



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

**MÓDULOS DE ASIGNACIONES PARA APLICACIÓN MÓVIL DENTRO DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA**

Jorge Javier Veliz Florián

Asesorado por el Ing. Ariel Jesuá Hernández Monterroso

Guatemala, noviembre de 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**MÓDULOS DE ASIGNACIONES PARA APLICACIÓN MÓVIL DENTRO DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

JORGE JAVIER VELIZ FLORIÁN

ASESORADO POR EL ING. ARIEL JESUÁ HERNÁNDEZ MONTERROSO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2022

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 Armando 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:

MÓDULOS DE ASIGNACIONES PARA APLICACIÓN MÓVIL DENTRO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA 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 3 de marzo de 2021.


Jorge Javier Veliz Florián

Guatemala, 20 de julio de 2022

Ing. Oscar Argueta Hernández
Director de Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Ingeniero Argueta:

Espero que al recibir la presente se encuentre gozando de éxitos en sus labores diarias. Por medio de la presente, deseo informarle que el estudiante **JORGE JAVIER VELIZ FLORIÁN**, quien se identifica con carné **201314285** y CUI **2666034830101**, ha finalizado y entregado a satisfacción el proyecto de EPS:

“MÓDULOS DE ASIGNACIONES PARA APLICACIÓN MÓVIL DENTRO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”

Cualquier información adicional, estoy a las órdenes a través del correo: ing.ariel.hernandez@gmail.com. Saludos cordiales,



Ariel Jesús Hernández Monterroso
Colegiado No. 13676
Ingeniero en Ciencias y Sistemas

Ariel Jesús Hernández Monterroso
Facultad de Ingeniería

cc. Archivo

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 04 de agosto de 2022.
REF.EPS.DOC.240.07.2022.

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, **Jorge Javier Veliz Florián, Registro Académico 201314285 y CUI 266 603483 0101** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **MÓDULOS DE ASIGNACIONES PARA APLICACIÓN MÓVIL DENTRO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA 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, 04 de agosto de 2022.
REF.EPS.D.248.08.2022.

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 **MÓDULOS DE ASIGNACIONES PARA APLICACIÓN MÓVIL DENTRO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **Jorge Javier Veliz Florián, Registro Académico 201314285 y CUI 266 603483 0101** quien fue debidamente asesorado por el Ing. Ariel Jesuá Hernández Monterroso 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 9 de agosto de 2022

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 **JORGE JAVIER VELIZ FLORIAN** carné **201314285** y CUI **2666 03483 0101**, titulado: **“MÓDULOS DE ASIGNACIONES PARA APLICACIÓN MÓVIL DENTRO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA 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.221.EICCSS.2022

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: **MÓDULOS DE ASIGNACIONES PARA APLICACIÓN MÓVIL DENTRO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por: **Jorge Javier Veliz Florián**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Msc. Ing. Carlos Gustavo Alonzo
Director
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, noviembre de 2022

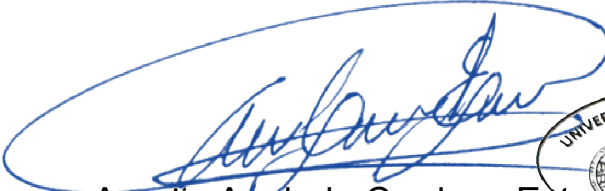


Decanato
Facultad de Ingeniería
24189101- 24189102
secretariadecanato@ingenieria.usac.edu.gt

LNG.DECANATO.OI.729.2022

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: **MÓDULOS DE ASIGNACIONES PARA APLICACIÓN MÓVIL DENTRO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por: **Jorge Javier Veliz Florián**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Inga. Aurelia Ariadela Cordova Estrada
Decana



Guatemala, noviembre de 2022

AACE/gaoc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por darme sabiduría, bendición y permitirme culminar esta etapa profesional.
Mis padres	Jorge Mario Véliz Ponce y Marlen Frinee Florián Salguero por brindarme su apoyo incondicional el cual me permitió llegar a este momento, su amor y ser ejemplos a seguir.
Mis hermanos	Por siempre mostrar su apoyo y cariño, por la unión característica y siempre estar ahí cuando les necesito.
Mi familia	Por su confianza, apoyo y cariño incondicional.
Mis amigos	Por su apoyo y por todas las experiencias vividas en esta etapa de mi vida.
Aldina Salguero	Por el amor infinito mostrado, ser un ejemplo de brillantez y que ahora es una protectora para todos.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser una importante influencia en mi carrera, entre otras cosas.
---	---

Ing. Ariel Jesuá Hernández Monterroso	Por su apoyo, conocimiento y consejos brindados a lo largo del proyecto.
--	--

Ing. Julio Fernando Flores Interiano	Por su apoyo, conocimiento y consejos brindados a lo largo del proyecto.
---	--

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN.....	IX
OBJETIVOS.....	XI
INTRODUCCIÓN	XIII
1. FASE DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Antecedentes de la empresa	1
1.1.1. Reseña Histórica	1
1.1.2. Misión	2
1.1.3. Visión.....	2
1.1.4. Servicios que realiza.....	2
1.2. Descripción de las necesidades	3
1.3. Priorización de las necesidades	4
2. FASE DE INVESTIGACIÓN	5
2.1. Descripción del proyecto	5
2.2. Investigación Preliminar para la solución del proyecto	6
2.2.1. Aplicación móvil	6
2.2.2. Dispositivo móvil.....	7
2.2.3. Sistema Operativo móvil	7
2.2.3.1. Android	7
2.2.3.2. IOS	7
2.2.4. Propósitos de una aplicación móvil.....	8
2.2.5. Análisis de lenguaje.....	8

2.2.6.	Análisis de <i>Framework</i>	8
2.3.	Presentación de la solución al proyecto	9
2.3.1.	Metodología ágil	9
2.3.1.1.	El <i>Backlog</i>	10
2.3.1.2.	El <i>Sprint Backlog</i>	10
2.3.1.3.	El incremento	10
2.3.1.4.	La planeación del <i>sprint</i>	11
2.3.1.5.	El <i>sprint</i>	11
2.3.1.6.	La revisión del <i>sprint</i>	11
2.3.1.7.	La retrospectiva del <i>Sprint</i>	12
2.3.2.	Módulos a desarrollar en el proyecto	12
2.3.2.1.	Módulo de asignación de semestre regular	12
2.3.2.1.1.	Generación y obtención de constancia de asignación	12
2.3.2.2.	Módulo de asignación a escuela de vacaciones	14
2.3.2.2.1.	Consulta de reajuste	14
2.3.2.2.2.	Consulta de orden de pago	14
2.3.2.3.	Módulo de asignación a exámenes de retrasada	16
2.3.2.3.1.	Consulta de orden de pago	16
2.3.2.4.	Módulo de asignación de exámenes de suficiencia	18

	2.3.2.4.1.	Consulta de examen de suficiencia.....	19
	2.3.2.4.2.	Consulta de orden de pago	19
2.4.		Costos del proyecto	21
	2.4.1.	Costos del proyecto	22
	2.4.2.	Recursos humanos	23
	2.4.3.	Recursos Materiales	24
2.5.		Beneficios del proyecto.....	24
3.		FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	25
	3.1.	Material elaborado	25
	3.1.1.	Manual técnico.....	25
	3.1.2.	Manual de usuario	26
	3.1.3.	Material audiovisual	26
		CONCLUSIONES	27
		RECOMENDACIONES	29
		BIBLIOGRAFÍA.....	31

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Proceso de asignación de semestre	13
2.	Proceso de asignación de cursos de vacaciones.....	15
3.	Proceso asignación de cursos de retrasada	17
4.	Proceso de asignación examen de suficiencia.....	18
5.	Proceso asignación examen de suficiencia.....	20
6.	Diagrama de despliegue	21

TABLAS

I.	Priorización de necesidades	4
II.	Costos del proyecto.....	22

GLOSARIO

EPS	Ejercicio Profesional Supervisado.
FIUSAC	Facultad de Ingeniería de la Universidad San Carlos de Guatemala.
<i>Framework</i>	Conjunto de herramientas de <i>software</i> que permiten el desarrollo de una solución de forma ágil.
Módulo	Dentro de un sistema de <i>software</i> se establece como un conjunto de subprogramas y estructuras que funcionan para un propósito en común.
Portal web	Página proporcionada por una entidad que puede ser accedida por medio de internet.
Producto	Entregable o funcionalidad que forma parte de un <i>software</i> como resultado de un <i>Sprint</i> .
<i>SCRUM</i>	Metodología ágil y buenas prácticas para trabajar un proyecto de <i>software</i> .
<i>Sprint</i>	Iteración definida que sirve para estipular el desarrollo de un producto de manera iterativa-incremental dentro del ciclo de vida del proyecto.

RESUMEN

El siguiente informe de graduación describe el proyecto de los módulos de asignaciones para aplicación móvil realizado para el Departamento de Centro de Cálculo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

El documento detalla las fases realizadas para finalizar la construcción de los módulos de asignación de la aplicación móvil FIUSAC, con el propósito de dar a conocer las necesidades que dieron razón para la realización del proyecto, iniciando desde su análisis y diseño, finalizando el desarrollo y entrega del proyecto.

En el primer capítulo se da a conocer la empresa con una breve descripción, antecedentes y sus valores. También, se explica el proceso realizado para la comprensión del sistema actual y descripción de las necesidades del sistema.

En el siguiente capítulo se describe el diseño y la solución planteada a las necesidades identificadas encontradas y descritas en el capítulo anterior.

Finalmente, se describe la forma como se impartirá la capacitación a los usuarios finales del sistema.

OBJETIVOS

General

Desarrollar módulos para la aplicación móvil de la Facultad de Ingeniería de la Universidad San Carlos de Guatemala, que permita realizar los procesos de asignación que se realizan desde el portal web de la Facultad.

Específicos

1. Crear módulos de asignaciones regular a semestre, escuela vacaciones, exámenes de suficiencia y exámenes de retrasada extendiendo estas funcionalidades ofrecidas por parte del portal web de la Facultad de Ingeniería.
2. Aportar la oportunidad al estudiante asignarse a los distintos cursos por medio de un módulo de asignación realizado en *React Native* contribuyendo al desarrollo final de una aplicación móvil que funcione en teléfonos inteligente de sistema operativo Android e IOS.
3. Extender el canal de comunicación que actualmente se posee en la facultad para realizar los procesos de asignación, aportando una alternativa a los estudiantes en donde pueden realizar los procesos de asignación.

INTRODUCCIÓN

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala también conocida como FIUSAC, está organizada por escuelas facultativas, centros, departamentos y unidades académicas y administrativas. La Facultad de Ingeniería también está integrada por entidades como Centro de Cálculo e Investigación Educativa, Unidad de Servicio de Apoyo al Estudiante y Apoyo al Profesor SAE-SAP, Asimismo las unidades administrativas de apoyo a la función docente y de investigación que dependen de la secretaría académica y las unidades de administración general.

La unidad de Centro de Cálculo es la encargada de llevar a cabo los distintos procesos de asignaciones que existen en la Facultad de Ingeniería; dentro de estas asignaciones se encuentran las siguientes: semestre regular, escuela de vacaciones, exámenes de retrasada y exámenes de suficiencia. Los cuáles se podrán realizar a partir de una aplicación móvil buscando otorgar una alternativa al estudiante.

A continuación, se presenta la fase de investigación previa, conjunto a la fase de desarrollo del proyecto, llamada fase técnico-profesional y la fase de enseñanza aprendizaje.

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes de la empresa

El Departamento de Centro de Cálculo de la Facultad de Ingeniería es una dependencia de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala que atiende a todos los estudiantes inscritos en la misma.

1.1.1. Reseña Histórica

En 1879 se estableció la Escuela de Ingeniería en la Universidad de San Carlos de Guatemala; por decreto del Gobierno, pero en 1882, se tituló como Facultad dentro de esa institución y se separó de la Escuela Politécnica. El ingeniero Cayetano Batres del Castillo fue el primer decano de la Facultad de Ingeniería; dos años más tarde fue el ingeniero José E. Irungaray. Durante su gestión se reformó el programa de estudios; como consecuencia, la duración de la carrera de ingeniería se redujo en dos años; de ocho, pasó a durar seis años.

En 1894, por razones de economía, la Facultad de Ingeniería fue adscrita nuevamente a la Escuela Politécnica; entonces se inició un período de inestabilidad para esta Facultad, que pasó varias veces de la Politécnica a la Universidad y viceversa; ocupó diversos locales, entre ellos, el edificio de la Escuela de Derecho y Notariado.

En 1930 se reestructuraron los estudios y se reestableció la carrera de ingeniería civil. Este hecho marcó el inicio de la época "moderna" de esta Facultad.

En año 1944 sobresale por el reconocimiento de la autonomía universitaria y la asignación de recursos financieros del presupuesto nacional, fijados por la Constitución de la República. A partir de entonces, la Facultad de Ingeniería se independizó de las instituciones gubernamentales y se integró al régimen autónomo estrictamente universitario.¹

En el año 1965 se puso en funcionamiento el Centro de Cálculo Electrónico, dotado de computadoras y del equipo periférico necesario. Se comenzó con tecnología IBM de la época, tal como la IBM 1620 y luego se evolucionó a sistemas más actuales,

¹ Portal de Ingeniería. *Antecedentes*. <https://portal.ingenieria.usac.edu.gt/index.php/aspirante/antecedentes>. Consulta: 14 de febrero 2021.

tales como el sistema 32, 34 y 36 de IBM. A finales de los años 80's y principios de los 90's también se trabajó con la tecnología Texas Instruments con sistemas operativos Xenix. Luego se migró al uso de tecnología SUN comenzando con la SPARC 1 y posteriormente a SPARC 2. En los últimos años de la década de los 90's se adquirieron servidores IBM Netfinity (3000 y 5000). Las primeras asignaciones de cursos en línea se llevaron a cabo en el año 1987. El primer laboratorio con servicio de Internet de la facultad de Ingeniería, se instaló en el Centro de Cálculo a mediados de los años 90. A mediados del año 2001 comenzó el proyecto de asignación de cursos vía Internet y el primer semestre del año 2002, se llevaron a cabo las asignaciones a través de este medio.²

1.1.2. Misión

Formar profesionales en las distintas áreas de la Ingeniería que, a través de la aplicación de la ciencia y la tecnología, conscientes de la realidad nacional y regional, y comprometidos con nuestras sociedades, sean capaces de generar soluciones que se adapten a los desafíos del desarrollo sostenible y los retos del contexto global.³

1.1.3. Visión

Ser una institución académica con incidencia en la solución de la problemática nacional; formamos profesionales en las distintas áreas de la ingeniería, con sólidos conceptos científicos, tecnológicos, éticos y sociales, fundamentados en la investigación y promoción de procesos innovadores orientados hacia la excelencia profesional.⁴

1.1.4. Servicios que realiza

Actualmente el Centro de Cálculo brinda los siguientes servicios vía Internet:

- Consulta de información, tanto a estudiantes como a docentes de la Facultad de Ingeniería.

² Portal de Ingeniería. *Antecedentes*. <https://portal.ingenieria.usac.edu.gt/index.php/aspirante/antecedentes>. Consulta: 14 de febrero 2021.

³ *Ibíd.*

⁴ *Ibíd.*

- Asignación de cursos en línea.
 - Ingreso de notas de cursos en línea.
 - Procesamiento de propuestas de contratación de personal docente.
 - Consulta de información general, servicio utilizado exclusivamente por la administración.
- Adicionalmente, se brindan los servicios de:
 - Atención a estudiantes con problemas de índole estudiantil.
 - Asesoría y consultaría, en el área de informática, a entidades que la solicitan (internas y externas a la facultad).
 - Soporte técnico, en el área de informática.
 - Docencia en el laboratorio de la India.

1.2. Descripción de las necesidades

- Extender las opciones que poseen los estudiantes para realizar los procesos administrativos en la Facultad de Ingeniería.
- Crear un medio para recibir retroalimentación de los procesos administrativos realizados por el estudiante, como lo son las asignaciones.
- Aportar una nueva manera de realizar los procesos de asignaciones que existen en el portal web de ingeniería adaptando estas funcionalidades a una aplicación de teléfono móvil.

1.3. Priorización de las necesidades

Las necesidades fueron priorizadas con base al valor que traen dentro de la aplicación móvil desde el punto de vista funcional, por lo que se ordenaron de mayor prioridad a menor prioridad.

Tabla I. **Priorización de necesidades**

Necesidad	Prioridad
Extender las opciones brindadas por la Facultad de Ingeniería que ofrece al estudiante para poder realizar sus procesos de asignaciones.	1
Realizar procesos de asignaciones	2
Constancias de asignaciones realizadas por los estudiantes	3

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

2. FASE DE INVESTIGACIÓN

2.1. Descripción del proyecto

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala también conocida como FIUSAC está organizada por escuelas facultativas, centros, departamentos y unidades académicas y administrativas. La Facultad de Ingeniería también está integrada por entidades como Centro de Cálculo e Investigación Educativa, Unidad de Servicio de Apoyo al Estudiante y Apoyo al Profesor SAE-SAP, Asimismo las unidades administrativas de apoyo a la función docente y de investigación que dependen de la secretaría académica y las unidades de administración general.

La unidad de Centro de Cálculo es la encargada de llevar a cabo los distintos procesos de asignaciones que existen en la Facultad de Ingeniería; dentro de estas asignaciones se encuentran las siguientes: semestre regular, escuela de vacaciones, exámenes de suficiencia y exámenes de retrasada. Los cuáles se podrán realizar a partir de una aplicación móvil buscando brindar otorgar una alternativa al estudiante.

El departamento de Centro de Cálculo actualmente presenta una única manera de realizar procesos de asignación de cursos en los distintos periodos que presenta un año regular dentro de la Facultad de Ingeniería, estas asignaciones son realizadas por medio del portal web de ingeniería accediendo desde una computadora.

Conociendo estas limitantes y conociendo el potencial que presenta la tecnología hoy en día mediante su evolución con el pasar de los años. La capacidad que presentan ahora los teléfonos inteligentes de navegar por internet, ahora la población de la facultad de ingeniería busca utilizar estos teléfonos móviles para acceder al portal web de la facultad para poder simplificarse el proceso, con esto nace otro problema, ya que actualmente no todas las vistas colocadas en este portal web de la Facultad de Ingeniería pueden ser navegadas de una manera correcta desde un teléfono móvil.

Con esta aplicación móvil el Departamento de Centro de Cálculo está buscando incorporar a los procesos de asignación para poder ofrecerle a los estudiantes un lugar accesible en el cual puede realizar las asignaciones de la Facultad de Ingeniería y sus cursos impartidos durante un año regular.

2.2. Investigación Preliminar para la solución del proyecto

Conociendo las necesidades planteadas por el Departamento de Centro de Cálculo, se investigó la definición y los usos de una aplicación móvil. Se realizó un análisis profundo sobre el *framework* que se estará utilizando con el fin de investigar que cumplieran con los requerimientos otorgados por los encargados del proyecto y contara con las características necesarias para desarrollar una aplicación móvil usando dicho *framework*.

2.2.1. Aplicación móvil

Son programas que están diseñados para ejecutarse en un dispositivo móvil, algunas aplicaciones tienen la capacidad de consumir recursos alojados en la internet.

2.2.2. Dispositivo móvil

Son dispositivos que son diseñados para transportarse de una manera más cómoda y compacta. Entro estos dispositivos podemos encontrar teléfonos inteligentes, tabletas, entre otros.

2.2.3. Sistema Operativo móvil

Un sistema operativo móvil es el conjunto de herramientas que permite manipular todos los componentes que posee un dispositivo móvil, como lo son: medios de almacenamiento y de procesamiento.

2.2.3.1. Android

Este sistema operativo fue desarrollado basado en Linux, una de las características principales de este sistema operativo es que permite realizar modificaciones sin necesidad de ser el fabricante, esto también beneficia a los fabricantes debido a que siendo un código libre es fácil encontrar fallos de una manera más sencilla.

2.2.3.2. IOS

Este es el sistema operativo creado por Apple originalmente para el iPhone que luego fue usado para los iPad y iPod touch. Cuando se presentó al público por primera vez se trataba del año 2007. El kernel del sistema operativo, al igual que macOS, su versión para portátiles, está basado en UNIX. El lenguaje utilizado para lograr este sistema operativo está escrito en Objective-C, aunque en la actualidad muchos de sus módulos fueron desarrollados de cero en el lenguaje de programación Swift.

La idea de sus creadores fue la de portar al iPhone con un sistema operativo adaptado y optimizado para el teléfono descrito, que fuera capaz de trabajar sin la necesidad de un teclado físico y que permitiera, no solamente realizar llamadas telefónicas como lo hacían los celulares de ese entonces.

2.2.4. Propósitos de una aplicación móvil

El propósito de una aplicación móvil es dar al usuario final las siguientes utilidades:

- Apariencia
- Funcional
- Fluidez

2.2.5. Análisis de lenguaje

JavaScript es un lenguaje de programación o de secuencias de comandos que te permite implementar funciones complejas en donde se vaya a emplear, es el encargado de darle capacidades de respuesta e interactividad (respondiendo a eventos causados por el propio usuario tales como botones pulsados) a un programa escrito en este lenguaje.

2.2.6. Análisis de *Framework*

React Native es un *framework JavaScript* para crear aplicaciones reales nativas para iOS y Android, basado en la librería de *JavaScript React* con el único fin de crear componentes visuales o interfaces de usuario, cambiando el propósito de los mismos para correr directamente sobre las plataformas móviles, en este caso iOS y Android. Es decir, en lugar de desarrollar una aplicación web

híbrida o en HTML5, lo que obtienes al final como resultado es una aplicación real nativa que puede ser utilizada e instalada en tu dispositivo móvil.

2.3. Presentación de la solución al proyecto

Actualmente el Departamento de Centro de Cálculo de la Facultad de Ingeniería cuenta con el portal web donde los estudiantes pueden realizar los procesos de asignación para los distintos cursos impartidos dentro de la facultad.

El portal web actualmente no cuenta con todas las funcionalidades adaptadas a una interfaz que pueda ser navegable por medio de un teléfono inteligente, por esta razón, el departamento de Centro de Cálculo busca mejorar la experiencia otorgada a la población de la facultad.

Debido a las problemáticas planteadas anteriormente, se justifica el desarrollo de una aplicación móvil que tenga la capacidad de realizar todos los procesos de asignación donde se seguirá una metodología ágil para poder desarrollar satisfactoriamente este proyecto.

2.3.1. Metodología ágil

Para el desarrollo de la solución se utilizará una metodología ágil. Esta metodología nos permite trabajar de forma iterativa-incremental, por lo que nos permitirá ir desarrollando nuevas funcionalidades y mejoras durante el tiempo con respecto a la iteración anterior, de tal modo que se estará entregando productos funcionales que aporten valor al proyecto final y este logre cumplir con los requerimientos y características estipuladas. La metodología seleccionada será *SCRUM*, la cual se enfoca en completar las tareas planeadas. Debido a la naturaleza del desarrollo de *software*, siempre nos enfrentamos con posibles

cambios o mejoras en los requerimientos durante el desarrollo, es aquí donde *SCRUM* entra en juego, ya que esta forma de desarrollar sistemas se enfoca en ayudar al equipo de desarrollo a adaptarse naturalmente a los cambios de condiciones y requerimientos.

Los aspectos importantes de esta metodología son los artefactos, estos son: el *backlog*, el *sprint backlog* y el incremento.

2.3.1.1. El *Backlog*

Esta es una lista de todas las funcionalidades, requerimientos, que deben realizarse para completar el proyecto. Esta lista es creada por los interesados del proyecto.

2.3.1.2. El *Sprint Backlog*

Esta es la lista de historias de usuarios que será desarrolladas durante un *Sprint*. Antes de cada *sprint*, se eligen los elementos que serán desarrollados, esta lista es flexible y puede adecuarse de acorde al objetivo de cada *sprint*.

2.3.1.3. El incremento

También conocido como “el objetivo del *sprint*”.

Finalmente, nuestro marco de trabajo cuenta con algunas reuniones que nos permiten dar el seguimiento al proceso de desarrollo y entregas de los productos. Estas reuniones son: Planeación del *sprint*, el *sprint*, la revisión del *sprint* y la retrospectiva del *sprint*.

2.3.1.4. La planeación del *sprint*

Esta es una reunión para validar el alcance y objetivo del *sprint*. Durante esta reunión se eligen los elementos del *backlog* que serán desarrollados para alcanzar dicho objetivo.

2.3.1.5. El *sprint*

El *sprint* es el periodo de desarrollo, es durante este tiempo que el equipo de desarrollo trabaja para completar el *sprint*, es decir, terminar todos los elementos y alcanzar el objetivo del *sprint*.

2.3.1.6. La revisión del *sprint*

Esta reunión ocurre al final del *sprint*, los interesados del proyecto se reúnen para ver una demostración de los avances desarrollados durante el *sprint*. Otro objetivo de esta reunión es que el dueño del proyecto final pueda validar que se estén alcanzando los objetivos del proyecto, detectar incoherencias, posibles mejoras y hacer correcciones. En caso de existir algún elemento antes mencionado, se agregan al *backlog* y se trabajarán en un siguiente *sprint* de acorde a los lineamientos antes mencionados.

2.3.1.7. La retrospectiva del *Sprint*

Esta reunión también pasa al final del *sprint*, la idea es tener una retroalimentación del trabajo realizado y entregado al final del *sprint* y hacer las mejoras que sean necesarias. El objetivo es identificar los desarrollos o acciones que se están realizando bien e identificar que se puede hacer mejor en el siguiente *sprint*.

2.3.2. Módulos a desarrollar en el proyecto

A continuación, se describen brevemente los módulos que se estarán desarrollando e implementando en la aplicación móvil, asimismo,

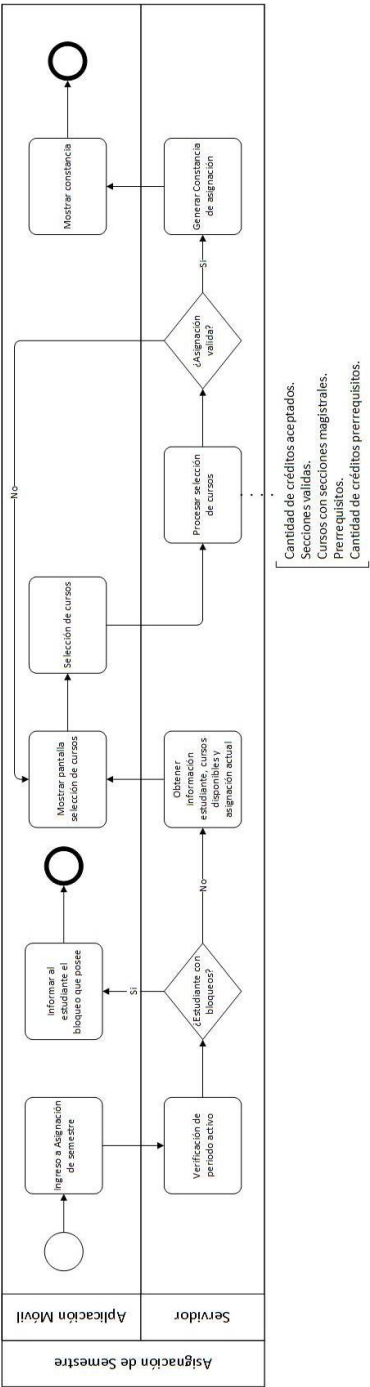
2.3.2.1. Módulo de asignación de semestre regular

Módulo que controla la asignación de estudiantes regulares de la Facultad de Ingeniería inscritos a un semestre regular.

2.3.2.1.1. Generación y obtención de constancia de asignación

Sección donde un estudiante podrá descargar y guardar una constancia electrónica donde se vea la asignación realizada.

Figura 1. Proceso de asignación de semestre



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

2.3.2.2. Módulo de asignación a escuela de vacaciones

Módulo que controla la asignación de estudiantes regulares de la Facultad de Ingeniería inscritos a escuela de vacaciones.

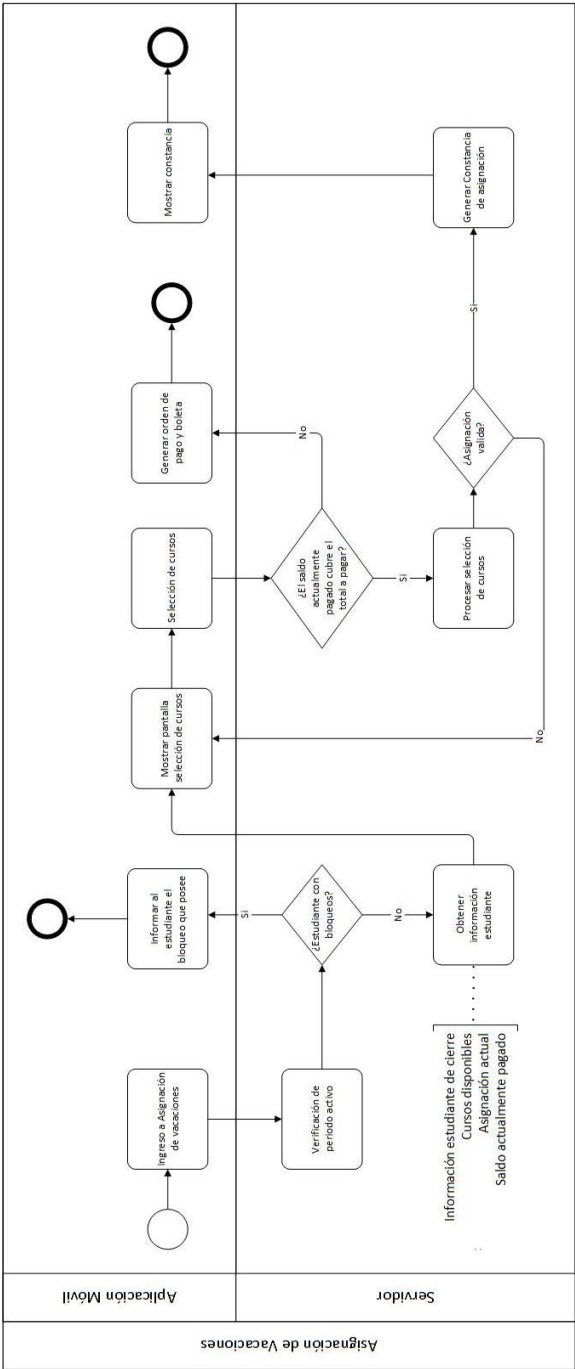
2.3.2.2.1. Consulta de reajuste

Módulo donde un estudiante podrá verificar la información asociada al reajuste que se debe de pagar al realizar una asignación de vacaciones.

2.3.2.2.2. Consulta de orden de pago

Sección donde un estudiante podrá obtener las boletas de órdenes de pago generadas mostrando el detalle asociado a esta orden de pago.

Figura 2. Proceso de asignación de cursos de vacaciones



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

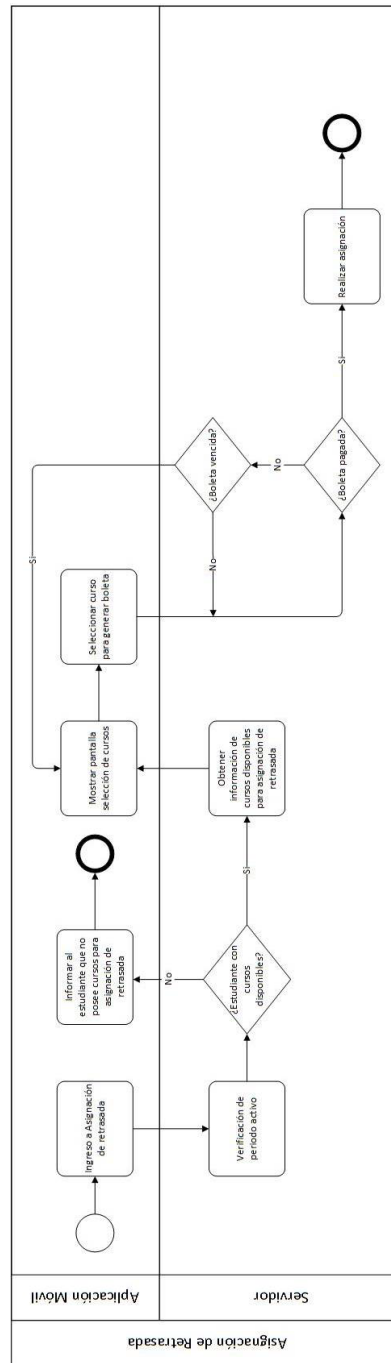
2.3.2.3. Módulo de asignación a exámenes de retrasada

Módulo que controla la asignación de exámenes de retrasadas para estudiantes regulares de la Facultad de Ingeniería.

2.3.2.3.1. Consulta de orden de pago

Sección donde un estudiante podrá obtener las boletas de órdenes de pago generadas mostrando el detalle asociado a esta orden de pago.

Figura 3. **Proceso asignación de cursos de retrasada**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

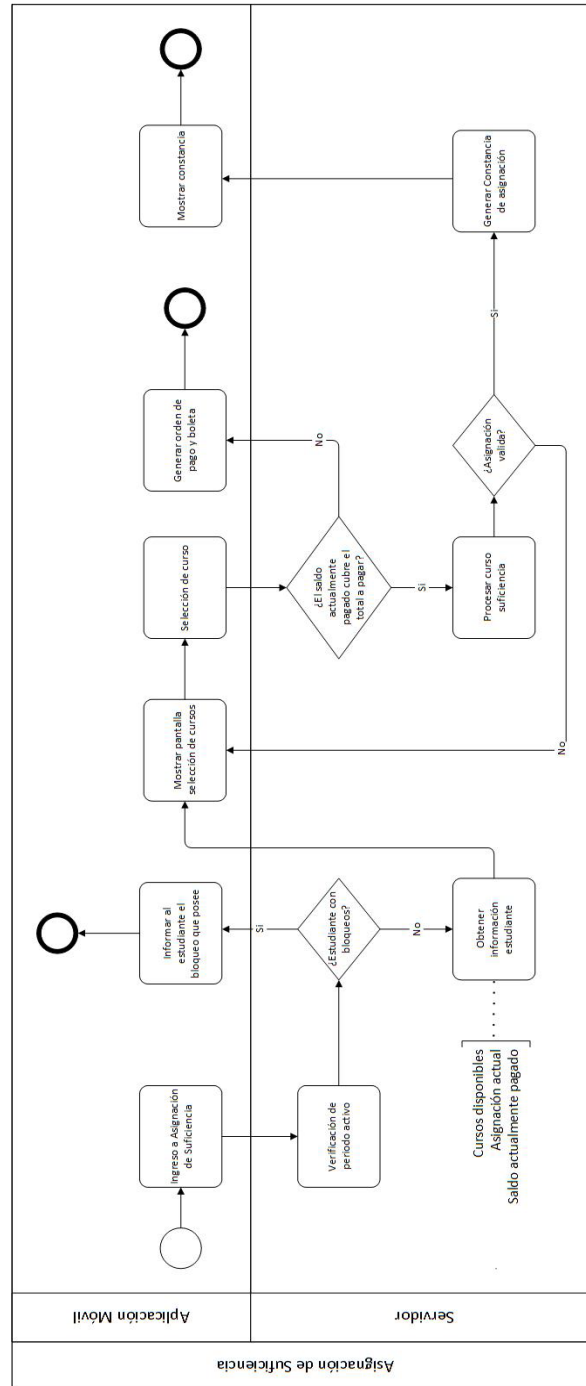
2.3.2.4.1. Consulta de examen de suficiencia

Módulo donde un examen podrá obtener información asociada al examen de suficiencia que un estudiante se asignó.

2.3.2.4.2. Consulta de orden de pago

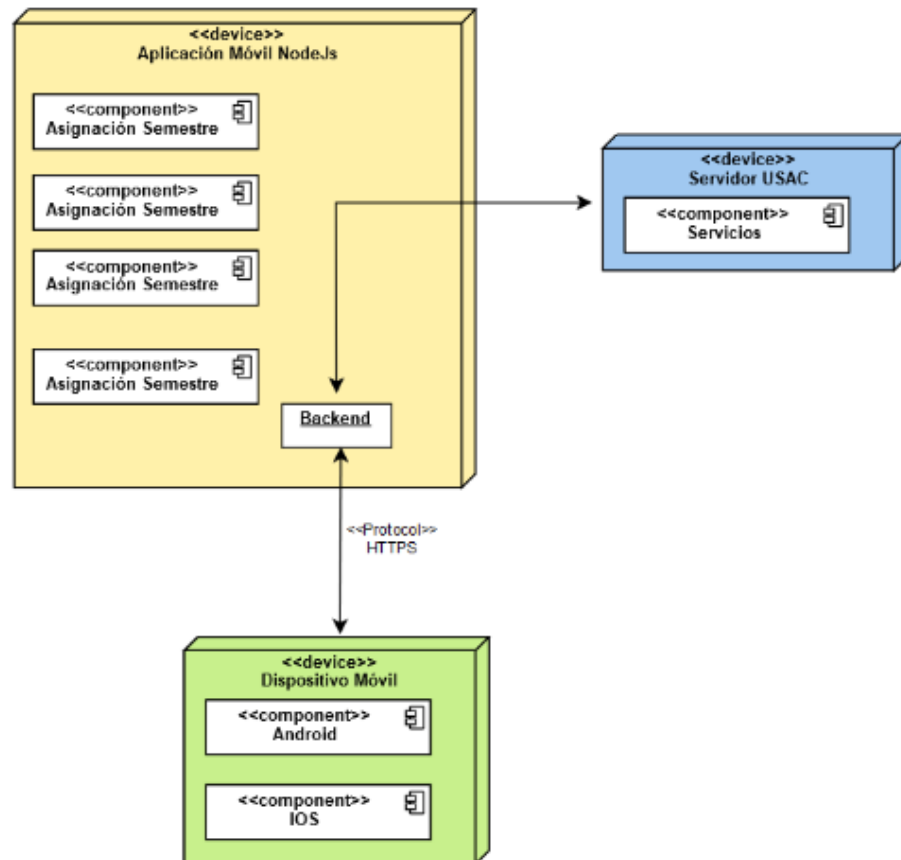
Sección donde un estudiante podrá obtener las boletas de órdenes de pago generadas mostrando el detalle asociado a esta orden de pago.

Figura 5. **Proceso asignación examen de suficiencia**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

Figura 6. Diagrama de despliegue



Fuente: elaboración propia, empleando herramienta online.visual-paradigm.

2.4. Costos del proyecto

En esta sección se detallan los costos asociados al proyecto, así como los recursos que son necesarios para poder desarrollar el proyecto.

2.4.1. Costos del proyecto

A continuación, se listan las categorías y los costos de los recursos asociados al proyecto durante su tiempo de desarrollo.

Tabla II. Costos del proyecto

Recursos	Cantidad	Costo Unitario	Subtotal
Analista de Software	1 analista * 4 hr/día * 5 día/semana * 20 semanas	Q75,00 /hora	Q30 000,00
Desarrollador	1 desarrollador * 4 hr/día * 5 día/semana * 20 semanas	Q62,50 /hora	Q25 000,00
Analista Documentación	1 desarrollador * 4 hr/día * 5 día/semana * 4 semanas	Q55,00/hora	Q4 400,00
Asesor Escuela de Ciencias y Sistemas	1 asesor * 1hr/semana * 24 semanas	Q400,00 /hora	Q9 600,00
Supervisor de Centro de Cálculo	1 asesor * 1hr/semana * 24 semanas	Q400,00 /hora	Q9 600,00
Internet	6 meses	Q500,00	Q3 000,00
Energía Eléctrica	6 meses	Q200,00	Q1 200,00
Laptop personal	1 laptop	Q7 500,00	Q7 500,00
Mantenimiento equipo de computo	1 laptop * 2 mantenimientos/3 meses * 6 meses	Q500,00	Q1000

Total Q91 300,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

2.4.2. Recursos humanos

Los recursos humanos utilizados en el proyecto son los siguientes:

- Analista de *software*: Persona responsable es la encargada de reunir toda la información con los encargados del proyecto y de esta forma reconocer los problemas y necesidades existentes a solventar durante el desarrollo del proyecto. Este tipo de trabajo se realiza durante la fase de investigación del proyecto.
- Analista de documentación: Persona encargada de realizar la documentación describiendo los procesos realizados por el sistema y el correcto uso de la aplicación, también documenta como se fue desarrollando el sistema. Esta persona también será la encargada de transmitir y capacitar al usuario final todo el conocimiento necesario de la aplicación. Este tipo de capacitación se trabaja durante la etapa final de la fase técnico profesional y durante la fase de enseñanza aprendizaje.
- Desarrollador: Persona responsable de convertir los requerimientos tomados por el analista en *software* funcional, esto se realiza a través del desarrollo de código fuente durante el periodo de la fase técnico profesional del proyecto.
- Asesor Escuela de Ciencias y Sistemas y Supervisor de Centro de Cálculo: Estas personas son las encargadas de brindar asistencia técnica y lógica con su experiencia que ha obtenido en el ámbito laboral. Este tipo de ayuda se encuentra presente en todas las fases del proyecto con el fin de otorgar una solución óptima usuario final.

2.4.3. Recursos Materiales

Los recursos humanos utilizados en el proyecto son los siguientes:

- Servidores otorgados por el departamento de Centro de Cálculo donde se alojan sus servicios principales.
- Laptop personal para llevar a cabo el desarrollo del proyecto.
- Energía eléctrica.
- Servicio de internet.

2.5. Beneficios del proyecto

La aplicación móvil al tener procesos de asignaciones para cursos impartidos por la facultad, en los distintos periodos de asignación que existen en un año escolar dentro de la Facultad de Ingeniería, estos procesos se ofrecen a los estudiantes inscritos como alumnos regulares.

Los beneficios que trae este proyecto son los siguientes:

- Medio de acceso extra ofrecido por la facultad de ingeniería para realizar los procesos de asignación.
- Experiencia mejorada cuando se está haciendo uso de los servicios ofrecidos por la facultad de ingeniería.
- Fácil despliegue de las aplicaciones móviles hacia las tiendas.
- Agilidad de desarrollo con *framework React*.

3. FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Se utilizó la metodología entrenar al entrenador, para capacitar al personal. El objetivo fue reducir el tiempo de capacitación, se le enseña a una persona la cual fue la encargada de enseñarle al resto del personal. Se elimina de esta manera las dificultades que se presentan al capacitar a un gran grupo de personas.

Se capacitó al personal del área de informática, quien se encargó de transmitir el conocimiento técnico al personal que conforma el Departamento Centro de Cálculo. Para la capacitación de los estudiantes universitarios que pertenecen a la Facultad de Ingeniería se utilizaron video tutoriales que muestra el uso de la aplicación. Los video tutoriales se convierten en material de consulta para dudas futuras o cuando se necesite capacitar a nuevo personal.

3.1. Material elaborado

Se elaboraron documentos y material audiovisual para complementar la fase de enseñanza aprendizaje.

3.1.1. Manual técnico

Este documento es útil para el personal encargado de darle mantenimiento al sistema y los interesados en ampliar sus funcionalidades.

El manual contiene las especificaciones técnicas del proyecto que incluye la descripción de métodos, metodología utilizada, librerías utilizadas y su explicación general.

3.1.2. Manual de usuario

Este documento es útil para aquellas personas que utilizaran la aplicación móvil, el usuario final.

El manual contiene las instrucciones necesarias de cómo utilizar la aplicación correctamente mostrando un flujo completo y la explicación de las pantallas de la aplicación.

3.1.3. Material audiovisual

Se elaboró un video tutorial sobre el uso de cada uno de los módulos desarrollados, para complementar las capacitaciones y los documentos elaborados.

El fin del video tutorial es explicar de forma clara y explícita el uso correcto de la aplicación.

CONCLUSIONES

1. Se crearon los módulos de los procesos de asignaciones de semestre regular, escuela de vacaciones, exámenes de retrasada que posee actualmente la Facultad de Ingeniería, esto con el fin de ampliar las funcionalidades de la aplicación móvil de la Facultad de Ingeniería.
2. Se implementaron los módulos de los procesos de asignación que posee la Facultad de Ingeniería en una aplicación utilizando *React Native*. Estos procesos solo se podían realizar por medio del portal web de la Facultad, por esta razón se ampliaron las posibilidades de llevar a cabo estos procesos por medio de una aplicación móvil.
3. Se extendió el canal de comunicación que tiene la Unidad de Centro de Cálculo al otorgar una alternativa nueva como lo es una aplicación móvil que permita realizar los procesos de asignación que actualmente se poseen.

RECOMENDACIONES

1. Continuar proponiendo y aceptando los distintos proyectos realizados por parte del programa de EPS de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala dentro de la Unidad de Centro de Cálculo.
2. Estar al día con tecnologías utilizadas para poder brindar servicios al estudiantado dignos de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
3. Continuar extendiendo las opciones brindadas al estudiante para realizar procesos que Centro de Cálculo proporciona.
4. Actualizar continuamente los canales de comunicación que la Unidad de Centro de Cálculo posee con los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala dentro de la Unidad de Centro de Cálculo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Atlassian. *What is Scrum?* [en línea]. <<https://www.atlassian.com/agile/scrum>>. [Consulta: 18 de febrero de 2021].
2. Deloitte Touche Tohmatsu Limited (“DTTL”). *¿Qué es React Native?* [en línea]. <<https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/que-es-react-native.html>>. [Consulta: 17 de febrero de 2021].
3. GARGIULO, Gabriel. *¿Qué es iOS? Significado, definición, siglas y evolución.* [en línea]. <<https://swiftlatino.com/ios/>>. [Consulta: 16 de febrero de 2021].
4. MDN contributors. *¿Qué es JavaScript?* [en línea]. <https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/JavaScript/First_steps/What_is_JavaScript>. [Consulta: 17 de febrero de 2021].
5. RAMOS, Rafa. *¿Para qué sirve JavaScript?* [en línea]. <<https://soyrafamos.com/que-es-javascript-para-que-sirve>>. [Consulta: 17 de febrero de 2021].
6. Rastreator.com. *El sistema operativo Android.* [en línea]. <<https://www.rastreator.com/telefonía/articulos-destacados/el-sistema-operativo-android.aspx>>. [Consulta: 16 de febrero de 2021].

7. Servicios Softcorp. *Definición y cómo funcionan las aplicaciones móviles*. [en línea]. <<https://servisoftcorp.com/definicion-y-como-funcionan-las-aplicaciones-moviles/>>. [Consulta: 15 de febrero de 2021].