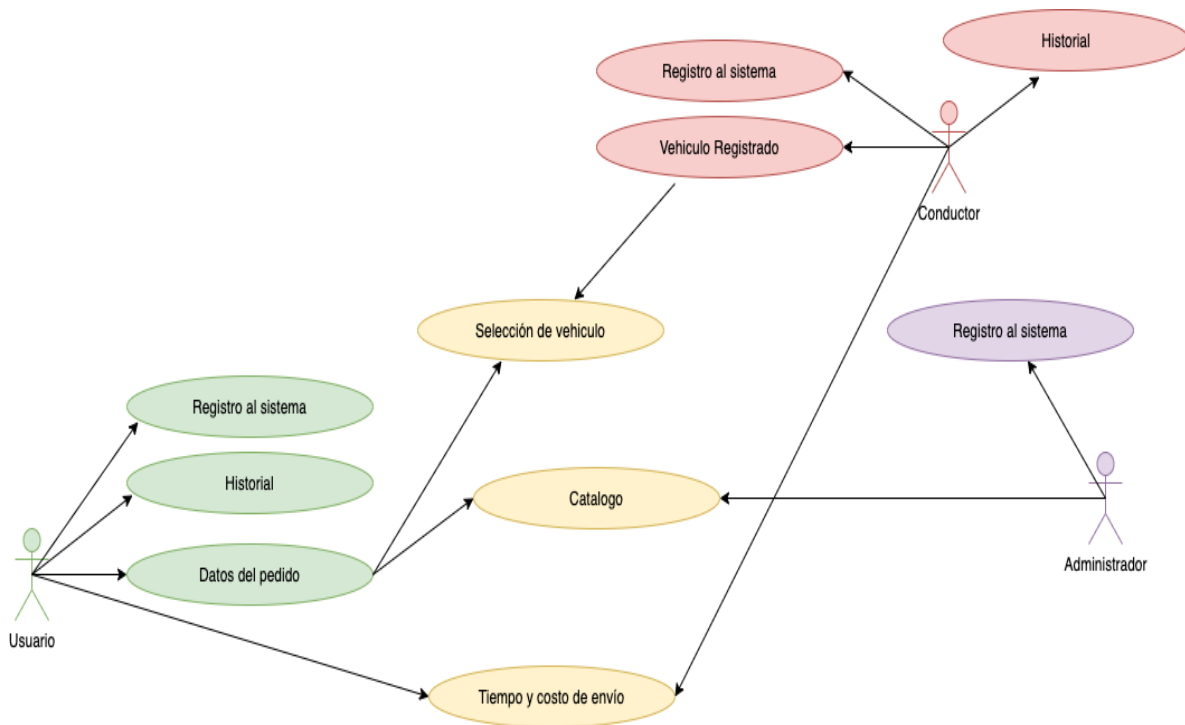
A continuación, se detallan las características esenciales del sistema; dichas características comprenden la definición de los objetivos, arquitectura de software, tecnologías aplicadas, definición de estructuras, diagramación del modelo, diagramas de casos de uso, máquinas de estado, límites y alcances del sistema. Como se puede observar en la figura 1, mediante un diagrama de casos de uso, se describen las actividades que debe realizar la aplicación, detalladas en la tabla 2.

Tabla 2. Diagramas de uso.

Nivel del caso de uso: sistema de información	
Nombre del caso de uso: compra y venta de productos	
Actor principal: Usuario – conductor – Administrador	
Tipo de caso de uso: concreto	
Objetivo: envió de un producto.	
Precondiciones: estar debidamente registrado	
Pos – condiciones:	Éxito: envió exitoso Fracaso: cancelación
Curso Normal	Alternativas
Registro usuario	
Validación de correo electrónico y contraseña	
Ingreso a menú principal	
Solicitud de pedido	Puede seleccionar prioridad en el pedido. (1hora – 4 horas – Transcurso del día)
Datos de pedido	Selección de producto de catálogo de establecimientos participantes
Información de lugar de recogida y de entrega del pedido	Puede solicitar nombre y teléfono alternativo.
Selección de vehículo	Puede escoger entre 4 tipos de vehículos.
Confirmación de pedido y costo de transacción	
Entrega de pedido	
Firma electrónica	Foto de estado de pedido
Registro Conductor	

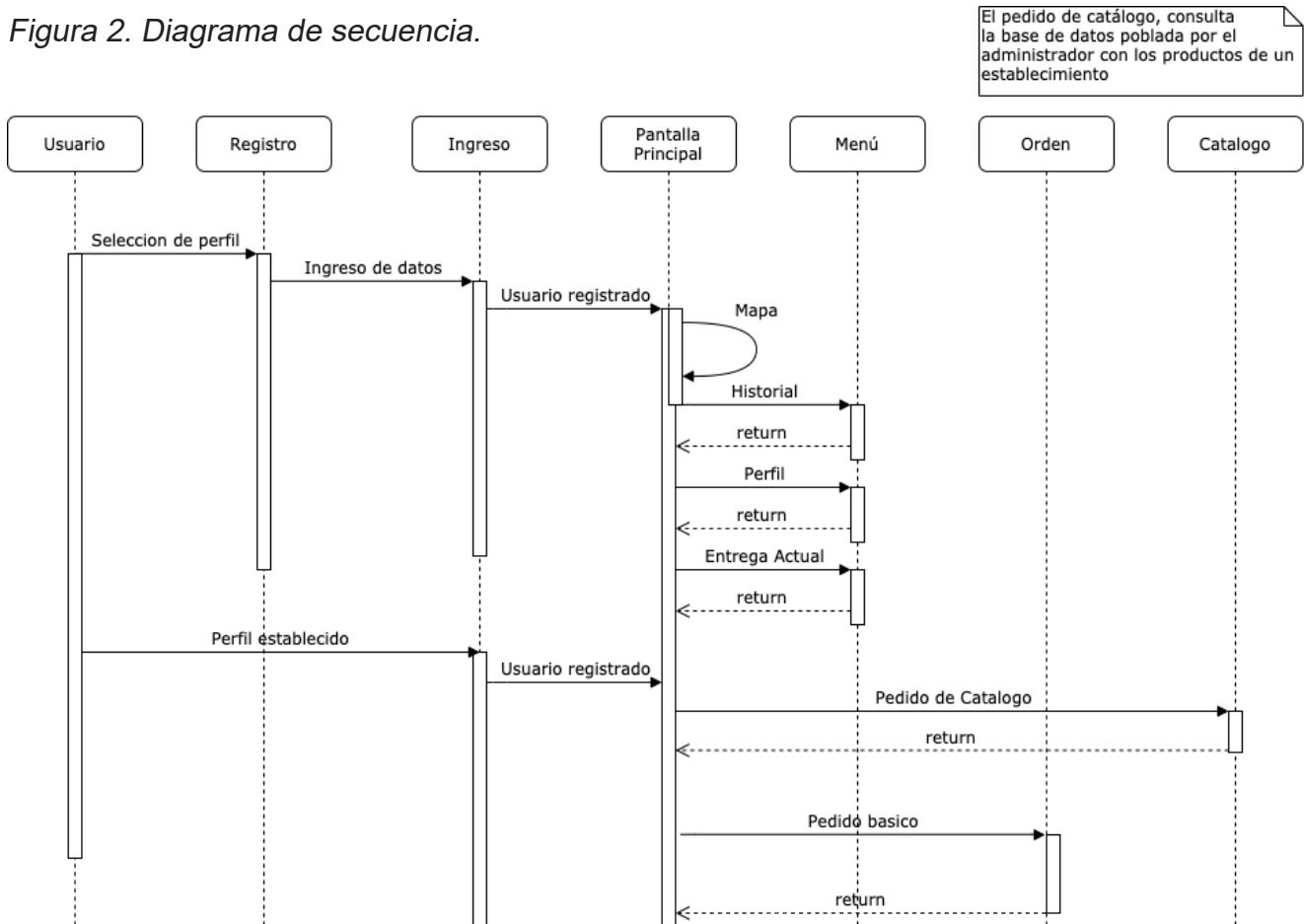
Validación de correo electrónico y contraseña	
Ingreso a menú principal	
Ver solicitudes de pedidos	Solo aparecerán las solicitudes realizadas con el vehículo registrado
Aceptación de pedido	
Recolección de pedido	
Foto de estado del pedido	
Entrega de pedido	
Firma electrónica	
Firma electrónica	Foto de estado de pedido
Registro Administrador	
Ingreso de catálogo de productos y precios	Foto y descripción del producto
Fin del caso de uso	
Asociaciones de extensión: Calculo de costo de envío (Parámetros definidos en tamaño, distancia y selección de vehículo)	

Figura 1. Diagrama de casos de uso.



Como se puede observar en la figura 2, se representan los objetos del caso de uso, asociando a cada objeto su respectiva línea de vida y focos de control.

Figura 2. Diagrama de secuencia.



Ambiente de desarrollo

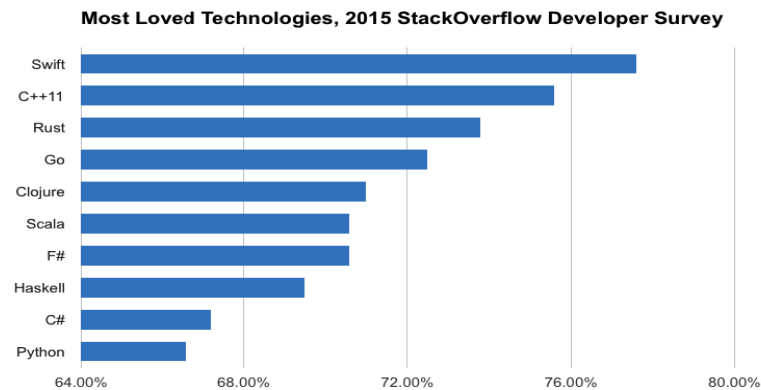
Uno de los temas principales en los que se basó la investigación corresponde a la selección de la arquitectura móvil adecuada, para crear un balance entre eficiencia, experiencia de usuario y seguridad. Se demostró que una arquitectura nativa asegura la independencia respecto a la interfaz de usuario, una ganancia considerable hablando del rendimiento, sin mencionar el control total de todos los recursos disponibles del móvil, ya que este tipo de arquitectura se adapta en su totalidad con las funcionalidades y características del dispositivo, obteniendo de esta forma una mayor experiencia de usuario (UX) (Brooks, 1995).

El lenguaje de programación que más se adecuó al tipo de necesidades a cubrir fue Swift, debido a su sintaxis alineada, medidas de seguridad para evitar errores, rapidez frente a otros lenguajes nativos, y su crecimiento tecnológico al ser de código abierto desde el año 2015 como se puede detallar en las figuras 3 y 4. Teniendo en cuenta lo anterior se tuvieron en cuenta una serie de IDEs (Integrated Development Environment) para el desarrollo del prototipo en lenguaje Swift, siendo Xcode el seleccionado, por ser este el ID nativo (Ver anexo tabla 3).

Tabla 3. Comparación IDEs.

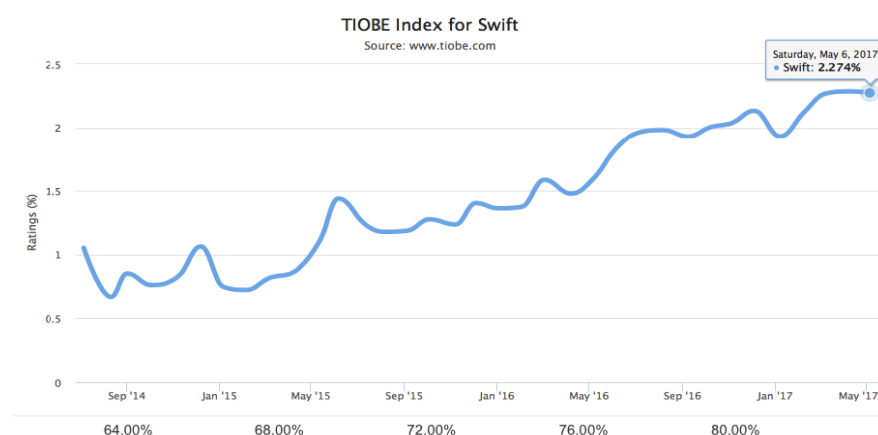
IDEs	Características
Xcode	Tiene una interfaz ventajosa, soporte de autocompletado y muchas otras características que hacen que la ingeniería Swift sea adecuada y entendible, además de ser el IDE oficial de Apple.
Atom	Tiene una gran cantidad de paquetes de código abierto creados por la comunidad GitHub que le permitirán personalizar el IDE para un desarrollo versátil y multiplataforma con autocompletado, navegación avanzada y otras características útiles.
AppCo de	Fue creado para mejorar el rendimiento del desarrollo al proporcionar algunas herramientas de refactorización similares a las disponibles en Android Studio, pero carece de guíes gráficos, y viene con una cuota de suscripción.

Figura 3. Encuesta de Desarrolladores de StackOverflow año 2015.



Nota: sitiobigdata (2019).

Figura 4. Índice TIOBE (Programming community index)

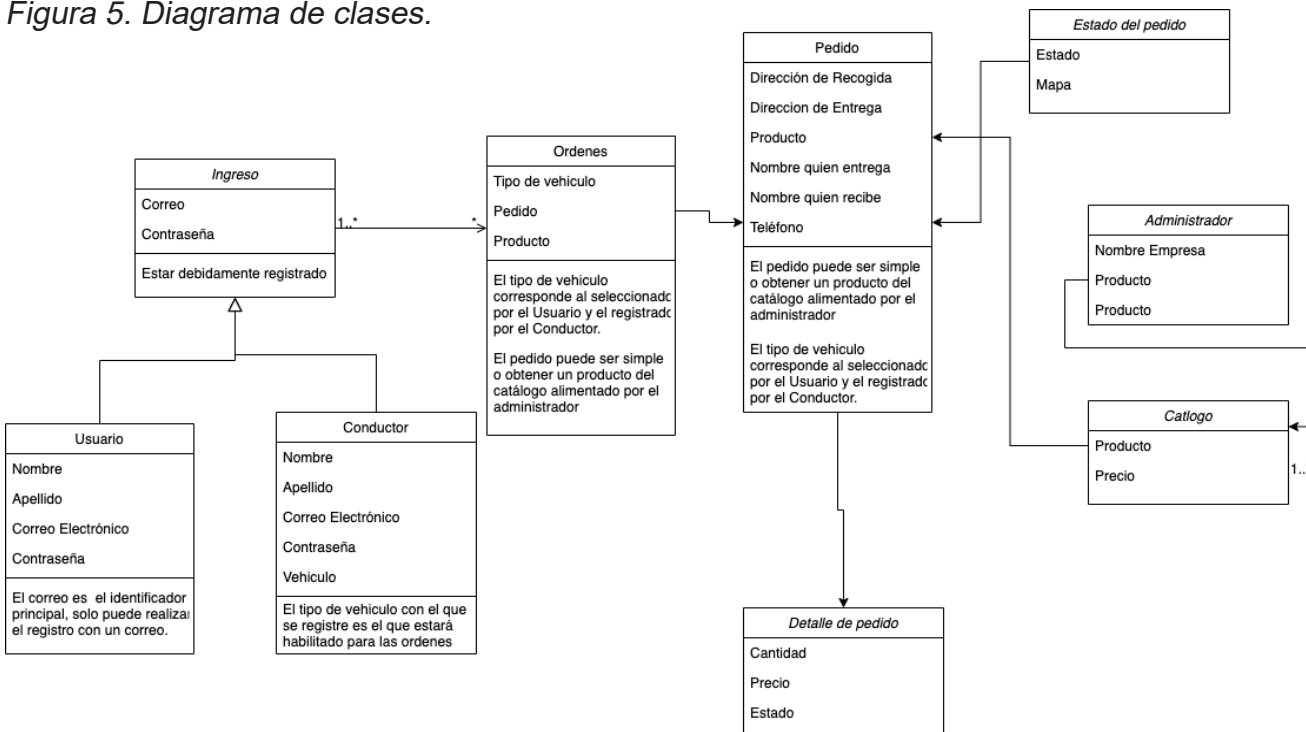


Nota: sitiobigdata (2019).

Implementación de base de datos

La implementación y uso de Firebase como base de datos en la nube, se adecúa perfectamente a las tecnologías usadas, brindando alta disponibilidad, compatibilidad y crecimiento horizontal, además de dejar la puerta abierta al desarrollo de la aplicación para otros sistemas operativos (Zulkafli y Basri 2018). En la figura 3, se detalla el modelamiento de la estructura de las clases del sistema, atributos, operaciones y relaciones entre los objetos.

Figura 5. Diagrama de clases.



Funcionalidades de la aplicación Interfaz administradora

La interfaz de administrador se maneja desde el gestor de Firebase, donde se ingresaron las colecciones en formato JSON de los catálogos con sus respectivos productos de 5 establecimientos.

Figura 6. Petición de colección de datos.

```

1 {
2   "adminId" : 1,
3   "productSet": [
4     {
5       "id": 1,
6       "code": "bebidas_1",
7       "description": "Coca Cola 2 litros",
8       "image": "https://appDomiciliosgt.herokuapp.com/images/coca2.png"
9     },
10    {
11     "id": 2,
12     "code": "bebidas_2",
13     "description": "Pepsi 1 litro",
14     "image": "https://appDomiciliosgt.herokuapp.com/images/pepsi1.png"
15    }
16  ],
17  "address": "40 calle 26-52 Sector 4 Colonia Hacienda Real",
18  "latitude": 14.5398,
19  "longitude": -90.4956,
20  "name": "Tienda bendicion Don pablo",
21  "description": "Este ubicada en el bulevar principal de la colonia"
22 }
23
24 }
25
  
```

Interfaz de usuario

El flujo de pantallas de la interfaz de usuario se compone de 3 pantallas principales, explicadas a continuación:

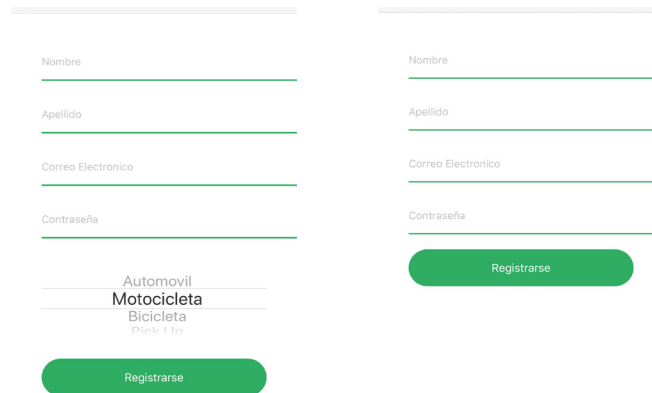
Al abrir la aplicación, muestra la primera pantalla, la cual tiene 3 botones principales, registro de usuario, registro de conductor o domiciliario, y un botón de ingreso a la aplicación para quienes estén previamente registrados en la base de datos. (Ver figura 7).

Figura 7. Pantalla principal aplicación DomiciliosGT.com.



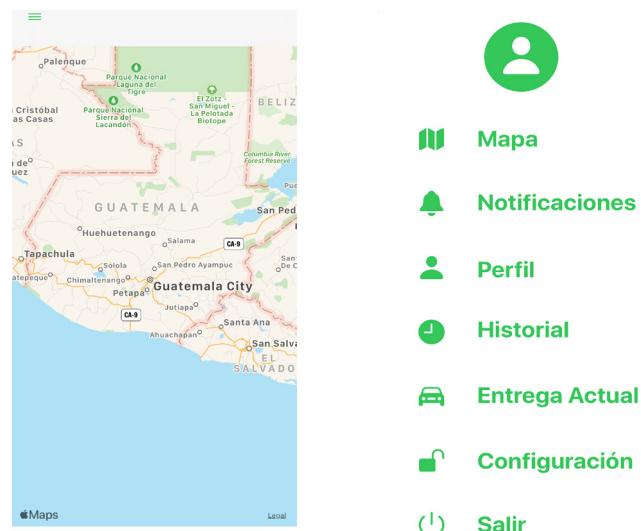
Al dar al botón de registro de conductor, o registro de usuario, se muestra la siguiente pantalla, la cual está diseñada para obtener una serie de datos personales, y en el caso del conductor, el vehículo que quiere registrar. (Ver figura 8).

Figura 8. Pantalla de registro de conductor y registro de usuario según corresponda.



Al llenar los campos requeridos, y estar debidamente logueado dentro de la aplicación, la siguiente pantalla que muestra, es la principal, la cual se compone del mapa el cual marca la ubicación actual, y un menú ubicado en la parte superior izquierda, que varía según el registro (usuario y conductor).

Figura 9. Pantalla principal y menú desplegable.



Si se selecciona el botón menú, se desplegará un catálogo de opciones para el usuario y uno para el conductor según corresponda.

Pruebas funcionales

Las pruebas funcionales se realizaron en su mayoría con ayuda del simulador nativo del IDE Xcode versión 11.4.1 de Apple. El simulador es realmente potente, ya que nos permite interactuar como si estuviéramos manejando la aplicación desde el dispositivo, con la mayoría de sus características, su sistema de depuración facilita la comprensión de errores en los puntos de quiebre o breakpoints

Figura 10. Simulador Xcode 11.4.1.

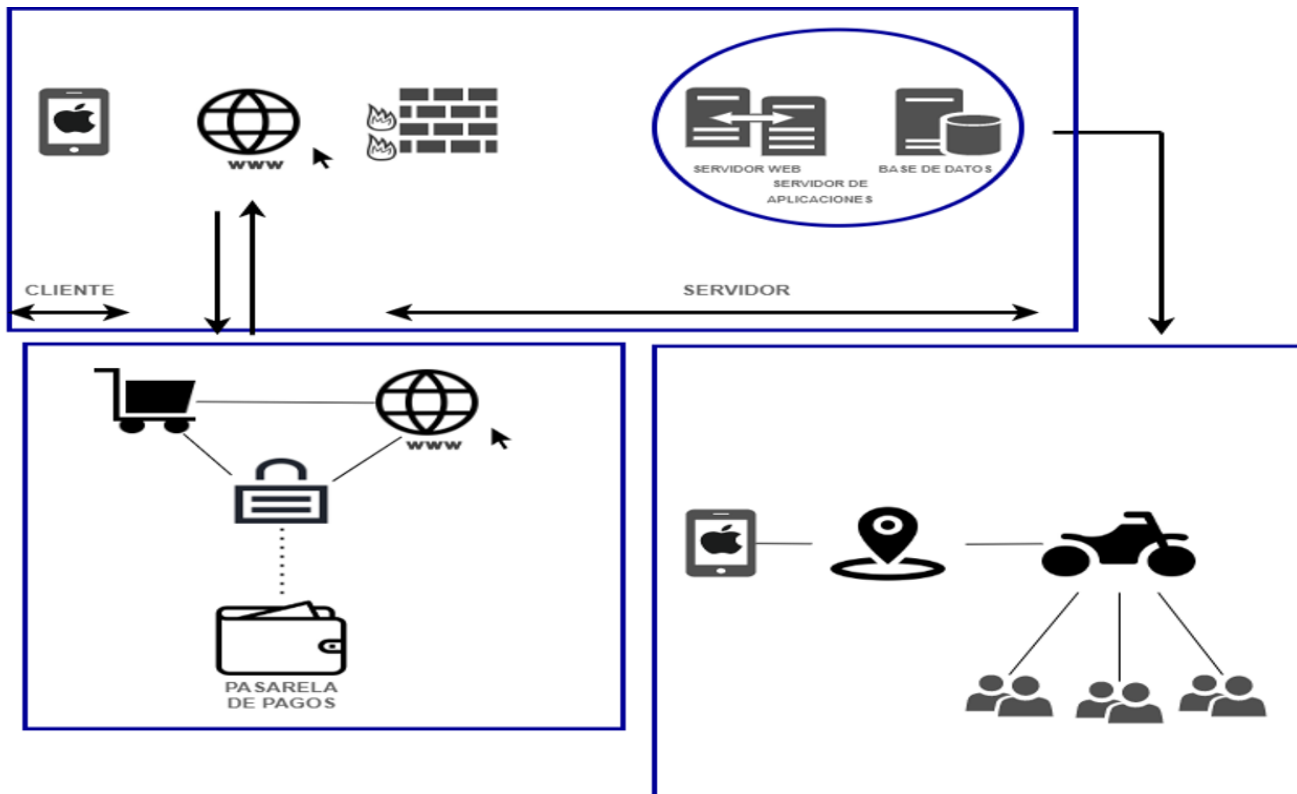


Arquitectura general de la solución

La arquitectura general de la solución a nivel de la implementación, es el flujo de una arquitectura nativa iOS enfocada en un comercio electrónico, entre el dispositivo móvil donde se ejecuta la interfaz de usuario y parte de la lógica de la aplicación. La parte del backend, que para los alcances de esta investigación los ingresos se realizaron de manera manual por medio de colecciones de datos en formato JSON, acá se encuentra el acceso a la base de datos, archivos, imágenes, entre otros y la parte central de la lógica de la aplicación. Además, un web service que funciona como enlace para el intercambio entre estos dos. Se observa el flujo del proceso de compra de un producto, pasando por capas de seguridad y validación.

El motivo de la selección de esta arquitectura para la implementación del prototipo obedece a las ventajas obtenidas en la investigación realizada, como lo fueron, un acceso completo al dispositivo, en software y hardware, rendimiento, mejor experiencia de usuario y sus potentes herramientas nativas de código abierto desarrolladas para pruebas y análisis.

Figura 11. Diagrama de arquitectura general de la solución.



Análisis y discusión

La implementación del prototipo dio como resultado una aplicación móvil desarrollada en una arquitectura nativa, que resultó ser la más adecuada, para conseguir el balance entre eficiencia, experiencia de usuario y seguridad; usando las tecnologías apropiadas, como lo fue el lenguaje de programación, APIs y base de datos.

La capa de administración de datos de los productos usados por la aplicación funciona de una manera manual, lo que imposibilita un crecimiento en cuanto al número de establecimientos que quisieran vender sus productos en la plataforma, si se pasara a un escenario de una aplicación en la vida real. Esto abre oportunidades para nuevas implementaciones, enfocadas a niveles web para la administración, y poder hacer uso de la aplicación móvil (Google Developers, 2020).

Conclusiones

- Se desarrolló el prototipo de una aplicación móvil exclusiva para dispositivos iOS, la cual recibe en su capa de administración información de manera manual por medio de colecciones de datos en formato JSON de los catálogos de establecimientos con sus respectivos insumos. La aplicación se encarga de la compra y venta de estos productos en el área

metropolitana de la ciudad de Guatemala; implementando una arquitectura nativa, que asegura un alto rendimiento, comunicación eficiente y estándares de seguridad.

- La arquitectura móvil implementada genera un balance favorable entre eficiencia, experiencia de usuario y seguridad, en dispositivos con sistema operativo iOS.
- El prototipo desarrollado es funcional, genera transacciones seguras en un ambiente controlado, en la ciudad de Guatemala, entre cliente y proveedor.
- Las tecnologías más adecuadas en la construcción e implementación del prototipo, para la compra y venta de productos, desde dispositivos móviles iOS, fueron Swift como lenguaje de programación, Xcode como entorno de desarrollo y Firebase como base de datos. Brindando alta disponibilidad, respaldado como servicio de Google, compatible con múltiples lenguajes, garantizando un crecimiento horizontal, debido su servicio en la nube que funciona en tiempo real.
- Se evaluó el uso de servidores no centralizados, implementando Firebase como base de datos no relacional, para almacenar y sincronizar datos en tiempo real, garantizando los protocolos de seguridad y confidencialidad de los datos.

Perspectiva del futuro

- El prototipo fue desarrollado en un único sistema operativo, en este caso en iOS, por lo que podría desarrollarse una investigación para su versión en Android, con las mismas características enfocadas en ese sistema operativo.
- El prototipo es funcional en un entorno de pruebas controlado, si se quiere lanzar la aplicación al mercado es necesario presentarlo como producto final en la app Store de Apple; Por lo que se puede realizar un estudio de oportunidad de negocio con una solución completa, que incluya los sistemas operativos predominantes en el mercado y su parte administrativa.
- La inserción de productos a la base de datos se hace de manera manual, por lo que se puede efectuar una investigación sobre la implementación de un administrador web que sea interoperable con el prototipo ya desarrollado, para formar un modelo de negocio más real a nivel empresarial.
- Debido a que la aplicación debe ser usada por los habitantes de la ciudad de Guatemala, se debería realizar un estudio de oportunidad y publicidad para dar a conocer las ventajas de la aplicación.
- Es conveniente hacer pruebas con usuarios reales de forma masiva, por lo que se podría realizar una investigación enfocada en crear estrategias para probar aplicaciones y poder lanzarlas al mercado, disminuyendo el riesgo de errores de producción.

Referencias

- Brook, F.P. (1975) The mythical man-month. <https://is.muni.cz/www/208322/The.Mythical.Man.Month.F.Brooks.pdf>
- Google Developers. (2020). Cloud Functions para Firebase. Firebase.google. <https://Firebase.google.com/docs>
- Martínez M.R (2015). Arquitectura para la implementación de sistemas móviles basados en servicios de geolocalización y crowdsourcing. <https://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC119363.pdf>
- Mazare, L. C. y Oprea, S.V. (2018). Designing a Currier Optimized Route Mobile Application. Database System Journal, 9 (1), pp. 1-12. http://dbjournal.ro/archive/29/29_1.pdf
- Sitiobigata. (2019, 31 de enero). Swift: Lo bueno y lo malo. <http://sitiobigdata.com/2019/01/31/lenguaje-swift-bueno-y-malo/#>
- Zulkafli A.Z. y Basri S., (2018). Image Synchronization Gateway for NoSQL Document Database and Server-side SQL Database in Mobile Environment. <https://aip.scitation.org/doi/pdf/10.1063/1.5055559?class=pdf>

Sobre el autor

Libardo Rodríguez Martínez

Es Magister en Tecnologías de la información y la comunicación de la universidad de San Carlos de Guatemala, especialista en Administración Tecnológica de la misma universidad, Ingeniero Electrónico y de Telecomunicaciones de la Universidad Católica de Colombia. Cuento con 9 años de experiencia trabajando en el área de implementación de sistemas de información, desarrollando sistemas enfocados a sectores como la banca electrónica, el área de salud, investigación y educación. Actualmente, curso una especialización en gerencia de la información en la Universidad de Medellín.

Financiamiento de la investigación

Con recursos propios.

Conflicto de intereses

Declara no tener ningún conflicto de intereses, que puedan haber influido en los resultados obtenidos o en las interpretaciones propuestas.

Declaración de consentimiento informado

El estudio se realizó respetando el Código de ética y las buenas prácticas editoriales de publicación.

Derecho de uso

Copyright (c) (2022) por Libardo Rodríguez Martínez

Este texto está protegido por la [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional](#).



Este texto está protegido por una licencia
[Creative Commons 4.0](#).

Es libre para compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar el documento, remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier propósito, incluso comercialmente, siempre que cumpla la condición de atribución: debe reconocer el crédito de una obra de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace.