



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

**APLICACIÓN MÓVIL PARA LLEVAR EL CONTROL DEL
PÉNSUM DE ESTUDIOS MI PÉNSUM (FIUSAC)**

José Roberto Cámara Bran
Alfredo Otoniel Morales Rabanales
Asesorado por el Ing. Edgar Estuardo Santos Sutuj

Guatemala, noviembre de 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**APLICACIÓN MÓVIL PARA LLEVAR EL CONTROL DEL
PÉNSUM DE ESTUDIOS MI PÉNSUM (FIUSAC)**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

JOSÉ ROBERTO CÁMARA BRAN

ALFREDO OTONIEL MORALES RABANALES

ASESORADO POR EL ING. EDGAR ESTUARDO SANTOS SUTUJ

AL CONFERÍRSELES EL TÍTULO DE

INGENIEROS EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Raúl Eduardo Ticún Córdova
VOCAL V	Br. Henry Fernando Duarte García
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Oscar Alejandro Paz Campo
EXAMINADOR	Ing. Miguel Ángel Cancinos Rendón
EXAMINADOR	Ing. Sergio Arnoldo Méndez Aguilar
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

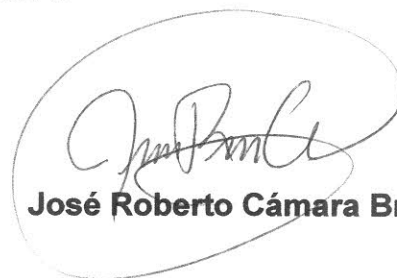
En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presentamos a su consideración nuestro trabajo de graduación titulado:

APLICACIÓN MÓVIL PARA LLEVAR EL CONTROL DEL PÉNSUM DE ESTUDIOS MI PÉNSUM (FIUSAC)

Tema que nos fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 8 de octubre de 2014.



Alfredo Otoniel Morales Rabanales



José Roberto Cámara Bran

Guatemala, 23 de Febrero de 2015

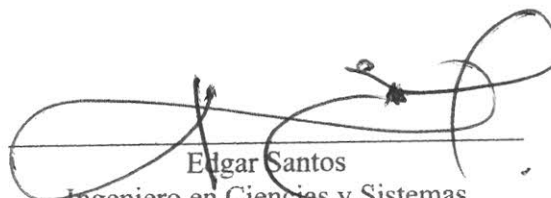
Ingeniero
Carlos Azurdia
Revisor de Trabajo de Graduación
Escuela de Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería

Respetable Ingeniero Azurdia

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación de los estudiantes **José Roberto Cámara Bran**, identificado con el número de carné **200915041** y **Alfredo Otoniel Morales Rabanales** con el número de carné **200915678**, titulado: **APLICACIÓN MÓVIL PARA LLEVAR EL CONTROL DEL PENSUM DE ESTUDIOS "MI PENSUM (FIUSAC)"**, y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su elaboración de acuerdo al protocolo presentado.

Sin otro particular, me suscribo de usted,

Atentamente,



Edgar Santos
Ingeniero en Ciencias y Sistemas
Colegiado 5266

Edgar Santos
INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS
Colegiado 5266



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

Guatemala, 5 de Agosto del 2015

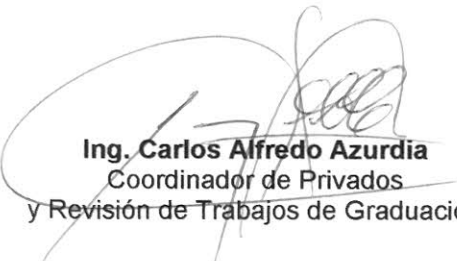
Ingeniero
Marlon Antonio Pérez Türk
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación de los estudiantes **JOSÉ ROBERTO CÁMARA BRAN** con carné **2009-15041**, y **ALFREDO OTONIEL MORALES RABANALES** con carné **2009-15678**, titulado: **APLICACIÓN MÓVIL PARA LLEVAR EL CONTROL DEL PENSUM DE ESTUDIOS "MI PENSUM (FIUSAC)"**, 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
ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS
TEL: 24767644

E
S
C
U
L
A

D
E

C
I
E
N
C
I
A
S

Y

S
I
S
T
E
M
A
S

*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 con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación **“APLICACIÓN MÓVIL PARA LLEVAR EL CONTROL DEL PÉNSUM DE ESTUDIOS MI PÉNSUM (FIUSAC)”**, realizado por los estudiantes JOSÉ ROBERTO CÁMARA BRAN Y ALFREDO OTONIEL MORALES RABANALES, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Marlon Antonio Pérez Türk
Director, Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

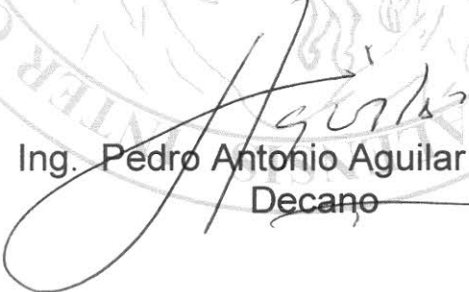
Guatemala, 05 de Noviembre de 2015



Ref.DTG.D.589-2015

El Decano 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: **APLICACIÓN MÓVIL PARA LLEVAR EL CONTROL DEL PÉNSUM DE ESTUDIOS MI PÉNSUM (FIUSAC)**, presentado por los estudiantes universitarios: **José Roberto Cámara Bran y Alfredo Otoniel Morales Rabanales**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano



Guatemala, noviembre de 2015

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

Mi abuela	Alicia Monjes, por ser motivo de amor y apoyo incondicional.
Mi madre	Carmen de Cámara, por su ejemplo de lucha y perseverancia.
Mi padre	Julio Cámara, por su firmeza, dureza y sus enseñanzas.
Mi hermano	Julio Cámara, por su amistad, apoyo y consejos.
Mi hermana	Andrea Cámara, por su cariño, sinceridad y ánimos.

José Roberto Cámara Bran

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por ser la casa de estudios que me permite alcanzar este grado académico.

**Mis amigos de la
Universidad**

Quienes me apoyaron y acompañaron en este camino.

**Mis amigos de
la infancia**

Por su apoyo, amistad incondicional, motivaciones y distracciones que me brindaron a lo largo de todo el trayecto

José Roberto Cámara Bran

ACTO QUE DEDICO A:

Mis padres

Héctor Morales y Miriam Rabanales, por ser un gran ejemplo y apoyo en todo momento.

Mi abuela

Graciela Molina, por todo su cariño y apoyo incondicional.

Mis hermanos

Claudia, Héctor, Andrea y Diego Morales, por haberme brindado su apoyo en todo momento.

Alfredo Otoniel Morales Rabanales

AGRADECIMIENTOS A:

Mis padres

Hector Morales y Miriam Rabanales, por darme todo su apoyo, cariño y enseñanzas para lograr mis metas y ser mejor como persona.

Mi asesor

Por darme su apoyo en el desarrollo de este trabajo de investigación.

Mis amigos

Por darme el apoyo y las motivaciones necesarias para lograr mis objetivos, y por todas las experiencias compartidas en el trayecto de mi vida.

Mi tía

Eddy Rabanales, por su todo su cariño y consejos otorgados.

Alfredo Otoniel Morales Rabanales

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	XIX
RESUMEN.....	XXI
OBJETIVOS.....	XXIII
INTRODUCCIÓN.....	XXV
1. ESTUDIO DE LA TECNOLOGÍA Y SU IMPACTO EN GUATEMALA	1
1.1. Identificar la teoría que va a soportar la investigación	1
1.1.1. Technology Acceptance Model (TAM)	1
1.2. Teoría y la relación con la tecnología escogida	2
2. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA Y SOLUCIÓN QUE LA APLICACIÓN REALIZARÁ.....	3
2.1. Antecedentes.....	3
2.2. Mercado objetivo.....	4
2.3. <i>Benchmark</i> de la aplicación	5
3. DISEÑO DE LA APLICACIÓN BAJO LA NECESIDAD IDENTIFICADA	9
3.1. Prototipo	9
3.1.1. Menú de Inicio.....	9
3.1.2. Formulario de inicio.....	10
3.1.3. Formulario de registro.....	11
3.1.4. Perfil de usuario	12
3.1.5. Menú desplegable.....	13

3.1.6.	Formulario agregar curso	14
3.1.7.	Formulario eliminar curso	15
3.1.8.	Formulario detalle de cursos	16
3.1.9.	Formulario carrera simultánea.....	17
3.1.10.	Pantalla de cursos con problema	18
3.1.11.	Pantalla listado de cursos por periodo.....	19
3.1.12.	Pantalla mi cuenta	20
3.1.13.	Pantalla recuperar contraseña.....	21
3.2.	Validaciones y formularios.....	22
3.3.	Diseño intuitivo y usabilidad	25
4.	DOCUMENTACIÓN Y TUTORIAL DE PROGRAMACIÓN DE LA APLICACIÓN	27
4.1.	Requisitos.....	27
4.1.1.	Entorno de pruebas	27
4.1.2.	Entorno de desarrollo	27
4.2.	Herramientas.....	28
4.2.1.	Eclipse IDE	28
4.2.2.	SDK de Android.....	28
4.2.3.	AVD Manager	29
4.2.4.	PhoneGap	29
4.2.5.	Android Gingerbread	30
4.3.	Hardware.....	32
4.3.1.	Configuración de la máquina virtual	32
4.3.2.	Requisitos mínimos del dispositivo móvil	33
4.4.	Tutorial de desarrollo y referencias	33
4.4.1.	Configuración del ambiente de desarrollo	33
4.4.2.	Implementación de PhoneGap 2.9.1	36
4.4.3.	Modelo de datos	40

CONCLUSIONES 41
RECOMENDACIONES 43
BIBLIOGRAFÍA 45

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Modelo de aceptación de la tecnología (TAM)	2
2.	Aplicación Pensum Planner	6
3.	Portal de ingeniería (módulo de inicio de sesión).....	7
4.	Perfil de cursos aprobados.....	8
5.	Menú de Inicio.....	9
6.	Prototipo formulario de inicio.....	10
7.	Prototipo formulario de registro	11
8.	Prototipo perfil de usuario	12
9.	Prototipo menú desplegable.....	13
10.	Prototipo formulario agregar curso	14
11.	Prototipo formulario eliminar curso.....	15
12.	Prototipo formulario de cursos	16
13.	Prototipo formulario carrera simultánea	17
14.	Prototipo cursos con problema.....	18
15.	Prototipo pantalla listado de cursos por periodo	19
16.	Prototipo pantalla mi cuenta.....	20
17.	Prototipo pantalla recuperar contraseña	21
18.	Validaciones al iniciar sesión	22
19.	Validaciones de correo electrónico.....	23
20.	Validaciones al agregar un curso aprobado	24
21.	Opciones para navegar en el menú	25
22.	AVD Manager.....	29
23.	Página de descarga de PhoneGap	30

24.	Android Gingerbread.....	31
25.	Configuración del AVD.....	32
26.	AVD Manager	34
27.	AVD Android	35
28.	Librería Cordova-2.9.0	36
29.	Referencia de cordova.js	37
30.	Referencia para aplicación WEB	38
31.	AndroidManifest.xml	39
32.	Modelo entidad-relación.....	40

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
%	Porcentaje

GLOSARIO

Android	Es un sistema operativo basado en el kernel de Linux diseñado principalmente para dispositivos móviles con pantalla táctil, como teléfonos inteligentes o tabletas, y también para relojes inteligentes, televisores y automóviles.
Aplicación móvil híbrida	Aplicación que puede enfocarse para cualquier sistema operativo móvil sin necesidad de alterar su código.
Fiusac	Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
Phonegap	Marco de trabajo que permite utilizar tecnologías web para el desarrollo de aplicaciones móviles híbridas.
Tam	Teoría del modelo de aceptación de la tecnología.
Tic's	Tecnologías de Información y Comunicación.
Wi-Fi	Es un mecanismo de conexión de dispositivos electrónicos de forma inalámbrica.

RESUMEN

" Mi Pénsum (Fiusac) " es una aplicación móvil para los dispositivos con sistema operativo Android que permite al estudiante de ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala administrar su avance en su carrera con base en el pénsum. Para optar por el desarrollo de esta aplicación se encontró la necesidad de los estudiantes de la Facultad para controlar con más detalle sus cursos, promedio, carreras simultáneas, cursos con problema y otras características que son esenciales para un estudiante controlar, debido a la flexibilidad que permite el pénsum abierto.

Esta aplicación resuelve el problema de desorganización y descontrol de los estudiantes; en esta misma ellos se registran con su número de carne y su información personal, luego proceden a registrar sus cursos aprobados según la carrera con la cual iniciaron sesión; de cada uno se le solicita que ingrese el periodo en el cual lo aprobaron, nota con la cual ganaron y si tienen problemas con este.

La aplicación cubre las necesidades de los estudiantes de las 10 ramas de la Facultad: civil, química, industrial, eléctrica, mecánica, mecánica eléctrica, mecánica industrial, ciencias y sistemas, electrónica y ambiental, ya que los pénsums están registrados en la base de datos con todo el detalle respectivo. Otra característica importante que permite al usuario es observar el listado de los cursos aprobados con detalle, listado de cursos con problema y listado de cursos por periodo, según haya registrado su avance.

OBJETIVOS

General

Crear una aplicación móvil que permita a los estudiantes de cualquier escuela de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, poder administrar y controlar su avance en la carrera.

Específicos

1. Brindar la posibilidad de llevar el control completo de los cursos aprobados para los estudiantes de las 10 escuelas de ingeniería en la Universidad de San Carlos de Guatemala.
2. Desarrollar una aplicación que permita a los estudiantes agregar, eliminar y ver información sobre los cursos de la carrera la cual están registrados en el sistema.
3. Crear una aplicación que pueda ser utilizada las 24 horas del día sin inconvenientes y permitir la concurrencia de todos los estudiantes que hagan uso de ella, sin reducir la calidad del servicio.
4. Integrar en la aplicación un control de estadísticas en cuanto al promedio, total de cursos, cantidad de créditos y cantidad de cursos con problemas.

5. Implementar módulos que permitan al estudiante visualizar sus cursos aprobados filtrándolos por periodo, cursos con problema, y tener un listado general de todo su avance en la carrera.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la tecnología es una manera de facilitar y hacer más eficientes las actividades diarias en la vida, a nivel de un estudiante universitario es más necesario el uso de la tecnología para agilizar y organizarse de mejor manera en cuanto a todos los aspectos y avances en la carrera. "Mi Pénsum (Fiusac)" es una aplicación para dispositivos móviles con sistema operativo Android que permite a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos administrar sus cursos aprobados de una manera detallada, para que este pueda realizar planes en varios aspectos a lo largo de la carrera y conocer en tiempo real su avance.

La Facultad de Ingeniería, con su cualidad de tener un pénsum abierto, genera flexibilidades y beneficios para los estudiantes al momento de decidir qué cursos asignarse a lo largo de la carrera, pero esto a la vez produce que el estudiante se desorganice en cuanto a su tiempo y avance durante su vida estudiantil, es por eso que "Mi Pénsum (Fiusac)" permite que este pueda llevar el control y listado de los cursos que ha aprobado y conocer las características de cada curso, para lograr hacer uso de esta cualidad de la facultad de una mejor manera y más organizada.

1. ESTUDIO DE LA TECNOLOGÍA Y SU IMPACTO EN GUATEMALA

1.1. Identificar la teoría que va a soportar la investigación

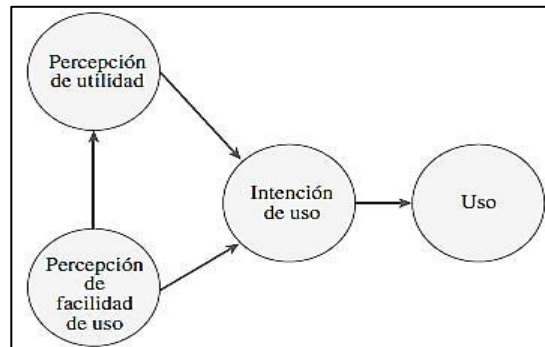
En esta sección se detallarán las teorías seleccionadas aplicadas en investigaciones relacionadas con las tecnologías de información y comunicación (TICS).

1.1.1. Technology Acceptance Model (TAM)

La teoría TAM (Technology Acceptance Model) es aplicada en los sistemas de información para determinar modelos de cómo los usuarios llegan a aceptar y a utilizar una tecnología. Este modelo se enfoca principalmente en dos variables que serán las métricas para la nueva tecnología, estas son:

- Utilidad percibida: indica el grado en que una persona cree que el uso de un sistema en particular podría mejorar su desempeño en un ámbito de cualquier tipo.
- La percepción de la facilidad de uso: indica el grado en que una persona cree que el uso de un sistema en particular estaría libre de esfuerzo.

Figura 1. **Modelo de aceptación de la tecnología (TAM)**



Fuente: elaboración propia.

1.2. Teoría y la relación con la tecnología escogida

La aplicación móvil "Mi Pénsum (Fiusac)" es ideada debido a la cantidad de estudiantes de la Facultad de Ingeniería que necesitan tener administración y control sobre los cursos que han aprobado, sus cursos restantes para finalizar la carrera y otros detalles esenciales que debe conocer un estudiante de Ingeniería en la Universidad de San Carlos de Guatemala.

El modelo de aceptación de tecnología se encargará de medir que la aplicación sea utilizada por un gran porcentaje de estudiantes de la Facultad de Ingeniería y que a estos se les facilite el uso de esta misma, para que puedan tener un buen control de su pénsum.

La aplicación móvil se enfocará en los factores primordiales que un estudiante necesita saber frecuentemente en cuanto a su avance en la carrera. Por medio del modelo de aceptación para dicho control y a la vez la facilidad del uso de la aplicación, para que esta no le genere ningún tipo de complicación al estudiante.

2. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMA Y SOLUCIÓN QUE LA APLICACIÓN REALIZARÁ

2.1. Antecedentes

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala ha ido creciendo en cuanto a población de una manera muy significativa, por lo cual el tener control exacto de cada curso, nota, créditos y otros factores ha sido un poco complicado y la mayoría de estudiantes tienen que estar al tanto de cuándo su nota es subida al sistema en la página oficial de Ingeniería y visualizar el estado en el que aparece su nota, ya sea: aprobada vía web, acta en proceso, acta con notas reales y entre otros estados que puede estar esta misma, lo cual genera cierto descontrol en cuanto a los cursos que ya ha aprobado, los cursos restantes, su promedio exacto, cantidad de créditos faltantes, entre otros.

Actualmente los dispositivos móviles son parte de la vida cotidiana de cualquier estudiante; la mayoría cuenta con un Smartphone, y el sistema operativo móvil predominante es Android. Por esta razón se pretende desarrollar una aplicación para dispositivos móviles que permita generar cierto orden en el control de las notas, cursos ya aprobados, cursos por aprobar, promedio exacto con decimales, créditos actuales aprobados en el sistema y actualizados en tiempo real.

La aplicación móvil buscará tener el control del pènsuam de las 10 escuelas de Ingeniería, actuales, las cuales son: Ingeniería Civil, Ingeniería Química, Ingeniería Industrial, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica,

Ingeniería Mecánica Eléctrica, Ingeniería Mecánica Industrial, Ingeniería en Ciencias y Sistemas, Ingeniería Electrónica e Ingeniería Ambiental.

Con el paso del tiempo la Facultad de Ingeniería ha ido creando nuevas escuelas y con esta aplicación se busca que los pénsums de cada escuela sean almacenados en la nube para poder modificar, si en algún momento se crea una nueva escuela o se hacen modificaciones en cuanto a los cursos de algún pénsum en específico.

2.2. Mercado objetivo

La aplicación móvil “Mi Pénsum (Fiusac)” tiene como objetivo a todos los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala que tengan un Smartphone con sistema operativo Android, desde la versión 2,3 Gingerbread hasta la actual 4,4 KitKat y que tengan la necesidad de tener control sobre su pénsum aprobado y restante.

Los usuarios de la aplicación móvil deberán contar con conectividad a internet, ya sea por medio de datos o Wi-Fi, para de esta forma tener acceso a la información requerida del pénsum de estudios de la escuela que necesiten, ya que estos se encuentran almacenados en la nube en una base de datos.

Además requerirán tener una cuenta de Gmail asociada a su dispositivo móvil para poder descargar la aplicación desde la tienda de Google (Google Play Store).

2.3. Benchmark de la aplicación

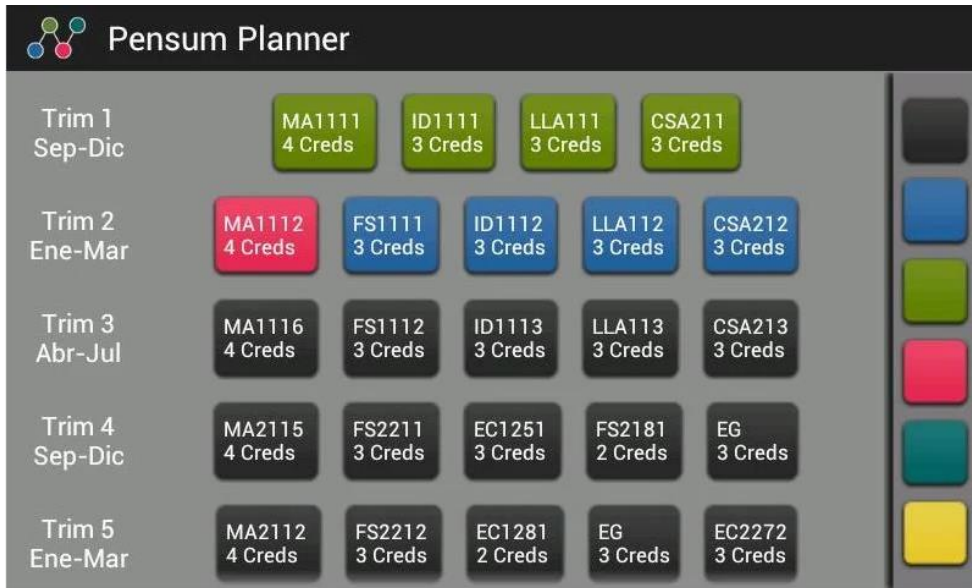
Aplicaciones móviles que satisfagan la necesidad de administrar el p^énsum de un estudiante detalladamente y que este pueda ver sus cursos restantes y los aprobados hasta el momento junto con sus notas, no hay ninguna reconocida hasta el momento y que sea orientada a la Universidad de San Carlos de Guatemala.

En la búsqueda exhaustiva en la tienda de Google (Google Play Store) se encontraron unas aplicaciones específicas para otras universidades, en las cuales también se administra el p^énsum del estudiante y siempre tienen un enfoque hacia una carrera en específico.

Por ejemplo esta aplicación “Pensum Planner” está enfocada únicamente para la Universidad Central de Venezuela, a estudiantes de la Facultad de Ciencias. Su función es permitirles llevar un control de las materias cursadas y poder planificar los cursos a inscribir en los próximos semestres.

Esta aplicación es para uso referencial al igual que la aplicación “Mi P^énsum (Fiusac)”, es decir, que los cursos y la administración de ellos dentro de la aplicación no están enlazados con la información de la universidad, sino que solamente el estudiante administra sus cursos con base en lo que presenta el p^énsum actual de la Facultad de Ingeniería.

Figura 2. Aplicación Pensum Planner



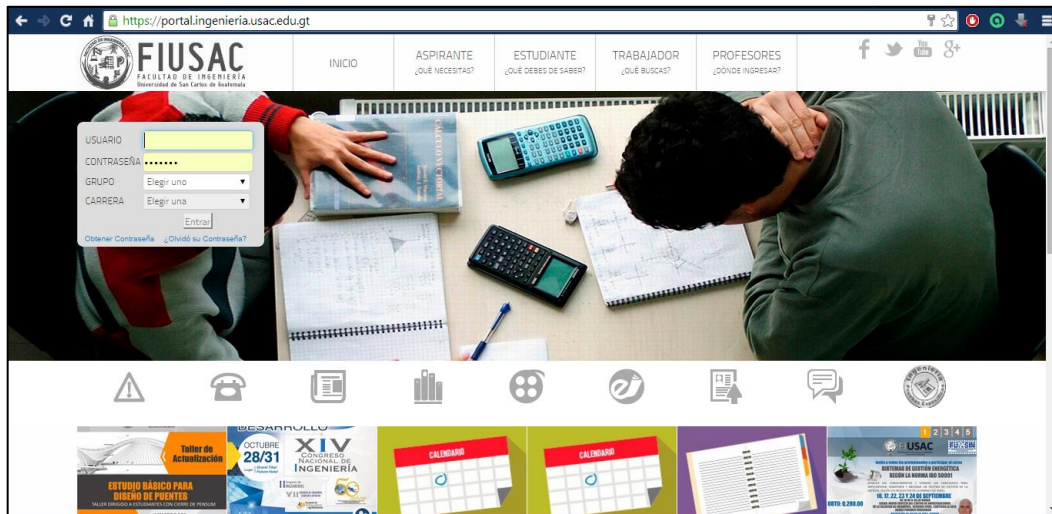
Fuente: Zekemyapp. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.pensumplanner>.

Consulta: 4 de octubre de 2014.

Las funcionalidades adicionales que brinda la aplicación “Mi Pénsum (Fiusac)” es el control de conteo de créditos, cursos que tienen prerrequisito, cursos aprobados con problemas, detalle de promedio, nota obtenida por curso y entre otras, que hacen de esta una aplicación muy completa, efectiva y con todo lo necesario para un estudiante de la Facultad de Ingeniería que quiera administrar sus avance en la carrera.

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos ya dispone de un portal en el cual se administra y permite al estudiante visualizar su avance en cuanto a la carrera, sus cursos, control de créditos y todas las funcionalidades descritas previamente. Este cuenta con un inicio de sesión donde accede al sistema un estudiante con la carrera a la cual pertenece.

Figura 3. Portal de ingeniería (módulo de inicio de sesión)



Fuente: Facultad de Ingeniería. <https://portal.ingenieria.usac.edu.gt/>. Consulta: 4 de octubre de 2014.

La aplicación “Mi Pénsum (Fiusac)” contará con un inicio de sesión semejante a este mismo con la diferencia que la base de datos que se maneja será solo de referencia, es decir, el estudiante se registra con su número de carné y su información estará almacenada en una base de datos en la nube, que servirá únicamente como referencia para que el estudiante pueda manejar su pénsum como él lo desee o necesite.

El portal también brinda opciones de control de cursos aprobados, créditos aprobados hasta el momento, promedio redondeado, cursos con problema, nota obtenida en cada curso y cantidad de créditos que da cada curso listado.

Figura 4. Perfil de cursos aprobados



The screenshot shows a user profile interface. At the top, there are input fields for 'Carné' and 'Nombre'. Below that, the 'Carrera' is listed as '09 Ingeniería en Ciencias y Sistemas'. The 'Promedio' is 72.00, 'Créditos' is 236, and 'Cursos con Problemas' is 0. A note states: 'NOTA: El Promedio Y Los Créditos No Incluyen Los Cursos Con Problemas.' To the right is a placeholder for a user profile picture. Below this is a table of approved courses.

No.	Código	Nombre	Créditos	Fecha Aprobado	Nota	Observaciones
1	0003	ORIENTACION Y LIDERAZGO	1	2009-05	94.00	
2	0006	IDIOMA TECNICO 1	2	2009-05	74.00	
3	0017	AREA SOCIAL HUMANISTICA 1	4	2009-05	62.00	
4	0039	DEPORTES 1	1	2009-05	95.00	
5	0069	AREA TECNICA COMPLEMENTARIA 1	3	2009-05	64.00	
6	0101	AREA MATEMATICA BASICA 1	7	2009-05	64.00	

Fuente: Facultad de Ingeniería. <https://portal.ingenieria.usac.edu.gt/>.

Consulta: 4 de octubre de 2014.

Estas funcionalidades que brinda el portal oficial de ingeniería las tendrá la aplicación “Mi Pénsum (Fiusac)” con detalles que a un estudiante le son necesarios conocer y manipular, como el promedio con cifras decimales exactas, el conteo de créditos con base en los cursos registrados por el usuario, conocer el pénsum restante, los cursos obligatorios por cursar, cantidad de créditos restantes para poder dar por finalizado el pénsum, entre otras; que permitirán al estudiante manipular todo esto en tiempo real y sin necesidad de esperar que los catedráticos suban notas al sistema o firmen actas, conocer sus estadísticas y saber de qué forma administrar los cursos restantes en los siguientes semestres.

La ventaja más destacada de la aplicación es su portabilidad para el estudiante, el tener en su dispositivo móvil la facilidad de poder administrar y darse una idea de cómo estará el semestre; los resultados obtenidos al momento de finalizar y el avance actual del pénsum son las características más sobresalientes que resolverán las necesidades de un estudiante de la Facultad de Ingeniería.

3. DISEÑO DE LA APLICACIÓN BAJO LA NECESIDAD IDENTIFICADA

3.1. Prototipo

Es un ejemplar o primer molde en que se fabrica una figura u otra cosa, objeto diseñado para una demostración, como acceder al portal de "Mi Pénsum (Fiusac)".

3.1.1. Menú de Inicio

En esta pantalla se muestra una pequeña bienvenida para el usuario, para que pueda acceder a todas las funcionalidades que ofrece la aplicación.

Figura 5. Menú de Inicio



Fuente: elaboración propia.

3.1.2. Formulario de inicio

En este formulario se tiene la posibilidad de entrar a las funcionalidades principales de la aplicación; existen dos posibilidades para hacerlo: iniciar sesión con una cuenta existente y registrarse para poder crear una nueva cuenta y acceder a las funcionalidades de la aplicación.

Figura 6. Prototipo formulario de inicio



El prototipo del formulario de inicio de sesión está contenido dentro de un recuadro rectangular con un borde negro. En el centro superior del recuadro, el título "Inicio de sesión" está escrito en una fuente sans-serif negra. Debajo del título, se encuentran tres campos de entrada de texto, cada uno con un borde gris y esquinas redondeadas. El primer campo contiene el texto "Carné", el segundo "Contraseña" y el tercero "Selección de escuela...". Debajo de estos campos, hay dos botones rectangulares con esquinas redondeadas y un fondo rojo sólido. El primer botón tiene el texto "Entrar" en blanco, y el segundo botón tiene el texto "Regístrate" en blanco. En la parte inferior del formulario, centrado, se encuentra el texto "¿Olvidaste tu contraseña?" en una fuente sans-serif negra.

Fuente: elaboración propia.

3.1.3. Formulario de registro

En este formulario se le da la opción al usuario de crear una nueva cuenta, si es que este aún no la posee.

Figura 7. Prototipo formulario de registro



Formulario de Registro

Carné

Contraseña

Nombres

Apellidos

Correo electrónico

Selección de escuela...

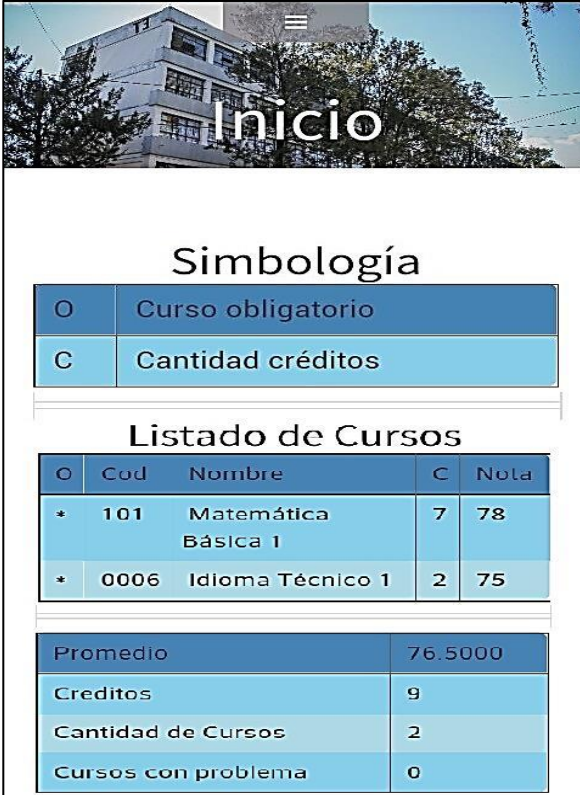
Registrarse

Fuente: elaboración propia.

3.1.4. Perfil de usuario

Esta pantalla es mostrada luego de que el usuario inicia sesión con sus credenciales; en esta pantalla inicial se muestra una pequeña simbología respecto de las abreviaturas utilizadas para indicar diferentes propiedades de los cursos, y en la parte baja de la misma se encuentra el listado de cursos que un usuario ha aprobado, seguido de datos importantes como el promedio del estudiante, la cantidad de créditos acumulados, cantidad de cursos aprobados y el número de cursos con problema.

Figura 8. Prototipo perfil de usuario

The image shows a mobile application prototype for a user profile. At the top, there is a header image of a building with the word 'Inicio' overlaid in white. Below the header, the title 'Simbología' is centered. Underneath, there is a table with two rows: 'O' for 'Curso obligatorio' and 'C' for 'Cantidad créditos'. Below this is another title 'Listado de Cursos' followed by a table with columns 'O', 'Cod', 'Nombre', 'C', and 'Nota'. The table contains two rows of course data. At the bottom, there is a summary table with four rows: 'Promedio' (76.5000), 'Creditos' (9), 'Cantidad de Cursos' (2), and 'Cursos con problema' (0).

Simbología	
O	Curso obligatorio
C	Cantidad créditos

Listado de Cursos				
O	Cod	Nombre	C	Nota
*	101	Matemática Básica 1	7	78
*	0006	Idioma Técnico 1	2	75

Promedio	76.5000
Creditos	9
Cantidad de Cursos	2
Cursos con problema	0

Fuente: elaboración propia.

3.1.5. Menú desplegable

Dentro de la aplicación es posible apreciar el menú desplegable que se encuentra en la parte posterior de cada una de las pantallas luego de ingresar a un perfil de usuario; en este menú se muestran las diferentes funcionalidades de las que dispone el usuario, para la gestión de los cursos de un pénsum específico.

Figura 9. Prototipo menú desplegable



Fuente: elaboración propia.

3.1.6. Formulario agregar curso

En este formulario se le da la funcionalidad al usuario de agregar un curso aprobado a la lista de cursos aprobados; en el formulario se muestran los diferentes campos necesarios para el registro de un curso.

Figura 10. Prototipo formulario agregar curso



El formulario 'Agregar Curso' presenta un encabezado con un menú de hamburguesa y el título 'Agregar Curso'. A continuación, se encuentran cuatro campos de selección: 'Selección de curso...', 'Selección de período...', 'Selección de año...' y 'Nota'. Debajo de estos campos, hay un checkbox etiquetado como 'Curso con problema'. Al final del formulario, se encuentra un botón rojo con el texto 'Agregar'.

Fuente: elaboración propia.

3.1.7. Formulario eliminar curso

En este formulario se le muestran al usuario todos aquellos cursos que se hayan agregado con anterioridad como un curso aprobado; el usuario deberá seleccionar el curso que desea eliminar de la lista y seguidamente presionar el botón eliminar para completar la operación.

Figura 11. Prototipo formulario eliminar curso




El prototipo de la interfaz de usuario para eliminar un curso se muestra en un dispositivo móvil. En la parte superior, hay un menú de hamburguesa y un título principal "Eliminación de Cursos" superpuesto sobre una imagen de un edificio. Debajo del título, hay un campo de selección etiquetado "Curso" con el texto "Selección de curso...". En la parte inferior, hay un botón rojo con el texto "Eliminar".

Fuente: elaboración propia.

3.1.8. Formulario detalle de cursos

Con este formulario se le brinda al usuario la funcionalidad de seleccionar un curso de la lista de cursos disponibles por carrera y buscar su información detallada, así como el listado de prerrequisitos de dicho curso.

Figura 12. Prototipo formulario de cursos



Detalle de Cursos

Curso:

781 - Organización de Lenguajes y Compila

Buscar

Codigo	781
Nombre	Organización de Lenguajes y Compiladores 2
Obligatorio	Si
Creditos	5
Semestre	6

Prerequisitos

Codigo	Nombre
777	Organización de Lenguajes y Compiladores 1
772	Estructura de Datos

Fuente: elaboración propia.

3.1.9. Formulario carrera simultánea

En este formulario se le da la funcionalidad al usuario de agregar una carrera simultánea, con la cual será posible gestionar los cursos de dicha carrera.

Figura 13. Prototipo formulario carrera simultánea



Carrera simultánea

Selección de carrera...

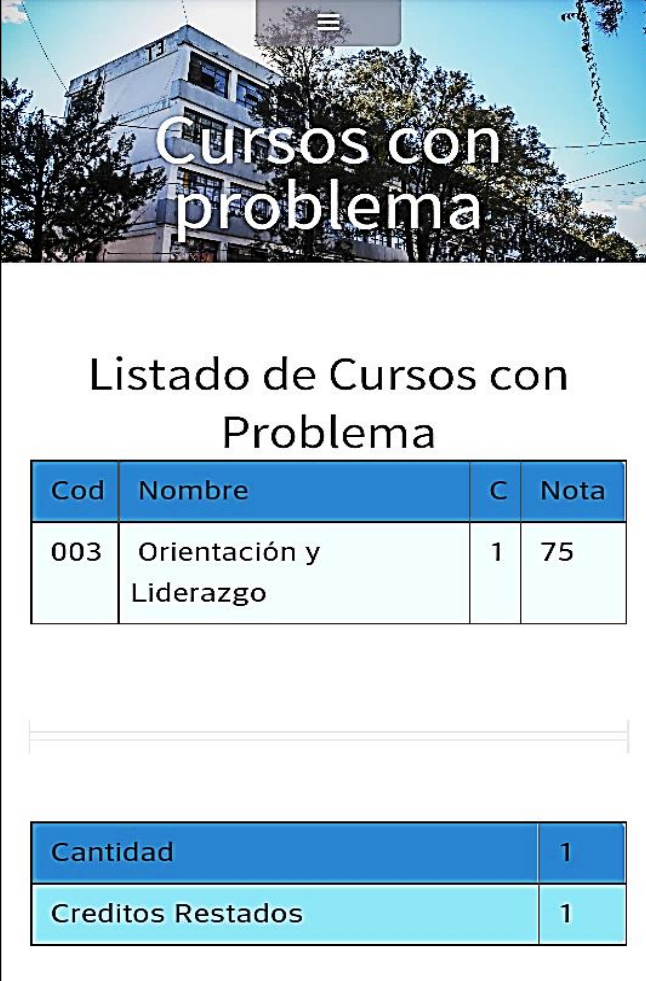
Agregar

Fuente: elaboración propia.

3.1.10. Pantalla de cursos con problema

En esta pantalla de la aplicación se muestran todos los cursos en los que el usuario ha registrado un problema; al igual que en el detalle de cursos, se muestra el listado de los cursos que tienen problemas y los créditos que se han restado debido a lo mismo.

Figura 14. Prototipo cursos con problema



La imagen muestra un prototipo de una pantalla de una aplicación. En la parte superior, hay una imagen de fondo con un edificio y el texto "Cursos con problema" superpuesto. Debajo de esto, el título "Listado de Cursos con Problema" precede a una tabla con los siguientes datos:

Cod	Nombre	C	Nota
003	Orientación y Liderazgo	1	75

Debajo de esta tabla, hay un espacio reservado para un resumen de los datos, que se muestra en una tabla con los siguientes datos:

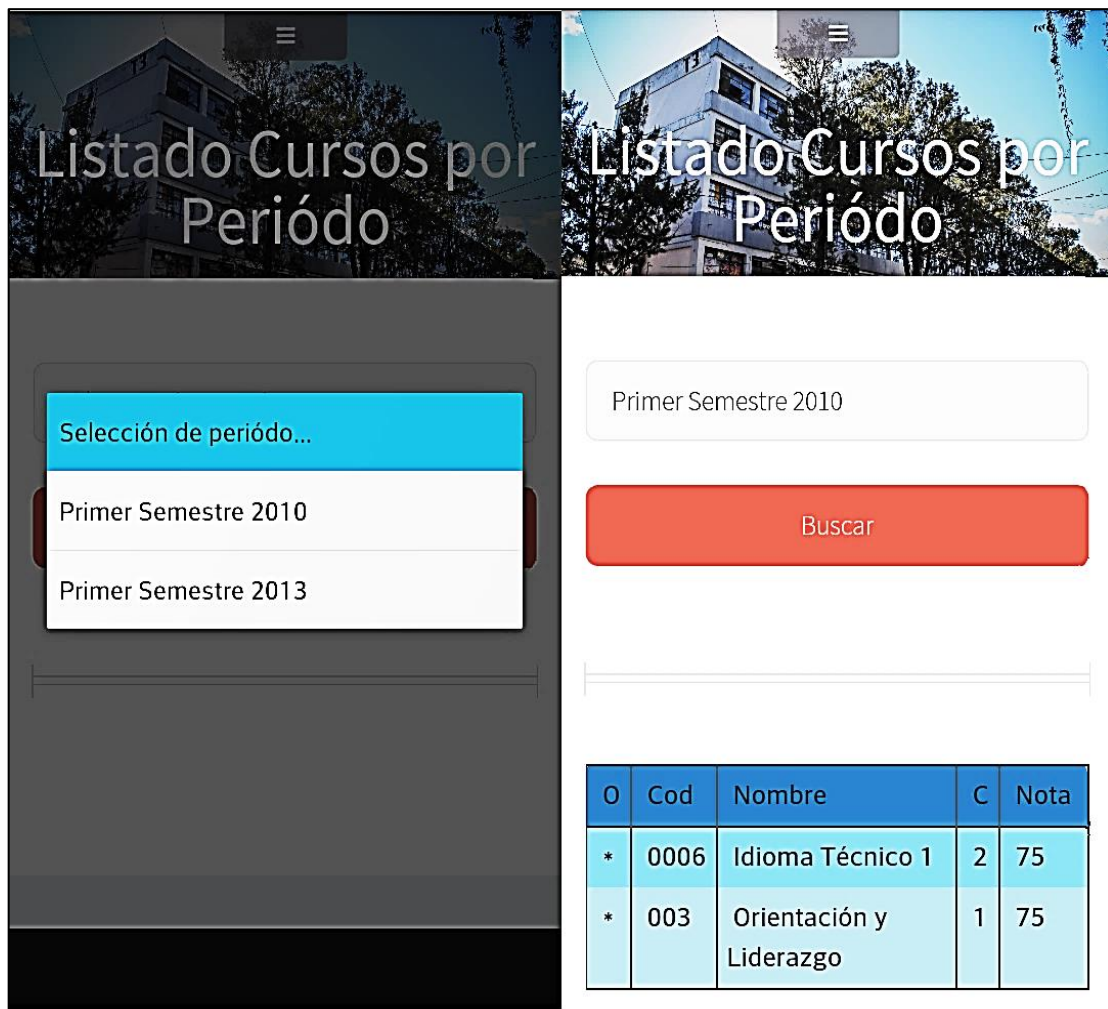
Cantidad	1
Creditos Restados	1

Fuente: elaboración propia.

3.1.11. Pantalla listado de cursos por periodo

En esta pantalla el usuario podrá observar todos los periodos en los que ha aprobado algún curso, luego de seleccionar alguno de los periodos; al pulsar el botón de “Buscar” se le mostrarán todos aquellos cursos que se hayan registrado como aprobados durante ese periodo.

Figura 15. Prototipo pantalla listado de cursos por periodo



Fuente: elaboración propia.

3.1.12. Pantalla mi cuenta

En esta pantalla se muestran todos los datos de la cuenta de un determinado usuario, a quien se le brinda la oportunidad de realizar cualquier cambio sobre los datos importantes de su cuenta, tales como: nombres, apellidos, *e-mail* y contraseña de la cuenta.

Figura 16. Prototipo pantalla mi cuenta



Nombres:

Alfredo

Apellidos:

Morales

Correo electrónico:

correo@gmail.com

Contraseña actual:

Fuente: elaboración propia.

3.1.13. Pantalla recuperar contraseña

En esta pantalla es posible recuperar la contraseña de una cuenta en dado caso el propietario no la recuerde; se mostrará una opción para ingresar el número de carné de dicha cuenta y la aplicación automáticamente enviará un correo electrónico al *e-mail* registrado en los datos de dicha cuenta, con el detalle de los datos relevantes de la misma.

Figura 17. Prototipo pantalla recuperar contraseña

El prototipo muestra una pantalla de inicio de sesión con el título "Inicio de sesión". Hay dos campos de entrada: "Carné" y "Contraseña". Un modal de diálogo se superpone sobre el campo "Carné" con el texto "Ingrese su carné:". El modal tiene dos botones: "Cancelar" y "Aceptar". Debajo del modal hay un botón rojo "Entrar" y un botón rojo "Regístrate". En la parte inferior de la pantalla, hay un enlace que dice "¿Olvidaste tu contraseña?".

Fuente: elaboración propia.

3.2. Validaciones y formularios

- En el formulario de inicio de sesión se valida y notifica al usuario cuándo y de qué campo el carné debe de ser obligatorio; si en dado caso lo deja vacío o si ingresa letras en este mismo, le advierte que solamente ingrese números en ese campo.
- La contraseña debe ser un campo obligatorio para que al momento de iniciar sesión se puedan validar las credenciales.

Figura 18. Validaciones al iniciar sesión

The figure displays two side-by-side screenshots of a login form titled 'Inicio de sesión'. Both forms have a text input field for the ID (containing 'abc' on the left and '200912345' on the right), a password input field (containing 'Contraseña' on the right), and a dropdown menu for 'Selección de escuela...'. Below these fields are two red buttons: 'Entrar' and 'Regístrate'.

Left Screenshot: A red error message box with a red exclamation mark icon and the text 'Ingrese números únicamente' is positioned over the ID input field.

Right Screenshot: A red error message box with a red exclamation mark icon and the text 'Campo obligatorio' is positioned over the password input field.

Fuente: elaboración propia.

- Al momento de registrarse en la aplicación, se utilizan las mismas notificaciones para cada campo en este formulario y para el correo electrónico se valida que este mismo contenga un formato de correo válido.

Figura 19. **Validaciones de correo electrónico**



The image shows a mobile application registration screen with a dark background. It features several white input fields stacked vertically. The first field is labeled 'Nombres'. The second field is empty with a cursor. The third field is labeled 'correo1'. Below it, a red error message box with a white background and a red exclamation mark icon displays the text 'E-mail inválido'. Below the error message is a dropdown menu labeled 'Selección de escuela...'. At the bottom of the form is a large orange button labeled 'Regístrate'.

Fuente: elaboracion propia.

- En la opción de registro de un curso, si el usuario ingresa una nota que esté fuera del rango válido para aprobar un curso, se le notifica para que

corrija el campo o si en dado caso al usuario le hace falta completar algún campo, en este formulario también se le muestra un mensaje.

Figura 20. **Validaciones al agregar un curso aprobado**



Fuente: elaboracion propia.

- Al momento de registrar un curso aprobado el usuario debe ingresar el periodo y el año en el que aprobó este mismo. En el periodo se utilizó un cuadro de opciones en el cual se listan los posibles periodos en los cuales un estudiante de ingeniería puede aprobar un curso, siendo estos: primer semestre, vacaciones junio, segundo semestre y vacaciones de diciembre.

- Para ingresar el año en el que aprueban un curso se lista desde 1990 hasta el 2025, para que la aplicación pueda ser utilizada por estudiantes con carné antiguo.

3.3. Diseño intuitivo y usabilidad

El diseño de la aplicación fue realizado para que el usuario tenga libertad de navegar en todas las opciones que ofrece al menú al momento de iniciar sesión. Él puede consultar, agregar, ver detalle, eliminar y entre otras opciones en las cuales la aplicación limita al usuario a únicamente seleccionar de un cuadro de opciones lo que desea ver o agregar; de esta forma se restringe el ingreso manual de la mayoría de campos para que no haya excepciones en la aplicación.

Figura 21. Opciones para navegar en el menú



Fuente: elaboración propia.

En el menú desplegable de la aplicación aparecen todas las funcionalidades con las que cuenta el usuario; las funcionalidades son estáticas, por lo cual permiten que el usuario navegue en la opción deseada desde cualquier ventana en la que se encuentre y siempre desde el mismo punto sin necesidad de tener que ir a un menú principal.

En la pantalla de inicio se utiliza una tabla de simbología en la cual se indica qué significan las letras para la tabla donde se despliega el listado de cursos, de tal manera que el usuario interprete y visualice de mejor manera sus cursos aprobados.

4. DOCUMENTACIÓN Y TUTORIAL DE PROGRAMACIÓN DE LA APLICACIÓN

4.1. Requisitos

A continuación se enlistan los requisitos para ejecutar la aplicación propuesta.

4.1.1. Entorno de pruebas

- Smartphone con sistema operativo android V.2.2 o superior
- Máquina virtual con sistema operativo android V.2.2 o superior

4.1.2. Entorno de desarrollo

- Sistema operativo Windows 7 o superior, arquitectura de 64 bits.
- Smartphone con sistema operativo Android V.4.1.1
- Eclipse IDE
- Paquete de desarrollo “adt-bundle-windows-x86_64-20140702”
 - Phonegap 2.9.1
- Editor de texto Aptana Studio 3.6.1
- Servidor montado en *Hosting Digital Ocean* con sistema operativo Ubuntu 12.04, arquitectura de 64 bits.
 - MySQL V.14.14

4.2. Herramientas

Las herramientas necesarias para efectuar la programación de la aplicación son descritas a continuación.

4.2.1. Eclipse IDE

Es un entorno de desarrollo integrado, de código abierto multiplataforma; es una potente plataforma de programación, desarrollo y de compilación de elementos de código de diferentes lenguajes de programación.

Eclipse brinda todas las herramientas necesarias para el desarrollo de aplicaciones Java, el cual es el lenguaje utilizado para el desarrollo de aplicaciones Android; el entorno de desarrollo Eclipse brinda además la posibilidad de manipular todos los objetos que se utilizarán para el desarrollo de la interfaz gráfica de la aplicación, dando una vista previa del diseño de la aplicación a desarrollar.

4.2.2. SDK de Android

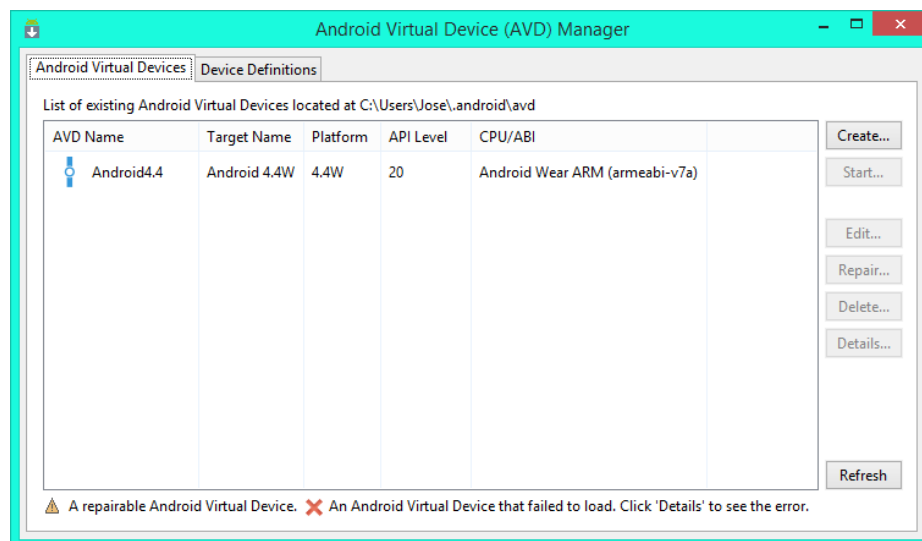
El SDK (*Software Development Kit*) de Android es un software que encapsula un conjunto de herramientas y características que le permiten al usuario el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles Android, entre las principales herramientas con las que cuenta este software están:

- AVD Manager
- Eclipse IDE
- ADT Plugin

4.2.3. AVD Manager

El AVD (*Android Virtual Device*) Manager provee una interfaz de usuario gráfica en la que es posible crear y administrar unidades virtuales Android, que son utilizadas con el emulador; esta herramienta es accesible desde el entorno de desarrollo Eclipse o puede accederse directamente desde su archivo ejecutable.

Figura 22. AVD Manager



Fuente: MKyong. <http://www.mkyong.com/android/android-hello-world-example/>. Consult: 4 de junio de 2015.

4.2.4. PhoneGap

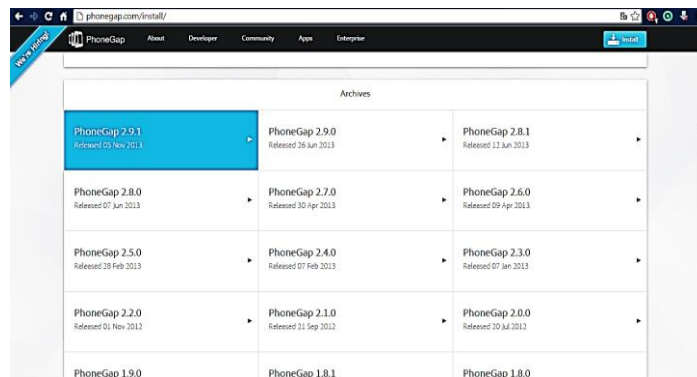
PhoneGap es un *framework* diseñado para el desarrollo de aplicaciones móviles basándose en el uso de herramientas genéricas como JavaScript, HTML5 y CSS3; a las aplicaciones desarrolladas en este *framework* se les

llama híbridas, debido a que no son aplicaciones nativas del dispositivo, pero tampoco son consideradas aplicaciones web.

PhoneGap proporciona un API (*Application Programming Interface*) que le brinda al desarrollador el acceso a elementos como la cámara, el acelerómetro, el almacenamiento, la red, notificaciones, entre otros.

Para la instalación de este *framework* basta con descargar las fuentes de la página oficial en su versión más reciente; actualmente se utilizó la 2.9.1.

Figura 23. **Página de descarga de PhoneGap**



Fuente: PhoneGap. <http://phonegap.com/install/>. Consulta: 22 de junio de 2015.

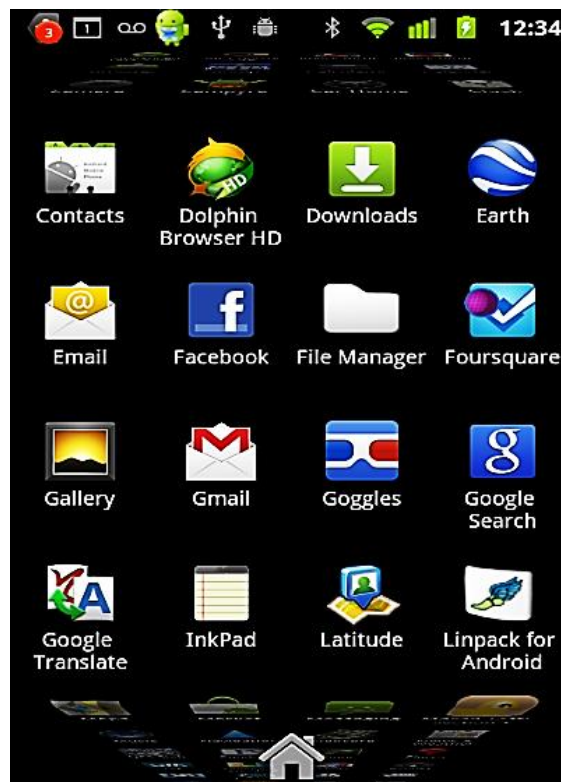
4.2.5. **Android Gingerbread**

Es la séptima versión del sistema operativo móvil Android, lanzada el 6 de diciembre de 2010; entre sus primeras características es posible mencionar las siguientes:

- Utiliza SQLite como base de datos.

- Soporte para Wi-Fi y Bluetooth 2,1.
- Soporte de Tethering, que permite utilizar el teléfono como punto de acceso inalámbrico o cableado.
- Acceso a servidores de correo electrónico por web.
- Es un sistema operativo multitarea, lo que permite ejecutar varias aplicaciones simultáneamente en el dispositivo móvil.
- Incluye soporte para múltiples cámaras digitales, esta incluye cámara frontal si está disponible.
- Se mejora la opción de copiar y pegar, respecto de sus predecesores.

Figura 24. **Android Gingerbread**



Fuente: Nerd's Magazine. <http://nerdsmagazine.com/best-homescreen-launcher/>.

Consulta: 25 de junio de 2015.

4.3. Hardware

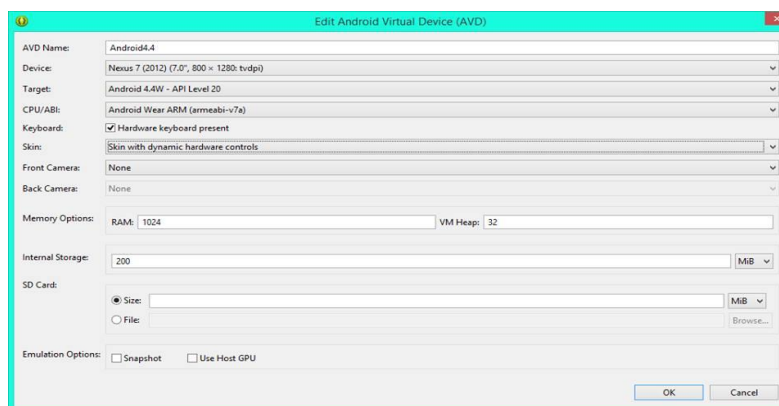
Para desarrollo de la aplicación se recomienda un equipo con un mínimo de recursos de 2 GB de memoria RAM y un procesador Dual Core de 2.0 GHz, en el caso de que se utilice AVD (*Android Virtual Device*); es necesario contar con un equipo con mayores recursos; para este caso se recomienda un total de 4 GB de memoria RAM y un procesador Dual Core de 2,5 GHz.

4.3.1. Configuración de la máquina virtual

En caso de que no se disponga de un Smartphone con las capacidades o requisitos necesarios para el despliegue de la aplicación, es necesario utilizar la máquina virtual, la cual ofrece el SDK de Android.

Para el desarrollo de la aplicación se utilizaron las siguientes características en el AVD (*Android Virtual Device*).

Figura 25. Configuración del AVD



Fuente: Iteramos. <http://www.iteramos.com/pregunta/9951/no-se-puede-crear-o-editar-dispositivos-virtuales-android-avd-de-eclipse-adt-226>. Consulta: 22 de junio de 2015.

4.3.2. Requisitos mínimos del dispositivo móvil

Para utilizar esta aplicación en un dispositivo móvil se deben cumplir los siguientes requisitos mínimos:

- Tipo de la pantalla: TFT Touchscreen capacitivo, 56k colores
- Tamaño: 240 x 320 pixeles, 2,8 pulgadas
- Memoria RAM: 512 MB
- Procesador: 1 GHz
- Memoria Interna: 1 GB

4.4. Tutorial de desarrollo y referencias

A continuación se describen las diversas acciones que deben llevarse a cabo para ejecución de la propuesta.

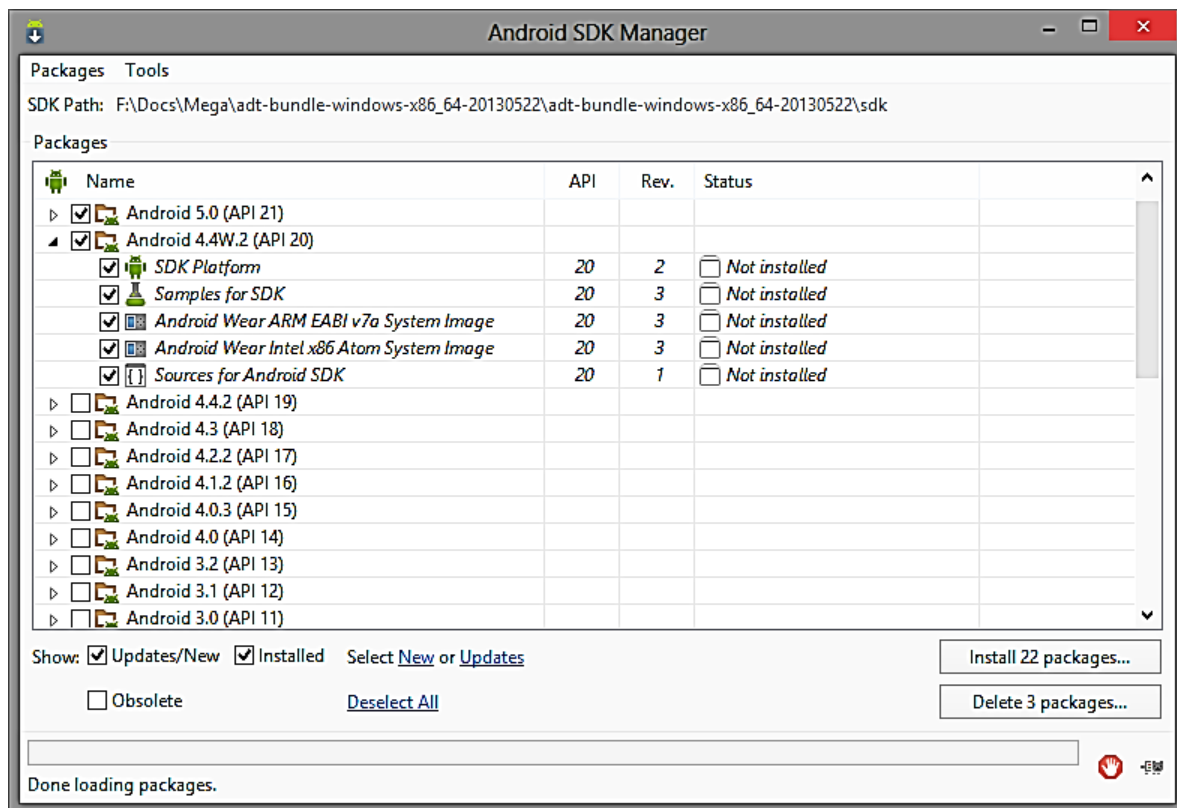
4.4.1. Configuración del ambiente de desarrollo

Para el desarrollo de aplicaciones móviles en un sistema operativo Android es necesario hacer uso de la herramienta ADT Bundle, la cual incluye herramientas de programación como Eclipse IDE y ADT Plug-in; esta herramienta está disponible para los sistemas operativos Windows, Mac y Linux; el ADT Bundle está disponible desde la página principal de dicho proyecto.

Una vez descargado el ADT Bundle es necesario extraer el contenido de dicho paquete y ejecutar el programa Eclipse IDE; hecho esto es necesario descargar el código de la versión Android que se utilizará para compilar los paquetes que se programen dentro de Eclipse; en este caso se utilizó Android 4.4 (API 20).

Para realizar esta instalación es necesario ejecutar el programa SDK Manager; en este se mostrarán todos los paquetes disponibles para su descarga; entre todos estos paquetes se encontrará el paquete “Android 4.4W.2 (API 20)”.

Figura 26. AVD Manager



Fuente: MKyong. <http://www.mkyong.com/android/android-hello-world-example/>.

Consulta: 4 de junio de 2015.

Una vez instalados los paquetes necesarios será necesario configurar el dispositivo virtual que se utilizará para desplegar la aplicación en el modo de pruebas, o bien es posible utilizar un dispositivo físico que posea las características necesarias para soportar el proyecto.

Figura 27. AVD Android



Fuente: Nerd's Magazine. <http://nerdsmagazine.com/best-homescreen-launcher/>.

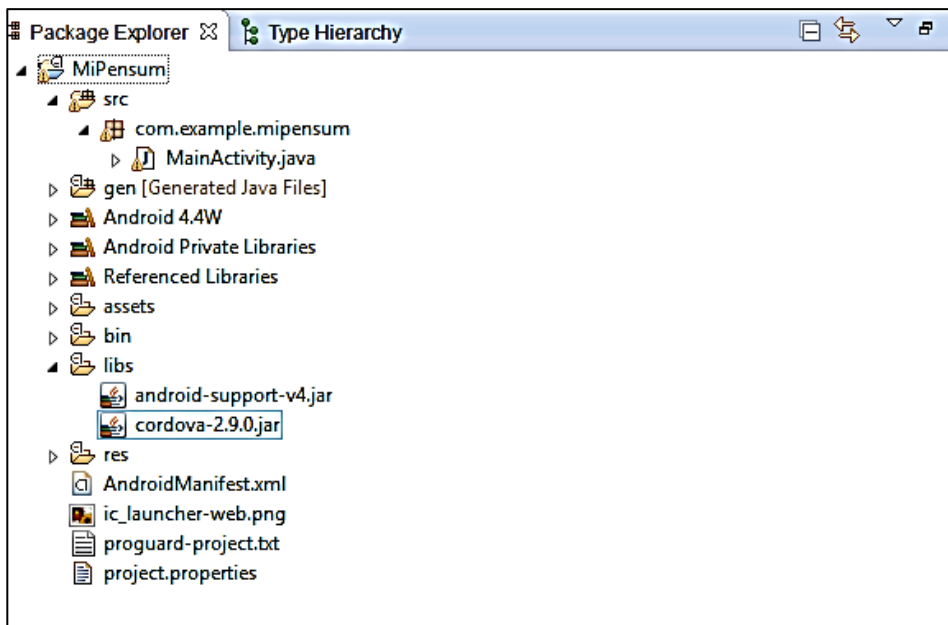
Consulta: 25 de junio de 2015.

Una vez configurada la máquina virtual de Android, será posible iniciarla para realizar las pruebas correspondientes de la aplicación a desarrollar, la cual se ejecutará sobre esta plataforma, emulando todas las funcionalidades de un teléfono móvil dentro de la computadora.

4.4.2. Implementación de PhoneGap 2.9.1

Para la implementación de este marco de trabajo lo primero que se debe realizar es la llamada a la "librería cordova" descargada en el paquete de Phonegap, y se añade el archivo "Cordova-2.9.0.jar" al proyecto para tener las referencias necesarias.

Figura 28. Librería Cordova-2.9.0

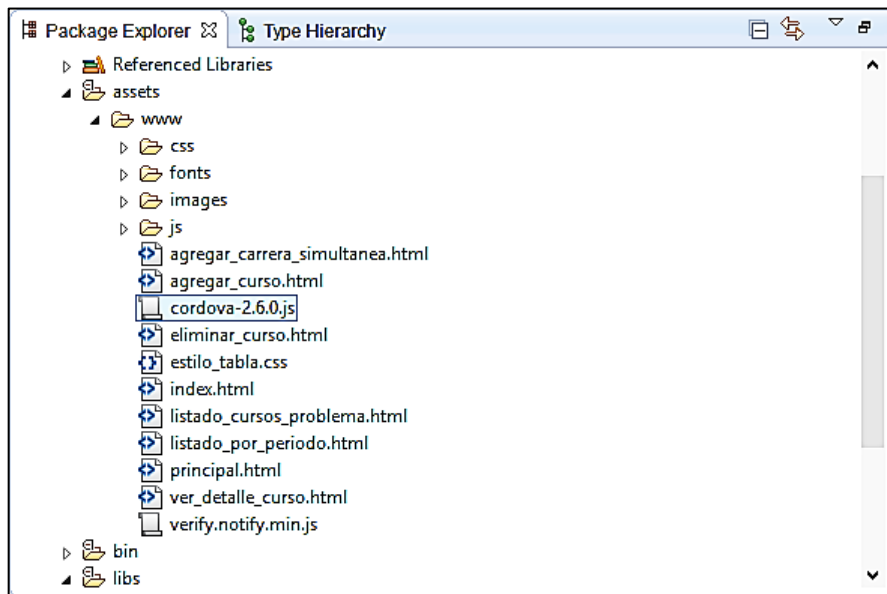


Fuente: androidida. <http://www.androidida.com/2011/11/instalacion-del-plugin-de-phonegap-en-eclipse/>. Consulta: 26 de junio de 2015.

Una vez incorporada la librería se procede a crear una carpeta llamada "www" en la carpeta "assets", en la cual se colocan los archivos que contendrán el código de cualquier tecnología web necesitada en estos.

Dentro de esta carpeta “assets/www” se añade el archivo cordova.js, el cual contiene dependencias para hacer las llamadas desde el código para hacer uso de esta librería.

Figura 29. Referencia de cordova.js

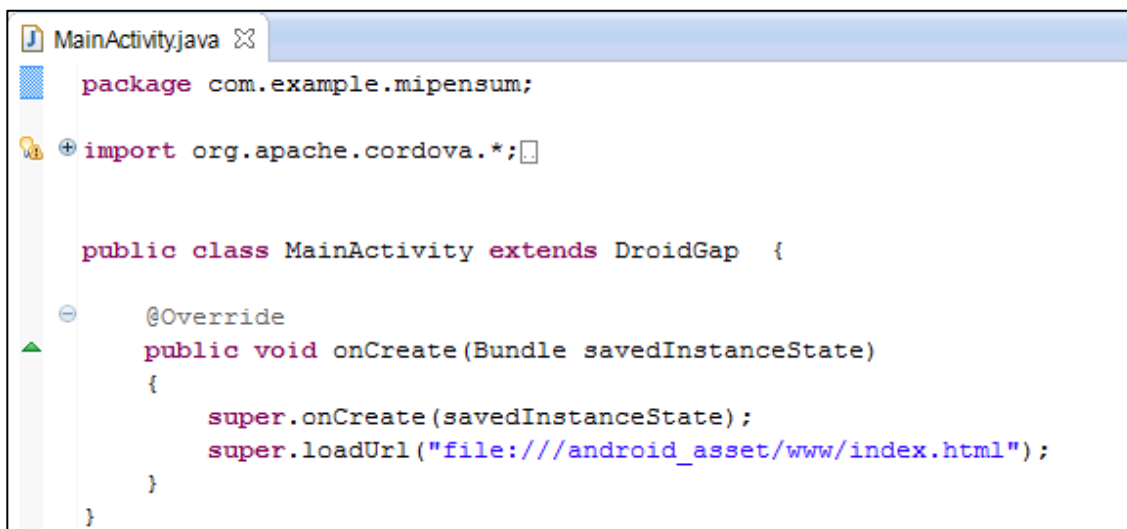


Fuente: androidida. <http://www.androidida.com/2011/11/instalacion-del-plugin-de-phonegap-en-eclipse/>. Consulta: 26 de junio de 2015.

Dentro de esta carpeta se incorpora la plantilla responsive que contiene código HTML5 y CSS3; este tipo de plantillas se adaptan al dispositivo en el cual se estén ejecutando, de manera que permitan que la aplicación pueda ser ejecutada en cualquier dispositivo sin importar las dimensiones de este, ya que la plantilla cumple la función de adaptar el entorno gráfico de una manera agradable para el usuario, sin importar el tamaño de la pantalla.

Por último se accede a la “MainActivity” que es creada al momento de hacer un nuevo proyecto en Eclipse y se hace la referencia a la carpeta “assets/www” en el archivo llamado “index.html”, el cual será la pantalla que se desplegará al momento de ejecutar la aplicación en cualquier dispositivo.

Figura 30. Referencia para aplicación WEB



```
MainActivity.java
package com.example.mipensum;

import org.apache.cordova.*;

public class MainActivity extends DroidGap {

    @Override
    public void onCreate(Bundle savedInstanceState)
    {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        super.loadUrl("file:///android_asset/www/index.html");
    }
}
```

Fuente: Mi bq y yo. http://www.mibqyyo.com/articulos/2013/12/18/desarrollo-de-aplicaciones-android-iv-conociendo-las-apis/#/vanilla/discussion/embed/?vanilla_discussion_id=0. Consulta: 26 de junio de 2015.

Este pequeño código se encarga de mandar a llamar a la página que se mostrará al inicio de la aplicación; la dirección se coloca de esta manera para que realice una referencia exitosa y no haya errores al momento de ir a buscar el archivo “index.html”.

Figura 31. **AndroidManifest.xml**

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="com.example.mipensum"
    android:versionCode="1"
    android:versionName="1.0" >

    <uses-sdk
        android:minSdkVersion="8"
        android:targetSdkVersion="21" />
    <uses-permission android:name="android.permission.CAMERA" />
    <uses-permission android:name="android.permission.VIBRATE" />
    <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION" />
    <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION" />
    <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_LOCATION_EXTRA_COMMANDS" />
    <uses-permission android:name="android.permission.READ_PHONE_STATE" />
    <uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />
    <uses-permission android:name="android.permission.RECEIVE_SMS" />
    <uses-permission android:name="android.permission.RECORD_AUDIO" />
    <uses-permission android:name="android.permission.MODIFY_AUDIO_SETTINGS" />
    <uses-permission android:name="android.permission.READ_CONTACTS" />
    <uses-permission android:name="android.permission.WRITE_CONTACTS" />
    <uses-permission android:name="android.permission.WRITE_EXTERNAL_STORAGE" />
    <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_NETWORK_STATE" />
    <uses-permission android:name="android.permission.GET_ACCOUNTS" />
    <uses-permission android:name="android.permission.BROADCAST_STICKY" />
</manifest>
```

Fuentes: Manij Shrestha. <https://manijshrestha.wordpress.com/2011/09/10/building-a-native-kind-of-android-app-using-grails-html-5-css-javascript-hosted-on-cloudfoundry/>. Consulta: 28 de junio de 2015.

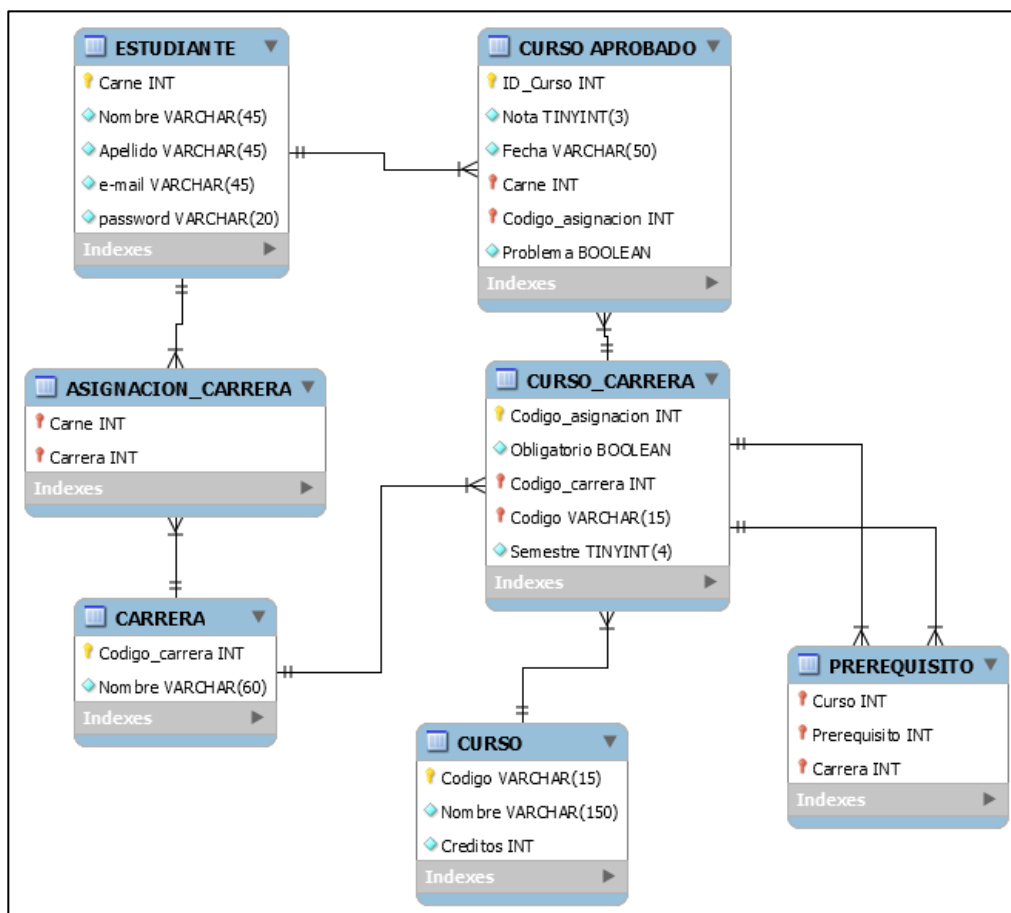
Cada aplicación Android debe de tener un archivo AndroidManifest.xml en el directorio raíz; este archivo contiene información esencial para la aplicación tales como:

- Nombra el paquete Java para la aplicación, el cual sirve como un identificador único para la aplicación.
- Determina con qué permisos de la aplicación, se podrá acceder a partes protegidas por la API y así interactuar con otras aplicaciones.
- Este archivo también sirve para declarar el nivel mínimo de Anroid API que es requerido por la aplicación.
- Lista las librerías a las que la aplicación debe de estar ligada.

4.4.3. Modelo de datos

Para la implementación de esta aplicación fue necesario utilizar una base de datos almacenada en un servidor remoto, el cual recibe las peticiones de los usuarios conectados por la aplicación; este servidor cuenta con una base de datos creada en MySQL, en la cual fue utilizado el siguiente modelo de datos para poder lograr los objetivos de la aplicación.

Figura 32. Modelo entidad-relación



Fuente: *Las bases de datos*. <http://portafoliodigitaln.blogspot.com/2011/05/las-bases-de-datos.html>. Consulta: 10 de octubre de 2015.

CONCLUSIONES

1. "Mi Pénsum (Fiusac)" soluciona la desorganización y falta de control del avance de la carrera para los estudiantes de la Facultad de Ingeniería, permitiéndoles controlar sus cursos desde su dispositivo móvil.
2. La aplicación permite a los estudiantes controlar de mejor manera su promedio, conteo de créditos y estadísticas importantes que deben conocerse con exactitud y tener acceso a ellas en cualquier momento.
3. El módulo de reportes de la aplicación permite al usuario navegar por periodos de tiempo para conocer su trayectoria y detalles de los cursos, con el propósito de poder detectar sus inconsistencias.
4. Se puede acceder a la aplicación desde cualquier lugar solamente con tener acceso a internet, para actualizar los datos con el servidor de base de datos.

RECOMENDACIONES

1. El tener un servidor de base de datos disponible en Digital Ocean provee disponibilidad las 24 horas del día para que los estudiantes puedan consultar su avance en cualquier momento.
2. El uso de un marco de trabajo que permita tecnologías web y pueda ser aplicado para cualquier Smartphone, permite que la aplicación crezca y amplíe su mercado.
3. Las validaciones de los campos, facilidad de uso para el usuario y la interfaz de usuario son los puntos clave para la elaboración de una aplicación eficiente y agradable para el usuario.
4. Los usuarios de las aplicaciones se enfocan mucho en el diseño de una aplicación, por lo cual un buen diseño conllevará a una gran cantidad de usuarios haciendo uso de esta misma.

BIBLIOGRAFÍA

1. *Build your own institutional repository: a guide to Dspace-3.2 installation on Debian Wheeze 7.10 documentación.* [en línea]. <<http://www.rafiqrrahman.zxq.net>>. [Consulta: noviembre de 2014].
2. *Java the Really big index.* [en línea]. <<http://docs.oracle.com/javase/tutorial/reallybigindex.html>>. [Consulta: diciembre de 2014].
3. *JSP Tutorial documentación.* [en línea]. <<http://www.jsptut.com/>>. [Consulta: noviembre de 2014].
4. WEITZENFELD, Alfredo. *Ingeniería de software orientada a objetos con UML, Java e internet.* México: Thompson, 2005. 708 p.

