



UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CUENCA

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo*

**UNIDAD ACADÉMICA DE INFORMATICA, CIENCIAS  
DE LA COMPUTACIÓN, E INNOVACION TECNÓLOGICA**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE  
INFORMACIÓN**

**ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN APLICATIVO MOVIL, CON LA  
UTILIZACION DE UN FRAMEWORK MULTIPLAFORMA, PARA  
REGISTRO DE INCIDENTES PARA LA EMPRESA FIBERMEDIA  
TELECOMUNICACIONES.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

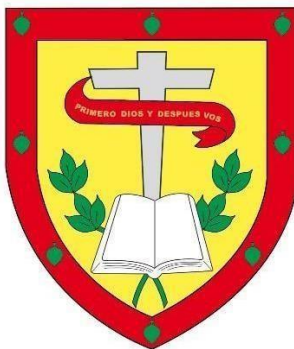
**AUTOR: FRANKLIN OSWALDO CELA LAZO**

**DIRECTOR: ING. LUIS FERNANDO PINOS CASTILLO, MSC.**

**CAÑAR - ECUADOR**

**2023**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**



# **UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

*Comunidad educativa al servicio del pueblo*

## **UNIDAD ACADÉMICA DE INFORMÁTICA, CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA**

### **CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACION**

ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN APLICATIVO MÓVIL, CON LA  
UTILIZACIÓN DE UN FRAMEWORK MULTIPLATAFORMA, PARA  
REGISTRO DE INCIDENTES PARA LA EMPRESA FIBERMEDIA  
TELECOMUNICACIONES.

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

**AUTOR:** FRANKLIN OSWALDO CELA LAZO

**DIRECTOR:** ING. LUIS FERNANDO PINOS CASTILLO, MSC

**CAÑAR – ECUADOR 2023**

**DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO**

## **DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD**

**Franklin Oswaldo Cela Lazo**, portador(a) de la cedula de ciudadanía N° **030264811-8**. Declaro ser el autor de la obra: **“ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN APLICATIVO MÓVIL, CON LA UTILIZACIÓN DE UN FRAMEWORK MULTIPLATAFORMA, PARA REGISTRO DE INCIDENTES PARA LA EMPRESA FIBERMEDIA TELECOMUNICACIONES”** sobre la cual me hago responsable sobre sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.



---

Franklin Oswaldo Cela Lazo

**C.I: 0302648118**

# CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por el Est. Franklin Oswaldo Cela Lazo Cela, bajo mi supervisión.



---

Ing. Luis Pinos Castillo, Mgs.

DIRECTOR DEL TRABAJO INVESTIGATIVO

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA EXTENSION CAÑAR

## **DEDICATORIA**

Agradezco a Dios por haberme otorgado su sabiduría día tras día y por permitirme concluir esta investigación.

Dedico este trabajo de tesis a mi madre María Getrudis Lazo Chimborazo y a mis abuelos quienes me han brindado su amor, apoyo moral, económico y sacrificio incondicional a lo largo de mi vida, ya que sin ellos no sería posible esto.

También quiero agradecer a mis hermanos y familia en general por su aliento constante y sus palabras de aliento en todo momento.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a la Universidad Católica de Cuenca por brindarme la oportunidad de convertirme en un profesional, Agradezco a todos los docentes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de Información en la extensión Cañar, por su paciencia y valiosas enseñanzas.

Agradezco a mi familia por el apoyo incondicional en este proceso. Su amor y comprensión me dieron la fuerza para seguir adelante.

Quiero agradecer de manera especial al Ingeniero. Luis Pinos Castillo, Mgs, director de mi trabajo de titulación, por su orientación constante, paciencia y conocimientos expertos. Su compromiso y dedicación fueron esenciales para llevar a cabo esta investigación.

## Resumen

El proyecto se enfoca en el análisis y diseño de un aplicativo móvil multiplataforma destinado al registro de incidentes para la empresa FiberMedia Telecomunicaciones, en donde a través de un análisis comparativo de frameworks multiplataforma se determina que Flutter es la opción más adecuada para el desarrollo del aplicativo móvil, por sus ventajas en cuanto a rendimiento, facilidad de aprendizaje y soporte multiplataforma. Del mismo modo, al realizar una comparación entre diversas metodologías ágiles, se pudo constatar que Mobile-D es la opción más idónea para el proyecto. Esto se debe a su capacidad para facilitar entregas ágiles de prototipos funcionales y su adecuada adaptación al desarrollo de aplicaciones móviles. Su enfoque iterativo e incremental desempeñó un papel eficaz en la orientación del diseño del aplicativo de manera efectiva. El diseño preliminar del aplicativo, siguiendo la metodología Mobile-D, confirmó con éxito la adecuada cobertura de los requisitos iniciales. Esto evidencia la efectividad del uso del aplicativo móvil, el cual permite el registro y autenticación de usuarios, registro de incidencias, ubicación en mapas, asignación y seguimiento de incidencias.

***Palabras Clave:*** framework, Flutter, Mobile D, Incidentes, aplicativo móvil

## **Abstract**

The project focuses on the analysis and design of a multiplatform mobile application for incident logging for the company Fiber Media Telecomunicaciones. A comparative analysis of multiplatform frameworks shows that Flutter is the most suitable option for developing mobile applications due to its performance, ease of learning, and multiplatform support advantages. Similarly, when comparing different agile methodologies, Mobile-D was the most suitable option for the project. This is due to its capacity to facilitate agile deliveries of functional prototypes and its adequate adaptation to the development of mobile applications. Its iterative and incremental approach played an effective role in guiding the design of the application effectively. The preliminary design of the application, following the Mobile-D methodology, successfully confirmed the adequate coverage of the initial requirements. This evidences the mobile application's effectiveness, which allows user registration and authentication, incident logging, map location, incident assignment, and tracking.

***Keywords:*** Framework, Flutter, Mobile D, Incidents, mobile application.

# ÍNDICE

## Contenido

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y RESPONSABILIDAD .....	iii
CERTIFICACIÓN .....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
ÍNDICE.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS .....	xiii
INDICE DE ILUSTRACIONES .....	xiv
Introducción .....	15
CAPITULO I .....	16
1. Marco Referencial.....	16
1.1. Planteamiento del Problema .....	16
1.1.1. Formulación del Problema .....	17
1.2. Antecedentes de la Investigación .....	17
1.3. Justificación de la investigación .....	19
1.4. Objetivos.....	20
1.4.1. Objetivo General .....	20
1.4.2. Objetivos Específicos.....	20
1.5. Limitaciones .....	20
1.6. Delimitaciones .....	21
CAPITULO II.....	22
2. MARCO TEÓRICO.....	22
2.1. Proveedor de internet.....	22

2.2.	Incidencias en el servicio de internet.....	22
2.3.	Aplicaciones móviles.....	23
2.3.1.	Tipos de aplicaciones móviles.....	24
2.3.2.	Aplicaciones nativas.....	24
2.3.3.	Aplicaciones Web.....	25
2.3.4.	Aplicaciones móviles híbridas .....	25
2.3.5.	Frontend .....	27
2.3.6.	Backend.....	30
2.3.7.	Base de datos .....	32
	Ventajas y desventajas.....	34
	Ventajas de PostgreSQL .....	34
	Desventajas de PostgreSQL.....	35
2.4.	Metodologías ágiles de desarrollo. ....	38
2.4.1.	Mobile-D .....	39
2.4.2.	Kanban .....	41
2.4.3.	Lean.....	42
2.5.	Análisis Comparativos .....	44
2.5.1.	Análisis comparativo entre los framework de desarrollo Flutter vs Xamarin. ....	44
2.5.2.	Análisis de base de datos MySQL vs PostgreSQL.....	46
2.5.3.	Análisis de metodologías ágiles Mobile-D vs Kanban vs Lean .....	47
CAPITULO III.....		50
3.	MARCO METODOLÓGICO .....	50
3.1.	Enfoque de la investigación.....	50
3.2.	Nivel de la investigación .....	50
3.3.	Población y Muestra .....	50

3.4.	Método de Investigación .....	51
3.5.	Técnicas e instrumentos de recolección de información .....	51
3.6.	Tratamiento de la Información .....	51
3.7.	Resultados.....	51
3.8.	Matriz de resultados obtenidos mediante la entrevista .....	52
3.9.	Análisis general de la entrevista realizada.....	54
CAPITULO IV .....		55
4.	PROPUESTA .....	55
4.1.	Título de la Propuesta .....	55
4.2.	Presentación.....	55
4.3.	Justificación.....	55
4.4.	Descripción de la propuesta.....	56
4.4.1.	¿Qué se va realizar?.....	56
4.4.2.	¿Cómo se va a realizar?.....	56
4.4.3.	¿Para qué se va a realizar?.....	56
4.5.	Desarrollo del proyecto .....	57
4.5.1.	Fase de exploración.....	57
4.5.1.1.	Requerimientos funcionales.....	57
4.5.1.2.	Requerimientos no funcionales .....	58
4.5.1.3.	Establecimiento del proyecto .....	58
4.5.2.	Fase de inicialización .....	60
4.5.2.1.	Esquema de la solución.....	60
4.5.2.2.	Configuraciones para el proyecto.....	61
4.5.3.	Fase de Producción.....	62
4.5.3.1.	Diagramas de Casos de uso.....	62

.....	65
4.5.3.3. Interfaces del aplicativo móvil.....	65
4.5.4. Fase de estabilización.....	72
4.5.5. Fase de pruebas .....	72
Conclusiones.....	75
Recomendaciones .....	76
Bibliografía .....	77

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	<i>Características de base de datos</i>	32
Tabla 2	<i>Comparación técnica entre Flutter vs Xamarin</i>	44
Tabla 3	<i>Comparación, acceso a determinados hardware entre Flutter vs Xamarin</i>	45
Tabla 4	<i>Comparación técnica entre MySQL vs Postgres</i>	46
Tabla 5	Comparación de características entre las metodologías ágiles Mobile-D vs Kanban vs Lean	48
Tabla 6	Matriz de Resultados	52
Tabla 7	Requisitos de Funcionalidad. Fuente: Autoría Propia	57
Tabla 8	Plan de Iteraciones. Fuente: Autoría Propia	59
Tabla 10	Módulos del aplicativo. Fuente: Autoría Propia	62
Tabla 12	Prueba de aceptación login. Fuente: Autoría Propia	72
Tabla 13	Prueba de aceptación registro de usuarios. Fuente: Autoría Propia	73
Tabla 14	Prueba de aceptación mapa. Fuente: Autoría Propia	73
Tabla 15	Prueba de aceptación registro de incidentes. Fuente: Autoría Propia	74
Tabla 16	Prueba de aceptación registro de visita técnica. Fuente: Autoría Propia	74

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Flujo de desarrollo en web Apps, App Nativas y Apps Híbridadas. Autor: (Cadenas, 2019) .....	26
Ilustración 2. Herramientas tecnológicas para el desarrollo de un aplicativo móvil. Fuente: Autoría Propia.....	26
Ilustración 3. Logo de Flutter. Fuente: Página Oficial de Flutter .....	28
Ilustración 4. Logo de Xamarin. Fuente: Página Oficial de Xamarin .....	29
Ilustración 5. Logo de PostgreSQL. Fuente: Página Oficial de PostgreSQL .....	33
Ilustración 6. Logo MySQL. Fuente: Página Oficial de MySQL.....	35
Ilustración 7. Etapas de metodología Mobile-D. Fuente: (Rodríguez Suazo, 2019) .....	39
Ilustración 8. Tablero de ejemplo de Kanban. Fuente: (Castillo-Sagasta. 2017).....	42
Ilustración 9. Ciclo de metodología LEAN. Fuente: (Llamas Fernández & Fernández Rodríguez, 2018) .....	43
Ilustración 10. Diagrama de Infraestructura. Fuente: Autoría Propia.....	60
Ilustración 11. Registro de incidencias. Fuente: Autoría Propia.....	63
Ilustración 12. Caso de uso técnico. Fuente: Autoría Propia.....	64
Ilustración 13. Diagrama de base de datos. Fuente: Autoría Propia .....	65
Ilustración 14. Pantalla Login. Fuente: Autoría Propia.....	66
Ilustración 15. Pantalla registro de clientes. Fuente: Autoría Propia.....	67
Ilustración 16. Pantalla de registro de incidencias. Fuente: Autoría Propia.....	68
Ilustración 17. Pantalla menú usuarios. Fuente: Autoría Propia.....	69
Ilustración 18. Pantalla soporte incidencias. Fuente: Autoría Propia.....	70
Ilustración 19. Pantalla Gestión Incidencias. Fuente: Autoría Propia.....	71

## Introducción

En el entorno empresarial actual, la tecnología juega un papel vital en la mejora de la eficiencia y la productividad. Las compañías buscan cada vez más soluciones tecnológicas que les permitan automatizar sus procesos y optimizar el tiempo. En este sentido, las aplicaciones móviles son herramientas de gran ayuda para desarrollar las actividades diarias. La empresa FiberMedia Telecomunicaciones no es una excepción. Esta empresa de servicios de internet requiere de un aplicativo móvil que le permita registrar los incidentes que sucedan. Este registro es de vital importancia para mejorar la calidad del servicio que ofrece y garantizar la satisfacción de sus clientes.

Por lo tanto, este trabajo de titulación propone analizar y diseñar una aplicación móvil para la empresa FiberMedia telecomunicaciones utilizando un framework multiplataforma. Este tipo de framework permite el desarrollo de una aplicación compatible con diferentes sistemas operativos, facilitando su uso a los empleados de la empresa.

Diseñar de una herramienta tecnológica que permita a los empleados de FiberMedia Telecomunicaciones registrar los incidentes de manera ágil y eficiente. Además, se busca mejorar la gestión de los incidentes por parte de la empresa, reduciendo el tiempo de respuesta y mejorando la comunicación con los clientes afectados. Para lograr esto se llevará a cabo un análisis detallado de los requerimientos de la empresa, así como de los usuarios que utilizarán la aplicación. También se realizará una evaluación de las tecnologías disponibles para el desarrollo del aplicativo móvil y se seleccionará el framework más adecuado. Finalmente, se llevará a cabo el diseño del aplicativo móvil, siguiendo las mejores prácticas de desarrollo de software.

# CAPITULO I

## 1. Marco Referencial

### 1.1. Planteamiento del Problema

FiberMedia Telecomunicaciones, es una empresa de Ecuador, con sede principal en la provincia Cañar, dedicada a brindar el servicio de internet por fibra óptica a la ciudadanía del cantón El Tambo.

La empresa FiberMedia Telecomunicaciones tiene la necesidad de mejorar la gestión de registro de incidentes, con el fin de optimizar los procesos de atención al cliente y garantizar una mayor eficiencia en la resolución de problemas.

Actualmente, el proceso de registro de incidentes se realiza de manera manual, a través de llamadas telefónicas, lo que dificulta el seguimiento de los casos y genera una alta carga de trabajo para los técnicos encargados del soporte. Esto se traduce en un aumento en los tiempos de respuesta y en una disminución de la satisfacción del cliente.

En base a ello se plantea el diseño de un aplicativo móvil multiplataforma para la empresa Fibermedia Telecomunicaciones, registrar sus incidentes de manera más rápida y sencilla, a través de una interfaz intuitiva y amigable, lo que permitirá una mejor asignación de los casos y un seguimiento más eficiente por parte del equipo de soporte técnico, ayudando así a de brindar un mejor servicio a la ciudadanía.

### **1.1.1. Formulación del Problema**

Identificar la necesidad de la empresa FiberMedia Telecomunicaciones de contar con un aplicativo móvil para el registro de incidentes en su operación diaria. Se puede plantear como problema la falta de una herramienta tecnológica que les permita a los usuarios reportar los incidentes en tiempo real y de manera eficiente, lo que puede llevar a retrasos en la resolución de problemas y afectar la calidad del servicio. Además, la empresa podría estar perdiendo oportunidades de mejora al no contar con una base de datos consolidada de incidentes y su solución.

El objetivo del trabajo será diseñar un aplicativo móvil utilizando un framework multiplataforma que permita el registro de incidentes de manera rápida y sencilla, y que, además, facilite el seguimiento y la resolución de los mismos. De esta manera, se mejoraría la eficiencia de la empresa en la gestión de incidentes, lo que redundaría en una mayor satisfacción de los clientes y en una mejora en la calidad del servicio ofrecido.

### **1.2. Antecedentes de la Investigación**

Según Macias Vera (2021), en su investigación sobre el ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS FRAMEWORKS DEL DESARROLLO MÓVIL NATIVO "FLUTTER" Y "REACT NATIVE". Utiliza la metodología comparativa y documental, la cual contribuyó a comprender las distinciones entre las tecnologías móviles en función de varios criterios como el lenguaje de programación, rendimiento, experiencia y ecosistema de desarrollo. En donde a través de la utilización de la herramienta Google Trends la cual sirve para captar los patrones de búsqueda de los usuarios mediante el seguimiento de la tendencia en el número de búsquedas de una palabra

clave específica en donde se observa que Flutter en los últimos 5 años ha tenido reconocimiento que ha aumentado significativamente. En donde se concluye que con las últimas actualizaciones de Flutter, a partir de la versión 2.0, es posible crear aplicaciones híbridas (móviles, web y de escritorio) utilizando un único conjunto de código. Esta plataforma ha mejorado significativamente su nivel de soporte, cuenta con una documentación estable y proporciona una amplia gama de funcionalidades para el desarrollo de aplicaciones móviles.

Según los autores Quisaguano et al. (2022), en el estudio titulado: Análisis comparativo de entornos de desarrollo móvil. El estudio tiene un enfoque cualitativo basado en investigación previa, se utilizó la metodología cualitativa para analizar las principales características del tema en discusión, la estrategia documental utilizada para investigar los entornos de desarrollo móvil. Se exploraron revistas, artículos y sitios web para investigar los principales entornos de desarrollo móvil en auge y su uso en aplicaciones móviles. El análisis comparativo se centró en Flutter y Xamarin. Donde Xamarin permite compartir el 90% del código entre plataformas con desarrollo semi-híbrido, mientras que Flutter crea aplicaciones para varias plataformas desde una única base de código con desarrollo nativo. Donde se concluye que Flutter en los últimos años ha ganado fuerza en el desarrollo móvil, y que Xamarin no tiene tanta acogida ya sea por ser un entorno nuevo.

Según Pachas Hernández (2022), en su estudio, que busca perfeccionar la gestión de episodios delictivos en la provincia de Chincha mediante una aplicación que se apoya en el método Mobile-D, emplea un enfoque de investigación aplicada y un diseño experimental preliminar. Trabajando con un total de 440 registros de sucesos y seleccionaron 79 incidencias para la muestra. Para recopilar la información, se utilizó observación directa y fichas de observación como

herramienta de medición. La aplicación móvil fue creada usando Java como lenguaje de programación y Firebase como gestor de base de datos. Donde los resultados indican que la implementación de la aplicación móvil logró reducir de manera significativa los tiempos promedio en el registro de incidencias delictivas, la asignación de incidencias al personal y la atención de dichas incidencias. Las reducciones fueron del 84.81%, 83.22% y 87.29% respectivamente. En resumen, el aplicativo móvil permite mejorar el control de incidencias delictivas de la provincia.

### **1.3. Justificación de la investigación**

En la actualidad, la sociedad está inmersa con constantes actualizaciones tecnológicas lanzadas cada año, esto se encuentra en un dilema constante. Esto puede generar conexiones inesperadas. En resumen, como ciudadanos ahora se debe apreciar la tecnología. Debido a que la tecnología es la mejor herramienta que se puede encontrar hoy en día, no solo favorece a las grandes empresas al mostrarles las soluciones factibles que necesitan, sino que también les permite a las empresas llegar a sus clientes de forma más económica.

La necesidad de mejorar el proceso de registro y seguimiento de incidentes en la empresa FiberMedia Telecomunicaciones, mediante el desarrollo de un aplicativo móvil que permita a los técnicos y personal encargado de solucionar los incidentes, registrarlos y dar seguimiento. Este aplicativo móvil se desarrollará utilizando un framework multiplataforma, con el objetivo de que pueda ser utilizado en diferentes dispositivos móviles, independientemente del sistema operativo que utilicen. Esto permitirá a la empresa contar con una herramienta eficiente y flexible para la gestión de incidentes, lo que a su vez permitiría mejorar la calidad del servicio que ofrece a los clientes.

Además, el análisis y diseño de este aplicativo móvil permitirá a los desarrolladores identificar las necesidades específicas de la empresa en cuanto a la gestión de incidentes y proponer soluciones tecnológicas adecuadas para satisfacerlas. Esto contribuirá a mejorar la eficiencia y eficacia en la gestión de incidentes, lo que se traducirá en una mayor satisfacción de los clientes y una mejora en la imagen de la empresa.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General**

Analizar y diseñar un aplicativo móvil con la utilización de un framework multiplataforma para registro de incidentes para la empresa FiberMedia Telecomunicaciones.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Investigar y analizar los diferentes frameworks multiplataforma para determinar cuál es el más adecuado para el proyecto.
- Análisis y selección de metodologías ágiles de desarrollo de aplicativos móviles multiplataforma
- Diseñar un aplicativo móvil multiplataforma para el control de incidentes para la para la empresa FiberMedia Telecomunicaciones.

## **1.5. Limitaciones**

- Dificultades al buscar información con relación al tema sugerido.
- El plazo estimado para la ejecución de este proyecto es muy corto.

## 1.6. Delimitaciones

- Dado que el sistema está concebido como un diseño, la base de datos solo recoge una muestra mínima de usuarios y sus conexiones dentro del cantón, en lugar de abarcar a todos los que están presentes en él.
- Al ser solo un diseño del aplicativo móvil no se presentará manual de usuario ni de programador

## CAPITULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Proveedor de internet

Son empresas que brinda acceso a Internet a sus clientes. Un ISP<sup>1</sup> conecta a sus usuarios a Internet a través de diferentes tecnologías, como cablemódem, fibra óptica, satélite, streaming, etc (Madu, 2023).

#### 2.2. Incidencias en el servicio de internet

La conexión a internet se ha vuelto esencial en la vida diaria de la gente, por diversas razones, ya sea laboral o académica, es vital mantenerse en línea. Sin embargo, el crecimiento de usuarios en la red ha ocasionado algunos contratiempos que, en ocasiones, afectan la calidad del servicio. Algunos problemas pueden ser solucionados con conocimientos básicos, mientras que otros requieren intervención técnica.

Para (Borja Arroba & Jordán Figueroa, 2021) los problemas más frecuentes en la conexión a Internet son los siguientes:

**Modem desconfigurado:** Puede ocurrir si el módem se reinicia automáticamente, debido a un corte o a su manipulación.

---

<sup>1</sup> Proveedor de Servicios de Internet

**Modem Desenganchado:** Está generalmente relacionado con problemas físicos, como mala conexión del cableado o fallos en el armario central del servicio. Aquí, es imprescindible la intervención técnica.

**Lentitud en el servicio:** A menudo se debe a la señal wifi; una conexión directa por cable suele ser más eficiente. Suele suceder por demasiados dispositivos en la red o grandes descargas en curso.

**Modem quemado:** Es un problema recurrente en temporadas de lluvias intensas, pues los rayos pueden dañar los equipos. Requiere reemplazo y atención técnica, ya que, por caídas de rayos, los dispositivos electrónicos suelen quemarse, por tal motivo es necesario reemplazarlo por otro. Este es otro tipo de problema en la cual si es necesaria la asistencia técnica.

**Conectado, pero sin acceso a internet:** Sucede cuando el proveedor tiene problemas de cobertura o por bloqueo del módem. Reiniciar el módem podría resolver el problema en algunos casos.

### **2.3. Aplicaciones móviles**

Según (Eduardo, 2022) define: Las aplicaciones móviles son programas informáticos diseñados para ser ejecutados en dispositivos móviles, como teléfonos inteligentes y tabletas. Las aplicaciones móviles son una parte importante de la vida cotidiana. Nos permiten además estar conectados con los demás, entretenernos, ser productivos e informados.

En la actualidad, la presencia de aplicaciones móviles ha incrementado considerablemente el deseo de poseer teléfonos inteligentes, ya que estas apps ofrecen soluciones altamente efectivas para diversas dificultades o desafíos que enfrentan los usuarios. Esto contrasta notablemente con cómo solían ser las cosas años atrás.

### **2.3.1. Tipos de aplicaciones móviles**

- Aplicaciones nativas
- Aplicaciones web
- Aplicaciones Híbridas (Eduardo, 2022)

### **2.3.2. Aplicaciones nativas**

Para (Eduardo, 2022) Las aplicaciones nativas son aplicaciones móviles que se desarrollan específicamente para un sistema operativo determinado, como Android o iOS. Las aplicaciones nativas se ejecutan de forma nativa en el dispositivo, lo que significa que tienen acceso completo a las funciones y características del dispositivo, como la cámara, el GPS y el hardware. Estas aplicaciones tienen limitaciones en cuanto a su diseño y mejora, ya que solo pueden ser desarrolladas o mejoradas para una plataforma específica. En estas aplicaciones se emplea la función de descarga para facilitar las actualizaciones del software.

### **2.3.3. Aplicaciones Web**

Las aplicaciones web son aplicaciones de software que se comportan de manera similar a las aplicaciones móviles nativas y funcionan en dispositivos móviles. Sin embargo, existen diferencias significativas entre las aplicaciones nativas y las aplicaciones web. Para empezar, las aplicaciones web utilizan navegadores para ejecutarse y, por lo general, están escritas en CSS, HTML5 o JavaScript. (Eduardo, 2022).

Estas aplicaciones no se pueden descargar, y no ofrecen la posibilidad de obtener la última actualización, debido a que son aplicaciones independientes y no están vinculadas a un proceso de descarga o actualización.

### **2.3.4. Aplicaciones móviles híbridas**

Las aplicaciones móviles híbridas son aplicaciones que se desarrollan utilizando tecnologías web, como HTML, CSS y JavaScript. Las aplicaciones híbridas se pueden compilar para que se ejecuten en diferentes sistemas operativos, como Android e iOS.

Según (Eduardo, 2022) define: que Las aplicaciones híbridas son una buena opción para aplicaciones que no requieren un rendimiento o funcionalidad óptimos; son una excelente alternativa para empresas que desean llegar a un público global y que tienen un presupuesto limitado. Estas aplicaciones son simplemente programas diseñados específicamente para ser utilizados en sistemas operativos móviles o implementados en ellos.

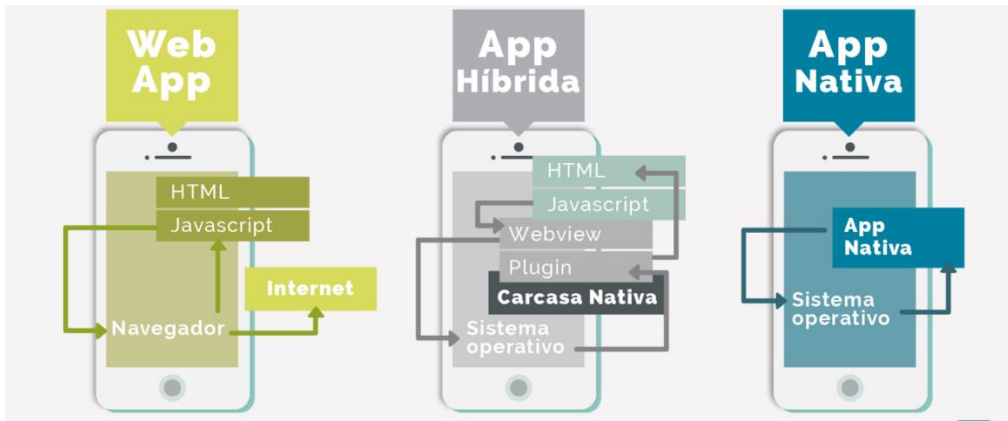


Ilustración 1. Flujo de desarrollo en web Apps, App Nativas y Apps Híbridas. Autor: (Cadenas, 2019)

## Tecnologías y herramientas de aplicativos móviles

Hoy en día, existe una gran variedad de herramientas que permiten el desarrollo de arquitecturas de software, como es el *Backend* y *Frontend* a continuación, resumiremos tecnologías y herramientas que podrían ser utilizadas en el desarrollo de aplicativos móviles.

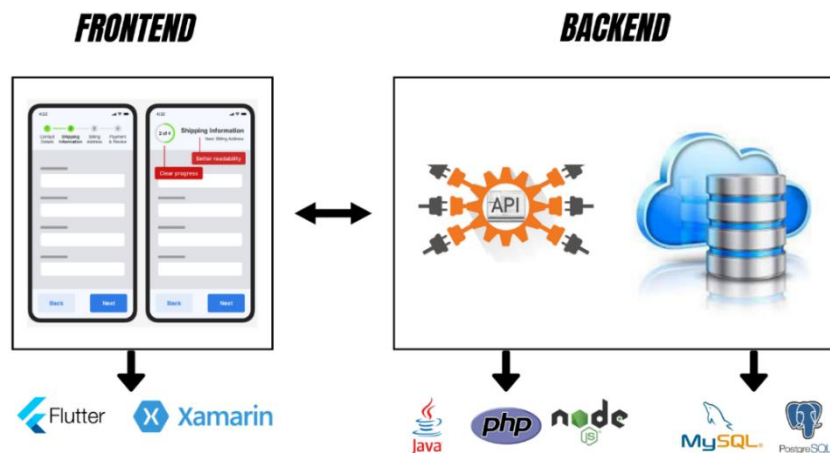


Ilustración 2. Herramientas tecnológicas para el desarrollo de un aplicativo móvil. Fuente: Autoría Propia

### 2.3.5. Frontend

El frontend hace uso de las tecnologías del lado del cliente, trabaja como su propio nombre indica, sobre la “fachada” o la “interfaz”, es decir se enfoca en todo lo que el usuario puede ver o con lo que puede interactuar durante la navegación por internet. Como todo desarrollador de tecnología sabe, el usuario es atraído por dicha interfaz, lo que todos buscan es intentar dar una buena impresión y agrandar al usuario una vez que acceda a la Web. (Vázquez del Cerro, 2020)

*Frontend* en la actualidad se utiliza a través de frameworks que son una colección de bibliotecas que sirven para la implementación de estructuras estándares de un aplicativo, pretendiendo hacer el ahorro de líneas y facilitando el desarrollo del aplicativo mediante códigos preestablecidos por el creador (De la Cruz Ceron, 2021).

Estudios realizados en la universidad de STUTTAGART de Alemania menciona que entre los mejores frameworks de desarrollo móviles están Flutter y Xamarin, que utilizan lenguajes de programación basados en compilaciones para lenguajes nativos que utilizan los sistemas operativos Android y iOS (Alfárez, 2018).

**Flutter** es un frameworks desarrollador de aplicaciones móviles multiplataforma creado por Google, donde nos permite implementar aplicaciones en Android e iOS, la primera versión 1.0 fue creada el 4 de diciembre del 2018, con pocos años en el mercado es una tecnología muy madura debido a que es utilizada por Google para crear sus herramientas internas, el objetivo principal de esta plataforma es crear aplicaciones

multiplataforma a partir de una única base de codificación la cual permitirá migrar a cada uno de los sistemas operativos móviles en sus códigos nativos.(Vázquez Rodríguez, 2019)



**Ilustración 3. Logo de Flutter. Fuente: Página Oficial de Flutter**

## **Framework**

“Este framework de estilo reactivo se complementa con un motor de renderizado 2D, widgets listos para utilizar y herramientas de desarrollo”. (Menacho Rodríguez, 2020, p. 2)

Para (Menacho Rodríguez, 2020) La estructura de Flutter comprende los siguientes elementos:

- **Plataforma Dart:** Para móviles, utiliza compilación AOT, garantizando un alto rendimiento en Flutter. También ofrece la función hot reload, que facilita hacer ajustes y observarlos al instante sin la necesidad de recompilar toda la aplicación.
- **Motor de Flutter:** Está desarrollado en C++ y ofrece capacidades de renderizado de base mediante las bibliotecas gráficas Skia de Google. Se comunica con el SDK específico de cada sistema para manejar gráficos, intercambio de datos y archivos, además del funcionamiento de Dart.

- **Widgets específicos para cada plataforma:** Los widgets de Material Design, que siguen la estética de diseño de Google, y los widgets de Cupertino, alineados con las directrices de diseño de iOS de Apple. En Flutter, es posible diseñar widgets personalizados, ya que todo se basa en ellos.

**Xamarin** es un *frameworks* que permite la creación de aplicaciones multiplataforma, los cuales pueden ser ejecutados en dispositivos tanto Android, iOS y Windows. La primera versión 1 fue creada en el año 2011 por una compañía llamada Attachmate, posteriormente fue adquirida por Microsoft para ofrecer a sus desarrolladores una herramienta multiplataforma combinada con .Net, pero lo más importante es que se lanzó como una herramienta de código libre. (Andrade Pijuango, 2019)



**Ilustración 4. Logo de Xamarin. Fuente: Página Oficial de Xamarin**

Según (Roa Fortes, 2021) menciona que: Xamarin nos permite escoger la versión a la que va destinada la aplicación y la retrocompatibilidad que esta tendrá respecto a anteriores versiones. En este caso, la aplicación va destinada a la versión 9.0 y tendrá compatibilidad desde la 5.0 en adelante.

“Los controles DevExpress para Xamarin.Forms nos permiten ampliar fácilmente la funcionalidad de nuestras aplicaciones iOS y Android creadas con Xamarin.Forms. Por ende, con esta tecnología y con los controles DevExpress, podemos desarrollar aplicaciones móviles nativas ricas en funciones.”(Guzman, 2022).

### 2.3.6. Backend

*Backend* se refiere a la parte del software que no interactúa directamente con el usuario. Es el motor detrás de la interfaz de usuario (UI) o "frontend", y se encarga de realizar todas las tareas necesarias para procesar la lógica de la aplicación, interactuar con bases de datos, autenticar a los usuarios, y muchas otras operaciones. (Zelaya Reyes, 2020)

Donde se consideran plataformas o lenguajes de programación que permite la capacidad de crear un servidor (http) para realizar peticiones hacia la base de datos. (Cruzado Castillo, 2018)

Por ejemplo, para backend existen una gran cantidad de plataformas o lenguajes de programación que se pueden emplear, de los cuales mencionaremos Java y Node.js

**Java** fue creado por James Gosling en el año de 1991 como parte de un proyecto denominado Green por la Empresa Sun Microsystems, en ese tiempo el nacimiento de un nuevo paradigma de programación se conoció como la “programación orientada a objetos”, donde el primer lenguaje en aventurarse fue C++, entonces ya que Java está construido con el lenguaje C++, e incorporando en su estructura principal debía estar completamente basada y orientado a objetos, para lo cual crea su propia máquina virtual con el nombre de Java Virtual Machine, que funciona

como un intérprete entre el Bytecode, para llegar a ser un lenguaje de uso multiplataforma como su principal característica y 100% orientado a objetos. (Anton et al., 2019)

VISUAL STUDIO. - Es una herramienta de desarrollo que permite desarrollar aplicaciones web, sitios web, servicios web, y aplicaciones móviles. Tiene una serie de características que lo convierten en una poderosa herramienta de desarrollo, que incluye:

- Editor de código: el editor de código es una poderosa herramienta para escribir y editar código. Tiene funciones como resaltado de sintaxis, finalización de código e IntelliSense.
- Depurador: el depurador le permite revisar su código línea por línea, inspeccionar variables y establecer puntos de interrupción.
- Herramientas de compilación: Visual Studio incluye una serie de herramientas de compilación que le permiten compilar su código y crear archivos ejecutables.
- Control de versiones: Visual Studio se integra con varios sistemas de control de versiones, como Git y Subversion (Visual Studio, 2019)

Api rest. - Una API REST es una interfaz de programación de aplicaciones que permite la interacción con los servicios web. Suelen implementar las operaciones CRUD utilizando métodos HTTP. “Las API REST se diseñan para exponer e interactuar con recursos que son objetos, datos o servicios a los que puede acceder un cliente” (RAMIREZ VILLAMIL, 2020, pág. 6).

### 2.3.7. Base de datos

Una base de datos es una colección de datos organizados que se almacenan de forma electrónica. Este sistema informático, que se conoce como sistema de gestión de bases de datos (DBMS), es el que proporciona las herramientas y los servicios necesarios para acceder, gestionar y administrar los datos. (*Pagina Oficial Oracle, s. f.*)

Las bases de datos se clasifican según el enfoque, pueden ser relacionales que son las que utilizan tablas que tienen registros y atributos, donde la relación es a través de su llave primaria para la interconexión, las no relacionales carecen de la existencia de una relación entre sí, donde la información se guarda en archivos o documentos, por ejemplo, la más utilizada es la estructura JSON. (Cuadros Gómez & Maestre Daza, 2021)

#### Tabla

1

#### *Características de base de datos*

Base de datos relacionales	Base de datos no relacionales
Manejo de esquemas	No es necesario realizar esquemas
Normalización	No normalización
Tiene que tener clave primaria	No es necesario tener clave primaria
Útil para el manejo de transacciones	No maneja transacciones
Desperdicio de memoria al tener campos no utilizados	Desperdicio de memoria en datos respetivos
Complejidad en la modificación de la base de datos una vez implementado	Al trabajar con objetos es sencilla su modificación
Crecimiento vertical	Crecimiento horizontal
Periodo consistencia	Periodo de disponibilidad

*Nota:* la información de la tabla fue tomada de la siguiente fuente (Valverde et al., 2019)

En la selección de un modelo de almacenamiento relacional o no relacional, un programador se debería enfocar en las necesidades del software como flexibilidad de arquitecturas, rapidez de consulta, rendimiento, etc.(Valverde et al., 2019b) . En el presente estudio, hablaremos únicamente de bases de datos relacionales, ya que son los requisitos de las distintas entidades que actualmente administran sistemas y distribuyen libremente los motores de base de datos desplegados en las pequeñas empresas de nuestro entorno.

**PostgreSQL** es un potente sistema de base de datos relacional de objetos de código abierto con más de 35 años de desarrollo activo eso le ha valido una sólida reputación de confiabilidad, robustez de características y rendimiento. (*PostgreSQL*, 2023)



**Ilustración 5. Logo de PostgreSQL. Fuente: Página Oficial de PostgreSQL**

PostgreSQL es una base de datos robusta y escalable que es capaz de manejar grandes cantidades de datos. También es muy flexible y puede ser configurada para satisfacer una amplia gama de necesidades.(Ordóñez et al., 2017)

El rendimiento de este administrador con bases de datos pequeñas puede no ser el más óptimo, pero sorprendentemente mantiene esa misma rapidez al manejar bases de datos de gran tamaño, lo cual es admirable. Se adapta adecuadamente al número de CPUs y a la memoria disponible del sistema, permitiéndole manejar un gran número de solicitudes simultáneas de forma efectiva. Se menciona que puede manejar hasta tres veces la carga que maneja MySQL. Funciona con multiprocesos.(Pilicita Garrido et al., 2021)

## **Ventajas y desventajas**

### **Ventajas de PostgreSQL**

- Robusta y escalable: PostgreSQL es una base de datos robusta y escalable que puede manejar grandes cantidades de datos de forma segura y confiable.
- Extensible: PostgreSQL es altamente extensible y permite a los usuarios crear sus propios tipos de datos, funciones y operadores.
- Facilidad de uso: PostgreSQL es una base de datos fácil de usar y cuenta con una amplia documentación y una comunidad de usuarios activa.
- Seguridad: PostgreSQL es una base de datos segura que cuenta con una serie de características de seguridad integradas, como el cifrado de datos y el control de acceso.
- Código abierto: PostgreSQL es un software de código abierto, lo que significa que es gratuito y está disponible para que cualquiera lo use, modifique y distribuya. (GUAYLLA PAGUAY, 2022)

## Desventajas de PostgreSQL

- Puede ser complejo: PostgreSQL es una base de datos potente y flexible, pero también puede ser compleja. Los usuarios deben tener un buen conocimiento de la base de datos relacional y SQL para aprovechar al máximo sus funciones.
- Requiere supervisión: PostgreSQL es una base de datos robusta, pero aún requiere supervisión para garantizar su rendimiento y seguridad. Los administradores deben monitorear la base de datos regularmente para detectar problemas potenciales.

**MySQL** “es un reconocido y popular sistema de gestión de bases de datos (SGBD o DBMS en inglés) valorado por su sencillez y eficiencia. A pesar de no contar con algunas funciones avanzadas que ofrecen otros SGBD, se destaca como una elección favorable para aplicaciones comerciales y recreativas debido a su intuitividad y rápida implementación. Además, su distribución gratuita bajo licencia GPL le proporciona ventajas adicionales, como una notable estabilidad y desarrollo ágil.” (Casillas Santillán et al., 2016)



Ilustración 6. Logo MySQL. Fuente: Página Oficial de MySQL

MySQL 8.0 incremento varias funciones que pueden ser consideradas a la hora de desarrollar un proyecto como pueden ser:(*Página oficial MySQL*, 2023)

- Diccionario de datos.
- Sentencias de definición de datos atómicos (DDL atómico).
- Procedimiento de actualización.
- Reutilización de sesiones.
- Seguridad y gestión de cuentas.
- Administración de recursos.
- Gestión de cifrado de tablas.
- Mejoras de InnoDB
- Mejoras de JSON.
- Soporte de tipos de datos.
- Optimizador.
- Expresiones de tabla comunes.
- Funciones de ventana.
- Tablas derivadas laterales.
- Alias en sentencias DELETE de una sola tabla.
- Compatibilidad con expresiones regulares.
- Tablas temporales internas.
- Bloqueo de respaldo.
- Replicación.
- Gestión de conexiones.
- Validación de esquema JSON.

- El complemento de clonación.
- Optimización de Hash Join.
- Información precisa para las fallas de la restricción CHECK del esquema JSON.
- Sugerencias de optimización para FORCE INDEX, IGNORE INDEX.
- Función JSON\_VALUE.
- Sentencias condicionales de creación de disparadores y rutinas.
- Etc.

## Ventajas y desventajas de MYSQL

### Ventajas

- Es fácil de usar, dicho esto es una base de datos fácil de integrar en el trabajo;
- **El soporte está disponible cuando se necesita.** Como es de código abierto existe una enorme comunidad tanto de desarrolladores como de entusiastas;
- **Es de código abierto.** El código base de MySQL está disponible para acceder en línea en caso de necesitarlo.
- **Es barato.** La implementación puede variar en precio de gratis o más. Es menos caro que sus competidores.
- **Estándar de la industria.** Es una de las bases de datos más utilizadas sistemas de bases de datos más utilizados del mundo debido a su compatibilidad con casi todos los sistemas operativos. (Ravago, 2019)

### Desventajas

- **Problemas de estabilidad.** Le cuesta manejar rutinas como auditoría, referenciación e incluso gestión transaccional per se.

- **Escalado de bajo rendimiento.** Tiene dificultades para manejar múltiples operaciones a la vez.
- **Las mejoras futuras se retrasan.** Desde que Oracle se ha hecho cargo de MySQL, el progreso se ha retrasado con solo una versión mayor en los últimos siete u ocho años.
- **Depende de plug-ins.** Carece de funcionalidad "out-of-the-box" frente a sus competidores.(Ravago, 2019)

## 2.4. Metodologías ágiles de desarrollo.

En el mes de febrero del año 2001 se realizó una reunión en Utah- EEUU, donde nace el término ágil para el desarrollo de software, en la cual participaron 17 grupos de expertos de la industria de software y los creadores o promotores de sus metodologías, buscando principios y valores que permitan a los equipos de desarrollo generar y actualizar rápidamente los cambios que puedan darse durante el proyecto, buscando alternativas al método tradicional que se caracterizaba por ser rígido y con una extensa documentación que se generaba en cada una de sus actividades.(Canós et al., 2003)

Las metodologías ágiles de desarrollo se utilizan en proyectos que tengan requisitos poco definidos o variables, también se pueden aplicar en equipos pequeños que tiene el objetivo de resolver un problema concreto, lo que no quiere decir que no va muy bien con los proyectos de grandes sistemas. Es por esto que en esta investigación se ha decidido utilizar una metodología ágil al ser un proyecto tecnológico específico en el área de la empresa y otras ventajas que podamos ver:(Canós et al., 2003)

- Cambios de requerimientos a lo largo del desarrollo con respuesta rápida.
- Entrega continua y plazos rápidos de software funcional.
- Trabajo conjunto entre el cliente y la empresa.
- Eliminación de trabajo innecesario y simplicidad.
- Un buen diseño y atención continua.
- Mejoras continuas al proceso de desarrollo.
- Ajustables a la realidad del proyecto.

#### 2.4.1. Mobile-D

En el desarrollo de software ágil Mobile-D se considera una metodología del Instituto de Investigación Finlandés y se utiliza en el desarrollo de aplicativos móviles, sus principales características son; seguridad, logística, finanzas y aplicaciones de simulación de productos (Baldoceca Chavez, 2017). El objetivo principal es de un ciclo rápido y equipos reducidos en el desarrollo de software, buscando conseguir trabajos de desarrollo funcionales en menos de diez semanas que utiliza métodos basados en soluciones conocidas como: Metodologías Crystal para la escala de métodos, Programación Extrema (XP) en la practicas de desarrollo y Rational Unified Process (RUP) del ciclo de vida(Meneses Sánchez & Laveriano Meca, 2016)

El ciclo de vida de Mobile-D se divide en 5 fases, que se son: **Exploración, Inicialización, Producción, Estabilización** y por último la fase de **pruebas**.(Rodríguez Suazo, 2019)



Ilustración 7. Etapas de metodología Mobile-D. Fuente: (Rodríguez Suazo, 2019)

A continuación, se detallará cada una de las fases con sus principales funciones: (Rodríguez Suazo, 2019)

- Fase de Exploración: Esta etapa proporciona una visión comprensiva del proyecto, identificando requisitos, alcance y todos los involucrados en el producto. Es crucial para garantizar una correcta implementación del software, resaltando la necesidad de la participación activa del cliente durante todo el desarrollo.
- Fase de Inicialización: Esta etapa asegura la eficacia de las fases subsiguientes al abordar y verificar aspectos esenciales del desarrollo. Se alistan todos los recursos, tanto físicos como tecnológicos, y se forma al equipo para atender los requerimientos iniciales del cliente.
- Fase de Producción: Su objetivo es incorporar las características solicitadas al producto a través de un enfoque iterativo e incremental. Consta de tres momentos: día de planificación con pruebas de aceptación, día de desarrollo para las funcionalidades seleccionadas, y día de entrega para presentar lo desarrollado.
- Fase de Estabilización: Se realizan todas las tareas de integración asegurando que cada componente del proyecto funcione adecuadamente y cumpla con los estándares de calidad. Simultáneamente, se elabora toda la documentación necesaria.

- Fase de Pruebas de Sistemas: Esta etapa busca confirmar que la aplicación cumple fielmente con los requisitos del cliente. Si se detectan fallos, se resuelven en esta fase, con el objetivo de presentar una versión final y robusta de la aplicación.

#### **2.4.2. Kanban**

La metodología Kanban se originó en la empresa automotriz Toyota, que utilizó tarjetas visuales para identificar necesidades de material en la cadena de producción. Kanban se basa en la idea de que el trabajo en curso debe limitarse, y solo debemos empezar con algo nuevo cuando un bloque de trabajo anterior haya sido entregado o haya pasado a otra función posterior de la cadena.

Kanban utiliza un tablero visual para hacer seguimiento del trabajo conforme este viaja a través del flujo de valor. Este tablero puede ser físico o digital, y normalmente se utiliza para gestionar el flujo de trabajo y las asignaciones. Las mejores prácticas apuntan al uso de ambos métodos (Maida & Pacienza, 2015) (Maida & Pacienza, 2015).

En el tablero de control de la metodología Kanban se trabaja en tres etapas que son: TO-DO son las tareas que están por ejecutarse, DOING son las tareas que se están realizando y DONE son las tareas que ya fueron creadas (Santillán Navarrete & Beltrán Alvario, 2022)



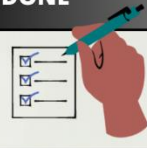



Metodología Kan Ban		
TO-DO	DOING	DONE
		
		
		

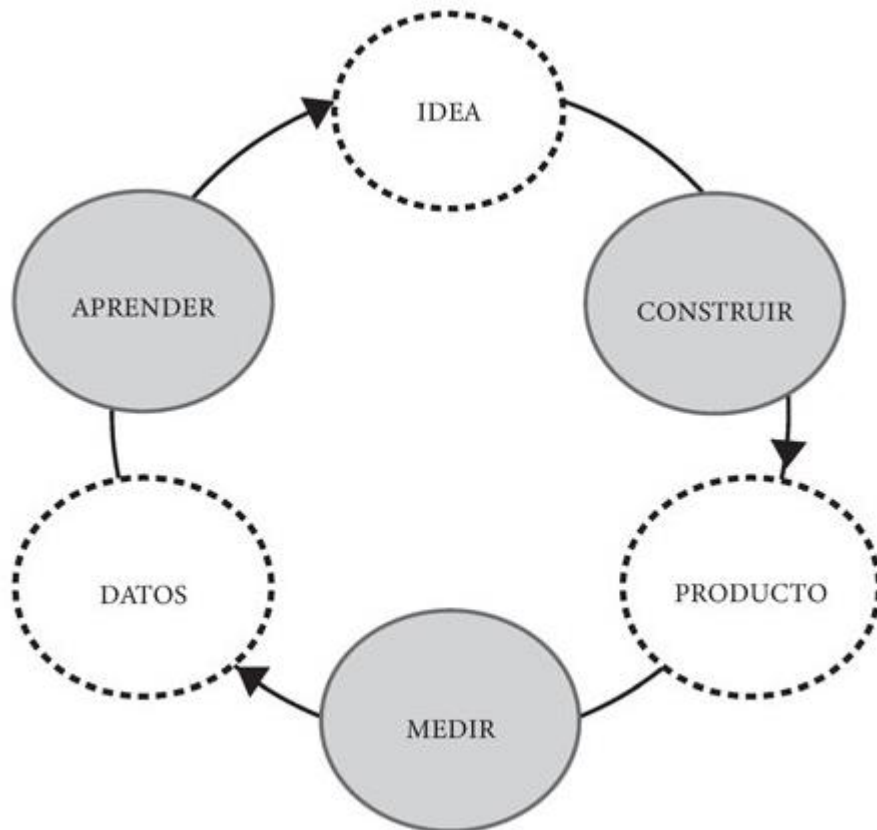
Ilustración 8. Tablero de ejemplo de Kanban. Fuente: (Castillo-Sagasta. 2017)

### 2.4.3. Lean

Lean Manufacturing es un sistema de producción que se centra en la eliminación de todos los recursos innecesarios en un proceso, minimizando la cantidad de desperdicios. Este enfoque se basa en la teoría de que el valor para el cliente se crea a través de la eliminación de los desperdicios y la optimización de los procesos..(Casal Martínez, 2019)

Los principios fundamentales de Lean son: eliminar el desperdicio, aprender continuamente, tomar decisiones tardías, entregar rápidamente, empoderar al equipo, establecer integridad y visualizar el proceso. Lean es una metodología más flexible que Scrum. Proporciona una serie de recomendaciones altamente adaptables que tienen como objetivo generar valor al cliente eliminando el desperdicio y entregando rápidamente. Como las recomendaciones de Lean son flexibles, cada equipo de trabajo debe decidir cómo aplicarlas. Esto puede dificultar la aplicación de Lean, pero también permite una mayor adaptabilidad y versatilidad (Gaete et al., 2021).

La metodología Lean Startup se centra en un circuito de tres pasos que se deben recorrer en el menor tiempo posible y con la mínima inversión. Se comienza por crear un producto, se miden los resultados, y se aprende. (Llamas Fernández & Fernández Rodríguez, 2018)



**Ilustración 9. Ciclo de metodología LEAN. Fuente: (Llamas Fernández & Fernández Rodríguez, 2018)**

## 2.5. Análisis Comparativos

### 2.5.1. Análisis comparativo entre los framework de desarrollo Flutter vs Xamarin

Flutter como Xamarin son marcos para desarrollar aplicaciones multiplataforma los mismos que permiten crear aplicativos móviles para diferentes sistemas operativos, como Android, IOS. A continuación, se realizará un análisis comparativo del frontend SDK de ambos frameworks desde diferentes aspectos.

**Tabla 2**

*Comparación técnica entre Flutter vs Xamarin*

Parámetros	Xamarin	Flutter
Código abierto	Si	Si
Licencia	MIT Licensed	MIT Licensed
Lenguaje de código	C#	Dart
Paradigma de programación	Imperativo	Declarativo
OEM Widgets	SI	NO
Recarga en vivo	No	Si
Empaquetamiento	NuGet	Pub
Portabilidad	NO	NO
Plataformas Soportadas	ANDROID, IOS	ANDROID, IOS
Compatibilidad con 64 bits	Si	Si
Geolocalización	Included	Community Plugin
Rendimiento	Buen rendimiento, pero puede tener una capa de abstracción adicional	Alto rendimiento gracias a su propio motor de renderizado

Tiempo de Desarrollo	Ligeramente más lento debido a la compilación y a la necesidad de ejecutar en un emulador o dispositivo	Rápido debido a Hot Reload, que permite ver los cambios en tiempo real
Herramientas y IDE	Visual Studio, Visual Studio for Mac, Visual Studio	Android Studio, Visual Studio Code, IntelliJ IDEA
Documentación y Recursos	Documentación completa y abundante material de aprendizaje en Gran cantidad de bibliotecas y	Documentación en línea detallada y amplia disponibilidad de recursos
Integración con APIs y Bibliotecas	paquetes disponibles, especialmente para la integración con servicios de Microsoft	Amplia disponibilidad de bibliotecas y paquetes de terceros

*Nota:* Según varios estudios sobre los frameworks pudimos obtener esta tabla comparativa entre Flutter vs Xamarin.(Alfárez Zamora, 2018)

Además, el marco puede incluir la API para acceder a una determinada capacidad del hardware o debe depender de una biblioteca externa:

**Tabla 3**

*Comparación, acceso a determinados hardware entre Flutter vs Xamarin*

Hardware	Xamarin	Flutter
Navegación	Incluido	Incluido
Geolocalización	Incluido	Plugin comunitario
Notificaciones	Plugin comunitario	Plugin comunitario
Cámara / Bluetooth	Plugin comunitario	Plugin comunitario

*Nota:* Según varios estudios sobre los frameworks pudimos obtener esta tabla comparativa entre Flutter vs Xamarin (Alfárez Zamora, 2018)

Después de analizar el estudio, notamos que Flutter posee atributos técnicos distintivos, pruebas de rendimiento, una API para acceder a recursos de hardware, facilidad en la utilización

de herramientas y componentes, así como una documentación sólida para respaldar la creación de un entorno de desarrollo. Por consiguiente, es aconsejable optar por Flutter en lugar de Xamarin.

## 2.5.2. Análisis de base de datos MySQL vs PostgreSQL

**Tabla 4**

*Comparación técnica entre MySQL vs Postgres*

<b>Criterios</b>	<b>MySQL</b>	<b>PostgreSQL</b>
Aplicación GUI	MySQL Workbench	pgAdmin
Quitar o soltar tabla	Sin función de tabla desplegable basada en CASCADE	Elimine objetos dependientes como vistas y tablas usando la opción CASCADE
Consumo de recurso	Consumo mayor de CPU y memoria	Consumo menor de CPU y memoria
Tiempo de respuesta de CRUD	BAJO	ALTO
Lenguaje de implementación	C / C ++	C
herencia de tablas	No	Sí
Tipos de datos soportados	Solo tipos de datos estándar	Estándar, store, arreglos, definido por el usuario, etc.
APIs y otros métodos de acceso	ADO.NET, JDBC, biblioteca C nativa, ODBC, API de transmisión para objetos grandes	ADO.NET, JDBC, ODBC, API nativa patentada
Tipo de conexión	Las conexiones son subprocesos del sistema operativo	Las conexiones son procesos del sistema operativo.
Respaldo	En MySQL, Mysqldump y XtraBackup, las herramientas proporcionan respaldo	PostgreSQL proporciona una copia de seguridad completa en línea.

Lenguajes soportados	C/C++, PHP, Java, Go, Delphi, Lisp, Erlang, Node.js, R, Perl, PHP	Go, C/C++, Java, Delphi, Javascript, Erlang, Lisp, R, .Net, Tcl, Python
Sistemas Operativos Soportados	Windows, Linux, macOS, Oracle Solaris, Fedora, FreeBSD, Construcción de código abierto	Windows, macOS, BSD - Libre y abierto, Solaris, Linux
Marcas usando	NASA, Marina de los EE. UU., BBC, Netflix, Spotify, Verizon Wireless, etc.	Twitch, Estación Espacial Internacional, Skype, Instagram, Apple, etc.

*Nota:* Según varios estudios pudimos obtener esta tabla comparativa entre MySQL y PostgreSQL (Leon, 2020) (Nath, 2022) (Diferencia entre MySQL y PostgreSQL, 2023), (PostgreSQL vs MySQL | AppMaster, s. f.)

Basándonos en los datos recopilados de ambas tecnologías en cuanto al almacenamiento de datos en aplicaciones móviles, estas son ampliamente empleadas debido a su disponibilidad gratuita. Sin embargo, se destacan por las siguientes ventajas: una alta velocidad en las operaciones CRUD, un menor consumo de recursos de CPU y memoria, una gran compatibilidad con diversos Sistemas Operativos, he elegido optar por PostgreSQL en lugar de MySQL.

### 2.5.3. Análisis de metodologías ágiles Mobile-D vs Kanban vs Lean

Para el análisis de las metodologías ágiles se realizará una tabla, para determinar los pasos para el diseño del aplicativo móvil, basado en características utilizadas en otros proyectos o estudios metodológicos.

**Tabla 5**

**Comparación de características entre las metodologías ágiles Mobile-D vs Kanban vs Lean**

<b>Características</b>	<b>Mobile-D</b>	<b>Kanban</b>	<b>Lean</b>
Identificación de objetivos finales	Son productos realizados para cliente finales.	Son productos basados en las necesidades de un cliente	Son productos basados en las necesidades de un cliente
Comunicación	Muy Alta	Alta	Alta
Valores o principios orientados al desarrollo de APP	Orientado al desarrollo de APP	Orientado a desarrollo de proyectos general	Orientado a desarrollo de proyectos general
Tiempo de duración de los proyectos	Entregas rápidas de 1 a 10 semanas	Entregas sin definir	Entregas sin definir
Alcance de proyectos	Proyectos pequeños y medianos	Proyectos medianos y grandes	Proyectos medianos y grandes
Fases	Exploración. Inicialización. Producción Estabilización Pruebas	Petición de tareas. Selección de tareas. Desarrollo. Prueba. Finalización.	Definir. Medir. Analizar. Mejorar. Control.
Adaptabilidad	Alta	Alta	Alta
Calidad de producto	Alta	Alta	Alta
Conocimiento dentro de desarrollo de APP	Alta	Baja	Baja

*Nota:* Según varios estudios pudimos obtener esta tabla comparativa entre las metodologías ágiles Mobile-D vs Kanban vs Lean, (Gaete et al., 2021) (ZAMBRANO, 2017)

Según la información en la tabla de características, se concluye que la estrategia a implementar en este proyecto será MOBILE-D. Esta metodología es ampliamente empleada en la creación de aplicaciones móviles, destacando por su agilidad en la entrega del producto y su flexibilidad en adaptarse a este tipo de soluciones.

## **CAPITULO III**

### **3. MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. Enfoque de la investigación**

Para el desarrollo del presente proyecto se ha tomado en cuenta variables cualitativas y cuantitativas. Las variables cualitativas se utilizarán para comprender las necesidades de los usuarios, mientras que las variables cuantitativas se utilizarán para evaluar el rendimiento de la aplicación móvil. El objetivo de utilizar variables cualitativas y cuantitativas es garantizar que el aplicativo móvil sea efectivo y cumpla con las necesidades de los usuarios.

#### **3.2. Nivel de la investigación**

Este estudio se basa en la comparación, ya que se abordarán diversas metodologías apropiadas para desarrollar la aplicación móvil. Se crearán situaciones de prueba para prevenir eventuales errores en el proceso. Es decir, el nivel de investigación es de carácter descriptivo para realizar el análisis comparativo, basándose en criterios específicos, como la facilidad de uso, la eficiencia o la seguridad. Ayudando así a comprender mejor el objetivo de la investigación y el tipo de información que se espera obtener.

#### **3.3. Población y Muestra**

El universo de la investigación se enfocará en el gerente de la Empresa FiberMedia Telecomunicaciones.

### **3.4. Método de Investigación**

Se empleará el enfoque deductivo, dado que la construcción del diseño del aplicativo móvil seguirá un recorrido desde lo general hasta lo particular. Se partirá de un marco teórico general para desarrollar el diseño del aplicativo móvil, que luego se adaptará a las necesidades específicas de los usuarios.

### **3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de información**

Para el desarrollo del trabajo se recopilará información necesaria para llevar a cabo el proyecto mediante la consulta de diversas fuentes científicas, así como a través de la entrevista al gerente de la Empresa FiberMedia Telecomunicaciones para la obtención de los requerimientos funcionales y no funcionales.

### **3.6. Tratamiento de la Información**

La información recopilada durante la entrevista se organizará y procesará adecuadamente en matrices, realizando además un análisis de los resultados.

### **3.7. Resultados**

Con el fin de evaluar los requerimientos de la Empresa FiberMedia Telecomunicaciones, se llevará a cabo un proceso de recopilación de información a través de una entrevista. Una vez que se han establecido las preguntas que serán respondidas durante la entrevista, se procede a su realización, culminando así el proceso con un análisis exhaustivo e interpretación de los datos recopilados.

### 3.8. Matriz de resultados obtenidos mediante la entrevista

De acuerdo a la entrevista realizada al gerente de la Empresa FiberMedia Telecomunicaciones, se puede realizar un análisis en la siguiente tabla.

**Tabla 6**  
**Matriz de Resultados**

<b>PREGUNTA</b>	<b>RESPUESTA</b>
<b>¿Cuál es el proceso actual que siguen para gestionar y registrar incidentes en la empresa?</b>	En si los clientes nos llaman o se acercan a la oficina para comentar cual son los problemas que tienen en cuanto al servicio de internet.
<b>¿Qué información es crucial registrar al reportar un incidente? ¿Qué campos son obligatorios en el sistema de registro?</b>	La información que sería crucial es nosotros saber cuál es el daño, si es que es el tema de la desconfiguración del modem, o está rota la fibra o conectores. Los campos obligatorios serian nombre del abonado, dirección y el número de teléfono
<b>¿Utilizan alguna herramienta o sistema para gestionar y dar seguimiento a los incidentes? ¿Cuál es y cómo funciona?</b>	Tenemos una aplicación web, pero es solo funciona dentro de la empresa es decir solo técnicos y el gerente tiene acceso a ella.
<b>¿Cómo se aseguran de que el registro de incidentes sea claro y detallado para facilitar su análisis y resolución?</b>	Sabiendo detenidamente cual es el problema para dar una solución lo más pronto posible, a nosotros cuando nos llaman nuestros clientes, vamos paso por paso, es decir, le preguntamos cómo esta su modem, que color de luces están encendidas a partir de eso tenemos una idea de que, si es un corte de fibra o una desconfiguración del modem, saber eso para dar una pronta solución.

<p><b>¿Existe algún proceso para asignar los incidentes a técnicos específicos? ¿Cómo se realiza esta asignación?</b></p>	<p>No existe algún proceso como tal simplemente asignamos rápidamente al técnico para que vayan a dar la solución lo más pronto posible.</p>
<p><b>¿Qué medidas se toman para mejorar la eficiencia en la resolución de incidentes y reducir su recurrencia?</b></p>	<p>Nosotros somos una empresa que nos caracterizamos por dar rápida solución, a nosotros nos llama un cliente y nosotros damos solución lo más pronto posible, en cuanto a reducir la recurrencia nosotros somos una empresa de telecomunicaciones es un poco complicado porque no sabemos qué va a pasar o cuando tendremos un incidente.</p>
<p><b>¿Cuál es la participación del cliente en el proceso de registro y seguimiento de incidentes? ¿Existe algún mecanismo para que el cliente pueda dar seguimiento a sus incidentes?</b></p>	<p>Básicamente no existe ningún mecanismo, el procedimiento es nos llama el cliente o a su vez nos visita a la oficina y nos dice cuál es su problema, cuando nos llaman nosotros tratamos de dar al cliente soporte técnico mediante teléfono, nosotros le vamos explicando que deben hacer y vamos paso por paso, y si el problema no es dentro de la casa y es un corte de fibra afuera de la casa, nosotros mandamos a los técnicos para ver qué ha pasado. Seguimiento no hay porque no tenemos ninguna aplicación para ese tipo de cosas.</p>
<p><b>¿Qué métricas o indicadores utilizan para evaluar la eficacia y eficiencia de la gestión de incidentes?</b></p>	<p>Realmente los técnicos se comunican con nosotros y nos dicen que ya está solucionado el problema, que es lo que ha pasado, nosotros conversamos con los técnicos y luego llamamos a nuestros a cliente y les preguntamos si ya está bien el servicio, como estuvieron los técnicos, si les pareció rápido el servicio, nosotros tomamos mucho en cuenta al cliente porque es bueno tener en cuenta que el cliente para que quede muy satisfecho con el servicio técnico</p>

<p><b>¿Qué características esperan que tenga el aplicativo móvil propuesto para el registro de incidentes?</b></p>	<p>El tema de seguimiento ósea de cómo van los avances. También los campos con los datos personales, datos del servicio número de ticket, saber ubicación del cliente, que se guarde los campos del cliente.</p>
--	--

### **3.9. Análisis general de la entrevista realizada**

Después de llevar a cabo un exhaustivo análisis de la entrevista realizada al gerente de la empresa FiberMedia Telecomunicaciones, se ha llegado a la conclusión de que la empresa no cuenta con un aplicativo que permita gestionar los incidentes en su red, de esta forma consideran una posible implementación del prototipo, ya que esta beneficiaría al servicio técnico de la empresa y a satisfacer las necesidades de los clientes en cuanto al servicio de Internet.

Es por eso que el presente proyecto tiene como fin el diseño de un aplicativo móvil para el registro de incidentes de la Empresa FiberMedia Telecomunicaciones.

## **CAPITULO IV**

### **4. PROPUESTA**

#### **4.1. Título de la Propuesta**

“ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN APLICATIVO MOVIL, CON LA UTILIZACION DE UN FRAMEWORK MULTIPLAFORMA, PARA REGISTRO DE INCIDENTES PARA LA EMPRESA FIBERMEDIA TELECOMUNICACIONES”

#### **4.2. Presentación**

En el mundo actual, donde la conectividad y las comunicaciones son esenciales para el funcionamiento de cualquier empresa, surge la necesidad de contar con herramientas eficientes para gestionar y controlar incidentes en el ámbito de las telecomunicaciones. Es por ello que el presente proyecto tiene como objetivo el diseño de una aplicación móvil multiplataforma que permita la gestión de incidentes de la Empresa FiberMedia Telecomunicaciones.

#### **4.3. Justificación**

En el contexto actual de creciente dependencia de las comunicaciones y la tecnología, la gestión eficiente de incidentes se ha vuelto esencial para asegurar la continuidad operativa y la satisfacción del cliente en las empresas de telecomunicaciones como FiberMedia. La complejidad de las redes y servicios de comunicación demanda una respuesta rápida y coordinada ante cualquier interrupción o problema que pueda surgir. En este sentido, el diseño de un aplicativo móvil

multiplataforma para el control de incidentes se presenta como una solución estratégica para abordar este desafío.

Con el fin de alcanzar el objetivo, se ha decidido utilizar la metodología Mobile- D, el cual garantiza el correcto diseño del aplicativo móvil.

#### **4.4. Descripción de la propuesta**

Para el presente proyecto, se propone diseñar un aplicativo móvil multiplataforma para controlar la gestión de incidentes en cuanto a la falla de red de los clientes de la Empresa FiberMedia Telecomunicaciones

##### **4.4.1. ¿Qué se va realizar?**

Se pretende realizar el diseño de un aplicativo móvil para controlar la gestión de incidentes de los clientes de la empresa FiberMedia Telecomunicaciones

##### **4.4.2. ¿Cómo se va a realizar?**

La investigación tiene como propósito diseñar un aplicativo móvil utilizando el framework Flutter, se empleará la metodología Mobile – D.

##### **4.4.3. ¿Para qué se va a realizar?**

Para que los técnicos de la empresa FiberMedia Telecomunicaciones tengan la facultad de visitar la residencia del cliente cuando se reporte una dificultad con la conexión de red.

## 4.5. Desarrollo del proyecto

La estructura del diseño de la aplicación móvil se fundamenta en una estrategia de desarrollo ágil, empleando Mobile-D, el cual comprende una serie de acciones:

- Fase de exploración
- Fase de inicialización.
- Fase de producción.
- Fase de estabilización
- Fase de pruebas.

### 4.5.1. Fase de exploración

#### 4.5.1.1. Requerimientos funcionales.

Los requisitos de funcionalidad se adquirieron mediante una entrevista llevada a cabo con el Ingeniero Francisco Ramírez, gerente de la Empresa FiberMedia Telecomunicaciones.

### Requerimientos de funcionalidad

Tabla 7. Requisitos de Funcionalidad. Fuente: Autoría Propia.

Código	Descripción
RF001	Login de usuario
RF002	Creación de usuarios
RF003	Cargar el mapa de Google Maps en el aplicativo
RF004	Registro de incidentes
RF005	Registro de visita técnica

#### **4.5.1.2. Requerimientos no funcionales**

A continuación, se describen los requisitos no funcionales que se emplearán para garantizar el adecuado funcionamiento de la aplicación móvil.

- Para el desarrollo del aplicativo móvil se utilizará frameworks de Flutter.
- Debe cumplir accesibilidad adecuada en el aplicativo móvil.
- El aplicativo debe contener alta disponibilidad
- Implementación de privilegios y roles de usuarios.
- Diagrama de base de datos.
- Interfaz de Usuario
- Para realizar el APIRest se utilizará el lenguaje de desarrollo Java

#### **4.5.1.3. Establecimiento del proyecto**

La aplicación móvil estará orientada al control de incidentes para los empleados de la empresa FiberMedia Telecomunicaciones. Para dar seguimiento de los incidentes de sus problemas de red de internet, así también se utilizará Google maps para obtener la ubicación del cliente mediante sus coordenadas X, Y.

**Tabla 8. Plan de Iteraciones. Fuente: Autoría Propia**

N.º	Iteración	Actividades	N.º semana	Criterio de culminación
1	Información de los clientes y ubicación en el mapa.	Implementación de requerimientos funcionales Validación de requerimientos	1	El aplicativo cumple con visualizar la información de los clientes en el apartado de Incidencias
2	Visualizar el mapa de google Maps	Implementar	1	La iteración finaliza
3	Registro de incidencias atendidas	Describir una propuesta	2	cuando el técnico activa o inactiva la incidencia.

Características de los usuarios

Usuario	Clientes de la empresa FiberMedia Telecomunicaciones
Habilidades	Conocimiento básico en aplicativos móviles
Tareas	Realizar el registro, detallar las incidencias para que los técnicos puedan gestionar.

Técnico

Usuario	Técnicos de la empresa FiberMedia Telecomunicaciones
Habilidades	Conocimiento básico en aplicativos móviles
Tareas	Llevar el control de las incidencias de los clientes.

#### 4.5.2. Fase de inicialización

Durante este periodo se llevan a cabo ajustes y pruebas de los componentes finales del proyecto, así como de las tecnologías empleadas en su desarrollo.

##### 4.5.2.1. Esquema de la solución

Descripción de un esquema que ilustra la estructura general de la solución del producto, mostrando la capacidad de identificar posibles problemas durante el proceso de desarrollo.

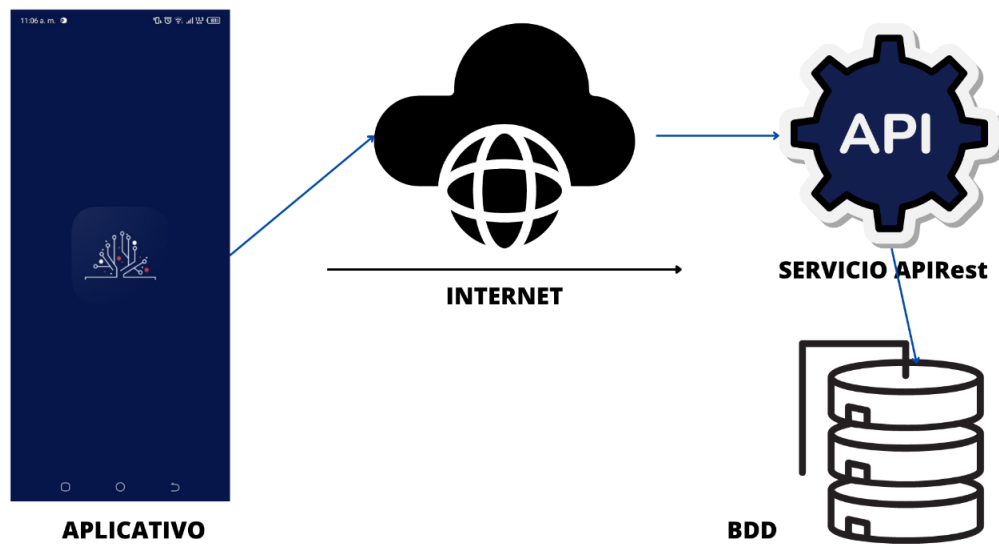


Ilustración 10. Diagrama de Infraestructura. Fuente: Autoría Propia

#### **4.5.2.2. Configuraciones para el proyecto**

##### **Recurso de Hardware**

- Computador portátil Core i3 con 8gb de memoria RAM y disco duro de 1000 GB de almacenamiento.
- Un celular con sistema operativo Android

##### **Recursos de Software**

Los recursos a utilizar son los siguientes:

- IDE de desarrollo se utilizar Visual Studio.
- El framework flutter con el lenguaje Dart.
- La base de datos de PostgreSQL

El desarrollo del proyecto de la aplicación móvil se llevó a cabo usando el framework Flutter. Aunque este permite el uso de varios IDEs como Android Studio, IntelliJ o Visual Studio, en esta ocasión se optó por Visual Studio para construir componentes y elementos fundamentales de un proyecto en Flutter.

### 4.5.3. Fase de Producción

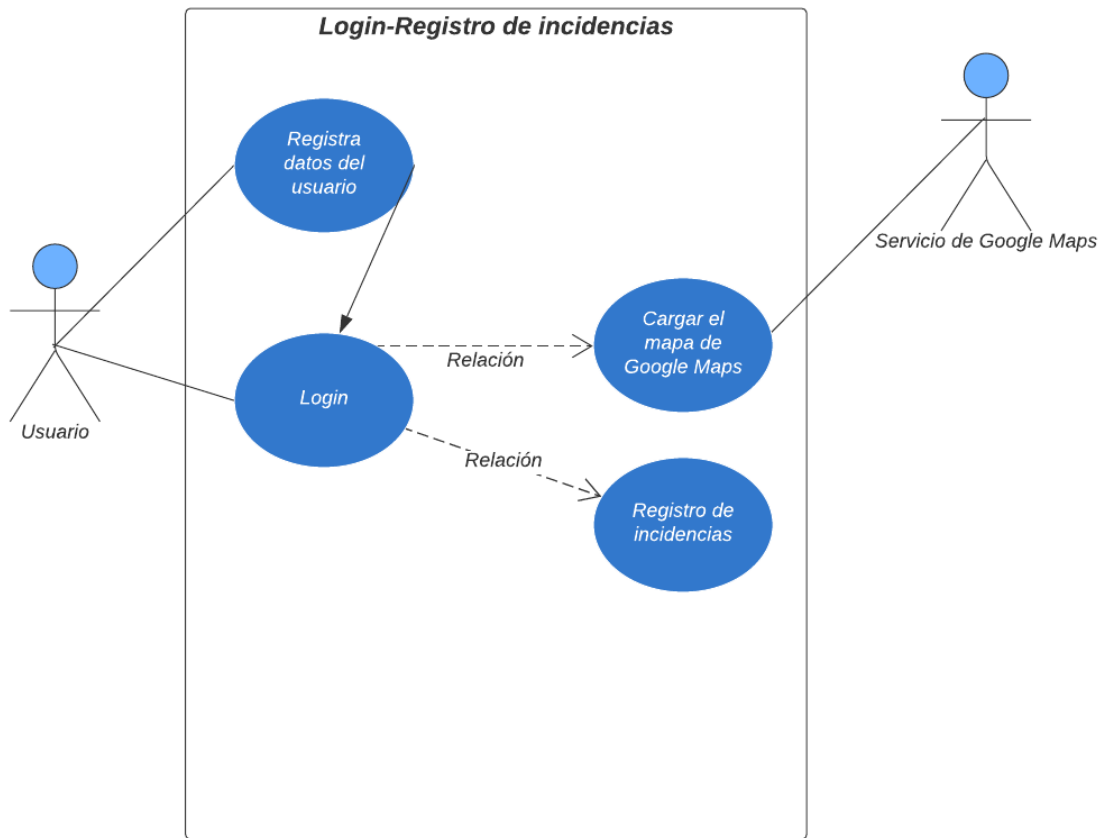
En esta fase se realizan módulos que permiten dar cumplimiento a los requerimientos.

**Tabla 9. Módulos del aplicativo. Fuente: Autoría Propia**

Módulo	ID	Proceso	Requerimiento
Módulo de login	M001	Acceso al aplicativo, login,	RF001
Módulo de creación de usuarios	M002	Pantalla de registro de clientes.	RF002
Módulo de mapa	M003	Visualización de mapas de Google Maps	RF003 RF004
Módulo de incidencias	M004	Visualización de incidencias de los clientes	RF005

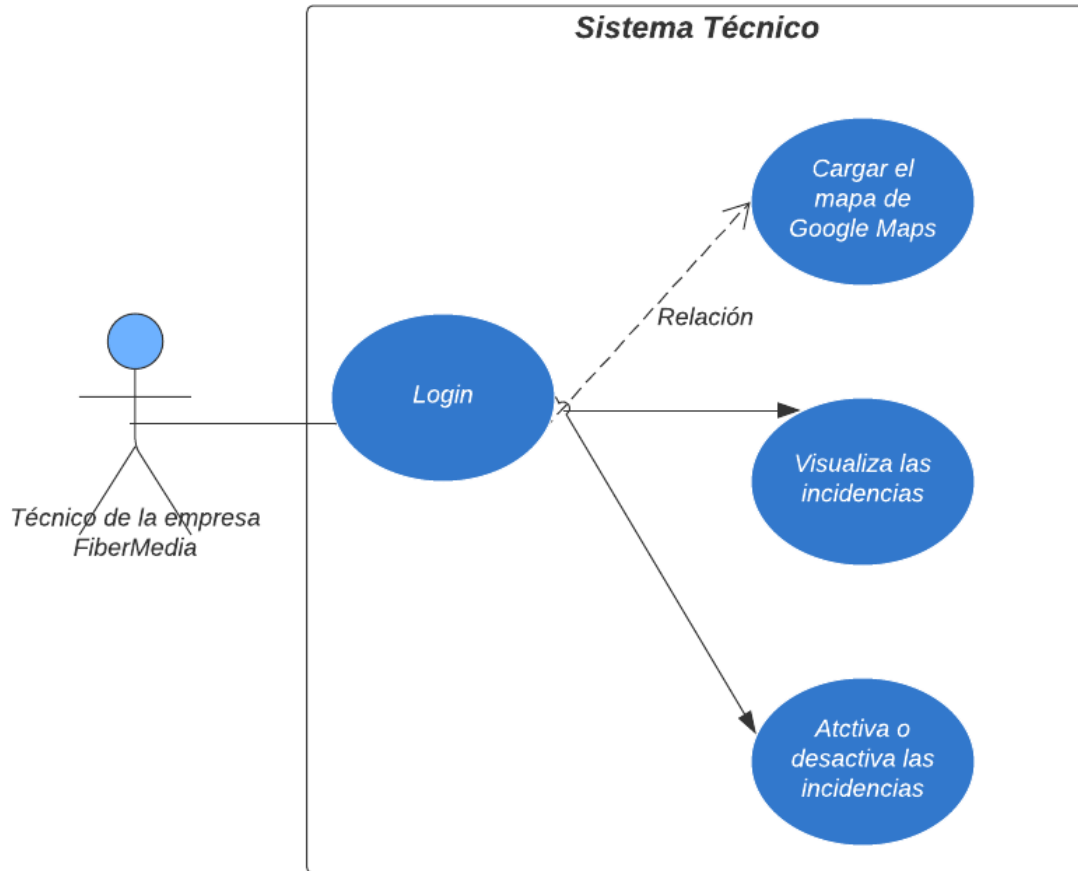
#### 4.5.3.1. Diagramas de Casos de uso

Los siguientes casos de uso permiten explicar el funcionamiento de cómo el usuario ingresa al aplicativo móvil, para crear un nuevo usuario, acceder al mapa y registrar las incidencias.



**Ilustración 11. Registro de incidencias. Fuente: Autoría Propia.**

## Diagrama Técnico



**Ilustración 12. Caso de uso técnico. Fuente: Autoría Propia.**

### 4.5.3.2. Diagrama de base de datos

El diagrama de base de datos ha sido creado en PostgreSQL.

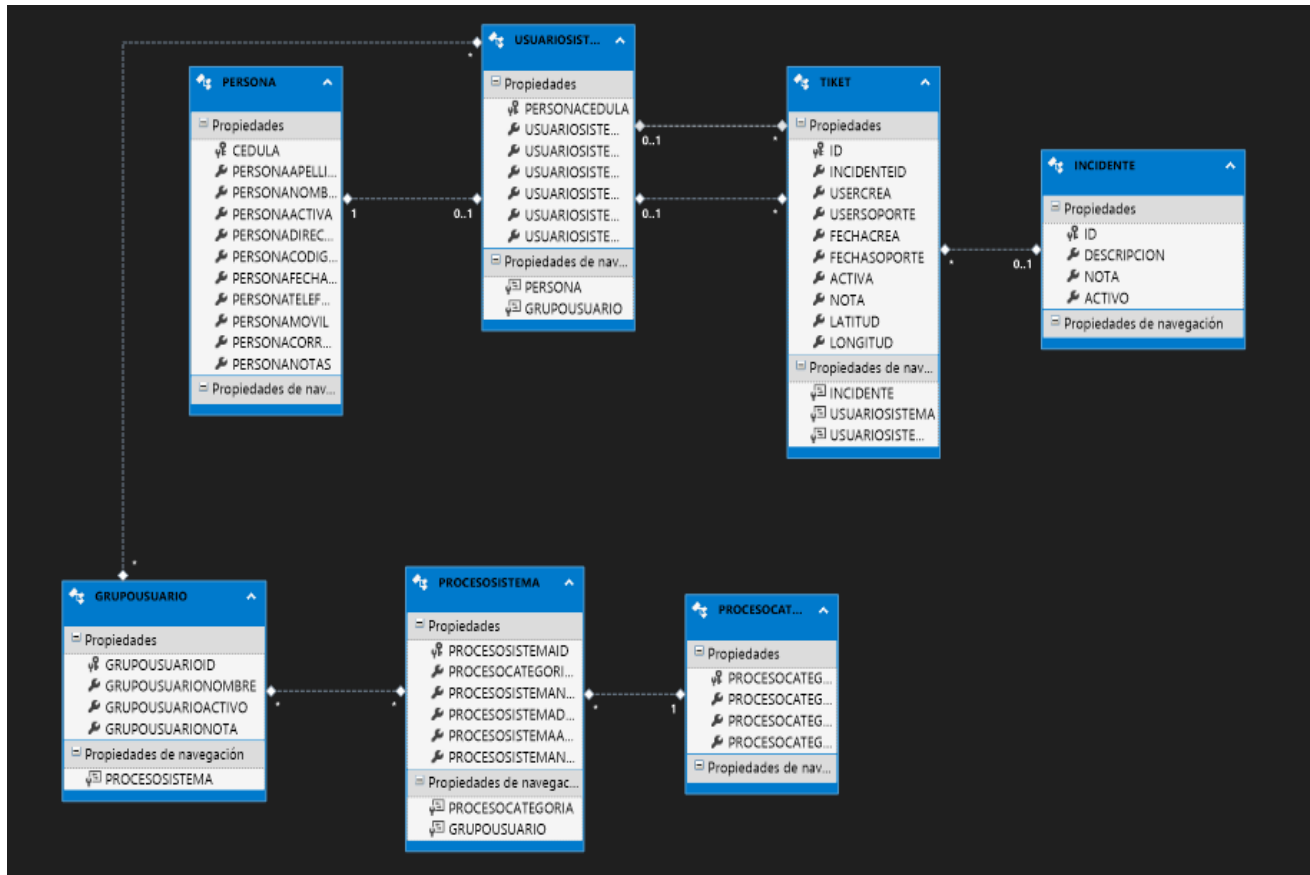


Ilustración 13. Diagrama de base de datos. Fuente: Autoría Propia

### 4.5.3.3. Interfaces del aplicativo móvil

- **Login**

La interfaz de login contiene el logotipo de la empresa FiberMedia, en donde el usuario podrá acceder al aplicativo móvil, pero primero tendrá que colocar el ingreso y la contraseña.



Usuario  
franklinc

Contraseña  
.....

Ingresar

Añadir usuario

---

**Ilustración 14. Pantalla Login. Fuente: Autoría Propia.**

- **Pantalla de registro de clientes**

La pantalla registro del cliente, pide el ingreso de datos personales (cédula, nombre, contraseña).

07:53

← Cliente

Cédula

0301865275

Usuario

getrudis

Nueva Contraseña

M@ria1

Repetir Nueva Contraseña

M@ria1

Guardar

**Ilustración 15. Pantalla registro de clientes. Fuente: Autoría Propia.**

- **Pantalla registro de incidencias.**

La siguiente ilustración detalla el registro de incidencias, en donde el usuario ingresa el incidente, la ubicación de su domicilio en el mapa de Google Maps.

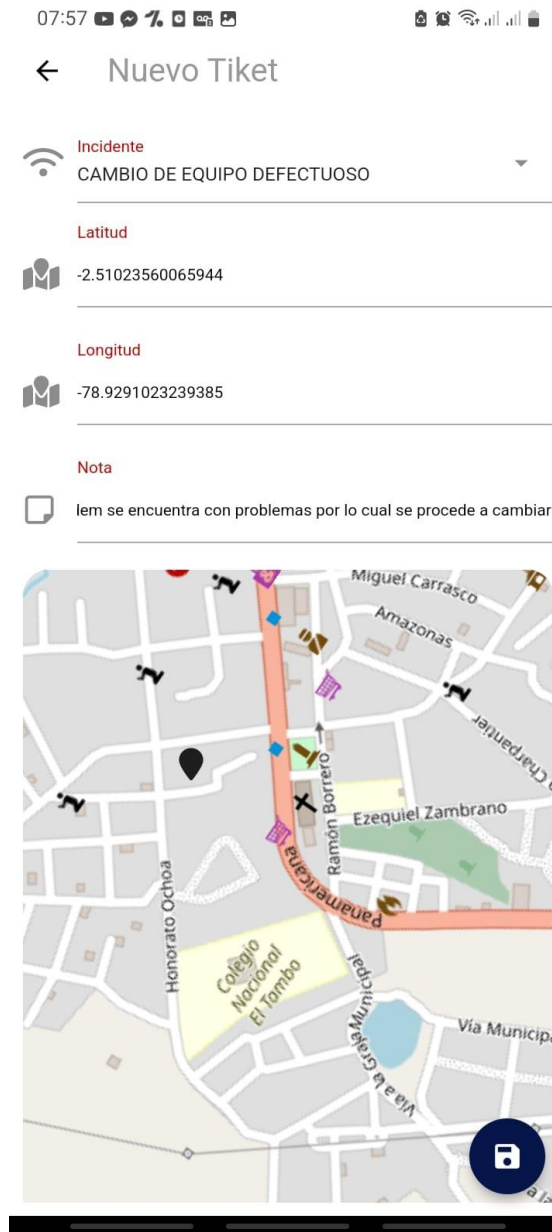
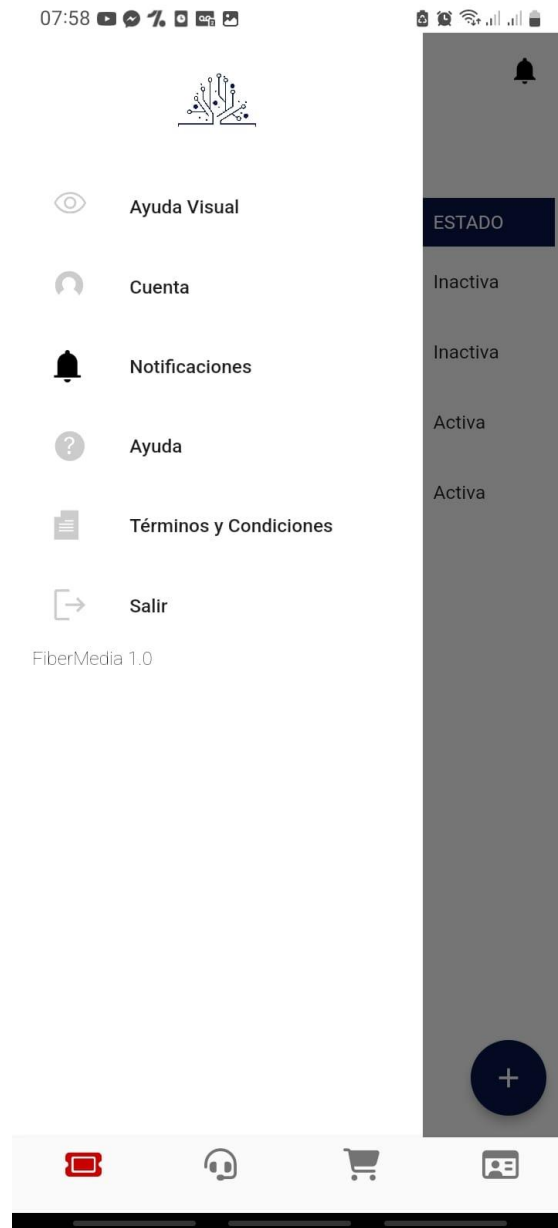


Ilustración 16. Pantalla de registro de incidencias. Fuente: Autoría Propia.

- **Interfaz menú clientes**

Los clientes pueden acceder a los datos de su cuenta, incluidos su nombre y contraseña, y pueden modificarlos. También pueden recibir notificaciones cuando se ha resuelto un problema.



**Ilustración 17. Pantalla menú usuarios. Fuente: Autoría Propia.**

- **Pantalla visualización de incidencias**

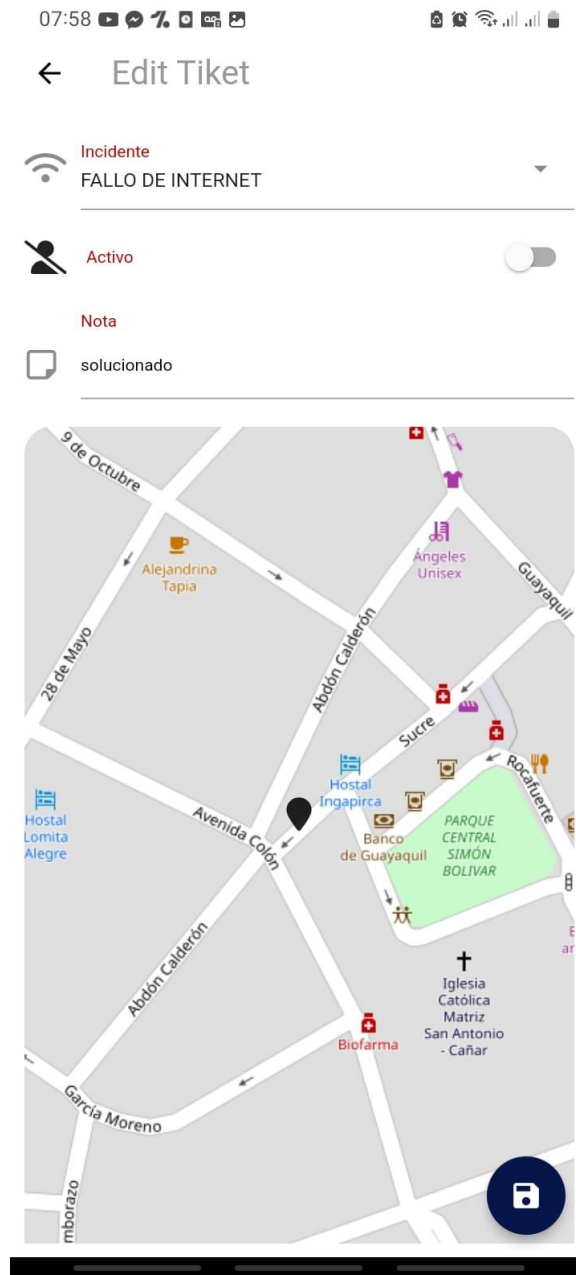
La siguiente ilustración permite que el técnico visualice todas las incidencias de los clientes y su estado (inactiva o activa).



Ilustración 18. Pantalla soporte incidencias. Fuente: Autoría Propia.

- **Pantalla gestión de incidencias**

El técnico de la empresa FiberMedia puede visualizar la ubicación del cliente para poder asistir y solucionar la incidencia. Una vez solucionada el técnico puede colocar como inactiva la incidencia.



**Ilustración 19. Pantalla Gestión Incidencias. Fuente: Autoría Propia.**

#### 4.5.4. Fase de estabilización

Para verificar que el prototipo del aplicativo móvil cumple con los requerimientos iniciales, se realizaron pruebas en la fase de estabilización. Los requerimientos recolectados en las fases de requerimientos y producción se cumplieron exitosamente. Para constancia, se adjuntará el código del aplicativo en los anexos de la tesis y se entregará un CD con el código fuente del aplicativo móvil.

#### 4.5.5. Fase de pruebas

Esta fase permite controlar los requerimientos iniciales a través de una tabla de cumplimiento.

##### 1. LOGIN

**Tabla 10. Prueba de aceptación login. Fuente: Autoría Propia.**

Prueba de aceptación	
Requerimiento	RF001
Evento	El usuario debe ingresar sus credenciales para iniciar sesión.
Resultados	El aplicativo aprueba el ingreso
Evaluación	Finalizado

## 2. REGISTRO DE USUARIOS

**Tabla 11. Prueba de aceptación registro de usuarios. Fuente: Autoría Propia.**

Prueba de aceptación	
Requerimiento	RF002
Evento	El usuario debe ingresar sus datos personales y una contraseña para la creación de un nuevo usuario
Resultados	El aplicativo valida los datos y la contraseña
Evaluación	Finalizado

## 3. MAPA

**Tabla 12. Prueba de aceptación mapa. Fuente: Autoría Propia.**

Prueba de aceptación	
Requerimiento	RF003
Evento	Cargar el mapa para que el usuario pueda visualizarlo y ubicar su domicilio
Resultados	El aplicativo muestra el mapa
Evaluación	Finalizado

#### 4. REGISTRO DE INCIDENTES

**Tabla 13. Prueba de aceptación registro de incidentes. Fuente: Autoría Propia.**

Prueba de aceptación	
Requerimiento	RF004
Evento	El usuario debe ingresar el incidente conjuntamente con su ubicación
Resultados	El aplicativo registra el incidente
Evaluación	Finalizado

#### 5. REGISTRO DE VISITA TÉCNICA

**Tabla 14. Prueba de aceptación registro de visita técnica. Fuente: Autoría Propia.**

Prueba de aceptación	
Requerimiento	RF005
Evento	Cargar el mapa para que el técnico pueda visualizarlo y ubicar su domicilio
Resultados	El aplicativo muestra la incidencia (activa o inactiva)
Evaluación	Finalizado

## Conclusiones

Luego de haber terminado este tema de investigación se ha llegado a las siguientes conclusiones:

El análisis comparativo de frameworks multiplataforma permitió determinar que Flutter es la opción más adecuada para el desarrollo del aplicativo móvil, por sus ventajas en cuanto a rendimiento, facilidad de aprendizaje y soporte multiplataforma. Lo cual facilita el desarrollo y mantenimiento del aplicativo para la empresa FiberMedia Telecomunicaciones.

Asimismo, el estudio comparativo de metodologías ágiles evidenció que Mobile-D es la estrategia más apropiada para el proyecto, dado que permite entregas rápidas de prototipos funcionales y se adapta bien al desarrollo de aplicativos móviles. Su enfoque iterativo e incremental guio de forma efectiva el diseño del aplicativo.

El análisis de requerimientos permitió establecer las principales funcionalidades que debía cubrir el aplicativo móvil, incluyendo: registro y autenticación de usuarios, registro de incidencias, ubicación en mapas, asignación y seguimiento de incidencias. Esto sirvió de base para el diseño detallado de la solución.

El diseño preliminar del aplicativo, siguiendo la metodología Mobile-D, permitió validar que los requerimientos iniciales fueron cubiertos exitosamente. Esto demuestra la utilidad del aplicativo móvil para mejorar la gestión de incidencias en la empresa.

En conclusión, el proyecto cumplió con el objetivo de analizar y diseñar, desde una perspectiva técnica, un aplicativo móvil para el registro de incidencias, haciendo uso de un framework multiplataforma y una metodología ágil. Los entregables constituyen una guía para presentar la solución.

## Recomendaciones

Se recomienda a la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica de Cuenca extensión Cañar:

- Incentivar proyectos para el diseño de prototipos de aplicaciones móviles en beneficio de empresas, con el objetivo de automatizar procesos.
- Crear un equipo de investigación y desarrollo para lidera proyectos de desarrollo de software.
- Incentivar a los estudiantes el desarrollo de aplicaciones móviles multiplataforma a través de cursos y talleres, así como el análisis de nuevas tecnologías.
- Apoyar el proyecto proporcionando recursos y asesoría a los estudiantes y profesores involucrados.
- Promover la colaboración entre las diferentes carreras para la creación de aplicaciones, fomentando así la innovación.

A la empresa FiberMedia Telecomunicaciones:

- Se recomienda que el presente prototipo se tome en cuenta para implementarlo ya que este favorece al personal técnico de la empresa como a sus clientes.

## Bibliografía

Alfárez, Z. A. J. (2018). *Comparison Between Cross-Platform Frameworks for Mobile Development*.

Alfárez Zamora, A. J. (2018). *Estudio comparativo de frameworks multiplataforma para desarrollo de aplicaciones móviles* [Masters, E.T.S.I. Telecomunicación (UPM)].

<https://oa.upm.es/53692/>

Anton, C., Alarcon, J., Luna, H., & Sornoza, J. (2019). *Introduccion a Java*.

[https://www.academia.edu/38264452/Introduccion\\_a\\_Java\\_Anton\\_Alarcon\\_Luna\\_Sornoza](https://www.academia.edu/38264452/Introduccion_a_Java_Anton_Alarcon_Luna_Sornoza)

Baldoceda Chavez, J. C. (2017). Desarrollo de un aplicativo móvil basado en la metodología mobile-D para la gestión de reservas del hotel Caribe de Huaral. *Repositorio Institucional - UIGV*. <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/1800>

Borja Arroba, E. A., & Jordán Figueroa, E. R. (2021). *Desarrollo de un prototipo Web y app móvil para la gestión y el control del personal técnico de requerimientos e incidencias de una empresa proveedora de servicios de Internet (ISP)*. [B.S. thesis]. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas ....

Canós, J. H., Letelier, P., & Penadés, M. C. (2003). Metodologías ágiles en el desarrollo de software. *Universidad Politécnica de Valencia, Valencia*, 1-8.

Casal Martínez, J. (2019). *Implantación de metodologías ágiles en un equipo de desarrollo de software*. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/37914>

Casillas Santillán, L. A., Ginestà, M. G., & Perez Mora, Ó. (2016). Bases de datos en MySQL. *Fuoc, 1*, 1-238.

Castillo-Sagasta, S. (2017). *Aprendizaje basado en proyectos y metodología ágiles para Ciclo Superior de Aplicaciones Multiplataforma: Desarrollo de una aplicación móvil* [Master's Thesis].

Cruzado Castillo, A. Á. (2018). *Despliegue de infraestructura y servicios de red en la Residencia Universitaria "Alberto Jiménez Fraud": Despliegue de infraestructura, implantación de telefonía IP y desarrollo del backend de la aplicación de gestión "Panel del residente"*.  
<https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/16941>

Cuadros Gómez, J. D., & Maestre Daza, M. F. (2021). *Prototipo de aplicativo móvil para la transformación digital de las tiendas de barrio aplicando técnicas de inteligencia artificial*.  
<https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/16080>

De la Cruz Ceron, R. C. (2021). *ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE FRAMEWORKS DE DESARROLLO PARA APLICACIONES MÓVILES HÍBRIDAS*.  
<https://hdl.handle.net/20.500.12802/9217>

*Diferencia entre MySQL y PostgreSQL*. (2023, junio 27). <https://es.gadget-info.com/difference-between-mysql>

Eduardo. (2022, agosto 21). *¿Qué es una aplicación móvil? | Anincubator - Blog*. *Anincubator*. <https://anincubator.com/que-es-una-aplicacion-movil/>

Gaete, J., Villarroé, R., Figueroa, I., Cornide-Reyes, H., Muñoz, R., Gaete, J., Villarroé, R., Figueroa, I., Cornide-Reyes, H., & Muñoz, R. (2021). Enfoque de aplicación ágil con Serum, Lean y Kanban. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 29(1), 141-157.  
<https://doi.org/10.4067/S0718-33052021000100141>

GUAYLLA PAGUAY, J. L. (2022). *INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO "SAN GABRIEL"*.

Guzman, V. (2022, septiembre 13). *DevExpress: Nuevos componentes de [Xamarin.Forms]*. <https://vicenteguzman.mx/2020/devexpress-nuevos-componentes-de-xamarin-forms/>

Leon, J. (2020). *Análisis comparativo de sistemas gestores de bases de datos postgresql y mysql en procesos crud.*

Llamas Fernández, F. J., & Fernández Rodríguez, J. C. (2018a). La metodología Lean Startup: Desarrollo y aplicación para el emprendimiento. *Revista EAN*, 84, 79-95. <https://doi.org/10.21158/01208160.n84.2018.1918>

Llamas Fernández, F. J., & Fernández Rodríguez, J. C. (2018b). La metodología Lean startup: Desarrollo y aplicación para el emprendimiento. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 84. <https://doi.org/10.21158/01208160.n84.2018.1918>

Macias Vera, E. V. (2021). *Estudio comparativo de los frameworks del desarrollo móvil nativo "Flutter" y "React Native"* [B.S. thesis]. BABAHOYO: UTB, 2021.

Madu, J. (2023, febrero 8). NEGOCIOS EN INTERNET: Los mejores proveedores de Internet para empresas en 2023. *BUSINESS YIELD*. <https://businessyield.com/es/business/internet-business/>

Maida, E. G., & Pacienza, J. (2015). *Metodologías de desarrollo de software*. <https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/522>

Menacho Rodríguez, Á. (2020). *EventYou: Aplicación móvil con Flutter y FlutterFire*. 2.

Meneses Sánchez, J. D., & Laveriano Meca, E. C. (2016). Prototipo de aplicación móvil utilizando la metodología Mobile-D para la verificación de la formalidad en el servicio de taxi metropolitano en la ciudad de Lima. *Universidad Nacional Mayor de San Marcos*.  
<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/5304>

Nath, B. (2022, agosto 8). *PostgreSQL vs MySQL: Diferencias y similitudes*. Geekflare.  
<https://geekflare.com/es/postgresql-vs-mysql/>

Ordóñez, M. P. Z., Ríos, J. R. M., & Castillo, F. F. R. (2017). *ADMINISTRACIÓN DE BASES DE DATOS CON POSTGRESQL*. 3Ciencias.

Pachas Hernández, J. M. (2022). *Aplicación móvil basada en la metodología Mobile-D para mejorar el control de las incidencias delictivas en la Municipalidad Provincial de Chincha*.

*Página oficial MySQL*. (2023). <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/mysql-nutshell.html>

*Página Oficial Oracle*. (s. f.). Recuperado 21 de agosto de 2023, de <https://www.oracle.com/mx/database/what-is-database/>

Pilicita Garrido, A., Borja López, Y., & Gutiérrez Constante, G. (2021). *Rendimiento de MariaDB y PostgreSQL*.

*PostgreSQL*. (2023, junio 9). PostgreSQL. <https://www.postgresql.org/>

*PostgreSQL vs MySQL | AppMaster*. (s. f.). Recuperado 27 de junio de 2023, de <https://appmaster.io/es/blog/postgresql-vs-mysql-es>

Quisaguano, L. R., Camalle, T. G., & Toca, J. W. (2022). Análisis comparativo de entornos de desarrollo móvil. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(4), Article 4. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i4.2950](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.2950)

Ravago, J. A. F. (2019). *Comparison of MySQL and MS SQL Server*.

Roa Fortes, C. (2021). *Xamarin: Estudio del framework y desarrollo de una app* [B.S. thesis]. Universitat Politècnica de Catalunya.

Rodríguez Suazo, F. A. (2019). *LoQuiero: Un Caso Práctico de Mobile-D* [Masters, E.T.S.I de Sistemas Informáticos (UPM)]. <https://oa.upm.es/58690/>

Santillán Navarrete, J. A., & Beltrán Alvario, J. W. (2022). *Prototipo de aplicación móvil que permita la gestión de asistencias y comunicación para la Academia de Fútbol de Guayaquil City desarrollada en Basic For Android (B4A) y Basic For IOS (B4I)*. [BachelorThesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas. Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/59661>

Valverde, V., Portalanza, N., & Mora, P. (2019a). Análisis descriptivo de base de datos relacional y no relacional. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 108, 1-16.

Valverde, V., Portalanza, N., & Mora, P. (2019b). Análisis descriptivo de base de datos relacional y no relacional. *Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo*, junio. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/06/base-datos-relacional.html>

Vázquez del Cerro, P. (2020). Frameworks y lenguajes de desarrollo para Frontend. *MoleQla: revista de Ciencias de la Universidad Pablo de Olavide*, 36, 6.

Vázquez Rodríguez, V. (2019). *Desarrollo de aplicaciones móviles multiplataforma con Flutter.*

[http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/8010/TFG\\_VAZQUEZ%20RODRIGUEZ,%20VICTOR.pdf?sequence=1](http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/8010/TFG_VAZQUEZ%20RODRIGUEZ,%20VICTOR.pdf?sequence=1)

ZAMBRANO, G. W. A. (2017). *ESTUDIO COMPARATIVO DE METODOLOGÍAS DE DESARROLLO ÁGIL EN BASE AL DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL, MODALIDAD PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO INFORMÁTICO.* 111.

Zelaya Reyes, C. J. (2020). *NUEVAS TENDENCIAS EN DESARROLLO WEB.*  
<https://www.itcha.edu.sv/publicaciones/ITCHA/1167-2020-12-01/1167-ARTICULO---NUEVAS-TENDENCIAS-EN-DESARROLLO-WEB.pdf>

# **AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL**

**Franklin Oswaldo Cela Lazo** portador(a) de la cédula de ciudadanía N° **0302648118** En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación “**ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN APLICATIVO MÓVIL, CON LA UTILIZACIÓN DE UN FRAMEWORK MULTIPLATAFORMA, PARA REGISTRO DE INCIDENTES PARA LA EMPRESA FIBERMEDIA TELECOMUNICACIONES**” de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, **5 de octubre de 2023**



F: .....

**Franklin Oswaldo Cela Lazo**

**C.I. 0302648118**