



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

**APLICACIÓN MÓVIL PARA LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE  
GUATEMALA**

**Marvin Ronaldo Martínez Marroquín**

Asesorado por Ing. César Augusto Fernández Cáceres

Guatemala, marzo 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**APLICACIÓN MÓVIL PARA LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE  
GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**MARVIN RONALDO MARTÍNEZ MARROQUÍN**  
ASESORADO POR ING. CÉSAR AUGUSTO FERNÁNDEZ CÁCERES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS**

GUATEMALA, MARZO DE 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton De León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADORA	Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
EXAMINADOR	Ing. Sergio Leonel Gómez Bravo
EXAMINADOR	Ing. Carlos Alfredo Azurdia Morales
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

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

### **APLICACIÓN MÓVIL PARA LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 05 de agosto de 2021.



**Marvin Ronaldo Martínez Marroquín**

Guatemala, 06 de enero de 2023

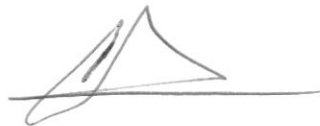
Ingeniero  
Oscar Argueta Hernández  
Director de la Unidad de EPS  
Escuela de Ciencias y Sistemas  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Respetable ingeniero Argueta:

Por este medio me permito hacer de su conocimiento que como Asesor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), del estudiante **Marvin Ronaldo Martínez Marroquín** que se identifica con el Código Único de Identificación **2991120550101** y con Registro Académico No. **201602520**, de la carrera de ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, doy por finalizado el proyecto de EPS titulado **"APLICACIÓN MÓVIL PARA LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA"**.

Sin otro particular me es grato suscribirme.

Atentamente,



---

**Ing. César Augusto Fernández Cáceres**  
**Ingeniero en Ciencias y Sistemas**  
**Colegiado No. 4327**  
**Asesor de la Escuela de Estudios de Postgrado**  
**Universidad de San Carlos de Guatemala**

Universidad de San Carlos de  
Guatemala



Facultad de Ingeniería  
Unidad de EPS

Guatemala, 16 de enero de 2023.  
REF.EPS.DOC.04.01.2023.

Ing. Oscar Argueta Hernández  
Director Unidad de EPS  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ingeniero Argueta Hernández:

Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **Marvin Ronaldo Martínez Marroquín, Registro Académico 201602520 y CUI 2991 12055 0101** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **APLICACIÓN MÓVIL PARA LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”



Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla  
Supervisora de EPS  
Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

FFAPdM/RA

Universidad de San Carlos de  
Guatemala



Facultad de Ingeniería  
Unidad de EPS

Guatemala, 16 de enero de 2023.  
REF.EPS.D.14.01.2023.

Ing. Carlos Gustavo Alonzo  
Director Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ingeniero Alonzo:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **APLICACIÓN MÓVIL PARA LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Marvin Ronaldo Martínez Marroquín, Registro Académico 201602520 y CUI 2991 12055 0101** quien fue debidamente asesorado por el Ing. César Augusto Fernández Cáceres y supervisado por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor y la Supervisora de EPS, en mi calidad de Director apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,  
"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Oscar Argueta Hernández  
Director Unidad de EPS

/ra



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

Guatemala 19 de enero de 2023

Ingeniero  
**Carlos Gustavo Alonzo**  
Director de la Escuela de Ingeniería  
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Alonzo:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS del estudiante **MARVIN RONALDO MARTÍNEZ MARROQUÍN** carné **201602520** y CUI **2991 12055 0101**, titulado: **“APLICACIÓN MÓVIL PARA LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA,”** y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

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

Atentamente,



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



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

LNG.DIRECTOR.068.EICCSS.2023

El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el visto bueno del Coordinador de área y la aprobación del área de lingüística del trabajo de graduación titulado: **APLICACIÓN MÓVIL PARA LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por: **Marvin Ronaldo Martínez Marroquín**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Carlos Gustavo Alonzo  
Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Msc. Ing. Carlos Gustavo Alonzo  
Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

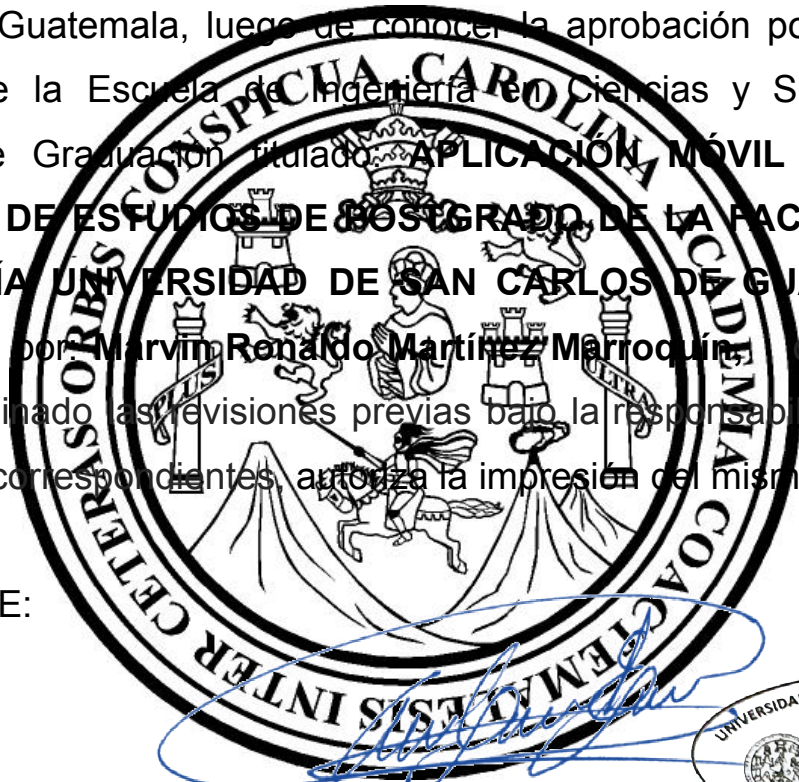
Guatemala, marzo de 2023



LNG.DECANATO.OI.316.2023

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al Trabajo de Graduación titulado **APLICACION MÓVIL PARA LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por **Marvin Renaldo Martínez Marroquín**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada

Decana



Guatemala, marzo de 2023

AACE/gaoc

## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios</b>	Por ser el motor de mi fortaleza, darme las oportunidades y no dejarme caer en mi camino.
<b>Mi madre</b>	Por ser la persona en la que más confío, por su cariño tan grande y estar siempre en todos momentos.
<b>Mi padre</b>	Por enseñarme a ser un hombre de bien, mostrándome su amor incondicional.
<b>Mi hermana</b>	Gracias por llenarme de alegría, apoyarme y ser parte de una hermosa familia.
<b>Mi abuela</b>	Por ser como una segunda madre en mi vida y amarme como a su propio hijo.
<b>Mi novia</b>	Yaiza Pineda. Por su gran amor, apoyo incondicional en mi vida.
<b>Mi mejor amigo</b>	Jonatan López. Por brindarme su apoyo y ser como un hermano.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por haberme permitido formarme en sus aulas compartiendo ilusiones y anhelos.
<b>Mis amigos</b>	Ingrid Pérez, Fernando Pensamiento, que estuvieron compartiendo conmigo a lo largo de la carrera motivándome para que culmináramos nuestra meta.
<b>Ing. Luis Cajas</b>	Por su apoyo durante el proceso de EPS.
<b>Ing. César Fernández</b>	Gracias por ser mi asesor y ayudarme durante este proceso.
<b>Supervisora de EPS</b>	Inga. Floriza Ávila, por su asesoría y guía durante el proceso de EPS, para culminarlo con éxito.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	V
LISTA DE SÍMBOLOS .....	VII
GLOSARIO .....	IX
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN .....	XVII
1. FASE DE INVESTIGACIÓN .....	1
1.1. Antecedentes de la empresa .....	1
1.1.1. Historia de las Universidades .....	1
1.1.2. La Universidad en Guatemala .....	3
1.1.3. Misión .....	5
1.1.4. Visión.....	5
1.1.5. Servicios que Realiza .....	5
1.1.5.1. Doctorados en Ciencias.....	6
1.1.5.2. Maestría en Ciencias .....	6
1.1.5.3. Maestría en Artes .....	6
1.1.5.4. Especialización en Ciencias .....	7
1.2. Descripción de las Necesidades.....	7
1.3. Priorización de las Necesidades.....	7
2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL .....	9
2.1. Descripción del Proyecto.....	9
2.2. Investigación Preliminar para la Solución del Proyecto .....	10
2.2.1. Sistemas Operativos para Dispositivos Móviles .....	10

2.2.1.1.	Sistema Operativo Android.....	11
2.2.1.2.	Sistema Operativo iOS .....	12
2.2.2.	Tecnología para el Proyecto.....	14
2.2.2.1.	Aplicaciones Híbridas y Nativas .....	14
2.2.2.2.	React Native.....	15
2.3.	Presentación de la Solución al Proyecto .....	17
2.3.1.	Configuración del Proyecto .....	17
2.3.1.1.	GitLab.....	17
2.3.1.2.	Gitflow .....	18
2.3.2.	Experiencia de Usuario .....	19
2.3.3.	Temas .....	20
2.3.3.1.	Configuración de Temas .....	20
2.3.4.	React Redux.....	21
2.3.5.	Calendarios .....	22
2.3.6.	Animaciones.....	23
2.3.6.1.	React Reanimated.....	23
2.3.7.	Archivos de Animación.....	24
2.3.7.1.	Lottie .....	24
2.3.8.	Conectividad.....	25
2.3.9.	Variables de entorno .....	26
2.3.9.1.	Desarrollo .....	26
2.3.9.2.	Staging .....	26
2.3.9.3.	Producción .....	26
2.3.10.	Seguridad de la aplicación .....	27
2.3.11.	Notificaciones.....	28
2.3.11.1.	Notificaciones Push.....	29
2.3.11.2.	Tipos de notificaciones Push.....	30
2.3.11.3.	Notificaciones Internas .....	31
2.4.	Costos del proyecto.....	31

3.	FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE .....	33
3.1.	Capacitación Propuesta.....	33
3.1.1.	Aprendizaje Asistido por Video .....	33
3.1.2.	Desarrolladores .....	33
3.1.3.	Usuarios Finales .....	34
3.1.4.	Documentación.....	35
3.2.	Manuales.....	36
3.2.1.	Manual Técnico .....	36
3.2.2.	Manual de usuario .....	37
3.3.	Material Elaborado .....	39
3.3.1.	Diagrama de Carpetas.....	39
3.3.2.	Diagrama de Funcionalidad.....	41
	CONCLUSIONES .....	43
	RECOMENDACIONES.....	45
	REFERENCIAS .....	47
	APÉNDICE.....	49





## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Gráfica de comparación sistemas operativos móviles.....	13
2.	Aplicaciones híbridas y nativas .....	15
3.	Flujo de trabajo .....	18
4.	Configuración de tema .....	21
5.	Flujo de permisos de calendario.....	22
6.	Diagrama de peticiones.....	25
7.	Diagrama de flujo al utilizar un servicio de autenticación .....	28
8.	Notificaciones push .....	30
9.	Notificaciones internas .....	31
10.	Manual técnico.....	37
11.	Manual de usuario .....	38
12.	Carpetas principales del Proyecto.....	39
13.	Carpetas de código.....	40
14.	Ciclo de una vista.....	41
15.	Flujo para solicitar permisos.....	42

### TABLAS

I.	Costos del Proyecto ... ..	32
----	----------------------------	----



## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>Push</b>	Forma de comunicación a través de internet
<b>GB</b>	Giga Byte
<b>iOS</b>	iPhone Operating System
<b>Mb</b>	Mega Bite



## GLOSARIO

<b><i>FrontEnd</i></b>	Es la parte de una aplicación que interactúa con los usuarios.
<b><i>Backend</i></b>	Es la parte interior de una aplicación que viven en el servidor y al que a menudo se le denomina “el lado del servidor”.
<b>Firestore</b>	Es una plataforma para el desarrollo de aplicaciones web y aplicaciones móviles.
<b><i>Deep Links</i></b>	Los enlaces profundos son una estrategia de promoción de contenido propio, implica la creación de un enlace que guíe directamente al usuario hacia un contenido concreto.
<b>API</b>	Son mecanismos que permiten a dos componentes de <i>software</i> comunicarse entre sí mediante un conjunto de definiciones y protocolos.
<b><i>Hardware</i></b>	Elementos tangibles de un sistema informático.
<b><i>Software</i></b>	Parte lógica e intangible de un sistema informático.
<b>Javascript</b>	Es un lenguaje de programación interpretado, dialecto del estándar ECMAScript.

<b>PDF</b>	Formato de Documento Portátil.
<b>Keycloak</b>	Es un producto de <i>software</i> de código abierto que permite el inicio de sesión único con <i>identity and Access Management</i> dirigido a aplicaciones modernas (Lemus, 2022).
<b>React</b>	Es una biblioteca Javascript de código abierto, diseñada para crear interfaces de usuario con el objetivo de facilitar el desarrollo.
<b>PlayStore</b>	Es una plataforma de distribución digital de aplicaciones móviles para los dispositivos con sistema operativo Android.
<b>App Store</b>	Es un servicio para el iPhone que permite a los usuarios buscar y descargar aplicaciones.
<b>Gradle</b>	Es un sistema de automatización de construcción de código de <i>software</i> que construye sobre los conceptos de Apache Ant.







## RESUMEN

En el presente documento, se da a conocer el trabajo realizado en la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería Universidad de San Carlos de Guatemala. El proyecto se enfoca en crear una aplicación que permita agilizar procesos de asignación, solicitudes y mantener informado al estudiante en todo momento.

Con el fin de que los estudiantes no tengan la necesidad de viajar para realizar sus trámites garantizando que cualquier usuario con acceso a internet pueda realizarlos.

Se agregaron varios servicios de proveedores externos para darle una mejor funcionalidad a la aplicación, en la seguridad utilizando *Keycloak* y la utilización de almacenamiento de *logs* en *Firebase*.



## OBJETIVOS

### General

Desarrollar una aplicación para dispositivos móviles en la Escuela de Estudios de Postgrados de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que permita automatizar los trámites de los estudiantes y manejo de campañas.

### Específicos

1. Diseñar un módulo que permita crear diferentes tipos de cuentas y establecer una comunicación entre ellas, a través de notificaciones y mensajes de campañas.
2. Conectar las funcionalidades a través de peticiones para gestionar los servicios que posee actualmente el portal de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería.
3. Emitir alertas de actividades por medio de notificaciones *push* en los diferentes dispositivos móviles que tengan una cuenta asociada.
4. Evaluar el correcto funcionamiento de la aplicación móvil mediante la realización de pruebas piloto por cada módulo que integra la aplicación.
5. Implementar un módulo que permita a los administradores crear diferentes grupos y campañas para el manejo de envío de mensaje.



## INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente proyecto es crear una aplicación para dispositivos móviles que permita realizar las funciones que se puedan encontrar en el portal de la Escuela de Estudios de Postgrados de la Facultad de Ingeniería. Además, la aplicación se utilizará como un medio de comunicación entre los distintos tipos de usuarios, a través del manejo de campañas. La información recopilada se enviará al servidor que actualmente cuenta la escuela.

Para llevar a cabo el desarrollo de la aplicación se debe tener en cuenta el diferente mercado de los dispositivos móviles, por lo cual la aplicación será desarrollada en *React Native* para que se adapte a todos los tipos de *tablets* y *smartphones*.

Para manejar diferentes tipos de versiones, se crea múltiples perfiles, optimizando el rendimiento, la comunicación a servidores y mejorando la depuración de errores, utilizando perfiles en las variables de entorno.



# **1. FASE DE INVESTIGACIÓN**

En este capítulo vamos a ver los objetivos del proyecto, su justificación y su alcance, además se realizará una breve revisión de la empresa en donde será implementada la aplicación (Escuela de estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería Universidad de San Carlos de Guatemala).

## **1.1. Antecedentes de la empresa**

La Universidad de San Carlos de Guatemala es la Universidad más grande y antigua a nivel de Guatemala, fue establecida en el reino de Guatemala durante la colonia española en 1676. La Universidad se considera como una herencia española en el territorio guatemalteco.

### **1.1.1. Historia de las Universidades**

Los sistemas de educación en el mundo europeo son tan antiguos como sus culturas. La principal educación europea propia de Egipto y Mesopotamia, en el que tenían un sistema de enseñanza para los niños que duraba alrededor de doce años. En la antigüedad los niños y jóvenes pasaban memorizando los complementos sistemas de escritura todo el día. Los Romanos establecieron un sistema educativo para sus grupos de elite, en el cual los jóvenes y niños debían de aprender estrategias de guerra para la expansión militar. Este último sistema dio origen a los estudios primarios, secundarios y superiores. En el sistema primario los niños aprendían lectura, escritura, aritmética básica y otras doctrinas. En el nivel secundario los jóvenes aprendían gramática, geometría, geografía, estrategia y otras materias.

En el nivel superior ya no era lo mismo, en este solo unos cuantos seguían con sus estudios, los jóvenes destinados por las familias políticas que integraban una formación en el derecho romano, esto les permitía llegar a obtener cargos relevantes en los territorios conquistados.

Durante los siguientes años, los cristianos adoptaron este sistema de educación para formar a sus sacerdotes con el propósito de ocupar cargos administrativos con el paso del tiempo, en especial el de obispos. Luego este sistema se restringió a quienes estudiaban para el sacerdocio, lo que dio origen a nuevas escuelas catedráticas, en donde los sacerdotes no solo se preparaban para cargos administrativos, también estudiaban música para el canto divino, astronomía para el cálculo de las fiestas movibles como la Pascua y derecho para resolver cuestiones dogmáticas. En otras escuelas catedralicias, se implementaron gremios de estudiantes y profesores con conocimientos universales, lo que dio origen a lo que hoy conocemos como universidades. Estas proporcionaban profesionales para cargos civiles y permitió dar educación a personas no basándose en el nacimiento sino en las capacidades individuales.

Las universidades europeas tuvieron un auge muy grande debido a su historia, las personas se interesaban con rapidez en las casas de estudios debido a que muchos de los monarcas necesitaban funcionarios para administración civil y en especial fueran para el rey. Durante el siglo trece se establece la Universidad de Palencia y la de Salamanca. La Universidad de Salamanca sirvió de modelo para las universidades iberoamericanas, fue la primera en recibir el título de Universidad y fue reconocida por el Papa Alejandro IV. Los títulos que otorgaba eran reconocidos por las autoridades civiles y eclesiásticas. Como todas las universidades daba títulos de bachiller, licenciado, maestro y doctor.



Los estudiantes debían de utilizar una sotana corta, un bonete o sombrero sin ala y una banda de tela sobre el pecho. Este traje era una evolución de los trajes eclesiásticos de la vestimenta romana. Los españoles tenían la misma orientación de formación de profesionales en actividades eclesiásticas, con la base de los estudios establecidos desde la época del imperio romano. En Europa las clases se impartían en dos jornadas diarias, durante la mañana el catedrático leía una lección en latín para que los estudiantes memorizaran y por la tarde se realizaban debates entre estudiantes demostrando si realmente lograron captar el contenido.

### **1.1.2. La Universidad en Guatemala**

En el año de 1534 la parroquia fue convertida en sede de diócesis y Francisco Marroquín se convirtió en el primer obispo, él estaba consciente de la necesidad de un centro de estudios superiores en la ciudad. En aquellos tiempos la ciudad era pequeña, se contaba con una alta concentración de españoles y atraía a los comerciantes que exportaban cacao hacia México. En el año 1548 el obispo solicita a la Corona implementar un establecimiento de universidad, debido a que la ciudad ya estaba en el valle de Panchoy. Esta solicitud no fue atendida, llevándose consigo el deseo de una universidad. Luego de su lecho de muerte, con los fondos se logró la fundación de un Colegio Mayor donde se impartían los cursos de gramática, aritmética, geometría, astronomía y música.

En el siglo XVII la orden religiosa, Compañía de Jesús, contaba con importantes metodologías para la enseñanza, logrando establecer dos colegios, el de San Lucas y el de San Francisco de Borja, con un plan universitario.

Las diferentes órdenes intentaban formar a religiosos y a diferencia de los laicos, eran los únicos que tenían limitadas las posibilidades de una educación superior. Para solucionar lo anterior, los jesuitas y dominicos abrieron espacios para laicos de familias de élite en sus respectivos colegios. Pero esto no era suficiente para las posibilidades de ascenso social y político, ya que no había lugar para la formación de médicos y abogados. En el año 1660, reuniendo los aportes económicos por Sancho Barahona, Isabel de Loaiza y Pedro Crespo Suárez, solicitaron nuevamente la creación de una universidad en la ciudad de Santiago de Guatemala, con la diferencia que esta solicitud tuvo éxito y para el año de 1676 la Corona autorizó la fundación de la Universidad guatemalteca.

Para la sociedad española de la ciudad de Guatemala, la instauración de la Universidad fue un acontecimiento memorable, sin embargo, por una serie de actividades que se realizaron, la Universidad se retrasó hasta 1681.

Se abrieron las cátedras de teología, escolástica, teología moral, cánones, leyes, medicina y dos idiomas indígenas. Todas las clases se daban en latín a diferencia de los idiomas indígenas. Hubo un total de 60 estudiantes inscritos en las primeras clases, 7 de teología, 36 de artes y 17 kaqchikel. En 1687 el Papa Inocencio Undécimo otorgó a la Universidad el título de Pontificia, con lo que sus egresados estaban al mismo nivel que los de los centros educativos de Europa. El primer graduado como doctor fue Lorenzo Pérez Dardón en 1688.

En 1873 se fundó la Escuela Politécnica para formar ingenieros militares, topógrafos de telégrafos, además de oficiales militares. En 1879 se estableció la Escuela de ingeniería en la Universidad de San Carlos de Guatemala, por decreto del Gobierno, dándose como el título de Facultad en el año 1882, separándose de la Escuela Politécnica.

El Ingeniero Cayetano Batres del Castillo fue el primer decano de la Facultad de Ingeniería, durante su gestión se reformó el programa de estudios, la duración de la carrera de Ingeniería se redujo de ocho a seis años. Pasaron muchos años que se consideraba a la Facultad de Ingeniería como inestable, ya que se debía a uniones frecuentemente con la Escuela Politécnica. La inestabilidad terminó con la supresión de esta en 1908, debido a los acontecimientos políticos de ese año. En 1930 se reestructuraron los estudios y se restableció la carrera de Ingeniería Civil. Este hecho marco el inicio de la época moderna de la Facultad.

### **1.1.3. Misión**

Formar profesionales de la Ingeniería y áreas afines a nivel de postgrado con alta capacidad técnica e investigativa para contribuir al desarrollo científico y tecnológico del país, de manera ética y coherente con la realidad nacional.

### **1.1.4. Visión**

Ser innovadores de la formación profesional a nivel de postgrado relacionada con la práctica profesional de la Ingeniería, gestionando la excelencia y pertinencia social de la investigación que contribuya a solucionar la problemática nacional.

### **1.1.5. Servicios que Realiza**

Es una empresa dedicada a brindar ciclos de estudios de especialización que se cursan tras la graduación o licenciatura. Cuenta con una amplia variedad de Maestrías adaptadas al área profesional y tecnológica que demanda el mercado laboral.

#### **1.1.5.1. Doctorados en Ciencias**

Trabajo individual de tesis en el campo de estudio del doctorado que sea producto de una investigación cuantitativa o mixta, original e inédita, que evidencie la aplicación de una sólida base científica y tecnológica en la solución de problemas de naturaleza teórica o práctica, con impacto benéfico para la sociedad. Se basa en diseños que implican la aplicación de métodos numéricos y de simulación avanzados, para el análisis de datos. Se excluyen estudios de alcances únicamente descriptivos, debiendo incluir además alcances explicativos o correlacionales.

#### **1.1.5.2. Maestría en Ciencias**

Trabajo individual de tesis en el campo de estudio de cada maestría, como producto de una investigación básica o aplicada, cuantitativa o mixta, que genere conocimientos acerca de la validez de métodos, procedimientos o técnicas para resolver problemas; caracterización de materiales, recursos u otros, con base en el trabajo documental, de campo o experimental, así como de la aplicación de métodos estadísticos paramétricos y no paramétricos, invariados y multivariados o propios de estadística inferencial. Deben superar el alcance descriptivo, hasta el alcance explicativo o correlacional.

#### **1.1.5.3. Maestría en Artes**

Trabajo individual que busca la solución de un problema práctico que emerge en el proceso del ejercicio profesional en los campos específicos de las maestrías. Aplica técnicas de investigación documental, cualitativas o cuantitativas (opcionales), generando resultados o productos que contribuyan a la solución de los problemas prácticos que las generan.

El análisis de información requiere técnicas de la estadística descriptiva o inferencial. Pueden tener un alcance solamente descriptivo, aunque no se excluyen alcances explicativos o correlacionales.

#### **1.1.5.4. Especialización en Ciencias**

Son programas enfocados a conocimiento o estudios especiales, los cuales no conducen a la obtención de grado académico, pero al concluir el programa se otorga un diploma.

### **1.2. Descripción de las Necesidades**

Con la aparición de teléfonos inteligentes, tabletas y el masivo uso que se hace de ellos, además con los problemas que se afrontan en los diferentes países del mundo debido a la pandemia ocasionada por el COVID-19, se deben crear nuevos métodos que nos permitan solucionar nuestras necesidades. Durante esta nueva era los dispositivos móviles pueden lograr muchas cosas que antes no creíamos posibles y la Escuela de Estudios de Postgrado busca tener una aplicación para dispositivos móviles que permitan realizar las funciones que se pueden encontrar en el portal de la escuela. También se busca utilizarla como un medio de comunicación entre los distintos tipos de usuarios a través de eventos. Con ella se busca poder automatizar procesos institucionales, tener un medio de comunicación administrado por los mismos profesores dentro de la aplicación, poder notificar a los alumnos de una manera más rápida y segura.

### **1.3. Priorización de las Necesidades**

Debido a que la tecnología está creciendo a un nivel muy grande, se debe de implementar una manera en que múltiples dispositivos adquierir la aplicación.

Por lo cual se utilizará un lenguaje que permita el polimorfismo de la aplicación y que pueda adaptarse con rapidez a los dispositivos. Se busca crear un medio de comunicación instantánea a través de notificaciones, para que el estudiante o aspirante tenga la información en cualquier momento.

Diseñar una nueva manera en que los usuarios puedan realizar sus trámites desde la facilidad de un dispositivo con conexión a internet. Dejar realizado un proyecto que beneficie tanto a los usuarios, docentes y personal administrativo, obteniendo con facilidad los calendarios de actividades programadas. El proyecto es una base para futuras mejoras y funcionalidades nuevas.

## **2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL**

En este capítulo se mostrará el problema principal por el cual se está implementando la solución del proyecto, el alcance, definición de tecnologías, factores importantes al momento de implementar la solución, costos y beneficios del proyecto.

### **2.1. Descripción del Proyecto**

El proyecto consta en crear una aplicación para dispositivos móviles que pueda adaptarse a las necesidades de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. El proyecto busca dejar las bases necesarias de una aplicación nueva que permita a los usuarios generar solicitudes de cuentas, crear asignaciones de curso, ver notas de curso, visualizar calendarios de actividades y crear solicitudes desde un dispositivo móvil. La aplicación se debe adaptar a dispositivos con sistema operativo Android y iOS. Debe realizar las funciones principales que puede realizar un aspirante y un usuario normal dentro del portal. La aplicación debe ser lo suficientemente intuitiva para el usuario, permitiendo una experiencia agradable al momento de utilizarla. La aplicación debe poder tener un modo claro y uno oscuro para que el usuario se sienta conforme siendo amigable a la vista. Se debe de notificar al usuario en el momento que una actividad se desarrolle según el calendario de actividades.

El proceso se inicia desde la descarga de la aplicación en los dispositivos móviles, independientemente del *software* que tenga. Al utilizar este lenguaje nos da una gran ventaja de poder generar ambas aplicaciones al mismo tiempo y no tener la necesidad de crear una sola aplicación para dispositivos iOS y otra para Android.

La aplicación le permite al usuario crear su proceso de aspirante a una carrera de maestría, registrando su información personal y dar inicio al proceso (Morales, 2021). Posteriormente, se verifica la papelería del aspirante y al momento de cumplir con todos los requisitos, su cuenta cambiará a una cuenta de usuario, permitiéndole hacer asignaciones en la plataforma, visualizar el historial de cursos y revisar material didáctico de una manera mucho más rápida y sencilla.

## **2.2. Investigación Preliminar para la Solución del Proyecto**

El proyecto como tal está orientado para los usuarios de dispositivos móviles con sistema operativo Android y iOS. Por lo cual el desarrollo de la aplicación debe permitir manipular con rapidez ambos ambientes. Para ello se va a utilizar una herramienta que lo permita, realizando pequeñas modificaciones a diferencia que se hiciera una aplicación por cada sistema operativo.

### **2.2.1. Sistemas Operativos para Dispositivos Móviles**

Un sistema operativo es un conjunto de programas a bajo nivel que permite que los dispositivos móviles puedan proveer servicios, se ejecutan sobre el dispositivo, tal como lo hace como lo hace una computadora Windows, Linux o Mac OS.



A diferencia de las computadoras, los dispositivos móviles cuentan con sus propios sistemas operativos, como Android, iOS, entre otros. Estos sistemas son mucho más simples y están enfocados a crear la conectividad inalámbrica. En este proyecto se busca implementar que la aplicación pueda correr en los sistemas operativos más utilizados hoy en día.

#### **2.2.1.1. Sistema Operativo Android**

Android es un sistema operativo para dispositivos móviles, caracterizado por ser de código abierto basado en Linux y también es impulsado por Google. Este sistema operativo es esencial para que funcionen muchos *smartphones*, pero también a una gran cantidad de tabletas de última generación que se encuentran actualmente en el mercado.

El origen de este sistema operativo nace por un grupo de cinco jóvenes que fundaron Android Inc, con el objetivo de implementar un sistema operativo en dispositivos móviles. En el año 2005, dos años después de la fundación, la empresa Google compró la compañía. En el año 2007 nació la Open Handset Alliance, entidad encargada de crear estándares abiertos para equipos móviles y responsable de salida de Android como una plataforma de *software* basada en Linux, dando paso a que los primeros dispositivos Android comenzaran a estar disponibles en el año 2008.

Las aplicaciones de esta plataforma están diseñadas en lenguaje Java, se caracterizan por ser de código abierto con el objetivo de la reutilización de componentes y permitir al usuario reemplazar dichas aplicaciones. Una de las principales ventajas de Android es su instalación en cualquier tipo de dispositivos móviles, independientemente de la marca, potencial y gama del equipo, gracias

al código abierto de su *software*. Por lo cual en el mercado existen más dispositivos móviles que prefieren este sistema.

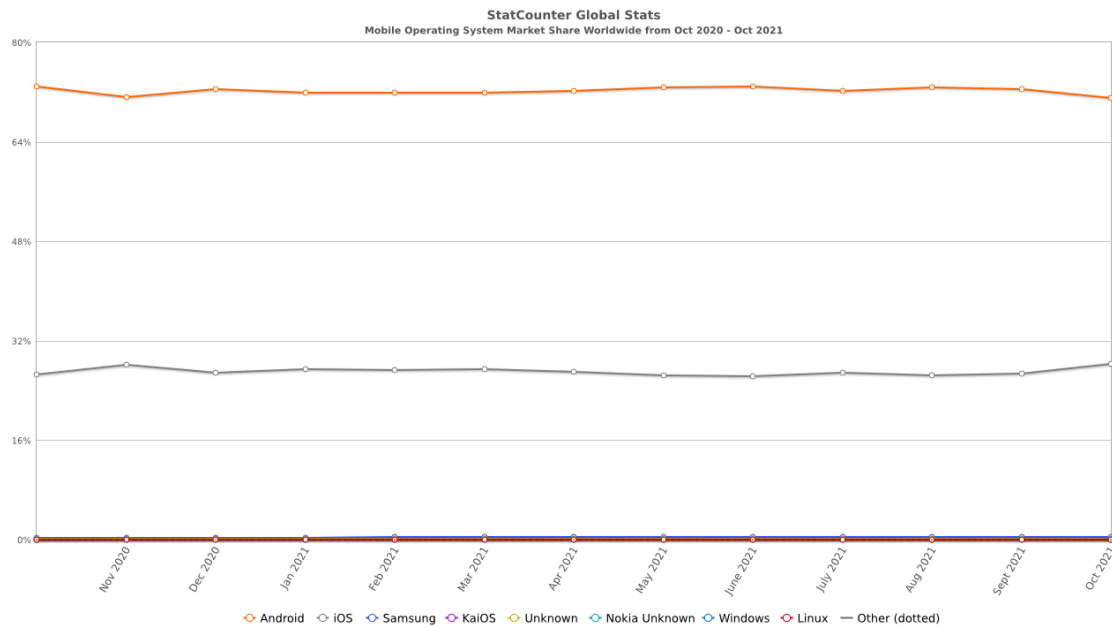
### **2.2.1.2. Sistema Operativo iOS**

iOS es el sistema operativo para los dispositivos móviles de Apple, por lo que está presente en iPhone, iPod Touch y iPad. Su característica principal, a diferencia de Android, es su código cerrado y únicamente disponible para los equipos de esta compañía.

El surgimiento de este sistema operativo se remonta al año 2007, aunque su primera versión oficial no vio la luz hasta marzo de 2008, versión que únicamente estaba pensada para los iPhone. Este sistema operativo está diseñado para equipos táctiles y se caracteriza por una interfaz dinámica, muy sencilla e intuitiva. Asimismo, iOS es una variante de Mac OS X, sistemas operativos de ordenadores Apple.

Una desventaja de este sistema es que únicamente podemos disfrutar de él en sus dispositivos exclusivos, estos se caracterizan por ser de gama alta y por lo general de un precio no accesible a todos los usuarios.

Figura 1. **Gráfica de Comparación Sistemas Operativos Móviles**



Fuente: StatCounter GlobalStats. *Sistemas operativos más utilizados en el mercado.*  
Consultado el 10 de noviembre de 2021. Recuperado de <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide>.

## **2.2.2. Tecnología para el Proyecto**

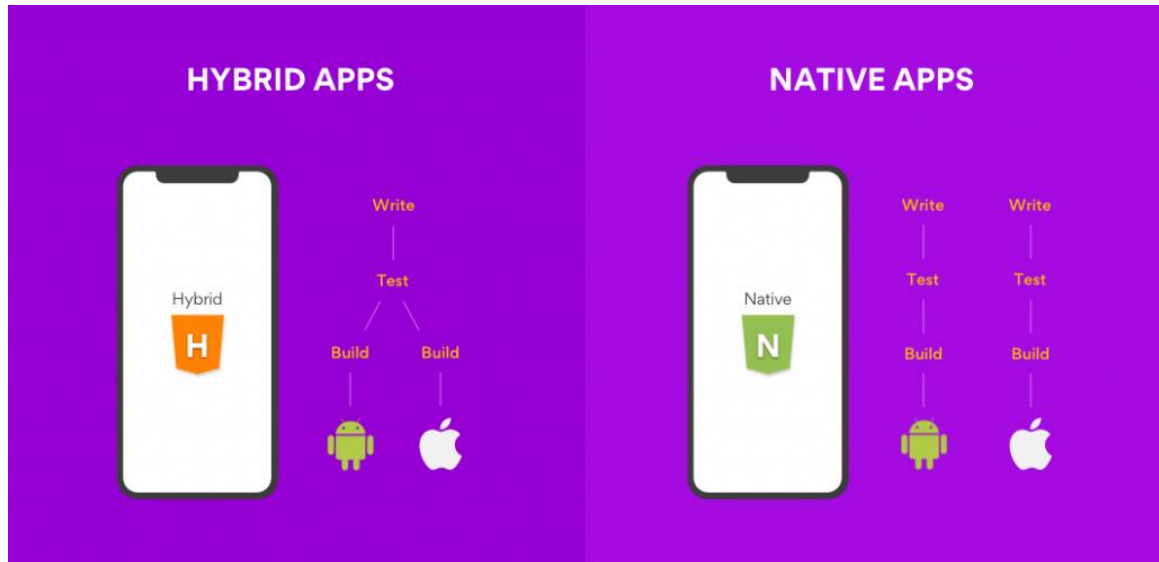
Debido a que los sistemas más utilizados son iOS y Android, el proyecto busca abarcar estos dos. Por la complejidad de estas diferentes plataformas es necesario crear un proyecto que permita desarrollar una aplicación para estas dos plataformas teniendo la necesidad de adaptarlo a la plataforma independientemente lo menos posible (Morales, 2021). En la actualidad, los desarrolladores de aplicaciones para dispositivos móviles disponen con más opciones para desarrollar proyectos multiplataforma. Cuando se desarrolla una aplicación móvil, debe decidir si hace falta una aplicación híbrida o nativa. Para tomar la decisión se evalúan factores como el presupuesto, el tiempo de desarrollo y público objetivo.

### **2.2.2.1. Aplicaciones Híbridas y Nativas**

Las aplicaciones nativas son aquellas desarrolladas única y exclusivamente para sistemas operativos móviles, ya sean Android o iOS. En Android se hace uso del lenguaje de programación Java, mientras que en iOS se hace uso de Swift u Objective-C.

Las aplicaciones Híbridas son aquellas que utilizan tecnologías variadas que todas están unidas y son procesadas a través de *Frameworks* para crear aplicaciones nativas. La diferencia más importante entre una aplicación nativa y una híbrida es que, a través de una estrategia nativa, una aplicación se desarrolla específicamente para una plataforma móvil, mientras que la híbrida permite desarrollar aplicaciones que funcionan en cualquier plataforma y dispositivo. Una aplicación nativa aprovecha mejor las funciones integradas al dispositivo, aporta mayor seguridad, ya que se aprovechan los protocolos integrados al dispositivo en cuestión.

Figura 2. **Aplicaciones Híbridas y Nativas**



Fuente: Hiberus Blog. *Imagen comparativa de aplicaciones híbridas y nativas.* Consultado el 10 de noviembre de 2021. Recuperado de <https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/mejores-herramientas-de-desarrollo-de-apps-movil/>.

#### 2.2.2.2. **React Native**

*React Native* es un *framework* multiplataforma de código abierto lanzado por Facebook para desarrollar aplicaciones tanto en iOS como Android. Muchas de las grandes empresas utilizan esta herramienta para el desarrollo de sus aplicaciones. Esta herramienta permite utilizar JavaScript para crear aplicaciones reales nativas, basado en la librería de Javascript React para la creación de componentes visuales, a diferencia que no se ejecutan en un navegador.

Estas aplicaciones corren sobre las plataformas móviles nativas, es decir, en lugar de desarrollar una aplicación web híbrida, lo que se obtiene como resultado es una aplicación real nativa. *React native* usa el mismo paradigma fundamental de construcción de bloques de UI que las aplicaciones nativas reales de Android y iOS, pero gestiona la interacción entre los mismos utilizando las capacidades de JavaScript y React.

*React Native* nos permite una compatibilidad *Cross-Platform*, ya que la gran parte de las APIs de *React Native* ayuda a los desarrolladores a crear aplicaciones que pueden ser ejecutadas en ambos sistemas simultáneamente con el mismo código base. Las aplicaciones generadas mediante *React Native* funcionan de la misma manera que una aplicación nativa real creada para cada uno de los sistemas usando su lenguaje nativo propio. Un gran beneficio de utilizarla es que como está basado en JavaScript, permite la ejecución de aplicaciones más complejas de manera suave, mejorando incluso el rendimiento.

Con la extensión de JavaScript, los desarrolladores tienen la flexibilidad de subir los cambios contenidos en la actualización directamente al dispositivo del usuario sin la necesidad de tener que pasar por las tiendas de aplicaciones propias de cada sistema y sus tediosos ciclos de procesos obligatorios previos. Este *framework*, es fácil de leer y sencillo de aprender, ya que se basa en los conceptos fundamentales de JavaScript y HTML en la declaración de tags por bloques. Otra de las grandes ventajas de este *framework* es su gran soporte, podríamos decir que el soporte se está actualizando constantemente debido a su código abierto.

## **2.3. Presentación de la Solución al Proyecto**

Posteriormente de haber seleccionado una tecnología que nos permite crear aplicaciones nativas, debemos seleccionar el lenguaje en el cual deberá de ser desarrollada la aplicación. Para esto *React Native* puede ser escrita utilizando JavaScript puro o utilizar TypeScript.

Para desarrollar la aplicación se utiliza Typescript debido a las ventajas que nos otorga. TypeScript es un superconjunto de JavaScript con tipo que se compila para JavaScript puro. Es un lenguaje multiparadigma, sintaxis orientada a objetos, clases y escritura vistos en lenguajes como C y Java. Al momento de escribir el código es más fácil debido a la ayuda que otorga al autocompletar en el IDE ya que al ser tipado nos muestra más a detalle el código que realizamos.

### **2.3.1. Configuración del Proyecto**

Para el proyecto es necesario implementar una práctica de rastrear y gestionar los cambios en el código de *software*, garantizando su integridad y seguridad. Un sistema de control de versiones es una herramienta de *software* que nos ayuda a que los equipos de *software* puedan gestionar los cambios en el código fuente a lo largo del tiempo. A medida que los entornos de desarrollo se aceleran, los sistemas de control de versiones ayudan a los equipos de *software* a trabajar de forma más rápida e inteligente.

#### **2.3.1.1. GitLab**

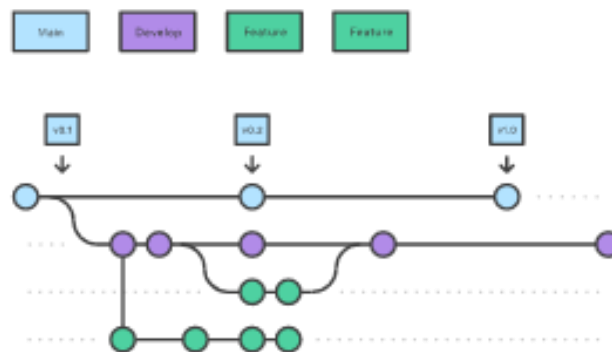
Es un repositorio de gestión de proyectos dotados de interfaz web, a través de ella podemos gestionar grupos, personas y los permisos que queremos que tengan los usuarios dentro de los grupos o proyectos a los que pertenezcan.

El proyecto va a hacer uso de esta plataforma como sistema de control de versiones, el proyecto es de carácter privado y únicamente el equipo de desarrollo tiene acceso al código fuente.

### 2.3.1.2. Gitflow

Es un flujo de trabajo de Git heredado que fue en origen una estrategia innovadora y revolucionaria para gestionar ramas de Git. Para el proyecto se implementa este flujo de trabajo desde un principio en el cual se utilizan ramas de función y dos ramas principales. Este flujo en lugar de utilizar una rama principal este utiliza dos ramas para registrar el historial del proyecto. La rama principal o rama *main* almacena el historial de publicación oficial y los ejecutables para despliegue en las diferentes plataformas móviles. Para la rama de desarrollo o *develop*, es la rama de integración para las funciones. Las nuevas funcionalidades serán desarrolladas en ramas de función para posteriormente ser integradas a la rama de desarrollo.

Figura 3. Flujo de Trabajo



Fuente: Atlassian. *Flujo de trabajo de Gitflow*. Consultado el 18 de noviembre de 2021.

Recuperado de <https://www.atlassian.com/es/git/tutorials/comparing-workflows/>.



### **2.3.2. Experiencia de Usuario**

La experiencia de usuario es uno de los principales factores que harán crecer o morir una aplicación, por lo cual es necesario que una buena aplicación tenga una excelente experiencia de usuario para que se sienta cómodo de utilizarla y sea intuitiva (Cajas, 2021). Es importante que las empresas puedan aprovechar el potencial de las aplicaciones móviles para atraer a clientes con eficacia. Uno de los principales objetivos del proyecto es evitar una conversión directa del mismo proceso que se cuenta actualmente en la plataforma web, para esto es necesario pensar que el comportamiento y necesidad del usuario es diferente.

Para entender más a detalle se debe de analizar lo que los usuarios necesitan de la aplicación y como esperan interactuar con la aplicación para lograr que el objetivo. El diseño de la aplicación va a ser lo más sencillo posible para que el usuario no tenga la necesidad de alterar mucho su flujo de navegación en la aplicación (Morales, 2021). Las funciones principales deben de mostrar la información lo más detallada posible y sin llenar de tanto contenido la pantalla del dispositivo. A lo largo de la aplicación deben de tener indicadores que permitan al usuario determinar el estado de una acción, únicamente distinguiendo el color de un objeto, icono o elemento dentro de la interfaz, evitando la necesidad de que el usuario tenga que indagar muy a fondo en la información. Las descripciones deben ser lo más claras posibles, para que el usuario entienda la acción a realizar al momento de presionarlo. Debido a que ambas son aplicaciones nativas mantienen los gestos necesarios para no alterar las acciones del dispositivo, especialmente en dispositivos con sistema operativo iOS.

### **2.3.3. Temas**

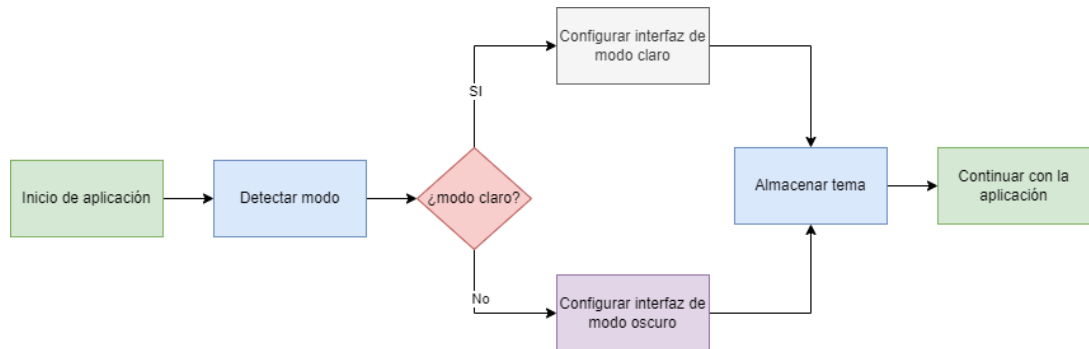
Para que la aplicación sea aún más placentera al momento de utilizarla, se debe implementar dos modos que permitan seleccionar al usuario el modo que desea visualizar. En la actualidad los dispositivos móviles traen dos tipos de modos para visualizar su interfaz. Muchos usuarios prefieren una aplicación con un tema oscuro tanto por las mejoras para los equipos y para ellos.

El tema oscuro protege la vista del usuario en entornos con poca luz, protege algunas pantallas que son propensas a presentar fallas debido al contraste utilizado por los usuarios. Este modo también ayuda a los dispositivos mejorando la autonomía de la batería, puesto que es un tema grafico generalmente bajo en brillo.

#### **2.3.3.1. Configuración de Temas**

Para la configuración del tema de la aplicación se utiliza un módulo de *React Native*, que nos permite detectar el modo de configuración en la que se encuentra el dispositivo móvil, para lo cual al momento de iniciar la aplicación se detecta el modo de configuración para posteriormente seleccionar una de las dos interfaces que se encuentran declaradas previamente. Esta interfaz se almacena utilizando *React Redux* para mantenerla en todo momento y así poder activarla sin importar que sea modo claro u oscuro.

Figura 4. Configuración de Tema



Fuente: elaboración propia, realizado con Draw.io.

#### 2.3.4. React Redux

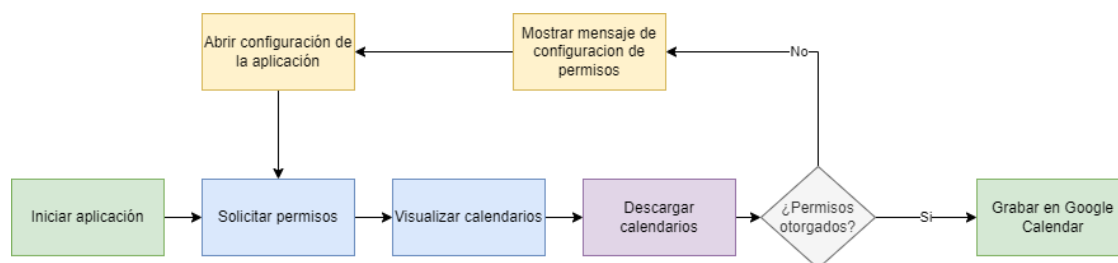
Es una herramienta para la gestión de estados en aplicaciones JavaScript. Un estado se define como el conjunto de todos los valores almacenados por la aplicación mediante propiedades o variables en cualquier momento de ejecución. En esta tecnología se almacenará valores como el tema actual de la aplicación, variables de sesión, *tokens* que serán entregados por el servidor y otras variables que sean necesarias para mantener el comportamiento de la aplicación. La configuración cuenta con un almacenamiento de estados y acciones, las más utilizadas son las acciones de lectura para obtener la información previamente almacenada. Las acciones de lectura se utilizarán muy poco, ya que se busca que el estado no se altere muy concurrentemente dentro de la aplicación.

### 2.3.5. Calendarios

El calendario ha sido un artefacto que ha traído un gran impacto a la vida de los seres humanos, permitiéndonos organizar las actividades. La aplicación cuenta con un catálogo especial de calendarios de las diferentes labores dentro de la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ingeniería. En la aplicación se muestran los calendarios de una manera amigable e intuitiva para que los usuarios puedan navegar a través de ellas. También cuenta con la funcionalidad de descargar el calendario y sus eventos a la aplicación de Google Calendar.

Para almacenar el calendario de actividades, es necesario poder acceder al calendario y contar con los permisos suficientes para escribir en el mismo. Mientras se cuentan con todos los permisos suficientes únicamente se hace uso de una librería de *React Native* que nos facilita estas acciones. Este proceso igual que el del tema se va a ejecutar automáticamente al iniciar la aplicación preguntando si queremos permitir el acceso de la aplicación a la información de calendarios.

Figura 5. Flujo de Permisos de Calendario



Fuente: elaboración propia, realizado con Draw.io.

### **2.3.6. Animaciones**

En las animaciones no solo se logra que las aplicaciones cumplan con los estándares en experiencia de usuario, sino que además las aplicaciones tengan acabados estéticos que les dan un toque único y personal. Parte de esta atención en el detalle y los acabados pueden llevarse a cabo gracias a las animaciones integradas en aplicaciones. Debido a que el proyecto genera aplicaciones nativas no es necesario utilizar una librería especialmente para cada uno de los sistemas operativos. El concepto básico de las animaciones del proyecto es mostrar de forma intuitiva la información, es decir que en la aplicación a simple vista se mostrará un pequeño detalle de la información dentro de un componente, para que el usuario si desea obtener más información por medio de gestos pueda expandir, contraer o mostrar la información completa. Estos gestos dan la sensación de que el usuario debe realizar acciones extras para mostrar más a fondo la información y no ver tan saturada la pantalla.

#### **2.3.6.1. React Reanimated**

Es una herramienta muy poderosa, intuitiva que nos permite crear animaciones e interacciones para aplicaciones iOS y Android. Esta librería a diferencia de otras asíncronas nos permite reducir el tiempo de retraso que se tardan en renderizar la vista. El medio de comunicación principal para realizar una animación son los valores compartidos, que nos indican un estado alterándolo al momento de realizar una acción. Estos valores son alterados al momento que el usuario decida visualizar más información, con el manejador de gestos nos permite cambiar el valor compartido para cambiar el comportamiento de los componentes.

Esta librería también nos permite personalizar con más detalle el tipo de animación que deseamos realizar, por ejemplo, el tiempo en que queremos que cambie el valor de la variable, el modo en que cambie la variable y eventos automáticos que se disparan según una acción.

### **2.3.7. Archivos de Animación**

En las aplicaciones creadas con animaciones una gran parte son diseñadas por el desarrollador y otras son materiales ya creados por usuarios externos. Estos archivos pueden ser imágenes, archivos animados o cualquier archivo que tenga información que permita a la aplicación generar una animación.

#### **2.3.7.1. Lottie**

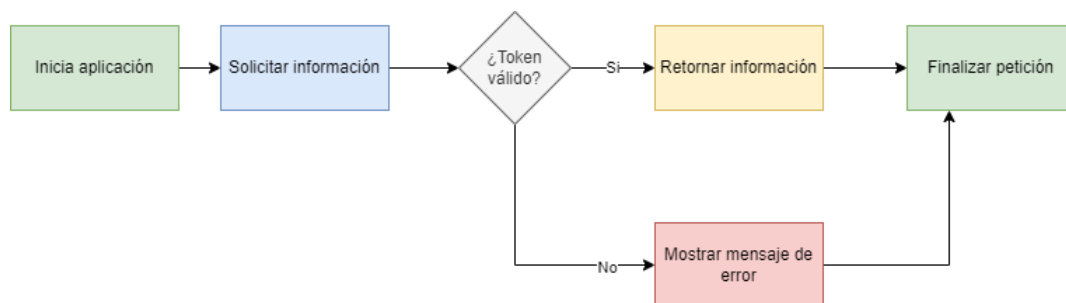
*Lottie* es una biblioteca web de Android, iOS y *React Native*, que exporta animaciones SVG desde *After Effects* en tiempo real en el móvil y en la web, lo que permite a las aplicaciones nativas utilizar animaciones de micro interacción en JavaScript con la misma facilidad con que utilizan imágenes estáticas. A diferencia de otros archivos, estos pueden ser un JSON con toda la información de la animación, disminuyendo el peso de este y haciendo menos robusta la aplicación. La ventaja de utilizar esta tecnología es que cuenta con una página web en la que los usuarios se mantienen subiendo constantemente nuevas animaciones tanto de pago como gratuitas.

### 2.3.8. Conectividad

El proyecto debe establecer la comunicación tanto con las aplicaciones móviles como con el servidor en el cual serán atendidas todas las peticiones. Este tipo de conectividad se hará a través de peticiones REST permitiendo el uso de verbos dependiendo del tipo de función a solicitar. Debido a que existen maneras de violar la seguridad de las aplicaciones, es necesario establecer un canal de comunicación seguro en el cual pueda ser posible de detectar los usuarios que si pertenecen a la aplicación.

Para mantener la seguridad en la aplicación, las peticiones tendrán un *token* único por usuario que almacena la información, momento en que se está realizando la petición y un tiempo de vigencia, el cual nos permitirá determinar el momento en que una sesión debe ser cerrada. Toda esta información de sesión será almacenada utilizando React Redux para posteriormente poder enviarla en cada una de las peticiones.

Figura 6. Diagrama de Peticiones



Fuente: elaboración propia, realizado con Draw.io.

### **2.3.9. Variables de entorno**

El proyecto permite ejecutar múltiples entornos, actualmente se cuentan con tres tipos de configuraciones. Esto se ejecuta al momento de iniciar la aplicación, realizando una instalación en el emulador con todas las variables necesarias para la funcionalidad, siempre y cuando se encuentren declaradas en el archivo de variables.

#### **2.3.9.1. Desarrollo**

Esta configuración nos permite generar el instalador de la aplicación para los desarrolladores, ya que son configuraciones locales de una aplicación de prueba.

#### **2.3.9.2. *Stanging***

Esta configuración nos permite generar el instalador de la aplicación para desarrolladores y pruebas de preproducción, esto con el fin de poder subirla a la tienda, utilizar servicios más complejos y no utilizar nuestro ámbito local de la aplicación preparándola para su publicación formal en la tienda.

#### **2.3.9.3. Producción**

Esta configuración es la que el usuario va a poder descargar de la tienda sin realizar un registro, esta aplicación la cual se sube a cada una de las tiendas respectivas.



### 2.3.10. Seguridad de la aplicación

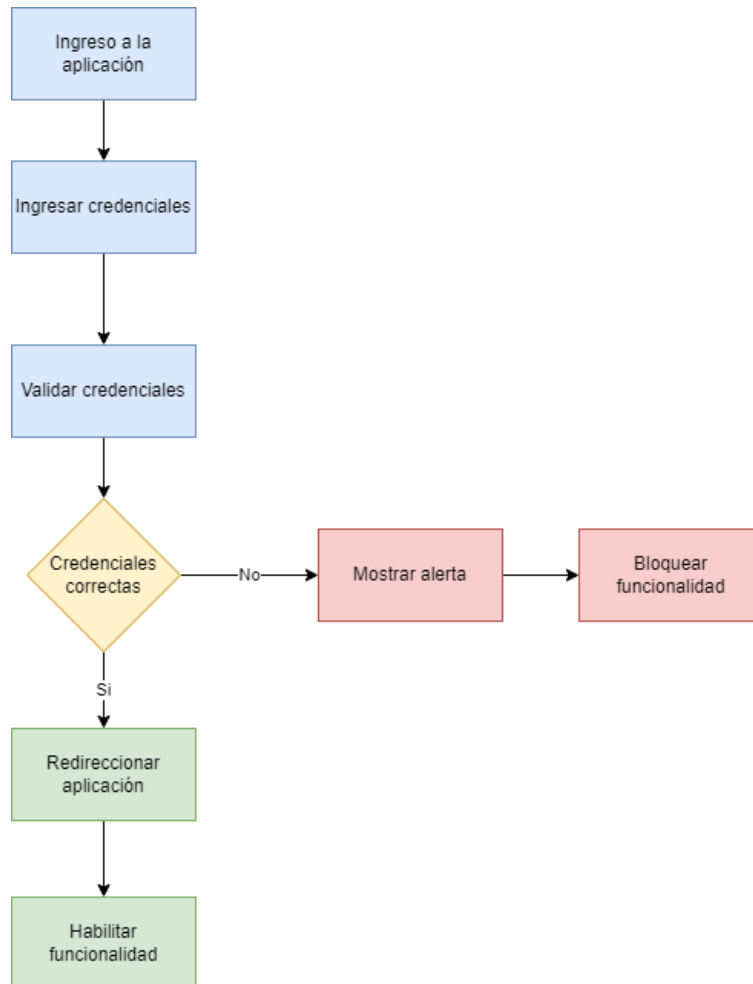
Para mantener nuestra aplicación íntegra y segura, es necesario utilizar librerías que nos permitan encriptar la información, mantener el registro de sesión y poder bloquear los permisos, si es necesario.

Para poder implementar el inicio de sesión en la aplicación se puede utilizar un proveedor de autenticación con el propósito de facilitar el proceso, no es necesario manejar las sesiones, ya que ellos lo hacen por nosotros de una manera óptima y segura.

Los proveedores de autenticación son los encargados de llevar a cabo la autenticación de usuarios, estos definen los usuarios, los grupos y los roles que se utilizan para la autenticación. Un *token* de autenticación se utiliza para acceder a un recurso restringido, puede considerarse como una llave electrónica que permite a un usuario autenticarse, demostrando su identidad, mediante el almacenamiento de una determinada información personal.

Todos los *tokens* de autenticación contienen datos creados por el servidor que se utilizan para probar la identidad de un usuario específico. El propósito del *token* es generar una contraseña de un solo uso que es validada por el servidor. La autenticación basada en *tokens* tiene éxito si un usuario puede demostrar al servidor que es el usuario legítimo. Cuando el servidor detecta algún tipo de anomalía en la aplicación, puede ser cerrada en cuestión de segundos bloqueándole al usuario el uso y obligándolo a iniciar nuevamente el proceso de autenticación.

Figura 7. Diagrama de flujo al utilizar un servicio de autenticación.



Fuente: elaboración propia, realizado con Draw.io.

### 2.3.11. Notificaciones

En las aplicaciones móviles se pueden implementar varios tipos de notificaciones, todas con el mismo objetivo, alertar al usuario de una acción próxima a suceder o que se esté efectuando en el momento.

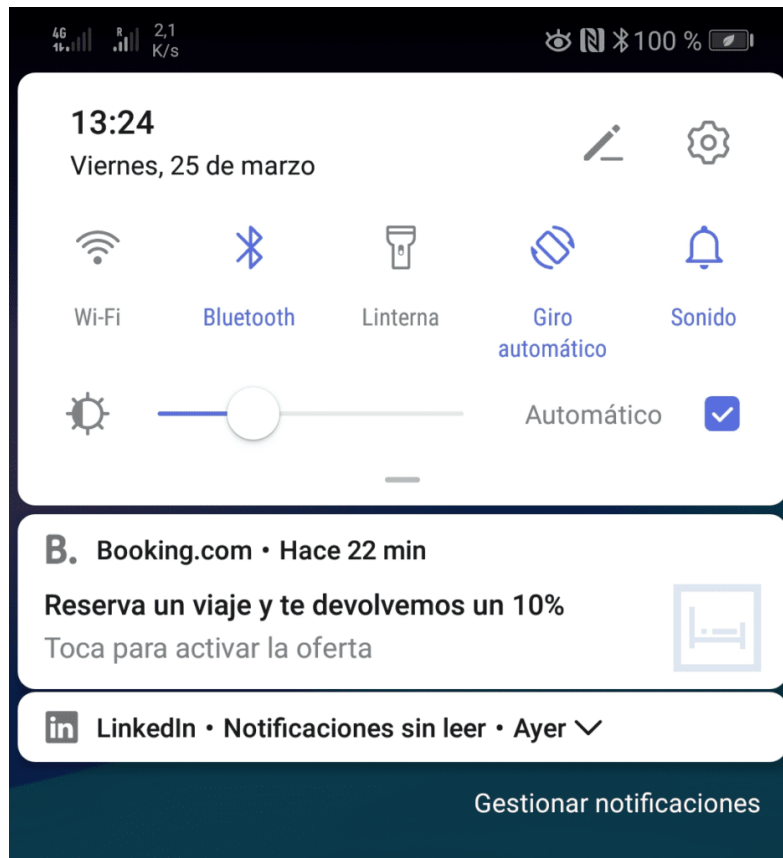
### 2.3.11.1. Notificaciones Push

Una notificación *push* o notificación emergente, es un mensaje corto que aparece directamente en la pantalla principal del móvil o del ordenador del usuario. Las características de las notificaciones *push* dependen del tipo de dispositivo que utilice el usuario.

Un pequeño porcentaje del tiempo de los usuarios se encuentra en aplicaciones de educación, por lo que es necesario mantener informado al usuario en cualquier momento. Este porcentaje se incrementa al momento que la escuela habilita el portal de asignación o sean fechas cercanas para realizar un trámite en específico, de esta manera es necesario indicarle de este tipo de actividades al usuario. Llegar a la audiencia en el momento oportuno es uno de los principios básicos de una estrategia de *marketing* digital eficaz.

Las notificaciones *push*, como su nombre lo indica, son aplicaciones que emergen directamente en el móvil o el dispositivo del usuario para notificar, estas pueden ser mostradas en un dispositivo bloqueado sin tener interacción con la aplicación en ese momento o también pueden ser mostradas cuando el dispositivo se encuentra en otras aplicaciones.

Figura 8. **Notificaciones *Push***



Fuente: Página de sendinblue con información del tipo de notificaciones. Consultado el 10 de octubre de 2021. Recuperado de <https://es.sendinblue.com/blog/que-son-notificaciones-push/>.

### 2.3.11.2. Tipos de notificaciones *Push*

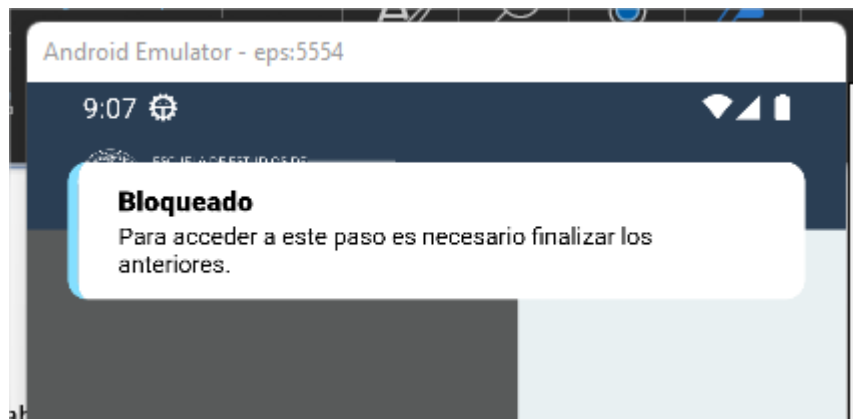
Los tipos de notificaciones *push* dependen del tipo de llamada a la acción, las notificaciones pueden ser promocionales, informativas o transaccionales. Las promocionales son aquellas cuya llamada a la acción está orientada directamente a la conversación del prospecto en cliente. Las notificaciones transaccionales desempeñan una finalidad similar a los correos transaccionales, pero de una

manera más breve. Las notificaciones informativas son las que invitan a leer un artículo o consultar un tipo de contenido que aporta valor al usuario.

### 2.3.11.3. Notificaciones Internas

Las notificaciones internas se muestran al momento que el usuario está utilizando su dispositivo y la aplicación. Es necesario para darle al usuario una mejor experiencia en el uso de la aplicación, ellas nos permiten notificar la finalización de un proceso ya sea satisfactorio o con algún tipo de advertencia.

Figura 9. Notificaciones internas



Fuente: elaboración propia, realizado con Android Studio.

## 2.4. Costos del proyecto

Para hacer la definición de los costos del proyecto se basa en los salarios de desarrolladores, precios de diferentes plataformas y recursos que se estarán utilizado en la aplicación.

Tabla I. **Costos del Proyecto**

Recurso	Cantidad	Costo Unitario	Subtotal
Sueldo del desarrollador (Sueldo con base en un desarrollador Junior).	6 salarios por duración del proyecto.	Q 8,000.00	Q 48,000.00
Sueldo del asesor de la institución (Sueldo con base en un desarrollador Medium).	6 salarios por duración del proyecto.	Q 10,000.00	Q 60,000.00
Sueldo del equipo de Diseño para la colaboración de imágenes, colores y fuentes.	6 salarios por duración del proyecto.	Q 5,000.00	Q 30,000.00
Costo de mantenimiento de equipo de desarrollo (computadora y teléfono).	2 veces por duración del proyecto. (Mantenimiento cada 3 meses).	Q 500.00	Q 1,000
Costo de Servicio de Luz.	Servicio de luz durante 6 meses.	Q 200.00	Q 1,200.00
Costo de servicio de internet.	Servicio de Internet durante 6 meses de 45 Mbps.	Q 400.00	Q 2,400.00
Archivos de Animaciones.	Un aproximado de 10 archivos pagados	Q 65.00	Q 650.00
Computadora Mac Alquilada en macincloud.	Una computadora con un plan de macOS Big Sur, Mac mini 2018, Cori i3, 16GB de RAM, sin límites de conexión (Mensualmente).	Q 260.00	Q 1,560.00
<b>TOTAL</b>			<b>Q 144,810.00</b>

Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

### **3. FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE**

El objetivo de este capítulo es establecer un marco común para el análisis y diseño de actividades de enseñanza para el aprendizaje, basado en una caracterización esquematizada de las fases que debe superar el aprendiz en todo proceso de formación.

#### **3.1. Capacitación Propuesta**

Para culminar el proyecto se debe de darle capacitación a los nuevos desarrolladores que se quedaran dándole mantenimiento, para ello se ha elaborado un plan que servirá de guía también para los futuros desarrolladores que se integren al proyecto.

##### **3.1.1. Aprendizaje Asistido por Video**

Según la diferencia entre un aprendizaje utilizando un video de un minuto de duración, tiene un valor alrededor de 1.8 millones de palabras. El uso de videos educativos está produciendo resultados concretos en la mejora de la participación y el rendimiento de las personas que lo reciben. Para este proyecto se crearán diferentes tipos de videos para cada uno de los interesados en el aprendizaje de la aplicación.

##### **3.1.2. Desarrolladores**

Para el aprendizaje de la aplicación a nivel de código se están implementando de parte de la interfaz una serie de videos explicando la ejecución

sobre la implementación del usuario. Con base en el código se va a utilizar un video interactivo en el cual se explique cómo iniciar la aplicación, esto incluye los comandos a utilizar y el ambiente que se debe tener como configuración del proyecto.

En la estructura del proyecto se explica cada una de las carpetas con las que cuenta dicho proyecto. La carpeta principal está constituida por varias subcarpetas manteniendo el código más ordenado. Continuando con el flujo de la aplicación, primero se implementan las vistas, que se encuentran ubicadas en una carpeta con la estructura inicial, en ellas no se escribe lógica, sino que únicamente es utilizada para llamar a los componentes que conforman la vista. Los componentes se encuentran en una carpeta distinta separándolos por vistas.

Hablando más a profundidad de cómo se encuentra escrito el código y como se debería de seguir escribiendo, se explica que estándares se utilizaron en el proyecto, los nombres de las variables y su distribución, la estructura de un archivo tanto como vista o componente, los archivos que cuentan con constantes que son reutilizables en varias ocasiones, los componentes que son reutilizables en otras vistas y la forma en que se le inyectan las variables a los mismos. También se busca explicar la división entre el código de vista y de su funcionalidad, el código de funcionalidad se encuentra muy apartado del código de las vistas, únicamente se hace uso de llamadas a estas funciones para luego mostrar la información.

### **3.1.3. Usuarios Finales**

Para los usuarios finales, que son las personas que van a utilizar la aplicación, se busca diseñar una manera introductoria y promocional de la aplicación. La mejor solución para esto es crear diferentes videos explicando la



funcionalidad orientándose en los diferentes propósitos de la aplicación, para un usuario sin cuenta se deberá de implementar un video que muestre únicamente los pasos necesarios para completar satisfactoriamente una asignación.

Con esta serie de videos no solamente se busca orientar al usuario, también se busca crear un poco de marketing digital a nivel de las diferentes plataformas que se utilizan como medio de comunicación. El usuario podrá ver las diferentes funcionalidades que puede lograr con la aplicación móvil, esto puede ser atractivo para el usuario al momento de interesarse por la versatilidad de la aplicación.

Al momento cuando el usuario cuente con la aplicación y tenga una duda sobre algún tipo de funcionalidad de esta, existe un módulo de preguntas frecuentes en las que podrá buscar temas de interés y revisar si está en un segmento que se acople a sus dudas con respecto a la aplicación.

#### **3.1.4. Documentación**

Esta parte está más orientada para los desarrolladores que cuentan con la aplicación. La aplicación se encuentra lo más detallada posible a nivel de código para que el desarrollador pueda entender de una mejor manera la funcionalidad. También se cuenta con archivos con notación Mark Down explicando más a fondo la aplicación, estos nos permiten ver una documentación tanto en el código como en el repositorio. Los archivos se podrán encontrar tanto en la carpeta principal como en subcarpetas. Con respecto a las librerías utilizadas, se pueden adjuntar los enlaces en estos documentos por agentes externos, para que sea fácil encontrar documentación de esta.

## **3.2. Manuales**

Este documento nos permite hacer una comunicación técnica destinada a dar asistencia a los usuarios que van a utilizar la aplicación o los desarrolladores que van a seguir agregando nuevas funcionalidades. Este manual igualmente que los videos van a tener dos enfoques diferentes, uno para el usuario y otro con términos más técnicos para entender la funcionalidad de la aplicación (Cajas, 2022).

### **3.2.1. Manual Técnico**

En este documento se redacta de forma técnica todas las instrucciones a seguir que el equipo de desarrollo necesita acatar para darle mantenimiento o continuidad a la aplicación. Se detalla cómo se debe de configurar el ambiente de desarrollo, el código más destacado de la aplicación y las librerías utilizadas para entendimiento completo de la funcionalidad.

Figura 10. **Manual Técnico**



Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

### **3.2.2. Manual de usuario**

En este documento se presenta una guía con cada paso que el usuario deberá de interactuar con la aplicación. Así mismo como registrar una cuenta para un nuevo aspirante, ingresar la papelería, tutorial de cómo utilizar la aplicación con un perfil de usuario y como realizar asignaciones de cursos.

Figura 11. **Manual de Usuario**



Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

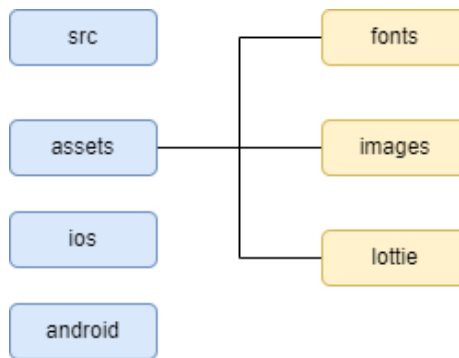
### 3.3. Material Elaborado

En esta sección se muestra una serie de diagramas e información complementaria utilizada para elaborar la capacitación y los manuales.

#### 3.3.1. Diagrama de Carpetas

En la figura 12 se puede observar una serie de carpetas que indican la estructura principal del proyecto. La carpeta más a destacar es la de assets, ya que en ella se encuentran todos los archivos necesarios, imágenes, archivos de fuentes y los archivos de animaciones.

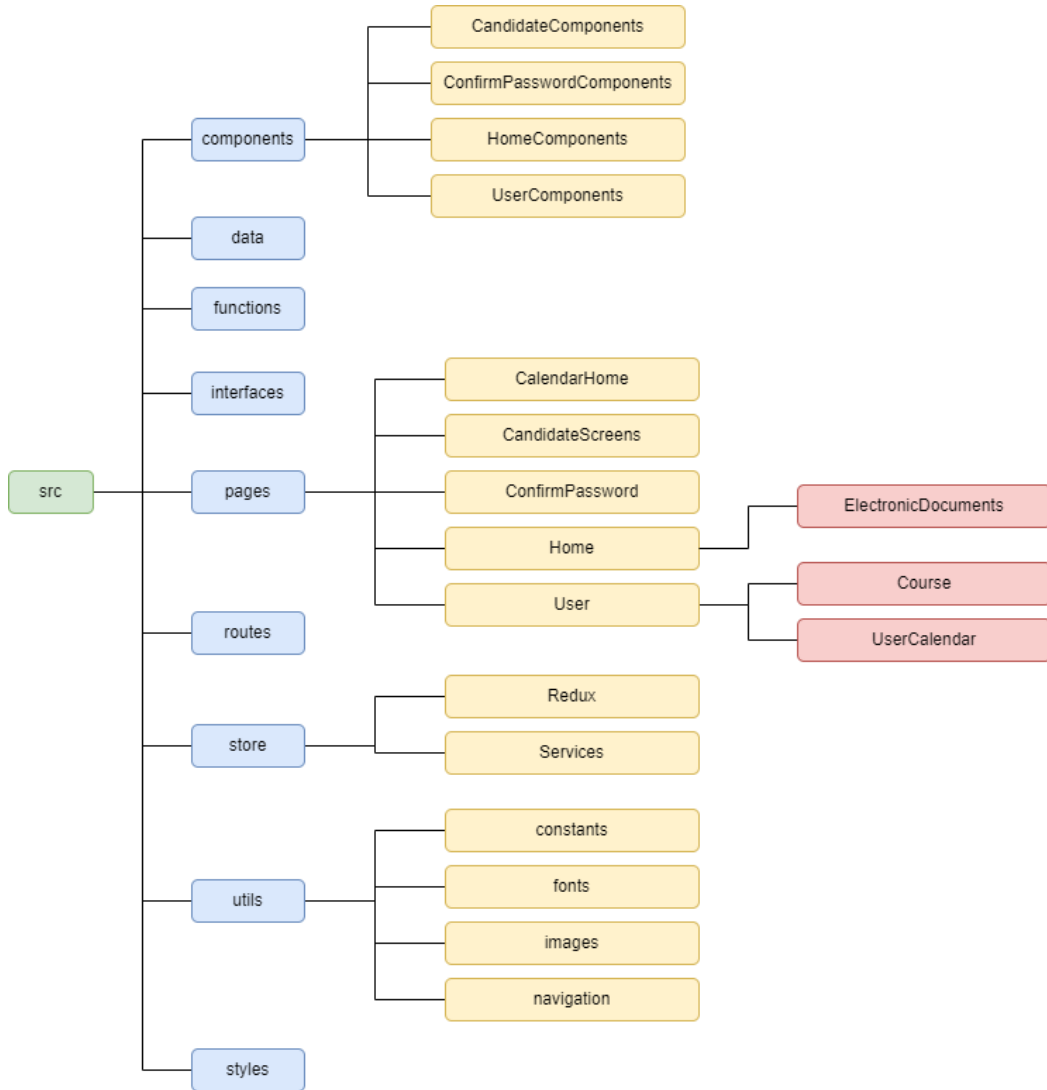
Figura 12. **Carpetas principales del proyecto**



Fuente: elaboración propia, realizado con Draw.io.

En la configuración interna a la carpeta del código fuente se encuentra distribuido en componentes, a la vez esta se encuentra separada por los diferentes tipos de componentes. En la carpeta de páginas funciona de la misma manera, esta se divide por cada una de las vistas al que el usuario puede acceder y también ellas se encuentran divididas.

Figura 13. **Carpetas de Código**

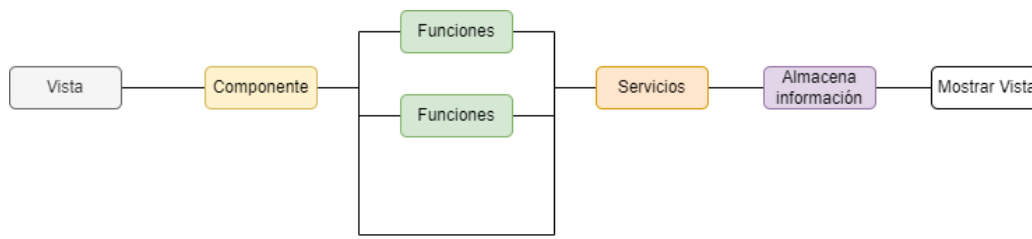


Fuente: elaboración propia, realizado con Draw.io.

### 3.3.2. Diagrama de Funcionalidad

Al momento de mostrar una vista al usuario debe de pasar por el siguiente ciclo, en el cual la vista tiene una serie de componentes que la conforman, esta lista carga sus propios datos. Los componentes pueden hacer uso de funciones que permiten personalizar la información o modificarla antes y después de utilizar los servicios. Los servicios nos permiten crear la comunicación con el servidor para posteriormente ser almacenada utilizando variables y al finalizar mostrar la vista.

Figura 14. Ciclo de una vista

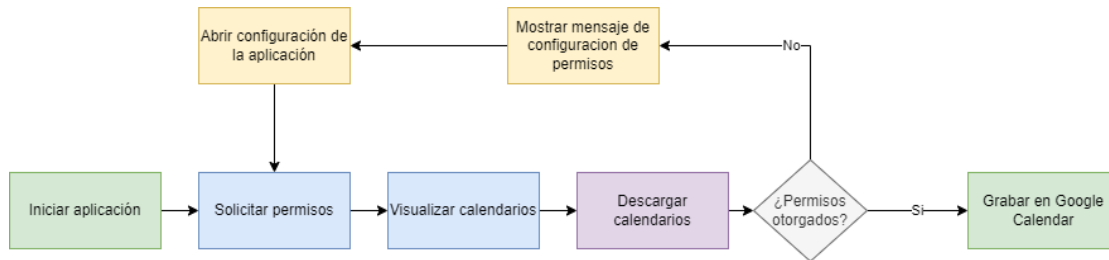


Fuente: elaboración propia, realizado con Draw.io.

### 3.3.3. Diagrama de Permisos

En la ejecución de la aplicación es necesario tener los permisos suficientes para realizar algunas actividades, como ir a grabar al calendario del usuario y poder descargar las boletas en el dispositivo. Para eso se muestra el flujo en el que la aplicación va a solicitar permisos antes de hacer las actividades y de no poseerlos, notificarle al usuario que puede ir a la configuración de la aplicación y para darle permisos necesarios o requeridos.

Figura 15. Flujo para Solicitar Permisos



Fuente: elaboración propia, realizado con Draw.io.



## CONCLUSIONES

1. Conectar las funcionalidades a través de peticiones, para gestionar los servicios que posee actualmente el portal de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería.
2. La integración de las funcionalidades permitió la comunicación de los diferentes módulos de la aplicación, para poder gestionar correctamente los servicios.
3. Emitir alertas de actividades por medio de notificaciones *push* en los diferentes dispositivos móviles que tengan una cuenta asociada.
4. Dentro de lo mencionado anteriormente, es importante enfatizar que la personalización de cada una de las alertas generadas cumple un papel fundamental en el impacto de los usuarios de la aplicación, para que la información llegue adecuadamente y en el tiempo estipulado.
5. Evaluar el correcto funcionamiento de la aplicación móvil mediante la realización de pruebas piloto por cada módulo que integra la aplicación.



## RECOMENDACIONES

1. Utilizar los archivos de configuraciones de las variables de entornos para sacar el máximo provecho al momento de generar una aplicación, implementando nuevos perfiles si es necesario, para poder garantizar el menor número de errores al momento de desplegar una nueva actualización.
2. Seguir utilizando la librería de React Reanimated, para darle una mejor experiencia de usuario haciendo que los componentes tengan animaciones al realizar gestos o que se ejecuten automáticamente.
3. Seguir redactando los manuales conforme se van implementando nuevas funcionalidades en la aplicación, de tal manera que los futuros nuevos desarrolladores puedan entender rápidamente la funcionalidad.
4. Hacer actualizaciones constantes de las librerías utilizadas en el proyecto para aumentar el rendimiento y estar con las tecnologías más modernas.




## REFERENCIAS


1. Cajas, L. (2022). *Accesibilidad Web: Pagina de estudios de Postgrado de la Facultad de ingeniería Universidad de San Carlos de Guatemala*. <https://sitepostgrado.ingenieria.usac.edu.gt/>.
2. Cajas, L. (2021). *OAuth2 Laravel Passport e implementación de servicios en proyecto CCEEP\_CORE*. Escuela de Estudios de postgrado Facultad de Ingeniería Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
3. Lemus, J. J. (2022). Keycloak. *Implementación de seguridad*. Conferencia llevada a cabo por Google Meet, Guatemala.
4. Morales, D. E. (2022). *Accesibilidad Web: Query Face Detection Plugin*. Recuperado de <https://github.com/jaysalvat/jquery.facedetection>.
5. Morales, D. E. (2022). *Enlaces dinámicos. revisión de aplicación móvil*. Conferencia llevada a cabo en la Universidad de San Carlos de Guatemala Edificio S11, Guatemala.



# APÉNDICE

## Apéndice 1. Hoja de Inscripción Ejercicio Profesional Supervisado

 UNIDAD DE PRÁCTICAS DE INGENIERÍA Y EPS  
Hoja de Inscripción Ejercicio Profesional Supervisado  
Facultad de Ingeniería, Usac



A. DATOS GENERALES DEL ESTUDIANTE

Nombre del estudiante: \_\_\_\_\_ Marvin Ronaldo Martínez Marroquín \_\_\_\_\_  
Lugar y fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_ 25 de enero de 1997, Ciudad de Guatemala \_\_\_\_\_  
CUI: \_\_\_\_\_ 2991120550101 \_\_\_\_\_ Registro Académico: \_\_\_\_\_  
Carrera: \_\_\_\_\_ Ingeniería en Ciencias y Sistemas \_\_\_\_\_  
Dirección: \_\_\_\_\_ 12 calle 16-31 zona 6 planes del frutal villa nueva \_\_\_\_\_  
Teléfono casa: \_\_\_\_\_ Número de celular: \_\_\_\_\_ 54774710 \_\_\_\_\_  
Correo electrónico: \_\_\_\_\_ marvin1ronal@gmail.com \_\_\_\_\_  
Nombre de la empresa o institución en donde realizó la práctica final: \_Universidad de San Carlos de Guatemala \_\_\_\_\_

Tiempo de duración del EPS que opta:  3 meses (privado ganado)  3 meses (por privado)  6 meses

B. CONSTANCIAS DE REQUISITOS

- Propedéutico de tesis:  Sí  No Cierre de pensum:  Sí  No Año: \_\_\_\_\_ 2021 \_\_\_\_\_
- Examen privado aprobado  Sí  No Fecha \_\_\_\_\_
- Solvencia de EPS (Practica Final)  Sí  No Obs \_\_\_\_\_

C. GENERALES DE LA INSTITUCIÓN

Nombre de la institución: \_\_\_\_\_ Escuela de Estudios de Postgrado, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala \_\_\_\_\_


Municipio: \_\_\_\_\_ Guatemala \_\_\_\_\_ Departamento: \_\_\_\_\_ Guatemala \_\_\_\_\_

Responsable en la institución/empresa: \_\_\_\_\_ Msc. Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez \_\_\_\_\_

Cargo que desempeña: \_\_\_\_\_ Coordinador Académico \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_ 41872512 \_\_\_\_\_

D. ASESOR(A)-SUPERVISOR(A): \_\_\_\_\_ Ing. Luis Fernando Cajas Calijau \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

f) Estudiante: \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ f) Coordinador(a) de Área: \_\_\_\_\_

Fuente: elaboración propia, realizado con Microsoft Word.

