



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO

**Número de trabajo terminal 2017B031
“ESCOMobile”**

REPORTE DE TRABAJO TERMINAL

COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TITULO:

**INGENIERÍA EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES**

P R E S E N T A :

**FERNÁNDEZ QUIÑONES ISAAC
HUERTA MARTÍNEZ JESÚS MANUEL
PÉREZ GARCÍA JOSÉ DAVID**



DIRECTORES:
Dr en C. LUNA BENOSO BENJAMÍN
M en C. VÉLEZ SALDAÑA ULISES

2018

1. Introducción	1
1.1. Introducción	1
1.2. Justificación	2
1.2.1. Problemática	2
2. Marco teórico	5
2.1. Mercado meta	5
2.2. Glosario del Negocio	6
2.3. Tecnologías a usar	8
2.3.1. IDE	8
2.3.2. Sistema Gestor de Base de Datos en la aplicación móvil	10
2.3.3. Sistema Gestor de Base de Datos del lado del servidor	11
2.3.4. Servidor	11
3. Estado del arte	12
3.1. Historia	12
3.2. Aplicaciones	13
3.2.1. Red Anáhuac	13
3.2.2. MIT MOBILE	14
3.2.3. CONEXION UVM	15
3.2.4. IBERO MOVIL	16
3.2.5. MANIFEST ESCOM	17
3.2.6. ESCOMobile	18
4. Propuesta del proyecto.	20
4.1. Objetivos	20
4.1.1. General	20
4.1.2. Específicos	20
4.2. Requisitos	21
4.2.1. Requisitos funcionales	21
4.2.2. Requisitos de plataforma	25
4.2.3. Requisitos de negocio	26
4.2.4. Requisitos de información	28
4.2.5. Requisitos de interacción con el usuario	32

4.2.6. Requisitos de la propiedad de software	33
5. Trabajo Realizado.	34
5.1. Primera iteración	34
5.1.1. Activity	35
5.1.2. Primera app	35
5.2. Segunda iteración	36
5.2.1. Servicio	37
5.2.2. Fragment	37
5.3. Tercera iteración	40
5.4. Cuarta iteración	42
5.4.1. Casos de uso	42
5.4.2. Mapas de navegación	42
5.5. Quinta iteración	43
5.5.1. Balsamiq Mockups 3	43
5.6. Sexta iteración	44
5.7. Séptima iteración	45
5.8. Octava iteración	45
5.9. Análisis y diseño de la aplicación	47
5.9.1. Paquete General	48
5.9.2. Acceso	49
5.9.3. Mapa	50
5.9.4. Alumno	51
5.9.5. Profesor	51
5.9.6. Administracion	52
5.9.7. Cita	53
5.9.8. Evento	54
5.10. Desarrollo, prototipo de la aplicación	55
5.11. Trabajo futuro	56
5.11.1. Módulo de acceso	56
5.11.2. Módulo de Mapa	56
5.11.3. Módulo de Alumno	56
5.11.4. Módulo de Profesor	57
5.11.5. Módulo de Administración	57
5.11.6. Módulo de Cita	57
5.11.7. Módulo de Evento	57
5.11.8. Módulos web	57

Índice de figuras

2.1. Componentes de la API Room y su interacción con la app.	11
3.1. Pantalla Principal Red Anáhuac.	13
3.2. Pantalla Principal MIT MOBILE.	14
3.3. Pantalla Principal UVM.	15
3.4. Pantalla Principal Ibero Movil.	16
3.5. Pantalla Principal Manifest ESCOM.	17
3.6. Pantalla Principal ESCOMobile.	18
5.1. Ciclo de vida de una Activity.	36
5.2. Primera aplicación desarrollada para Android.	37
5.3. Ciclo de vida de un Fragment.	38
5.4. Vista con los bancos encontrados en un radio de dos kilómetros usando la API de Google Maps.	39
5.5. Vista cuando se presiona un elemento de la lista de bancos. Se muestran los datos del banco y un Marker en la ubicación del mismo.	40
5.6. Cronograma de trabajo propuesto en el documento del protocolo.	41
5.7. Cronograma de trabajo propuesto en el documento del protocolo.	41
5.8. Cronograma de trabajo propuesto en el documento del protocolo.	42
5.9. Pantalla de bienvenida.	43
5.10. Primer prototipo del Mapa.	44
5.11. BD Diagrama de la base de datos de la aplicación ESCOMobile.	47
5.12. Diagrama General.	48
5.13. MOD1 ACCESO.	49
5.14. MOD2 Mapa.	50
5.15. MOD3 Alumno.	51
5.16. MOD4 Profesor.	52
5.17. MOD5 Administracion.	53
5.18. MOD6 Cita.	54
5.19. MOD7 Evento.	54

Índice de cuadros

2.1. Tabla comparativa entre las dos opciones de IDE para el desarrollo de la aplicación móvil.	9
2.2. Tabla comparativa entre los SGBD populares.	11
3.1. RED ANAHUAC	14
3.2. MIT MOBILE	15
3.3. CONEXIÓN UVM	16
3.4. IBERO MOVIL	17
3.5. MANIFEST ESCOM	18
3.6. ESCOMobile	19
3.7. Tabla comparativa	19

1.1. Introducción

Este documento presenta la aplicación ESCOMobile, propuesta por estudiantes de la Escuela Superior de Cómputo (ESCOM) y dirigida a la misma institución. A lo largo del mismo se plantean los aspectos importantes a considerar en torno a la app, como lo pueden ser la problemática que la origina, las soluciones que se proponen, el diseño de la aplicación, la investigación realizada acerca de otras aplicaciones similares, los requerimientos necesarios para su desarrollo, etcétera. Pues son todos estos factores importantes para que la aplicación funcione correctamente y sea de apoyo para la solución del problema que más adelante se describirá detalladamente. Es en este apartado donde se explican las razones de ser del proyecto ESCOMobile, se describe el análisis que se lleva a cabo para posteriormente encontrar acciones y requerimientos, así como tecnologías necesarias para la creación de la aplicación. Pues, el documento se organiza en diferentes secciones, cada una de ellas explica una parte del proceso requerido para la creación de la app, y ayuda a entender de mejor manera el entorno en el que ésta se ubica, el público al que se dirige, los objetivos que se pretenden alcanzar, las acciones que con ella se pueden realizar, las razones por las cuales es importante y en qué y cómo ayudaría la aplicación en la ESCOM. Así bien, se cuenta primeramente con un apartado de justificación, en el cual se exponen las razones y los diferentes problemas por los cuales la aplicación ESCOMobile surge como medida para solucionar dichos problemas. Se detalla aquí el "por qué" de nuestro proyecto, los diferentes caminos que podemos seguir para conseguir resultados favorables ante las problemáticas y los resultados que se espera tener cuando la aplicación llegue al usuario final. Pues es bien sabido que debemos enfocarnos en ellos, y en cómo tratar con los problemas para así encontrar la mejor solución, con los mejores beneficios y mayores resultados.

Se establece un marco teórico en donde se describe el entorno en el cual se desarrolla el proyecto, el público al que va dirigida, las aplicaciones, la interacción de los usuarios con las nuevas tecnologías así como la interacción de éstos en los diferentes escenarios en los cuales la aplicación estaría operando, la forma en que ésta lo haría. Además se plantean aquí las ideas y los problemas mismos que orillan a la creación de ESCOMobile para intentar solventarlos. Por otro lado se tiene también un análisis sobre las diferentes tecnologías y plataformas computacionales que nos ayudarán a realizar el proyecto, destacando la importancia de éstos y las consecuencias en la app y en los objetivos de la última. Por último, en este apartado se enlistan las diferentes palabras y términos que a lo largo del documento y en la propia aplicación se utilizan, y una descripción de los mismos, con el objetivo de contextualizar al lector y comprender mejor la aplicación, su estructura, lo que ésta realiza y la interacción que tiene con el usuario final.

En esta sección se muestra principalmente el trasfondo de la aplicación y las herramientas que se utilizan para

su desarrollo. Se presentan las aplicaciones ya existentes que realizan tareas similares al proyecto ESCOMobile, el funcionamiento de las mismas, el público al que se dirigen y los propósitos que éstas consideran. Se realizan comparativas para encontrar aquellos puntos diferenciales entre una aplicación y otra, y así implementar de la mejor manera en la aplicación las características con mayor importancia y que nos ayudarán a lograr los objetivos que más adelante se describirán.

Se cuenta también con un capítulo dedicado a la aplicación propiamente dicha, en donde se describe la propuesta concreta de la aplicación, las acciones que ésta puede realizar, los usuarios que realizan una interacción con ella, así como las características y herramientas que en ella se contemplan para su funcionamiento. Se enlistan los objetivos general y específicos que se pretenden alcanzar con la aplicación además, es en este capítulo donde se tiene un primer gran acercamiento con el sistema, pues es aquí donde se analizan las acciones que se requieren y se empiezan a descubrir y organizar los diferentes requerimientos funcionales y no funcionales que harán que ESCOMobile funcione, logre cumplir sus objetivos y así intentar solventar los problemas que propiciaron su existencia.

Finalmente se cuenta con un apartado dedicado al desarrollo de la aplicación, al análisis y diseño de la misma. En él se muestra el trabajo que se ha realizado desde que nació la idea hasta el presente día. Se detallan las diversas tareas realizadas para la comprensión del problema, las posibles soluciones, las aplicaciones similares, los prototipos de práctica previos al desarrollo de la app. Aquí se concentran en forma de iteraciones toda acción que se realizó con fin de entender el propósito del proyecto, los diferentes conceptos referentes al análisis, diseño y desarrollo de ESCOMobile. Se muestran así, los avances que se tienen hasta hoy de la aplicación, los resultados a los que se ha llegado a lo largo de estos meses de trabajo, los cambios y los problemas que en él se han tenido, así como los logros que se han encontrado. Por último, se dedica una sección en este apartado para enunciar todo aquello que falta realizar y que se implementará en un futuro para que ESCOMobile se realice completa y exitosamente, y con ella los objetivos planteados, y con ellos solucionar aquellos problemas que en su momento fueron quienes dieron pauta a la creación de la aplicación.

Así, como se explicó, en este documento nos encontramos con un proyecto que pretende servir y apoyar en ciertos aspectos de la Superior de Cómputo, así como la forma en que se estructura y la manera en que se fue desarrollando.

1.2. Justificación

En este apartado se describen las razones y los problemas por los cuales la aplicación ESCOMobile surge. Se detalla el "por qué" del proyecto, los diferentes caminos que podemos seguir para conseguir resultados favorables ante las problemáticas y los resultados que se espera tener cuando la aplicación llegue al usuario final. Así bien, a continuación se presenta la problemática que da origen al sistema.

1.2.1. Problemática

La educación es uno de los factores que más influye en el avance y progreso de personas y sociedades. Además de proveer conocimientos, la educación enriquece la cultura, el espíritu, los valores y todo aquello que nos caracteriza como seres humanos.

La educación es necesaria en todos los sentidos. Para alcanzar mejores niveles de bienestar social y de crecimiento económico; para nivelar las desigualdades económicas y sociales; para propiciar la movilidad social de las personas; para acceder a mejores niveles de empleo; para elevar las condiciones culturales de la población; para ampliar las oportunidades de los jóvenes; para vigorizar los valores cívicos y laicos que fortalecen las relaciones de las sociedades; para el avance democrático y el fortalecimiento del Estado de derecho; para el impulso de la ciencia, la tecnología y la innovación [1].

Sin embargo, la educación, aunque es pieza clave para un buen desarrollo, es cambiante de región en región y propicia cambios drásticos en las mismas. Europa, por ejemplo, las políticas o estrategias dependen del nivel educativo, concretamente en el nivel superior se procura promover la educación, la investigación y la innovación; además de que el enfoque cambia y se vuelve más competitivo, favoreciendo siempre la excelencia. También se da prioridad a la relación entre la enseñanza y el mundo laboral, para que la transición de los estudiantes a este

nuevos mundos no sea tan traumática y pueda integrarse de manera rápida. Para lograr esto, se proveen datos e información actualizada sobre las tareas laborales actuales y se le da la oportunidad de desarrollar conocimientos antes de terminar su enseñanza, para que así pueda aclarar dudas y aportar ideas. Por otro lado, el sistema educativo latinoamericano no disfruta de una buena reputación. En esta región puede observarse que, en la mayoría de los países, no se le da mucha importancia a la educación, sino que se privilegian otras áreas como la economía y la política, sin percatarse de que la raíz de gran parte de los problemas que afronta la región provienen de los fallos en la enseñanza. Igual que en Europa, la educación en la región cuenta con los mismos tres niveles que en el resto de los continentes, pero los números estadísticos muestran un fenómeno interesante: el número de estudiantes va decreciendo conforme van avanzando de nivel. Se habla entonces de una tasa importante de deserción escolar, lo que sería el principal problema, y no el acceso a la educación como se suele creer. Por lo que se puede observar, la educación en esta región tiene un problema de cultura de fondo, pues no se le da la relevancia necesaria a los estudios [3]

Así, en México, como América Latina, la educación -y específicamente la educación superior-, pese a los esfuerzos y avances de las últimas dos décadas, debe persistir en la búsqueda de una mayor equidad y calidad educativas. Ambos aspectos concentran las mayores dificultades y representan el mayor reto del sistema en el nivel superior. Las principales iniciativas deben concentrarse en ampliar las oportunidades educativas para un mayor número de jóvenes, principalmente en las regiones y grupos sociales más desfavorecidos, así como en mejorar de forma significativa su oferta educativa [2]

Por tanto, sabemos que uno de los factores más importantes para el desarrollo es la educación. Sin embargo, no siempre se obtienen los resultados más idóneos; esto se debe a muchas y muy variadas causas que van desde la falta de experiencia de los profesores hasta la falta de interés de los alumnos, pasando por el poco apoyo de las instituciones para brindar mejores oportunidades de estudio. Sin embargo, una de las causas que nos parece de especial relevancia es la falta de atención, dedicación y/o interés de los alumnos a sus clases (y tiempos de estudio o extra-clase) y viceversa [1]

Para ejemplificar lo anterior se han realizado estudios en diversas universidades como es el caso de la Universidad de Salamanca y la Universidad de Sonora, solo por citar un par, los resultados mostraron lo siguiente: El fracaso académico (abandono) se concentra en los primeros cursos, acumulándose el 80 por ciento de los alumnos deserciones entre el primer y segundo semestre de la carrera. Las peores calificaciones se dan en los primeros años de la carrera [3].

Bien, como se puede ver, la educación, a pesar de ser un factor tan importante para el satisfactorio y buen desarrollo de las naciones así como de su gente, hay diversos factores que contrarrestan el impacto positivo que ésta debería tener, como en México. Además, la importancia y la atención que las propias naciones hacia ella es escasa igual. Las universidades son pocas y de difícil alcance (ya sea por costo o por demanda), tomando el peso principalmente la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Instituto Politécnico Nacional (IPN). Que aunque bien tiene calidad, siguen siendo pocas para la gran población que se tiene en el país. A pesar de ello, y haciendo frente a los problemas presentes, las grandes casas de estudio postulan siempre nuevas ideas y alternativas que intenten solventar o atenuar algunos de los problemas que los países y la población tienen que enfrentar en materia de educación. Creación de nuevos planteles, planes de estudio a distancia, nuevas carreras y reestructuración de las actuales son algunas de las estrategias aplicadas por las instituciones mexicanas hoy en día. Por ejemplo, en la Escuela Superior de Computo (ESCOM) del IPN, en el año 2009 se implementó en cambios del modelo educativo y el rediseño curricular, con el objetivo de mantener siempre actualizados los contenidos y las formas de enseñar, para así tener mayores y mejores resultados de aprendizaje por parte de los estudiantes. Sin embargo, la implementación mencionada que causó desafíos para el desempeño docente, uno de ellos, desarrollar competencias pedagógicas. Miguel Zabalza (2003) propuso un esquema de competencias, solo describiremos dos.

- Relacionarse constructivamente con los alumnos: Capacidad que se relaciona con la habilidad para entablar relaciones interpersonales, con la motivación y el liderazgo del profesor, lo que genera climas propicios para el aprendizaje.
- Tutorar: Capacidad de dirigir el proceso de formación integral de nuestros alumnos y que permite acompañarlos a lo largo de su vida escolar.

El profesor universitario, en esta nueva perspectiva, deja de ser un mero transmisor de conocimientos dedicando una gran parte de su actividad docente a guiar y orientar al estudiante en su itinerario formativo, principalmente académico pero también profesional y personal. La formación del estudiante no tiene así como único escenario la clase, sino todo el abanico de recursos y espacios curriculares sincrónicos y asincrónicos diseñados a cumplir con ese objetivo: bibliotecas, programas informáticos, portales digitales, actividades diversas en el aula y en el entorno, etc. La tutoría académica adquiere así un papel esencial en este nuevo escenario docente [4]. Dicho todo lo anterior y teniendo claros algunos de los problemas que se presentan en la educación mexicana -y las causas que están tras ellos-, y conociendo la importancia que ésta representa en muchos aspectos y la necesidad de soluciones o propuestas que ayuden a la solución de los problemas antes dichos, se propone implementar un sistema móvil que ayude a profesores y alumnos a interactuar y llevar una mejor comunicación, todo por medio de la difusión de información de profesores acerca de sus horarios, materias impartidas y demás información relevante; así como la posibilidad de generar citas para apoyar el correcto aprendizaje de los alumnos o simplemente para atender situaciones académicas que se lleguen a presentar a lo largo de los cursos. Se trata de una aplicación en la cual el usuario (alumnos y profesores) puedan gestionar mejor estos tiempos horarios dedicados al aprendizaje y a la atención de los alumnos. La aplicación se centrará, como ya dijimos, en alumnos y profesores, teniendo funcionalidades o perspectivas diferentes para cada uno. Como el hecho de generar las citas para los profesores, o la posibilidad que se presenta a los alumnos de mantenerse al día con la información relevante y referente a la escuela, conocer los próximos eventos a realizarse, saber más acerca de los diferentes clubes y equipos, áreas recreativas y en general actividades extra clase. Mostrando además un mapa del plantel en donde se podrán localizar los diferentes espacios de la escuela, como salones, cubículos, academias, áreas verdes, servicios, etc. Y la posibilidad de buscar a profesores de interés, consultar sus perfiles, horarios y agendar citas, mismas que se espera solucionen ciertos problemas que puedan tener los alumnos.

Con lo anterior se pretende apoyar a los estudiantes a reforzar su conocimiento y aprendizaje por medio de las asesorías y comunicación más cercana con sus profesores, además, de una educación integral, pues se pretende que con la información cultural, intelectual y deportiva presentada en la escuela y que la app facilita, los alumnos se motiven a llevar una vida más saludable y productiva, física y mentalmente. Las competencias anteriores podrán reforzarse con la ayuda de ESCOMobile.

El presente capítulo describe el entorno en el cual se desarrolla el proyecto, el público al que va dirigido, la interacción del usuario con las nuevas tecnologías así como la interacción de éstos en los diferentes escenarios en los cuales la aplicación estaría operando. Además, aquí se plantean las ideas que orillan a la creación de ESCOMobile. Por otro lado se tiene también un análisis sobre las diferentes tecnologías y plataformas computacionales que nos ayudarán a realizar el proyecto, destacando la importancia de éstos y las consecuencias en la app y en los objetivos de la última. Por último, en este apartado se enlistan las diferentes palabras y términos que a lo largo del documento y en la propia aplicación se utilizan, y una descripción de los mismos, con el objetivo de contextualizar al lector y comprender mejor la aplicación, su estructura, lo que ésta realiza y la interacción que tiene con el usuario final.

2.1. Mercado meta

La aplicación ESCOMobile está dirigida principalmente a los alumnos de la ESCOM, aunque son los profesores parte importante de la misma. Así, es importante establecer que, a pesar de que la aplicación podrá ser utilizada por personas ajenas a la institución previamente mencionada, el entorno en el que el usuario final se desarrolla es de suma importancia para la correcta comprensión del problema y de la solución propuesta con ESCOMobile. Así bien, debemos conocer y familiarizarnos con el entorno de la aplicación y los usuarios a los que está destinada. El Instituto Politécnico Nacional (IPN) es la institución educativa rectora de la educación tecnológica pública en México en los niveles medio superior, superior y posgrado. Tiene la misión de formar integralmente capital humano capaz de ejercer el liderazgo en los ámbitos de su competencia, con una visión global, para contribuir al desarrollo social y económico de México. El Instituto se visualiza como una institución de vanguardia, incluyente, transparente y eficiente que contribuye al desarrollo global, a través de sus funciones sustantivas, con calidad ética y compromiso social. A través de su historia, el Politécnico se ha caracterizado por ser una Institución que ha evolucionado de acuerdo a las necesidades y realidades del país, reflejando en su imagen sus orígenes y razón de ser, lo que permite su fácil identificación por las personas y llegando a ser coloquialmente conocido como “el Politécnico” o “el Poli”. [Referencia].

Es el IPN el alma mater de diferentes instituciones y escuelas públicas en México, tal es el caso de la Escuela Superior de Cómputo, escuela donde se procura que la formación de los estudiantes sea integral, pues nos solo se imparten materias referentes a la formación orientada a su carrera impartida (ingeniería en Sistemas Computacionales), sino que contempla diferentes materias enfocadas a desarrollar diferentes aspectos y habilidades que los alumnos pueden poseer, proponiendo además, la posibilidad de participar en clubes y equipos deportivos

y culturales. Así, es claro que la ESCOM se preocupa por lograr en sus alumnos una educación integral y de calidad. Sin embargo, esto se ve opacado en numerosas ocasiones, pues a causa de la desorganización o mala comunicación entre los integrantes de la comunidad de la ESCOM, no se cumplen completamente el tener esta educación integral de la que se habla, siendo esto un problema. Pues en la ESCOM, además, la población tiende a ser individualista y aislada, provocando así barreras de comunicación y progreso. Dentro del plantel, las diferentes maneras de difusión de información pueden no ser las más óptimas, pues no se alcanza a distribuir de manera correcta a todos los integrantes de la comunidad, por poner un ejemplo, la localización de los profesores que en el plantel imparten clases, así como la información referente a sus horarios, puede resultar pobre o poco clara; siendo esto un problema, nos debemos enfocar en comprenderlo y aplicar soluciones para que no se presente más.

Es por ello que se ha idealizado una solución que permita, entre otras cosas, compartir y conocer la información presente en la ESCOM, para que alumnos y profesores puedan consultarla y conocer lo que en ella se describa. Así, queda claro que la aplicación ESCOMobile pretende informar al usuario acerca de diferentes procesos realizados en la ESCOM, además de estar dirigida a quienes en primer plano sufren del problema anteriormente descrito, y son éstos los propios alumnos del plantel.

2.2. Glosario del Negocio

En este apartado se enlistan las diferentes palabras y términos que a lo largo del documento y en la propia aplicación se utilizan, y una descripción de los mismos, con el objetivo de contextualizar al lector y comprender mejor la aplicación, su estructura, lo que ésta realiza y la interacción que tiene con el usuario final.

Actividad cultural: Taller y espacio cultural ofrecidos por parte de la ESCOM hacia los alumnos para complementar su formación.

Actividad deportiva: Tiempos, espacios y equipos deportivos ofrecidos por parte de la ESCOM hacia los alumnos para complementar su formación.

Actividad extraclase: Actividades que los alumnos de la ESCOM realizan fuera del aula pero dentro del plantel o afines a las actividades del mismo que no tienen relación directa con las unidades de aprendizaje o sus contenidos.

Activity: Pantallas o vistas que forman una aplicación en Android.

Alumno: Persona que cuenta con un número de boleta y está inscrito en la ESCOM. Además debe estar registrado en el sistema.

Aplicación / App: Programa informático diseñado como herramienta para permitir a un usuario realizar uno o diversos tipos de tareas.

Aplicación móvil: Aplicación informática diseñada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles.

Área: Es una superficie acotada y puede ser un salón, área administrativa, sala de TT, laboratorio, baño, cubículo, etc.

Asesoría: Proceso en el que se da asistencia, apoyo mediante la sugerencia, ilustración u opinión con conocimiento por parte de los profesores a los alumnos de la ESCOM.

Base de datos: conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso.

Boleta: Identificador único de cada alumno dentro del IPN, a usar dentro del sistema, proporcionado por el IPN a los alumnos inscritos.

Bolsa de trabajo: Es un conjunto de ofertas laborales presentadas por diferentes empresas interesadas en llenar una vacante relacionada con la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

Cita: Es un acuerdo entre profesor y alumno para reunirse en una fecha y hora específica para solventar alguna situación académica (asesoría, solución de dudas, revisión de protocolo/trabajo terminal, tutoría, revisión prácticas/proyectos) del alumno.

Cliente: Aplicación software que consume un servicio remoto en otro ordenador conocido como servidor, normalmente a través de una red de telecomunicaciones.

Contraseña: Clave de acceso conformada por caracteres alfanuméricos asociada a una boleta o número de empleado.

Cubículo: Lugar físico designado a los profesores para atender situaciones escolares.

Disponibilidad de profesor: Se refiere al tiempo libre que el profesor desea dedicar a atender citas con alumnos.

Evento: Es una actividad cultural, deportiva, social, informativa y recreativa que se llevará a cabo en las instalaciones de ESCOM en una determinada fecha y hora o en algún período de fechas determinado.

Entorno de desarrollo integrado / IDE: Aplicación informática que proporciona servicios integrales para facilitar al desarrollador o programador el desarrollo de software.

Escuela Superior de Cómputo / ESCOM: Institución pública mexicana de educación superior perteneciente al Instituto Politécnico Nacional.

Fragment: Representación de un comportamiento o una parte de la interfaz de usuario en una Activity de Android.

Horario: Son los días de la semana y la hora de inicio y término en el que un profesor imparte una unidad de aprendizaje.

Iniciar sesión: Sección del sistema que autentica al usuario mediante una boleta o un número de empleado y una contraseña, permitiéndonos identificar su tipo (alumno, profesor) brindándole acceso a su perfil.

Instituto Politécnico Nacional / IPN: Institución pública mexicana de investigación y educación en niveles medio superior, superior y posgrado.

Iteración: Acto de repetir un proceso con la intención de alcanzar una meta deseada, objetivo o resultado.

Lenguaje de programación: Lenguaje formal que especifica una serie de instrucciones para que una computadora produzca diversas clases de datos. Los lenguajes de programación pueden usarse para crear programas que pongan en práctica algoritmos específicos que controlen el comportamiento físico y lógico de una computadora.

Mapa: Representación gráfica de las áreas de la ESCOM.

Número de empleado: Identificador único de cada profesor dentro del IPN, a usar dentro del sistema, proporcionado por el IPN a los profesores contratados.

Perfil: Conjunto de información que contiene su configuración, preferencias, contraseñas, etc. de los alumnos y profesores dentro de la aplicación.

Profesor: Persona que imparte clases en ESCOM, cuenta con un número de empleado y está registrado o no en el sistema.

Requisito funcional: Función del sistema de software o sus componentes. Función es descrita como un conjunto de entradas, comportamientos y salidas.

Requisito no funcional: Requisito que sabe bien y especifica criterios que pueden usarse para juzgar la operación de un sistema en lugar de sus comportamientos específicos, ya que éstos corresponden a los requisitos funcionales.

Salón: Entorno físico en el cual se llevan a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Semestre: Período escolar donde se imparten unidades de aprendizaje.

Servicio Web: Tecnología que utiliza un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones.

Servidor: Aplicación software en ejecución capaz de atender las peticiones de un cliente y devolverle una respuesta en concordancia.

Sistema gestor de base de datos / SGBD: Conjunto de programas que permiten el almacenamiento, modificación y extracción de la información en una base de datos, además de proporcionar herramientas para añadir, borrar, modificar y analizar los datos.

Sistema móvil: Aplicación informática diseñada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles.

Software: Conjunto de programas y rutinas que permiten a la computadora realizar determinadas tareas.

Tiempo libre: Se refiere al tiempo en el horario del profesor en el que no está impartiendo clase y se encuentra dentro de la ESCOM.

Unidad de aprendizaje: Curso impartido en la ESCOM y que tiene la intención educativa para que se apliquen y se adquieran conocimientos con el fin de que los alumnos desarrollen competencias como el pensamiento estratégico, el pensamiento creativo, trabajo colaborativo, trabajo participativo, ética, manejo de conflictos, responsabilidad social, comunicación asertiva, actitud emprendedora.

Usuario: Conjunto de permisos y de recursos (o dispositivos) a los cuales se tiene acceso. Es decir, un usuario puede ser tanto una persona como una máquina, un programa, etc.

Versión Software: Proceso de asignación de un nombre, código o número único, a un software para indicar su nivel de desarrollo.

Visitante: Usuario no registrado en la aplicación ESCOMobile.

En este capítulo abordaremos las distintas herramientas tecnológicas que usaremos para desarrollar y documentar la aplicación. Presentaremos las características de cada herramienta así como las posibles ventajas y desventajas de cada una, además, mostraremos una tabla comparativa de cada tecnología y la razón por la cual elegimos usar alguna de ellas. Las herramientas tecnológicas que compararemos son los IDE de desarrollo de Android, el lenguaje de programación que usaremos, las herramientas para hacer los mockups, editores de LaTeX, un par de repositorios para realizar el trabajo colaborativo, la plataforma del servidor y las herramientas CASE.

2.3. Tecnologías a usar

2.3.1. IDE

Un entorno de desarrollo integrado o entorno de desarrollo interactivo, en inglés Integrates Development Environment (IDE), es una aplicación informática que proporciona servicios integrales para facilitarle al desarrollador o programador el desarrollo de software. Encontramos dos IDE's que funcionan para editar código que

pueda ser compilado para una aplicación Android. El primero de ellos es Android Studio el cual es el IDE oficial para desarrollar aplicaciones Android y el segundo es IntelliJ IDEA.

- **Android Studio:** Este IDE está completamente diseñado para crear aplicaciones de Android. Cuenta con la opción de ejecutar un apk dentro de un dispositivo emulado. Convierte código Java a código Kotlin si el proyecto se configuró de dicha forma. Cuenta con el soporte de Google. Es completamente gratuito. Está basado en IntelliJ IDEA pero con más funcionalidades que aumentan la productividad durante la compilación de apps para Android, como las siguientes:
 - Un sistema de compilación basado en Gradle flexible.
 - Un emulador rápido con varias funciones.
 - Un entorno unificado en el que puedes realizar desarrollos para todos los dispositivos Android.
 - Instant Run para aplicar cambios mientras tu app se ejecuta sin la necesidad de compilar un nuevo APK.
 - Integración de plantillas de código y GitHub para ayudarte a compilar funciones comunes de las apps e importar ejemplos de código.
 - Herramientas Lint para detectar problemas de rendimiento, usabilidad, compatibilidad de versión, etc.
 - Soporte incorporado para Google Cloud Platform, lo que facilita la integración de Google Cloud Messaging y App Engine.
- **IntelliJ IDEA:** Este IDE tiene soporte, en su versión de paga, para compilar aplicaciones Android tanto escritas en Java como en Kotlin, tiene soporte para escribir aplicaciones Java EE, Spring, Vaadin, cuenta con soporte para Javascript y Typescript. Una de las funciones interesantes con las que cuenta es el de detectar código repetido en el proyecto. El precio por un año de uso de este IDE es de 149 dólares. En la versión gratuita del IDE solo se cuenta con el soporte para Android.

Aunque IntelliJ IDEA en su versión de paga tiene más funcionalidades que ofrecer no las requerimos, en cambio Android Studio ofrece las mismas capacidades que IntelliJ IDEA para el desarrollo de apps para Android e inclusive añade más funcionalidades. A continuación mostraremos una tabla comparativa de los dos IDE.

Características	IntelliJ IDEA	Android Studio
Lenguaje soportado: Java, Kotlin	✓	✓
Android	✓	✓
Completar código de forma inteligente	✓	✓
Verificador de syntaxs	✓	✓
Conversión de código Java a Kotlin		✓
Emulador de dispositivos		✓
Instant Run		✓
Soporte Google Cloud Platform		✓

Cuadro 2.1: Tabla comparativa entre las dos opciones de IDE para el desarrollo de la aplicación móvil.

Debido a que Android Studio ofrece más herramientas para el desarrollo de aplicaciones de Android será el IDE que utilizaremos para desarrollar ESCOMobile.

2.3.2. Sistema Gestor de Base de Datos en la aplicación móvil

Para el manejo de caché dentro de la aplicación se necesita almacenar cierta información temporalmente. Esto se puede realizar utilizando archivos, en los que se le puede almacenar la información bajo algún tipo de formato como JSON o XML, una base de datos o usando shared preferences ofrecidas por Android. Como mencionamos en el párrafo anterior Android nos permite almacenar la información de diferentes maneras. La solución que se elija depende de las necesidades de cada aplicación, se debe tomar en cuenta el tamaño de datos que se va a almacenar, si el usuario u otras apps puede acceder a esos datos y que tipo de información se va a almacenar. Bien las 4 opciones que nos ofrece Android son las siguientes:

- **Almacenamiento interno de archivos** Almacena archivos en el sistema de ficheros del dispositivo. La app es la única que puede acceder a estos archivos.
- **Almacenamiento externo de archivos** Almacena archivos en el sistema de ficheros externo compartido. Es donde se pueden compartir archivos, como fotografías.
- **Shared preferences** Almacena datos primitivos en pares clave-valor. Se utiliza cuando se desea almacenar pocos datos sin una estructura específica.
- **Base de datos** Almacena información estructurada en bases de datos privadas.

Las aplicaciones que manejan cantidades no triviales de datos estructurados pueden beneficiarse enormemente de la persistencia de esos datos a nivel local. El caso de uso más común es almacenar en caché piezas de datos relevantes. De esta forma, cuando el dispositivo no puede acceder a la red, el usuario puede navegar por ese contenido mientras no está conectado a la red. Cualquier cambio de contenido iniciado por el usuario se sincroniza con el servidor después de que el dispositivo vuelva a estar en línea.^[24] Debido al negocio la información que proporciona la aplicación debe ser almacenada de manera privada y estructurada. Por lo que decidimos utilizar una base de datos privada en la app. Android provee de un soporte completo para base de datos SQLite. Hay dos formas de interactuar con ésta base de datos, la primera es usando la **API de SQLite** que es de bajo nivel y requieren de tiempo y esfuerzo para que funcione correctamente con la app. Por ejemplo:

- No hay verificación en tiempo de compilación de las consultas SQL sin formato.
- A medida que el esquema cambia, se debe actualizar las consultas SQL afectadas manualmente. Este proceso puede llevar mucho tiempo y puede ser propenso a errores.
- Se repite código para convertir consultas SQL a objetos de datos Java o Kotlin y viceversa.

Y la segunda opción, que es la que se recomienda usar y que de hecho es la que usaremos, es la **Room persistence library**. Room proporciona una capa de abstracción sobre SQLite para permitir el acceso fluido a la base de datos y, al mismo tiempo, aprovechar toda la potencia de SQLite. Hay 3 componentes principales en Room:

- **Database** Contiene el holder de la base de datos y sirve como el punto de acceso para la conexión subyacente a los datos relacionales persistentes de la aplicación.
- **Entity** Representa una tabla dentro de la base de datos.
- **DAO** Contiene los métodos para acceder a la base de datos.

En la figura [figura 2.1](#) podemos observar la arquitectua de los componentes citados anteriormente y de como estos interactuan con la app. Por las razones descritas en esta sección decidimos utilizar **Room persistence library** para almacenar información de manera estructurada dentro de la aplicación.

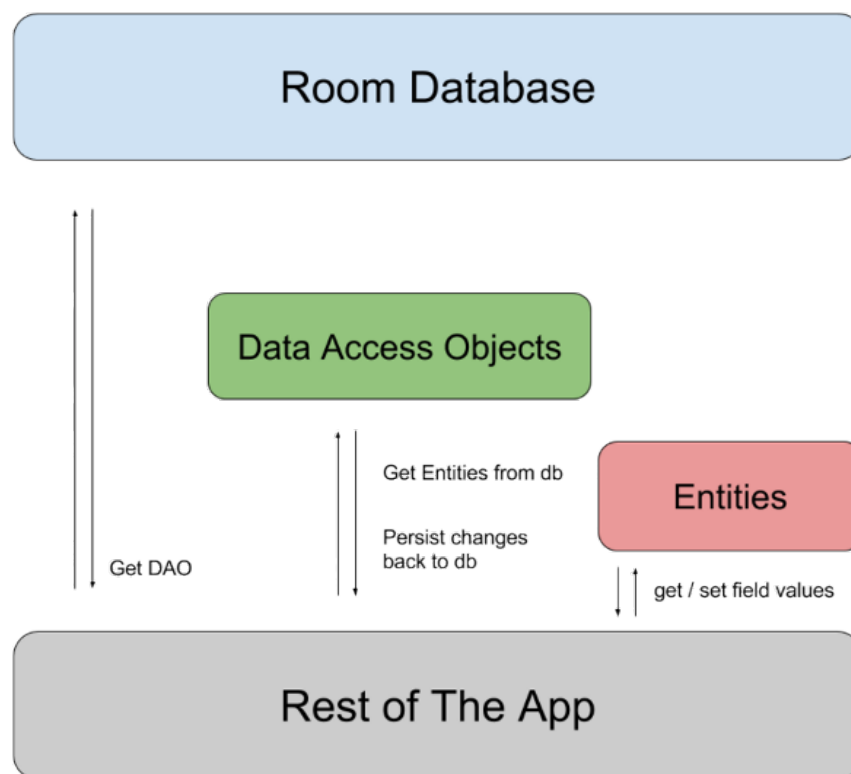


Figura 2.1: Componentes de la API Room y su interacción con la app.

2.3.3. Sistema Gestor de Base de Datos del lado del servidor

Para persistir la información que se genere a través de la aplicación y que este disponible la mayor parte del tiempo por los usuarios es necesario contar con un SGBD en el servidor para que los datos esten centralizados y se puedan agregar, actualizar, consultar y eliminar los datos generados por los usuarios. Comparando los SGBD, ver la [tabla 2](#), más populares encontramos que la opción más confiable sería utilizar **MySQL** debido a que es de código abierto, gratuito, con soporte técnico y abundante documentación.

Característica	Oracle	MySQL	SQL Server
Interfaz	GUI, SQL	SQL	GUI, SQL
Lenguaje soportado	C, C++, C#, Java, Ruby y Objective-C	C, C#, C++, D, Java, Ruby y Objective C	Java, Ruby, Python, VB, .Net y PHP
Sistema operativo	Windows, GNU/Linux, Solaris, OS-X	Windows, GNU/Linux, OS-X, FreeBSD, Solaris	Windows
Licencia	Propietario	Código libre	Propietario

Cuadro 2.2: Tabla comparativa entre los SGBD populares.

2.3.4. Servidor

Un servidor web es un sistema informático permanentemente conectado a la red donde se almacenan las distintas páginas que forman un sitio Web disponibles para ser visitadas por los usuarios a través de navegadores de Web utilizando el protocolo HTTP.

En el presente capítulo se hablará del Estado del Arte, se dará una pequeña introducción sobre la historia de las tecnologías móviles y en específico de los smartphones, el sistema operativo Android, así mismo se describirá cada una de las apps con una imagen y un tabla con sus características principales.

Se incluirá nuestra propuesta y sus características así mismo una tabla comparativa general de todas las apps y las distintas características que tienen cada una y que no ofrecen.

3.1. Historia

En la actualidad, uno de los aspectos vitales y en crecimiento está constituido por las tecnologías de la información, esta apoya la toma de decisiones gerenciales en empresas para agilizar procesos y lograr una mejor colaboración entre grupos de trabajo. Si bien lo anterior es un punto importante para las empresas la forma en el que las personas interactúan entre sí y con las organizaciones se ha visto alterada con el surgimiento de Internet y de los smartphones[13].

Ahora revisaremos los acontecimientos más importantes que fueron un punto clave en la evolución de los teléfonos a los smartphone. En 1993 IBM creó el primer smartphone. Lo llamo Simon. Fue el primer smartphone en integrar una pantalla táctil. Simon sería el precursor para los smartphones actuales[14]. En 1996 Nokia crea el primer smartphone, Nokia Communicator 9000, con acceso a la web ya que integraba un básico navegador web[15].

En el año 2007, con el lanzamiento del primer iPhone por parte de Apple se revolucionó el mercado de la telefonía móvil y por tanto, muy ligado a él, el de las aplicaciones móviles. En 2008 se lanza al mercado el primer smartphone con sistema operativo Android. Es en este mismo año en el que aparece la primer tienda de aplicaciones de Apple: AppStore. Un año después sale Android Market [16].

Android, en 2017 ha logrando casi un 81.7 por ciento del mercado global, seguido muy distantes por iOS, que casi alcanzó un 12 por ciento en el segundo trimestre del mismo año[17].

Se han desarrollado una gran gama de aplicaciones para smartphone. Hay aplicaciones para entretenimiento, para conocer personas, para espionaje, para comunicarse a través de mensajes, entre muchas otras[25]. Existe un ramo de las aplicaciones móviles diseñado específicamente para brindar información acerca de como desplazarse y/o consultar sitios de interés ya sea dentro de una ciudad o un centro comercial. Algunos ejemplos son Google maps, waze, foursquare,

Un software de código abierto es gratis y accesible a todo el mundo. Esto es especialmente útil para los desarrolladores, quienes pueden experimentar y probar, mientras que cada fabricante puede introducir sus

particularidades.

En la actualidad las escuelas estan dando prioridad a laa tecnologia de las app, aprovechando que casi todos los estudiantes poseen un telefono inteligente.

La mayoría de las aplicaciones moviles en el ambito de la educación superior se desarrollan para que el alumno pueda estar informado y en contacto con su situación academica de su escuela.

Estas apps tienen diferentes características cada una las cuales mencionaremos en este apartado.

Esta sección permitirá comparar trabajos o sistemas de otras escuelas que actualmente se encuentran en funcionamiento y disponibles en tiendas de aplicaciones.

3.2. Aplicaciones

Una de las aplicaciones encontradas es la siguiente:

3.2.1. Red Anáhuac

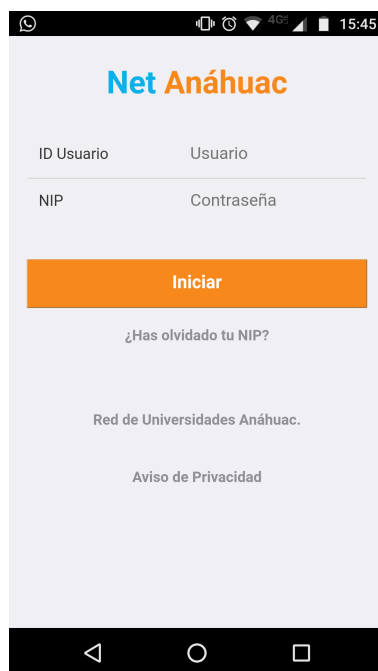


Figura 3.1: Pantalla Principal Red Anáhuac.

Aplicación NetAnahuac, esta aplicación esta hecha para la Universidad Anáhuac, es una aplicación que conecta a todos los usuarios de las escuelas de la Anahuac en toda la Republica, Net anahuac App se puede consultar en cualquier momento y en cualquier lugar. El estudiante puede obtener información precisa y actualizada. Sólo necesita usar ID y PIN de Intranet Anáhuac, el mismo que se utiliza comúnmente en el sistema institucional. Ofrecido por: Fomento e Investigación Integral S.C. Completa suite de Servicios Academicos y Financieros para la red de Universidades Anáhuac en Mexico Esta aplicación se encuentra disponible para IOS y Android, Vista de la pantalla principal [figura 3.1](#)

Cuadro 3.1: RED ANAHUAC

Características Academicas	Información Financiera	Otros
<ul style="list-style-type: none"> -Busqueda de Cursos -Cursos Planeados -Cita de Inscripción -Horario -Perfil -Situación Academica -Calificaciones Parciales -Historia Academica -Mi Avance 	<ul style="list-style-type: none"> -Estado de Cuenta -Credito Educativo -Apoyo Financiero -Retenciones 	<ul style="list-style-type: none"> -Noticias -Eventos

3.2.2. MIT MOBILE

Aplicación MIT Mobile Experience Lab, esta aplicación está hecha para el MIT, MIT Mobile ofrece muchos servicios esenciales del Instituto para el usuario. Se pueden consultar Noticias del campus de la Oficina de Noticias del MIT, Seguimiento en vivo del campus, Mapa del campus de búsqueda, Calendario de eventos, exposiciones, vacaciones y el calendario académico. Ofrecido por: Massachusetts Institute of Technology . Esta aplicación se encuentra disponible para IOS y Android,

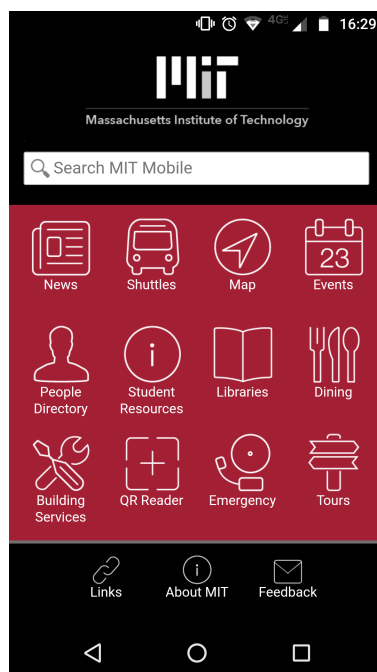


Figura 3.2: Pantalla Principal MIT MOBILE.

Cuadro 3.2: MIT MOBILE
Características

-
Noticias del Campus,
Busqueda del mapa del campus,
Calendario de Eventos,
Busqueda de Directorio,
Informacion sobre el MIT
Informacion sobre campus de emergencias
Menu de comidas
Reportes
Scanner QR

3.2.3. CONEXION UVM

Solución móvil de la UVM que soporta el proceso de toma y consulta de asistencia, así como la consulta de calificaciones en línea de los alumnos en curso; además de proveer un medio de comunicación directa entre la comunidad estudiantil, docente y administrativa a través del envío de notificaciones, encuestas y mensajes. Ofrecida por: Moofwd Disponible para Android y IOS.



Figura 3.3: Pantalla Principal UVM.

Disponible para IOS Y ANDROID

Cuadro 3.3: CONEXIÓN UVM

Características
Consultade Asistencia
Consulta de Calificaciones
Medio,de comunicación entre la comunidad estudiantil
Notificaciones
Comunicación,estudiante y profesor

3.2.4. IBERO MOVIL

Ibero Móvil es tu aplicación de la Universidad Iberoamericana Ciudad de México, para acceder a tu información académica, de estados de cuenta, y realizar la reinscripción de tus materias. Fue realizada por la Dirección de Informática y Telecomunicaciones. Ofrecida por: Universidad Iberoamericana, A.C. Disponible para IOS y Android.



Figura 3.4: Pantalla Principal Ibero Movil.

También en la ESCOM se han desarrollado ciertas aplicaciones para el uso de los estudiantes, aquí mostramos algunas:

Cuadro 3.4: IBERO MOVIL

Características
-Busqueda de Cursos
-Cursos Planeados
-Cita de Inscripción
-Horario
-Perfil
-Situación Academica
-Calificaciones Parciales
-Historia Academica
-Mi Avance

3.2.5. MANIFEST ESCOM

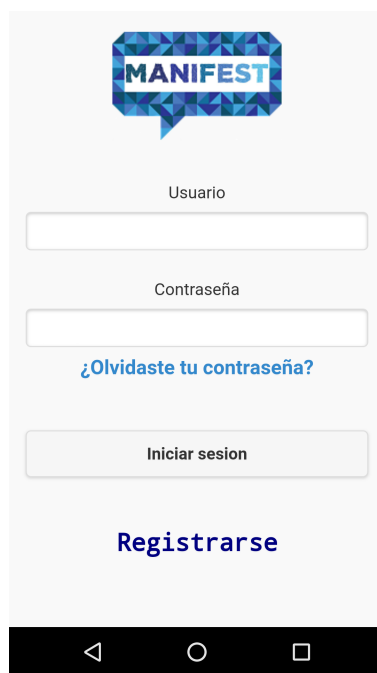


Figura 3.5: Pantalla Principal Manifest ESCOM.

Aplicación para la difusión de la información en la Escuela Superior de Cómputo

Manifest es una aplicación diseñada para mantenerte al tanto de los últimos acontecimientos que ocurren en la Escuela Superior de Cómputo, y así seguir los temas de interés para la comunidad. Puedes consultar eventos, cursos y convocatorias. Se te pide registrarte. Actualmente fuera de servicio. Ofrecida por: Escuela Superior de Cómputo. Disponible para Android.

Cuadro 3.5: MANIFEST ESCOM

Características
-Eventos
-Cursos
-Convocatorias
-Noticias
-Avisos Urgentes

3.2.6. ESCOMobile

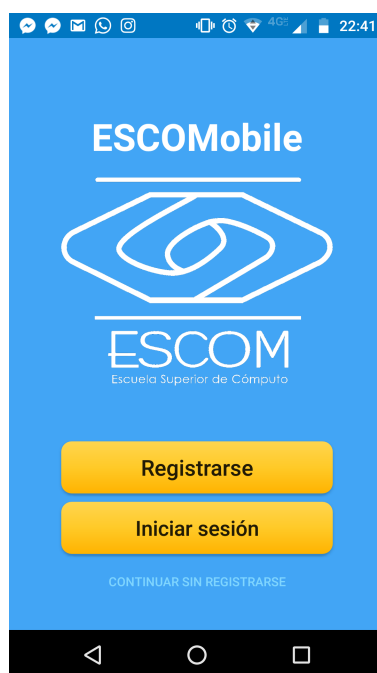


Figura 3.6: Pantalla Principal ESCOMobile.

ESCOMobile es nuestra propuesta de aplicación para la ESCOM, en esta principalmente se podrá tener acceso al mapa de la escuela, se podrán generar citas entre alumnos y profesores, información de eventos y bolsa de trabajo. Ofrecido por: Alumnos de la ESCOM. Disponible para Android

En la siguiente tabla comparativa tomamos las diferentes características de cada app y comparamos con cada una.

Como resultado de esto hemos visto que cada escuela tiene su aplicación con las necesidades de cada una de ellas, vemos funcionalidades de pagos especialmente con las apps de escuelas particulares.

Ninguna de las aplicaciones anteriores resuelven el conflicto de la interacción Alumno profesor solamente conexión UVM con un chat entre estos dos.

Al final de comparar cada funcionalidad y checar que problemas resuelven las aplicaciones vistas y que problema es el que queremos resolver podemos ver que algunas características de otras app desarrolladas no son necesarias para nosotros y resolvemos una problemática que ellos no la cubren.

Cuadro 3.6: ESCOMobile

Características
-Horarios de clase
-Registro Alumnos y Profesores
-Eventos
-Citas
-Mapa de la ESCOM
-Cursos
-Perfiles
-Busqueda de Profesores
-Notificaciones
-Acceso Invitados

Cuadro 3.7: Tabla comparativa

Características	Red Anahuac	MIT Mobile	Ibero Movil	Conexión UVM	Manifest ESCOM	ESCOMobile
Busqueda de Cursos	x	x	x	x	x	x
Calificaciones Parciales	x	x	x	x	-	-
Cita de Inscripción	x	-	x	x	-	-
Estado de Cuenta	x	-	-	x	-	-
Eventos	x		x			x
Citas	-	-	-	-	-	x
Mensajes alumno - Profesor	-	-	-	x	-	-
Acceso invitado	-	x	-	-	-	x
Mapa del Campus	-	x	-	-	-	x
Registro de usuarios	-	-	-	-	-	x

Propuesta del proyecto.

Se propone implementar un sistema móvil que ayude a profesores y alumnos a interactuar y llevar una mejor comunicación, todo por medio de la difusión de información acerca de profesores, sus horarios, unidades de aprendizaje que imparte; así como la posibilidad de generar citas para apoyar el correcto aprendizaje de los alumnos o simplemente para atender situaciones académicas que se lleguen a presentar a lo largo de los cursos. Se trata de una aplicación en la cual el usuario (alumnos y profesores) puedan gestionar estos tiempos y horarios dedicados al aprendizaje y a la atención de los alumnos por parte del profesor. La aplicación se centrará, como ya dijimos, en alumnos y profesores, teniendo funcionalidades o perspectivas diferentes para cada uno. Como el hecho de generar las citas para los profesores, o la posibilidad que se presenta a los alumnos de mantenerse al día con la información relevante y referente a la escuela, conocer los próximos eventos a realizarse, saber más acerca de los diferentes clubes y equipos, áreas recreativas y en general actividades extra clase. Mostrando además un mapa del plantel en donde se podrán localizar los diferentes espacios de la escuela, como salones, cubículos, academias, servicios, etc. Y la posibilidad de buscar a profesores de interés, consultar sus perfiles, horarios y agendar citas, mismas que se espera solucionen ciertos problemas y/o dudas que puedan tener los alumnos en las unidades de aprendizaje. Con lo anterior se pretende apoyar a los estudiantes a reforzar su conocimiento y aprendizaje por medio de las asesorías y comunicación más cercana con sus profesores, además, de una educación integral, pues se pretende que con la información cultural, intelectual y deportiva presentada en la escuela y que la app facilita, los alumnos se motiven a llevar una vida más saludable y productiva, física y mentalmente. Las competencias anteriores podrán reforzarse con la ayuda de ESCOMobile.

4.1. Objetivos

4.1.1. General

Desarrollar un sistema móvil de información que permita una mejor y más fácil interacción, comunicación y manejo de información oficial entre alumnos y profesores de la comunidad de la Escuela Superior de Cómputo (ESCOM).

4.1.2. Específicos

- Crear un espacio para compartir con respeto experiencias, deseos y opiniones de los alumnos hacia los profesores.

- Difundir información interna y pública, a la comunidad de la ESCOM, acerca de los profesores, eventos, servicios y demás puntos de interés en la ESCOM.
- Agilizar diversos procesos cotidianos en la ESCOM, tal es el caso de agendar una asesoría con un profesor determinado.
- Solucionar con tecnología móvil, simple e intuitiva la problemática de búsqueda y disponibilidad de profesores en la ESCOM.
- Brindar al usuario una fácil interacción y usabilidad del sistema y su información.

4.2. Requisitos

4.2.1. Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales son declaraciones de los servicios que proveerá el sistema, de la manera en que éste reaccionará a entradas particulares. En algunos casos, los requisitos funcionales de los sistemas también declaran explícitamente lo que el sistema no debe hacer. A continuación listamos los requisitos funcionales de la aplicación ESCOMobile producto de la ingeniería de requisitos.

RF Mapa de ESCOM.	
Descripción	La aplicación tendrá un módulo para consultar el mapa de la ESCOM. Se mostrará una vista aérea de los pisos de los edificios.
Propósito	Dar una vista general de los edificios que conforman al plantel y orientar a alumnos a ubicar dónde se encuentran ubicados los salones, cubículos, clubes, biblioteca y áreas administrativas en ESCOM.
Usuario	Alumno, Profesor.
Tipo	Móvil.

RF Vistas del mapa de ESCOM.	
Descripción	El mapa mostrará una vista de la planta baja, primer piso y segundo piso del plantel. Solo se puede mostrar una vista a la vez.
Propósito	Saber en qué piso se encuentra ubicado, los laboratorios, salones, cubículos, etc. Para orientar al actor.
Usuario	Alumno, profesor.
Tipo	Móvil.

RF Perfil o cuenta del profesor.	
Descripción	Se tendrá un apartado para configurar el perfil del profesor. En este apartado podrá modificar su correo electrónico, contraseña, fotografía, etc. Y consultar sus citas agendadas.
Propósito	El profesor podrá publicar la información, extra a la obtenida, para que los alumnos tengan mayor información acerca de él.
Usuario	Profesor.
Tipo	Móvil.

RF Registro del Profesor.

Descripción	La aplicación permitirá a los profesores registrarse y poder acceder a su perfil y proporcionar más información a la previamente obtenida.
Propósito	Contar con un perfil de profesor más completo y con mayor información.
Usuario	Profesor.
Tipo	Móvil.

RF Citas.	
Descripción	La aplicación permite a los alumnos gestionar sus citas con los profesores (registrar nuevas citas, editar, eliminar y consultar las ya existentes).
Propósito	Que el alumno no pierda tiempo al buscar a un profesor.
Usuario	Alumno.
Tipo	Móvil.

RF Editar datos	
Descripción	Permitir al usuario poder modificar su información personal tal como, su correo electrónico, fotografía y contraseña.
Propósito	El usuario podrá mantener actualizada su información
Usuario	Alumno.
Tipo	Móvil.

RF Eliminar cuenta.	
Descripción	La aplicación permite al usuario dar de baja (eliminar) su cuenta, eliminando así su perfil e información que se haya almacenado dentro del sistema.
Propósito	Proporcionar al usuario la opción de eliminar su información del sistema si no está conforme con el servicio que se le ofrece y de cómo se utiliza su información.
Usuario	Alumno, Profesor.
Tipo	Móvil.

RF Consultar perfil de profesor.	
Descripción	El usuario podrá consultar el perfil de un profesor, siempre y cuando este último se haya registrado en el sistema.
Propósito	Proporcionar la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> • Horario del profesor. • Unidades de aprendizaje impartidas por el profesor. • Comentarios. • Fotografía en el caso que el profesor haya ingresado alguna.
Usuario	Alumno, Profesor.
Tipo	Móvil.

RF Cancelar citas.	
--------------------	--

Descripción	El usuario puede cancelar una cita ya agendada, siempre y cuando falten al menos 12 horas para que la cita inicie y explicando la razón por la cual cancela la cita. Al momento que se cancele la cita se deberá informar a la otra parte que la cita no se realizará.
Propósito	Informar a los usuarios cuando no se pueda llevar a cabo una cita.
Usuario	Alumno, Profesor.
Tipo	Móvil.

RF Perfil del alumno.	
Descripción	El alumno contará con un perfil en el que se mostrará su información y podrá cambiar la misma.
Propósito	Mostrar los datos del alumno registrado y permitir la actualización de éstos.
Usuario	Alumno.
Tipo	Móvil.

RF Notificación Recordatorio.	
Descripción	La aplicación notifica al usuario (profesor y alumno) tiempo antes de la cita, en forma de recordatorio.
Propósito	Evitar olvidar la cita.
Usuario	Profesor y Alumno.
Tipo	Móvil.

RF Estadísticas de asistencia a citas.	
Descripción	La app muestra diferentes estadísticas acerca del profesor y su información como calificación, cumplimiento y asistencia a las citas programadas para el usuario, etc.
Propósito	El usuario tenga un conocimiento mayor del profesor.
Usuario	Alumno, profesor.
Tipo	Móvil.

RF Cancelación de citas.	
Descripción	El usuario puede cancelar una cita previamente registrada, siempre y cuando falte determinado tiempo para la cita; ofreciendo además una razón en un apartado que la app también muestra.
Propósito	El alumno y el profesor puedan realizar otras actividades cuando sea necesario cancelar.
Usuario	Alumno, Profesor.
Tipo	Móvil.

RF Citas.	
Descripción	La aplicación permite a los alumnos gestionar sus citas con los profesores (registrar nuevas citas, editar, eliminar y consultar las ya existentes).
Propósito	Agilizar procesos y tareas del alumno que necesiten la atención de los profesores.
Usuario	Alumno.
Tipo	Móvil.

RF Gestión citas profesores.	
Descripción	Los profesores gestionan las citas registradas con ellos (aceptan o rechazan la cita según el propósito y urgencia de la misma), (Consultar, evaluar).
Propósito	El profesor pueda controlar sus citas y explicar motivos del cual no puede.
Usuario	Profesor.
Tipo	Móvil.

RF Configuración Notificaciones.	
Descripción	El usuario puede configurar ciertos aspectos de la app, como las notificaciones.
Propósito	Evitar molestar al alumno con cualquier notificación que el no desee en ciertos momentos.
Usuario	Alumno.
Tipo	Móvil.

RF Comentarios en perfiles.	
Descripción	La aplicación permite al usuario hacer comentarios en los perfiles de los profesores.
Propósito	Dar al profesor una idea de lo que los alumnos piensan acerca de él.
Usuario	Alumno.
Tipo	Móvil.

4.2.2. Requisitos de plataforma

Los requerimientos de plataforma son la base sobre la cual se construirá el sistema y definen cuales son las tecnologías a utilizar para desarrollar el sistema.

RFN1 Plataforma móvil.	
Descripción	La aplicación se ejecutará sobre la plataforma móvil Android para smartphones. En la versión Android 5.0 (Lollipop) a la versión Android 8.0 (Oreo).
Propósito	Para que una gran parte, sino es que, en su totalidad, de la comunidad de ESCOM disponga de ESCOMobile en sus dispositivos con S.O. Android.
Usuario	N/A.
Tipo	Móvil.

RFN2 Lenguaje de programación.	
Descripción	La aplicación ESCOMobile se escribirá en el lenguaje de programación Kotlin versión 1.2.X
Propósito	<p>Estar a la vanguardia tecnológica ya que Kotlin es el lenguaje oficial para programar aplicaciones para Android. A continuación se muestran algunas de las ventajas que ofrece Kotlin ante el lenguaje de programación Java.</p> <ul style="list-style-type: none">• Es totalmente compatible con Java.• Se actualiza periódicamente.• Escribir menos código para realizar las mismas funciones que Java.• Se puede mezclar con código de Java sin afectar la funcionalidad.• Es seguro frente a NullPointerException.
Usuario	N/A.
Tipo	Móvil.

4.2.3. Requisitos de negocio

RN Mapa de ESCOM.	
Descripción	La aplicación tendrá un módulo para consultar el mapa de la ESCOM. Se mostrará una vista aérea de los pisos de los edificios.
Propósito	Dar una vista general de los edificios que conforman al plantel y orientar a alumnos a ubicar donde se encuentran ubicados los salones, cubículos, clubes, biblioteca y áreas administrativas en ESCOM.
Usuario	Alumno, Profesor.
Tipo	Móvil.

RN Actualización del programa de eventos.	
Descripción	El sistema permitirá añadir, actualizar y eliminar eventos que ocurran dentro de las instalaciones de la ESCOM.
Propósito	El usuario conoce los eventos a realizarse en los días consecutivos.
Usuario	Jefe del departamento de extensión y apoyos educativos.
Tipo	Web.

RN Campos obligatorios.	
Descripción	El sistema válida que no se omitan los campos marcados como obligatorios.
Propósito	No se omita información necesaria e importante para el sistema.
Usuario	Alumno, profesor.
Tipo	Móvil.

RN Validación de la información.	
Descripción	El sistema válida que los datos introducidos en cada campo cumplan con un formato determinado.
Propósito	Evitar inconsistencia de datos.
Usuario	Alumno, profesor.
Tipo	Móvil.

RN Acciones del alumno.	
Descripción	El alumno contará con la posibilidad de consultar y modificar su información, consultar sus citas, eventos, bolsa de trabajo, consultar áreas escolares a través del mapa, consultar profesores y su información, cerrar su sesión, eliminar su cuenta, etc.
Propósito	Que el usuario tenga acceso a la información escolar.
Usuario	Alumno.
Tipo	Móvil.

RN Acciones del profesor.	
Descripción	El profesor contará con la posibilidad de consultar y modificar su información, consultar sus citas, eventos, consultar áreas escolares a través del mapa, cerrar su sesión, eliminar su cuenta, etc.
Propósito	Que el usuario tenga acceso a la información escolar.

Usuario	Profesor.
Tipo	Móvil.

4.2.4. Requisitos de información

Los requisitos de información describen que información debe persistir el sistema para poder cumplir sus objetivos. Además, deben identificar el concepto relevante sobre el que guardar información así como qué datos específicos del concepto son importantes para cumplir los objetivos del sistema.

RI Información de horarios.	
Descripción	<p>El sistema desplegará la siguiente información referente al horario del profesor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Día de la semana en el que la unidad de aprendizaje se imparte. • Hora de inicio y termino de la unidad de aprendizaje. • Nombre del profesor que imparte la unidad de aprendizaje. • Nombre de la unidad de aprendizaje. • Salón en el que se imparte la unidad de aprendizaje. <p>La información anterior se podrá consultar a través del perfil del profesor del cual se desee conocer su horario.</p>
Propósito	Proporcionar al alumno la información de cuando un profesor se encuentra impartiendo clase, que unidades de aprendizaje imparte.
Usuario	Alumno.
Tipo	Móvil.

RI Información en el mapa de ESCOM.	
Descripción	<p>Se mostrará en el mapa textos descriptivos como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre del salón. • Nombre de cada área. • Divisiones de salones. • Nombre de las áreas administrativas.
Propósito	Ayudar a ubicar con mayor facilidad el lugar que busca el actor.
Usuario	Alumno, Profesor.
Tipo	Móvil.

RI Información de club.	
Descripción	Habrà un módulo para poder consultar, dentro de la aplicación, los horarios y clubes disponibles en ESCOM. Así como las horas necesarias que debe asistir al club para liberar la unidad de aprendizaje Electiva.
Propósito	Mostrar la variedad de clubes a los que los alumnos de ESCOM podrían unirse.
Usuario	Alumno.
Tipo	Móvil.

RI Eventos.

Descripción	<p>Se dispondrá de una sección, dentro de la aplicación, para poder consultar los eventos que están próximos a llevarse a cabo en las instalaciones de ESCOM. La información que se debe mostrar es la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cartel del evento. • Fecha y hora de inicio del evento. • Breve descripción del mismo. • Lugar en donde se realizará. • Nombre del ponente.
Propósito	Difundir los eventos y de esta manera interesar al actor de ESCOM a asistir al evento.
Usuario	Alumno, profesor.
Tipo	Móvil.

RI Información para el registro del profesor.

Descripción	<p>Los campos necesarios para el registro del profesor son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre completo. • Numero de empleado. • Correo electrónico. • Horarios de asesorías. • Contraseña para acceder al sistema. • Fotografía. (opcional)
Propósito	Identificar a los profesores de ESCOM.
Usuario	Profesor.
Tipo	Móvil.

RI Información editable del perfil del profesor.

Descripción	<p>La información que puede editar el profesor en su perfil es la siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico. • Contraseña. • Fotografía. (opcional)
Propósito	Mantener actualizada la información del profesor.
Usuario	Profesor.
Tipo	Móvil.

RI Información para el registro de alumnos.	
Descripción	La información necesaria para poder registrar a un alumno es la siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre completo. • Número de boleta. • Correo electrónico. • Fotografía. (opcional)
Propósito	Saber si el alumno es parte de la comunidad de ESCOM.
Usuario	Alumno.
Tipo	Móvil.

RI Información editable del alumno.	
Descripción	La aplicación permite al usuario editar: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre completo. • Número de boleta. • Correo electrónico. • Fotografía. (opcional)
Propósito	El usuario mantiene al día (actualizados) su información e intereses.
Usuario	Alumno.
Tipo	Web / móvil.

RI Tiempo recordatorio.	
Descripción	El tiempo de notificación podrá ser seleccionado (por el alumno) y podrá ser de 5 opciones diferentes: <ul style="list-style-type: none"> • 5 minutos. • 15 minutos. • 30 minutos. • 1 hora. • 1 día.
Propósito	El alumno podrá estar notificado y así no se le olvidara su cita.
Usuario	Alumno.
Tipo	Móvil.

RI Muestra de estadísticas.	
Descripción	La aplicación muestra dichas estadísticas para personas registradas en la app.
Propósito	Controlar esas estadísticas para solo alumnos.

Usuario	Alumno.
Tipo	Móvil.

4.2.5. Requisitos de interacción con el usuario

Son aquellos que restringen las decisiones relativas al diseño de la aplicación: Restricciones de otros estándares, limitaciones del hardware, etc.

RIU Información editable del perfil del profesor.	
Descripción	La información que puede editar el profesor en su perfil es la siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico. • Contraseña. • Fotografía. (opcional)
Propósito	Mantener actualizada la información del profesor.
Usuario	Profesor.
Tipo	Móvil.

RIU Concepto de GUIs.	
Descripción	El sistema ofrece al usuario interfaces gráficas basadas en Material Design de Google.
Propósito	Ofrecer interfaces frescas y que se puedan adaptar a diferentes tamaños y orientaciones de pantalla de los dispositivos.
Usuario	Alumno, Profesor, Visitante
Tipo	Web / móvil.

RIU Estilo de GUIs.	
Descripción	El sistema ofrece al usuario interfaces gráficas minimalistas y con el contenido necesario.
Propósito	El usuario siente empatía con el sistema.
Usuario	Alumno, Profesor, Visitante
Tipo	Web / móvil.

RIU Usabilidad de GUIs.	
Descripción	El sistema ofrece al usuario interfaces gráficas intuitivas y fáciles de usar.
Propósito	El usuario siente aprende a usar fácil y rápidamente la app.
Usuario	Alumno, Profesor, Visitante
Tipo	Web / móvil.

RIU Diseño de GUIs.	
Descripción	El sistema ofrece al usuario interfaces gráficas visualmente atractivas y llamativas usando la psicología del color y formas.
Propósito	El usuario siente aprende a usar fácil y rápidamente la app.
Usuario	Alumno, Profesor, Visitante
Tipo	Web / móvil.

4.2.6. Requisitos de la propiedad de software

RPS Presentación del mapa de ESCOM.	
Descripción	El mapa de ESCOM que mostrará la aplicación es en 2D, la vista será aérea y mostrará texto que describe cada área.
Propósito	Hacer la navegación en el mapa sencilla para el actor.
Usuario	Alumno, Profesor.
Tipo	Móvil.

RPS Mapa de ESCOM en móviles.	
Descripción	El mapa de ESCOM solo estará disponible en la versión móvil de la aplicación.
Propósito	Atraer a los estudiantes y profesores de ESCOM a usar ESCOMobile.
Usuario	N/A.
Tipo	Móvil.

RPS Personalización Perfiles.	
Descripción	La aplicación permite configurar y personalizar los perfiles con ajustes menores (foto de perfil, algún comentario, etc) de los alumnos.
Propósito	
Usuario	Alumno.
Tipo	Móvil.

RPS Aplicación sin conexión a Internet.	
Descripción	El sistema ofrece un modo 'sin conexión', mismo que permite al usuario visualizar ciertos servicios de la app (por medio del caché) sin necesidad de tener una conexión a Internet.
Propósito	El usuario continúa usando servicios de la app incluso sin conexión.
Usuario	Alumno, Profesor, Visitante.
Tipo	Móvil.

Cifrado de información.	
Descripción	La información importante del usuario es cifrada mediante AES 256.
Propósito	Brindar al usuario seguridad y confianza al proteger sus datos.
Usuario	Alumno, profesor.
Tipo	Web / móvil.

Trabajo Realizado.

En este capítulo se muestran las iteraciones que realizamos los primeros 4 meses del año 2018 siguiendo la metodología Scrum. En las primeras iteraciones se realizó la investigación acerca de los aspectos fundamentales de las aplicaciones de Android, con el fin de comprender los conceptos del desarrollo de aplicaciones en ésta plataforma móvil y poder llevarlos a la práctica. En iteraciones posteriores se hizo un análisis de lo que va a realizar ESCOMobile; de ese análisis se obtuvieron los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, una breve descripción de los casos de uso, así como la identificación de los actores, se fueron obteniendo reglas de negocio. Además, de seguir con la investigación y práctica de la creación de aplicaciones de Android y del uso de la API de Google Maps. Posteriormente se comenzó con la redacción de la documentación técnica, la investigación del estado del arte, el análisis y diseño de la base de datos, la comprensión de comandos de LaTeX, el diseño que tendrá el mapa de la ESCOM en cada una de sus plantas, se realizaron pantallas de como lucirá la aplicación, se definieron los iconos que se utilizarán en la aplicación, se definieron las tecnologías a utilizar, se implementó un servidor local para la interacción con el sistema móvil, se definió el formato del protocolo de comunicación entre el servidor y la aplicación de Android ESCOMobile, se creó un primer prototipo de la aplicación con la vista del primer piso de la ESCOM y se realizó la redacción de este documento que es el reporte de actividades realizadas. También se creó el repositorio para el desarrollo colaborativo de los documentos. En estas iteraciones surgieron problemas e inconvenientes que afectan al proyecto ESCOMobile tales como el cobro por el uso de los servicios de la API de Google Maps que superen las 1000 solicitudes al día que la versión gratuita ofrece, la curva de aprendizaje del desarrollo de aplicaciones de Android, las limitaciones de tiempo debido a que los miembros del equipo trabajan o están realizando su servicio social y que están cursando unidades de aprendizaje en la ESCOM. Pese a los problemas mencionados o no, tenemos un prototipo funcional de la aplicación así como la mayor parte de la documentación técnica y la elaboración de este documento. El resto de este capítulo presenta en mayor o menor medida los detalles del trabajo realizado en cada iteración.

5.1. Primera iteración

En esta iteración nos dimos a la tarea de investigar los aspectos fundamentales de las aplicaciones de Android. Encontramos que cada aplicación Android, instalada en el dispositivo, se aloja en su propia zona de pruebas de seguridad lo que significa que:

- El sistema operativo Android es un sistema Linux multiusuario en el que cada aplicación es un usuario diferente.

- De forma predeterminada, el sistema le asigna a cada aplicación una ID de usuario de Linux única (solo el sistema utiliza la ID y la aplicación la desconoce). El sistema establece permisos para todos los archivos en una aplicación de modo que solo el ID de usuario asignado a esa aplicación pueda acceder a ellos.
- Cada proceso tiene su propio equipo virtual (EV), por lo que el código de una aplicación se ejecuta de forma independiente de otras aplicaciones.
- De forma predeterminada, cada aplicación ejecuta su proceso de Linux propio. Android inicia el proceso cuando se requiere la ejecución de alguno de los componentes de la aplicación, luego lo cierra cuando el proceso ya no es necesario o cuando el sistema debe recuperar memoria para otras aplicaciones.

De esta manera cada aplicación tiene acceso solo a los componentes que necesita para llevar a cabo su trabajo únicamente. Esto crea un entorno seguro en el que una aplicación no puede acceder a partes del sistema para las que no tiene permiso. [18] Hay cuatro tipos diferentes de componentes de una aplicación de Android. Cada tipo tiene un fin específico y un ciclo de vida diferente que define cómo se crea y se destruye el componente. En esta primera iteración solo nos concentraremos en uno: **Activity**; dejando los demás componentes para posteriores iteraciones, en el caso que se utilicen para realizar un incremento de software.

5.1.1. Activity

Una Activity es un componente de la aplicación que contiene una pantalla con la que los usuarios pueden interactuar para realizar una acción, como marcar un número telefónico, tomar una foto, enviar un correo electrónico o ver un mapa. A estos componentes se les puede asociar un archivo XML en el que añaden los elementos que conforman una vista de usuario que pueden ser botones, campos de texto editables, mapas, etc. Para crear una actividad, debes crear una subclase de Activity (o una subclase existente de ella). En tu subclase debes implementar métodos callback a los que el sistema invoca cuando la actividad alterna entre diferentes estados de su ciclo de vida, como cuando se crea, se detiene, se reanuda o se destruye. Los dos métodos callback más importantes son los siguientes:

- **OnCreate()** Se inicializan componentes fundamentales para la actividad y se llama a `setContentView()` para definir el diseño de la interfaz de usuario de la actividad.
- **OnPause()** El sistema llama a este método como el primer indicador de que el usuario está abandonando tu actividad, aunque no siempre significa que la actividad se esté destruyendo. Generalmente este es el momento en el que debes confirmar los cambios que deban conservarse.[19]

En la [figura 5.1](#) se muestra el ciclo de vida de una Activity. No se detallan los demás métodos ya que por el momento no es necesario.

5.1.2. Primera app

Al término de la investigación de los aspectos fundamentales de Android, realizamos una aplicación “Hola mundo” [figura 5.2](#), la funcionalidad que implementa es permitir ingresar un texto y al presionar el botón manda ese texto a otra Activity. También tuvimos un primer acercamiento a los “constraints”, que son básicamente reglas para posicionar un elemento dentro de la interfaz. Estos constraints nos permiten desarrollar una interfaz gráfica responsiva y flexible.

Durante esta iteración comparamos los lenguajes de programación Kotlin y Java. Al desarrollar con Java notamos que se tenía más información disponible que la existente para Kotlin, esto debido a que Kotlin es un lenguaje nuevo. En cuanto a las líneas de código escritas para realizar la misma aplicación se generaron más en Java que en Kotlin, ya que se debían crear las clases para manejar los eventos del botón a diferencia de Kotlin que manejaba este evento con closures. Además, en Kotlin es menos frecuente encontrarse con una excepción debida a un valor nulo en los datos que se procesan. Por las ventajas que encontramos en Kotlin decidimos usarlo para desarrollar ESCOMobile.

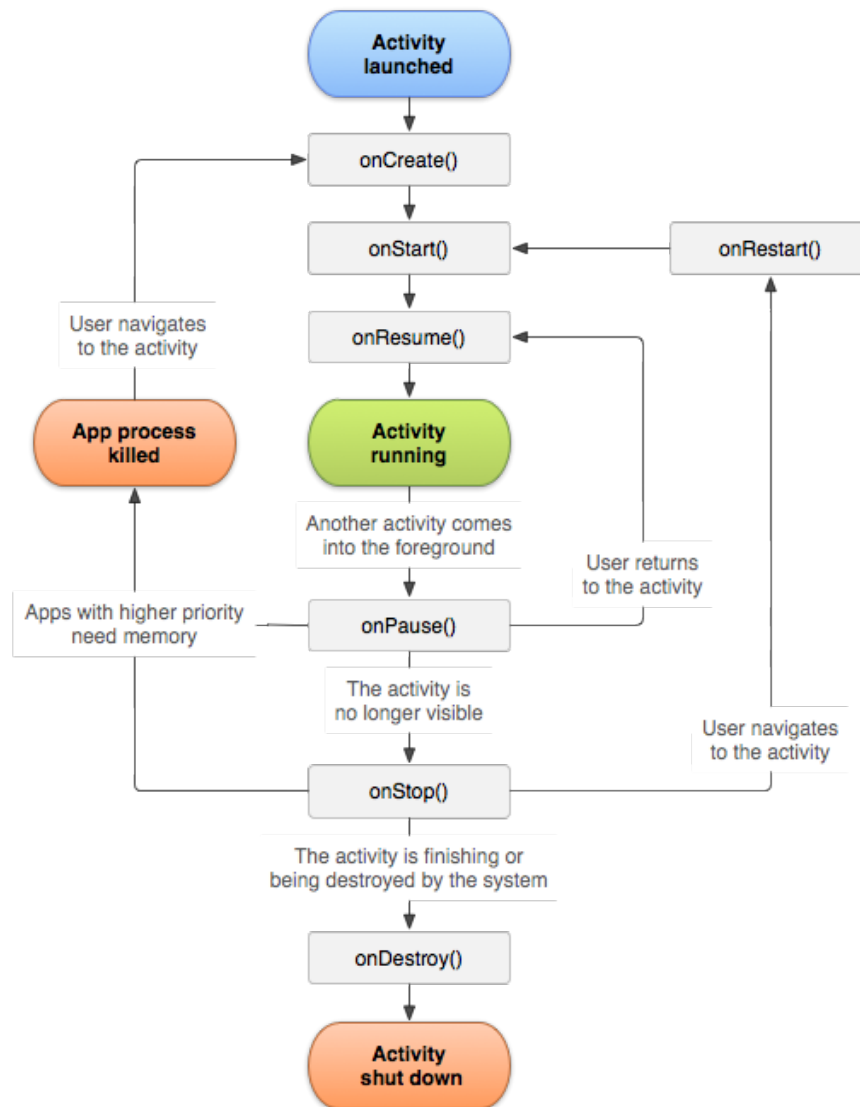


Figura 5.1: Ciclo de vida de una Activity.

5.2. Segunda iteración

Continuando con los componentes de una aplicación de Android 5 mostraremos el segundo de ellos en esta iteración. Los objetivos planteados son:

- Crear una aplicación para tilizar la API de Google Maps.
- Mostrar un Marker sobre el mapa proporcionado por la API de Google Maps.
- Consumir un servicio web.
- Crear listas en Adroid.

Planeamos que la aplicación que desarrollaríamos obtuviera la posición geográfica del usuario y que le mostrará los bancos cercanos en un radio de dos kilómetro.

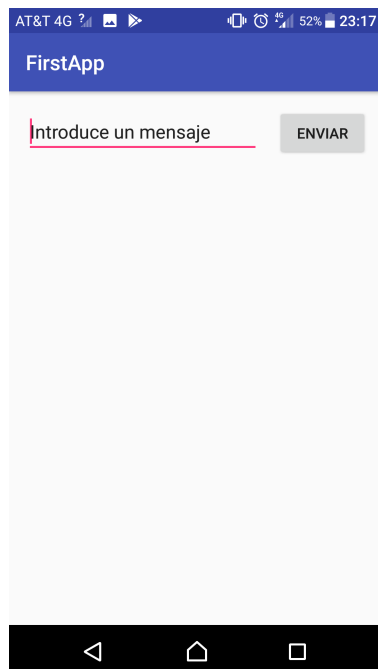


Figura 5.2: Primera aplicación desarrollada para Android.

5.2.1. Servicio

Un Service es un componente de una aplicación que puede realizar operaciones de larga ejecución en segundo plano y que no proporciona una interfaz de usuario. Otro componente de la aplicación puede iniciar un servicio y continuará ejecutándose en segundo plano aunque el usuario cambie a otra aplicación. Además, un componente puede enlazarse con un servicio para interactuar con él e incluso realizar una comunicación entre procesos.[20] Un Service nos sirve para realizar operaciones de larga duración, como la petición de un recurso al servidor. El problema de crear una clase que herede de la clase Service e implemente todos sus métodos es que tendríamos que realizar los métodos para conectar con el servidor usando el protocolo HTTP. Para simplificar ésta tarea usaremos Volley que es una API para Android que hace las conexiones fáciles y rápidas.[21] Investigamos cómo se utiliza la API de Google Maps lo que nos llevo a encontrarnos con otros componentes de Android necesarios para crear un mapa con la API. Uno de ellos se describe a continuación.

5.2.2. Fragment

Un Fragment representa un comportamiento o una parte de la interfaz de usuario en una Activity 5. Puedes combinar múltiples fragmentos en una sola actividad para crear una IU multipanel y volver a usar un fragmento en múltiples actividades. Puedes pensar en un fragmento como una sección modular de una actividad que tiene su ciclo de vida propio, recibe sus propios eventos de entrada y que puedes agregar o quitar mientras la actividad se esté ejecutando.

Para crear un fragmento, debes crear una subclase Fragment. La clase Fragment tiene un código que se asemeja bastante a una Activity. Contiene métodos callback similares a los de una actividad, como onCreate(), onStart(), onPause() y onStop(). Solo describimos los métodos más relevantes al momento de crear un Fragment.

- **onCreate()** Se debe inicializar componentes esenciales del fragmento que quieres conservar cuando el fragmento se pause o se detenga y luego se reanude.
- **onCreateView()** Carga la interfaz de usuario por primera vez. Para diseñar una IU para tu fragmento, debes devolver una View desde este método que será la raíz del diseño de tu fragmento. Puedes devolver

nulo su el fragmento no proporciona una IU.

En la [figura 5.3](#) se muestra el ciclo de vida de un Fragment. Necesitabamos definir un Fragment debido a que la API de Google Maps para mostrar el mapa se debe implementar una clase de tipo MapsFragment que se añade a una Activity.

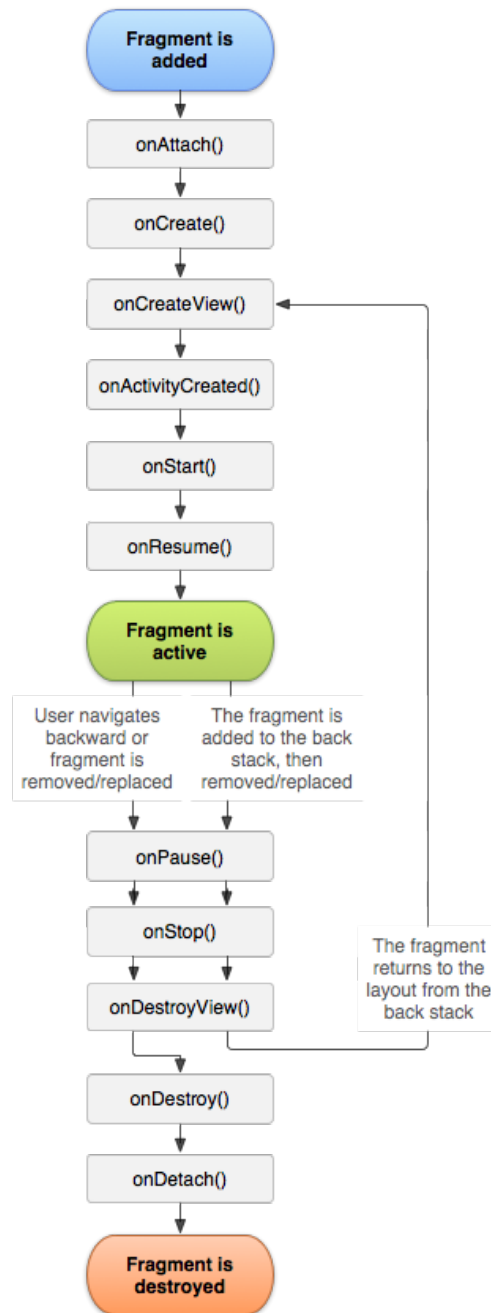


Figura 5.3: Ciclo de vida de un Fragment.

Siguiendo los siguientes pasos:

- Obtener una clave de la API de Google Maps.
- Agrega un objeto Fragment a la Activity que administrará el mapa.
- Implementa la interfaz OnMapReadyCallback y usa el método de callback onMapReady para administrar el objeto GoogleMap. El objeto GoogleMap es la representación interna del propio mapa.
- Llama a `getMapAsync()` en el fragmento para registrar el callback.

Pudimos agregar una vista del mapa en nuestra aplicación, cómo hacer listas (RecyclerView) en Android, y añadir Markers al mapa. Al realizar este proyecto nos encontramos con una limitación de la API de Google Maps y que supondría un problema para ESCOMobile; se debe generar una clave asociada a tu cuenta de Google Maps con la cual se puede tener acceso a los beneficios que Google ofrece en su API de mapas, pero esa clave tiene un precio si se utiliza para proyectos en los que se realicen más de 1000 solicitudes al día.

A continuación mostramos, en la [figura 5.4](#) y la figura [figura 5.5](#) las capturas de pantalla de este proyecto que nos sirvió para entender de que manera realizaremos la parte del mapa de la ESCOM y familiarizarnos con los algunos de los componentes que la API ofrece.



Figura 5.4: Vista con los bancos encontrados en un radio de dos kilómetros usando la API de Google Maps.



Figura 5.5: Vista cuando se presiona un elemento de la lista de bancos. Se muestran los datos del banco y un Marker en la ubicación del mismo.

5.3. Tercera iteración

En esta tercera iteración se tuvo cumplió el objetivo de obtener los requisitos que proporcionarán a todas las partes, directores, sinodales, director de seguimiento y alumnos, un entendimiento escrito del problema. Esto se logra modelando los requisitos o especificaciones del software. Los requisitos de software se pueden consultar en el capítulo 4. En la etapa de concepción e indagación de los requisitos identificamos cierto número de problemas:

- **Problemas de alcance:** Obtuvimos algunos requisitos funcionales cuyas características darían un valor agregado al proyecto, tal es el caso del apartado: grupos. En el se podrían subir documentos, PDF, Word, Power Point, etc. que serviría al profesor para compartir su material de apoyo a la enseñanza con los alumnos. Además, publicar fechas de exámenes, mensajes informando que no habrá clase o que la clase se dará en el salón y no en el laboratorio, y que se notificará a los alumnos de estas publicaciones. Aunque nos parecieran buenas ideas, salen del alcance previsto del proyecto y por esa razón no se implementarán.
- **Problemas de entendimiento:** El principal problema al obtener los requisitos fue la falta de comunicación efectiva al momento de transmitir las necesidades del software a los miembros del equipo, con esto nos referimos a que las especificaciones solían ser ambiguas y que no teníamos el mismo entendimiento del problema. Lo provechoso de esta situación fue que pudimos darnos cuenta de las capacidades y limitaciones del ambiente de computación y del tiempo y esfuerzo que nos llevaría realizar todos y cada uno de los requisitos que obteníamos del análisis y solo nos enfocaremos en los requisitos principales de la aplicación

y retomando los demás si tenemos tiempo para ello.

- **Problemas de volatilidad:** Los requisitos cambiaron en cada reunión que tuvimos para realizar el análisis. Con estos cambios en los requisitos se fue homologando la comprensión de lo que sería el sistema.

Con lo que en esta etapa se logro saber qué es lo que la aplicación será. Cada requisito tiene los siguientes elementos:

- **ID** Identificador del requisito funcional. Ejemplo: RF1.
- **Nombre** Nombre que tiene el requisito. Ejemplo: Visitantes.
- **Descripción** Redacción de lo que es el requisito. Ejemplo: Los visitantes solo tendrán acceso limitado a consultar el mapa de ESCOM y los eventos que en ésta se realicen.
- **Próposito** Motivo por el cual es necesario el requisito. Ejemplo: Proporciona la ubicación de salones a personas que se encuentren de visita en la ESCOM y de esta manera poder orientarlos.
- **Usuario** Nombre del potencial usuario del requisito. Ejemplo: Visitante.
- **Tipo** Se refiere si pertenece a la clase e requisito para la aplicación móvil o para el servidor de la aplicación.

Fue en esta etapa del proyecto donde comenzamos con el cronograma propuesto en el documento del protocolo, el cual especifica lo que se realizará en el presente trabajo terminal. En la [figura 5.6](#) se observa que comenzamos con el análisis del sistema, justamente lo que hicimos en esta iteración. Pero no fue lo único que cumplimos del cronograma sino que también comenzamos con la planeación del proyecto como se especificó en la [figura 5.7](#) y la [figura 5.7](#). En esta planeación nos propusimos vernos los fines de semana para trabajar juntos en el proyecto y separadamente de lunes a viernes. Además, de visitar periódicamente, al menos una vez a la semana, a nuestros directores y agendar citas con nuestros sinodales y director de seguimiento para mostrarles los avances realizados desde la última cita con ellos.

Actividad	ENE	FEB	MAR	ABR	MA Y	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Análisis del sistema.												

Figura 5.6: Cronograma de trabajo propuesto en el documento del protocolo.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV
Planeación.											
Recolección y análisis de datos.											

Figura 5.7: Cronograma de trabajo propuesto en el documento del protocolo.

ACTIVIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV
Planeación											
Obtención Datos											

Figura 5.8: Cronograma de trabajo propuesto en el documento del protocolo.

5.4. Cuarta iteración

Una vez que reunimos los requisitos de software, capítulo 4, realizamos una breve descripción de los casos de uso que tendrá la aplicación, así como la identificación de actores para poder avanzar hacia actividades más técnicas y para entender cómo los usuarios finales podrán usar las funciones y características descritas en los requisitos.

5.4.1. Casos de uso

Los casos de uso proporcionan la descripción de la manera en la que se utilizará el sistema. Describen el comportamiento del sistema en distintas condiciones en las que el sistema responde a una petición de alguno de sus participantes.

Los actores son las distintas personas o dispositivos que usan el sistema o producto en el contexto de la función y comportamiento que va a describirse. Los actores representan los papeles que desempeñan las personas o dispositivos cuando opera el sistema. [23]

Realizamos historias de usuario para obtener una breve descripción de los casos de uso. Cada una de estas descripciones de caso de uso tenía las siguientes características:

- **ID** Identificador del caso de uso. Tenía el formato CU-Número del caso de uso-Nombre del caso de uso. Ejemplo: CU-01-Registrar nuevo usuario.
- **Nombre** Nombre del caso de uso. Ejemplo: Registrar nuevo usuario.
- **Actores** Lista de los actores separada por comas que utilizan el caso de uso. Ejemplo: Alumno, Profesor.
- **Descripción** Redacción general y poco detallada de como el actor usa el caso de uso. Ejemplo: El actor abre la aplicación ESCOMobile y busca el apartado para registrarse, llena los todos los campos que el registro en la aplicación solicita; elige la opción iniciar como profesor en caso de serlo. El sistema registra al actor.

Cabe aclarar que durante en la elaboración de estos casos de uso también se replantearon los requisitos de software donde se eliminaron, añadieron y modificaron los mismos.

5.4.2. Mapas de navegación

Para modelar la navegación se considera cómo navegará cada actor de un elemento, interfaz de usuario, de la aplicación a otro. En esa etapa centramos la atención en los requerimientos generales de navegación. Como mostrar el mapa, poder registrarse, iniciar sesión, consultar eventos. Todos estos aspecto obtenidos de los requisitos y casos de uso. Consideramos si los usuarios debían tener un panorama de toda la aplicación y concluimos que debería de ser así, entonces decidimos incluir un menú que resaltará los elementos más importantes que disponga la aplicación para que los usuarios puedan pasar de un elemento a otro de manera más rápida. Los mapas de navegación pueden consultarse en el documento técnico. La herramienta CASE para la generación de los mapas de navegación fue Visal paradigm del cual se habla en el capítulo 2

5.5. Quinta iteración

Para esta quinta iteración, después de modelar el mapa de interacción, se comenzó a desarrollar el diseño de algunas pantallas como interfaces gráficas de usuario, se empezó a discutir el formato de las mismas, los colores que se implementarían, qué botones iban a colocar, el estilo general de la mismas y el impacto que estas tendrían en la app y en sus usuarios. Para ello, se hizo uso de una herramienta de diseño de interfaces, balsamiq MockUps, con la cual nos apoyamos y definimos propuestas iniciales sobre pantallas de de la app.

5.5.1. Balsamiq Mockups 3

Así, con más entendimiento de la herramienta y con la definición de nuestras pantallas y diseños generales, fuimos creando cada una de las pantallas que serían más tarde el estilo y diseño de la app. El diseño de las interfaces implementarse hasta ahora puede consultarse en la documentación técnica de ESCOMobile. A continuación, como ejemplo, se coloca la siguiente pantalla sobre la bienvenida al sistema, perteneciente al módulo de acceso, donde se puede observar el estilo general de la app. [figura 5.9](#)



Figura 5.9: Pantalla de bienvenida.

Por otro lado, y a la par de las propuestas de interces del sistema con apoyo de la herramienta Balsamiq, se empezaron a programar como prototipos las pantallas de bienvenida inicio -misma cuyo diseño se muestra en [figura 5.9-](#), por la cuál se puede acceder al sistema por dos caminos distintos. El primero como usuario con previo registro. Sin embargo, en este apartado no se ha desarrollado aún esa parte del prototipo, en cambio se comienza a programar la segunda forma de acceso al sistema, como invitado, donde se comienza a trabajar con el diseño 2D del mapa, el movimiento del mismo, la visualización general de éste en la app. Así, se continúan con las pruebas, esta vez introduciendo las áreas como salones. Obteniendo como resultado la siguiente imagen [figura 5.10](#).

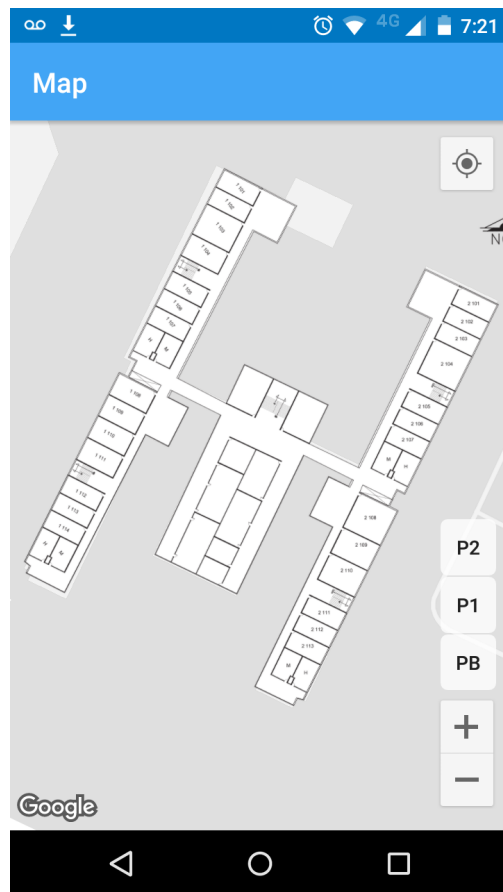


Figura 5.10: Primer prototipo del Mapa.

A continuación se describe de una manera más detallada el proceso que se siguió para obtener el resultado mostrado. Pues, como para la vista invitado se tenía que mostrar el mapa, nuestra primera solución fue con una API de Google maps empezamos a cargar el mapa, luego como queríamos tener vista y distribución de cada uno de los edificios, dibujamos polígonos, este proceso fue muy tardado ya que teníamos que guardar cada coordenada en la base de datos, para que la fuera dibujando, posicionábamos el marker para obtener coordenadas, vimos que este proceso era muy tardado y no era efectivo, por lo que decidimos buscar otra solución, con ayuda de Violeta Pérez García una pasante de Facultad Arquitectura de la UNAM, se pudo realizar un bosquejo del plano de la ESCOM, para esto tomamos fotos de toda la escuela, nos reuníamos semanalmente con ella para ver detalles de los planos y distribución y así mismo se le dio una visita guiada en la ESCOM para que realizara los planos de cada planta, hasta el momento se tiene la PB y el P1, después de obtener estos planos se pasaban a imágenes y con ayuda de eso fue fácil y exacto colocar el marker y obtener las coordenadas así que el proceso fue sencillo, la recolección de coordenadas y el dibujo de los polígonos en el mapa de Google maps.

5.6. Sexta Iteración

Se procedió a realizar el documento técnico, se plantearon las bases del mismo, se pensó en la estructura del mismo, y con base a la organización que ya se tenía de la app, se comenzó trabajar en la estructura del documento, mismo que incluye, portada, introducción, justificación, estado del arte, objetivo general y específicos, análisis de riesgos, modelo de negocios, tecnologías requeridas, requisitos de software, descripción

de casos de uso, modelo de casos de uso, diagramas de casos de uso, modelo de la interacción, modelo de mensajes, mapas de navegación, diseño de las interfaces gráficas de usuario, y la respectiva bibliografía. Sin embargo, al comienzo no se contemplaron todos estos puntos ni se abordaron de la manera en la que ahora están descritos. Es aquí donde se comienza principalmente a plantear la idea y estructura y a redactar la introducción y justificación.

Por otro lado se empieza a trabajar con el diagrama de la base de datos donde, de especial importancia pues requerimos almacenar, no solo datos de alumnos, profesores y eventos -por poner un ejemplo-, sino guardar los datos y coordenadas de lo que el mapa iba a mostrar. se iba almacenar los polígonos, pues el prototipo previo no tenía una base de datos bien estructurada y establecida. Así bien, se comenzó con el diseño de la base de datos, se piensa en lo que se requiere guardar en ella y en cómo se iba a implementar.

Una vez que se tuvo una propuesta se comienza a trabajar de nueva cuenta con los polígonos para las figuras en el mapa, para ellos se comenzó a desarrollar un KML para los polígonos y así manejarlos de manera más estructurada y sencilla. Se integraron los polígonos con el mapa y se obtiene una nueva versión de la app.

5.7. Séptima Iteración

En esta iteración, una vez obtenidos los resultados descritos, nos dedicamos principalmente al documento técnico del sistema, a la identificación de casos de uso, redacción de requerimientos, información del estado del arte, para el cuál estuvimos recabando información de las aplicaciones similares a la nuestra que estuvieran ya implementadas para otras escuela o servicios similares; los requisitos del software, etc. pero principalmente nos concentramos en la redacción de los Casos de uso, para los cuáles nos realizabamos las siguientes preguntas:

- ¿Quién o quiénes son los actores que interactúan con el caso de uso?
- ¿Cuál es el propósito del caso de uso?
- ¿Qué precondiciones deben existir hasta ese punto para poder realizarse?
- ¿Qué información desea obtener el actor del sistema?
- ¿Cuáles son las trayectoria ideal para el actor y cuáles las posibles trayectorias alternas?
- ¿Qué información del sistema adquiere, produce o cambia el actor?

Se empieza a dar un formato específico al documento, se empiezan a generar links en el mismo para una mejor navegación y comprensión del mismo. Y se continúa con el desarrollo de diseño de pantallas para los demás módulos. Además, una parte sumamente importante aquí fue el redactar las reglas de negocio y mensajes que acompañan a nuestros casos de uso, pues son las reglas de negocio quienes se encargan de restringir la funcionalidad y el alcance del mismo, y los mensajes una forma de interactuar presente entre el sistema y el usuario, de donde, es importante que se realizaran de forma organizada y bien hecha.

Se realizan los módulos para una mejor organización del sistema y sus casos de uso así como los diagramas de casos de uso correspondientes a cada módulo y un digrama general para el sistema, con apoyo de la herramienta Visual Paradigm y se continúa trabajando en una nueva versión del prototipo. Es importante decir que es esta iteración una de las más largas y en la que más tiempo invertimos, pues es el modelado de los casos de uso una parte fundamental en el desarrollo de cualquier sistema, así decidimos dedicar el tiempo necesario.

5.8. Octava Iteración

En esta iteración se continúa con la documentación técnica del sistema, se corrigen ciertos aspectos que estaban con errores y se terminan otros que faltan concluirse. Además se continúa con el prototipo que se tiene, esta vez, al seleccionar una de las áreas presentes en el mapa, ésta se colorea, aparece un marker y el número del salón que se seleccionó, también para el prototipo se implementa un log in y un apartado de registro, mismos que no cuentan aún en la seguridad pertinente; así, con éstos implementados, la app hasta ahora es capaz de

dar acceso al sistema a invitados y a personas registradas, mostrando para ambos el mapa previamente descrito. Finalmente para esta iteración se comienza a realizar las diapositivas a usar en la presentación y defensa de TT1. Así mismo, se realiza el reporte final del sistema, mismo que se entrega previo a la presentación.

En este apartado se describen los avances que se tuvieron a lo largo del semestre, se realizaron diferentes propuestas y prototipos de la aplicación, desde la arquitectura, hasta el diseño de las interfaces gráficas de usuario, pasando por la base de datos y diferentes aspectos de la misma app.

Sin embargo, pasado el tiempo y experimentando diferentes soluciones para un mismo con nuestra app, se logró dar una única propuesta que involucra el análisis y el diseño de ésta, así como el desarrollo de diferentes prototipos, hasta enfocarlos y comenzar el desarrollo formal de la aplicación. Dichos resultados se presentan a continuación:

5.9. Análisis y diseño de la aplicación

En este apartado logramos establecer las ideas generales de la aplicación, como lo son los objetivos, la arquitectura, el público a quien se dirige, los requerimientos, las funcionalidades, las tecnologías a usar y otros aspectos importantes para la app así como las razones por las cuales se decidió realizar de esa manera. Se plantea una propuesta de diseño de las interfaces gráficas de usuario, los colores y distribución de las pantallas. Se establecen propuestas generales para la base de datos y los diagramas de caso de uso de la aplicación. Ejemplos de estos avances se pueden consultar en el apartado: 5

En la figura 5.11 se muestra el diagrama de la base de datos. Y en la figura ?? se muestra el de diagrama de casos de uso general obtenido mediante el análisis de la aplicación.

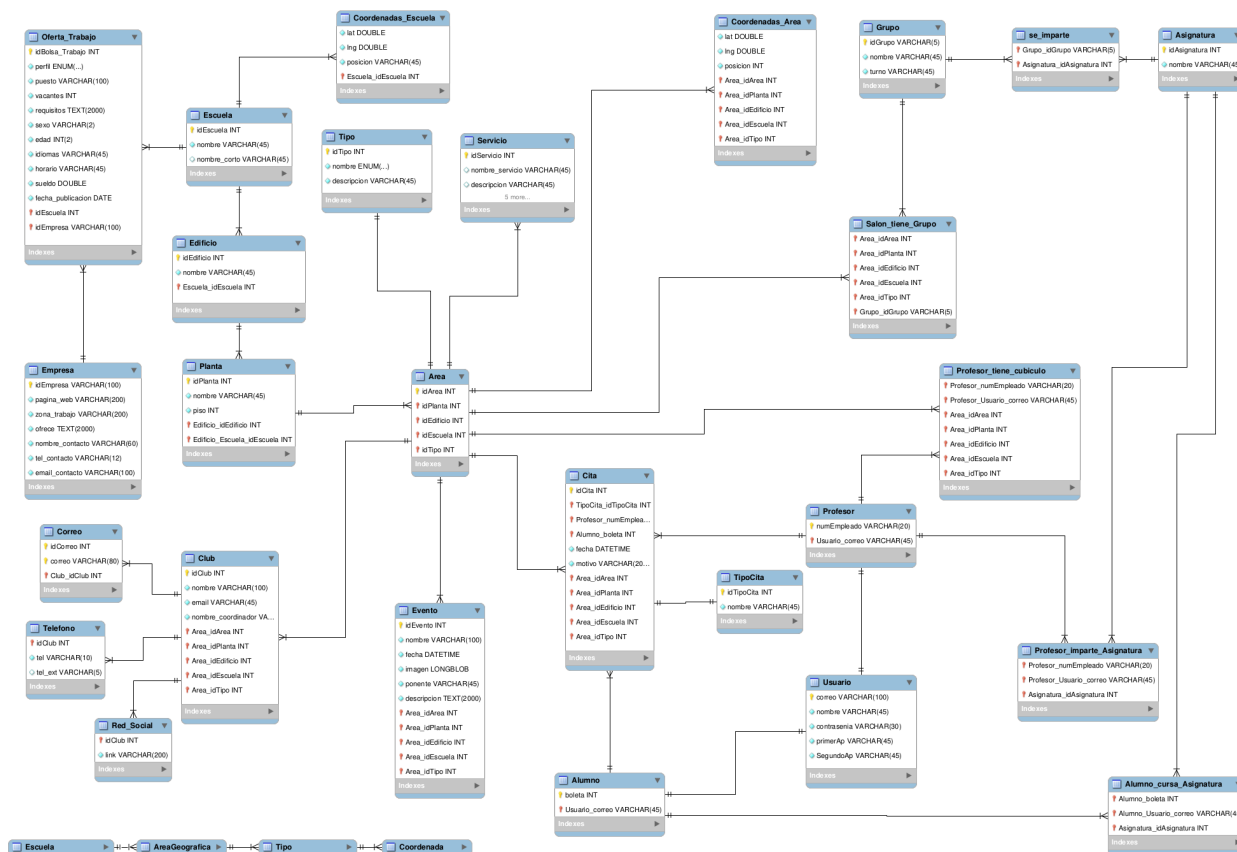


Figura 5.11: BD Diagrama de la base de datos de la aplicación ESCOMobile.

5.9.1. Paquete General

En este diagrama se muestra una vista general de los paquetes que tiene el sistema, consta de 7 paquetes hasta el momento. Y 3 tipos de actores, alumno, profesor y visitante.

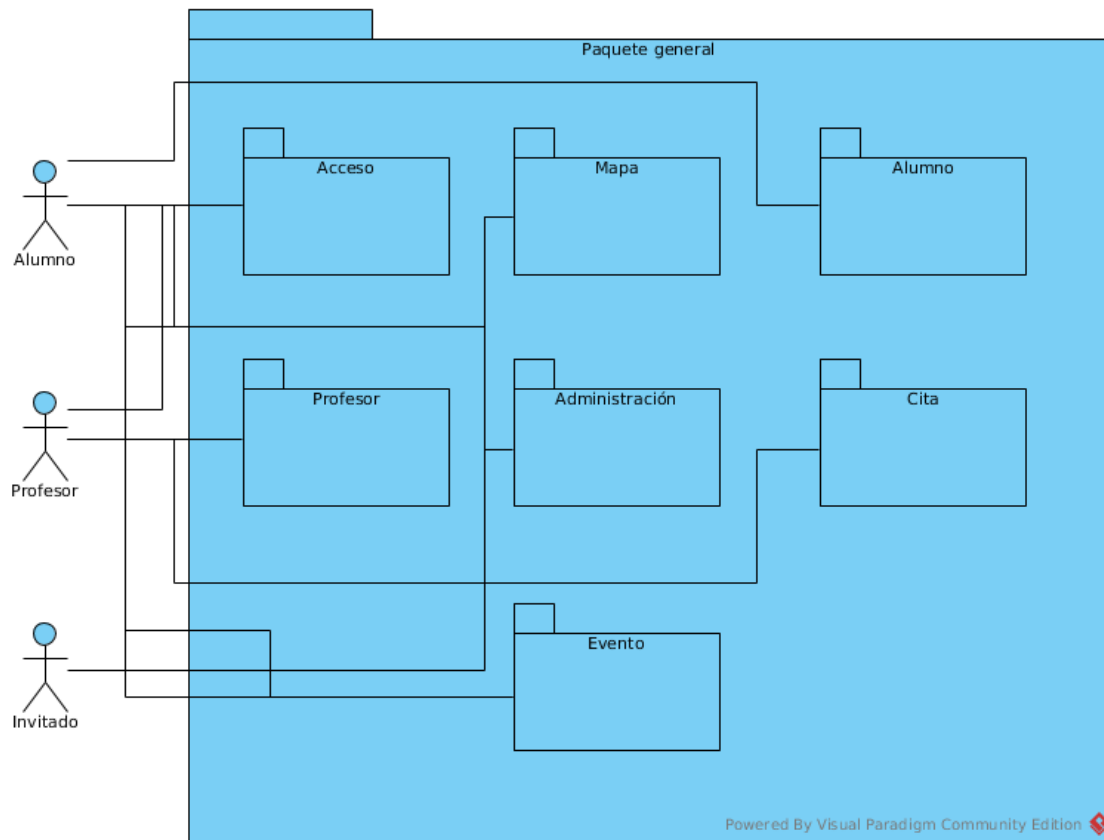


Figura 5.12: Diagrama General.

5.9.2. Acceso

Como se muestra a continuación se puede ver el paquete acceso, aquí se muestran los casos de uso que contiene y los actores que participan en ellos.

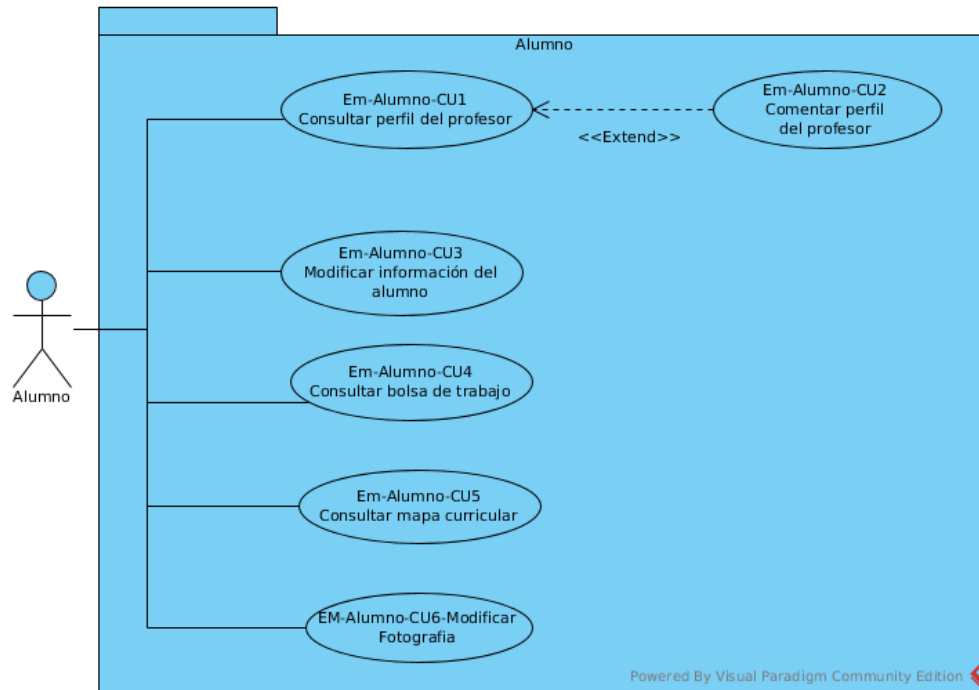


Figura 5.13: MOD1 ACCESO.

5.9.3. Mapa

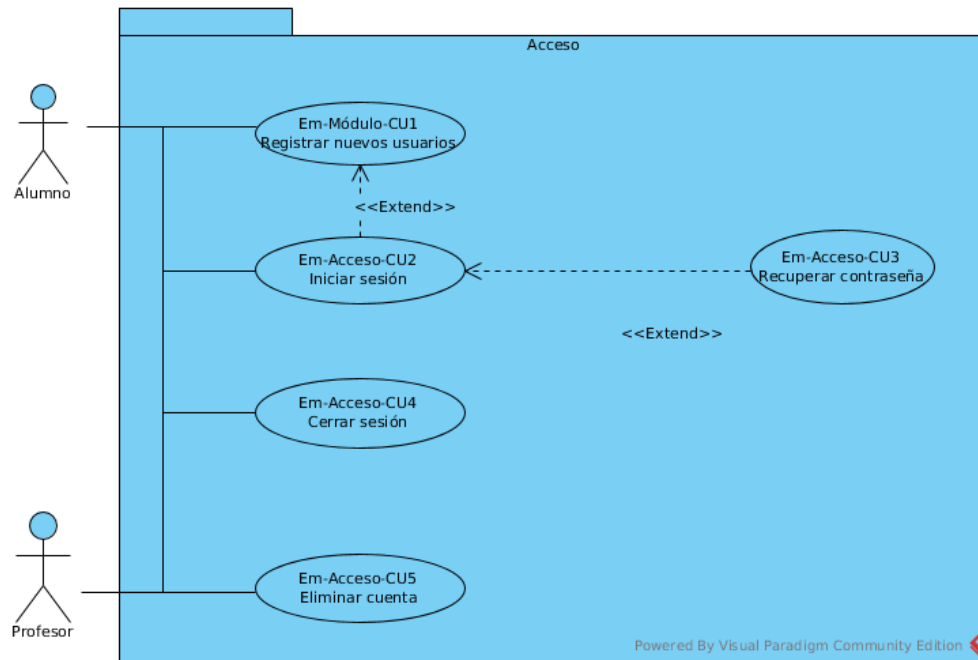


Figura 5.14: MOD2 Mapa.

5.9.4. Alumno

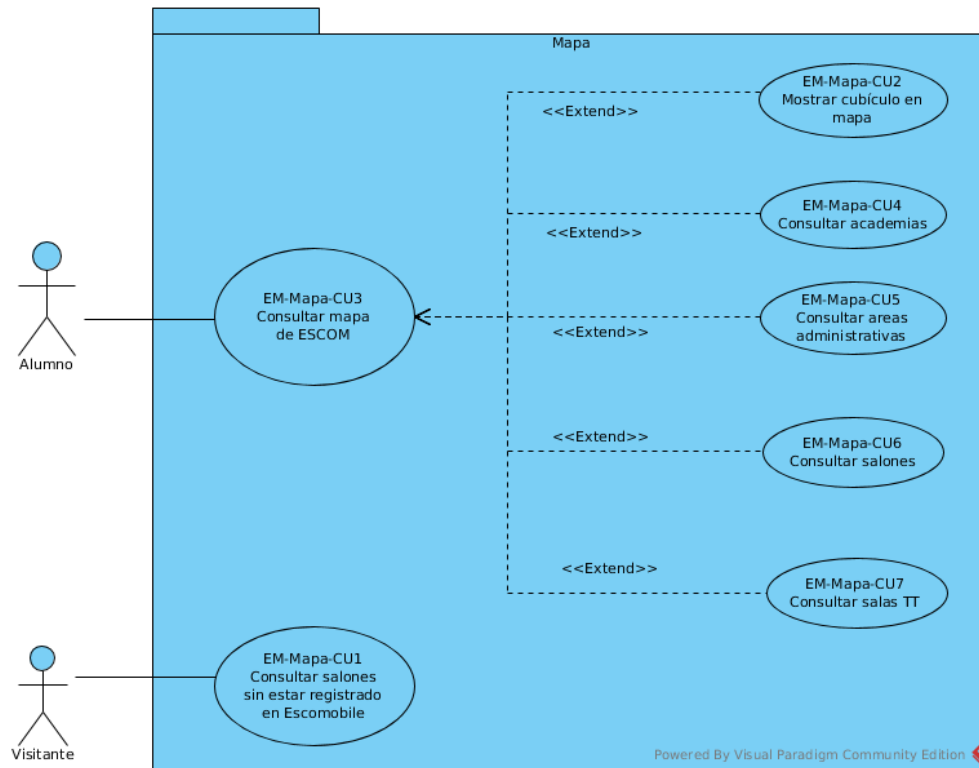


Figura 5.15: MOD3 Alumno.

5.9.5. Profesor

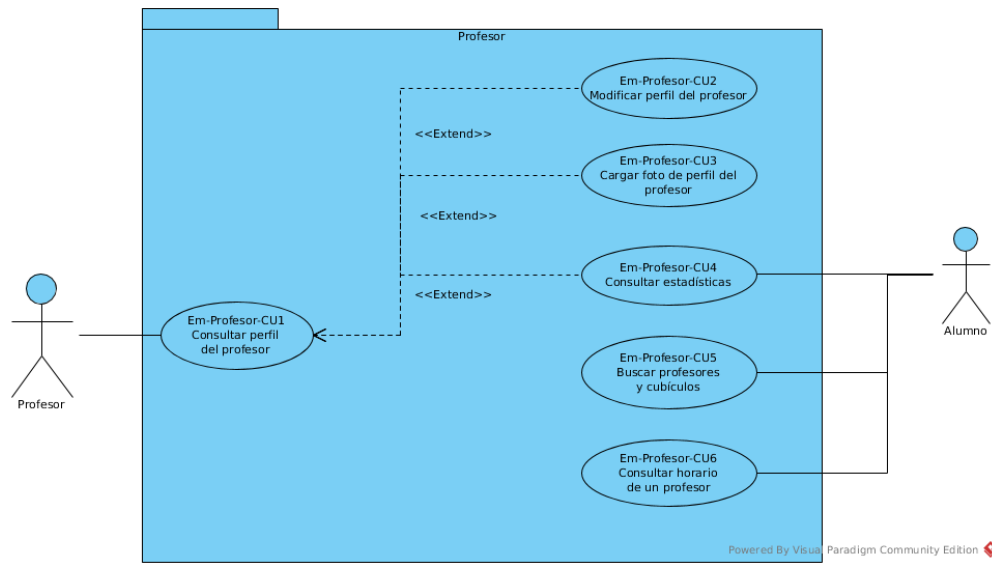


Figura 5.16: MOD4 Profesor.

5.9.6. Administracion

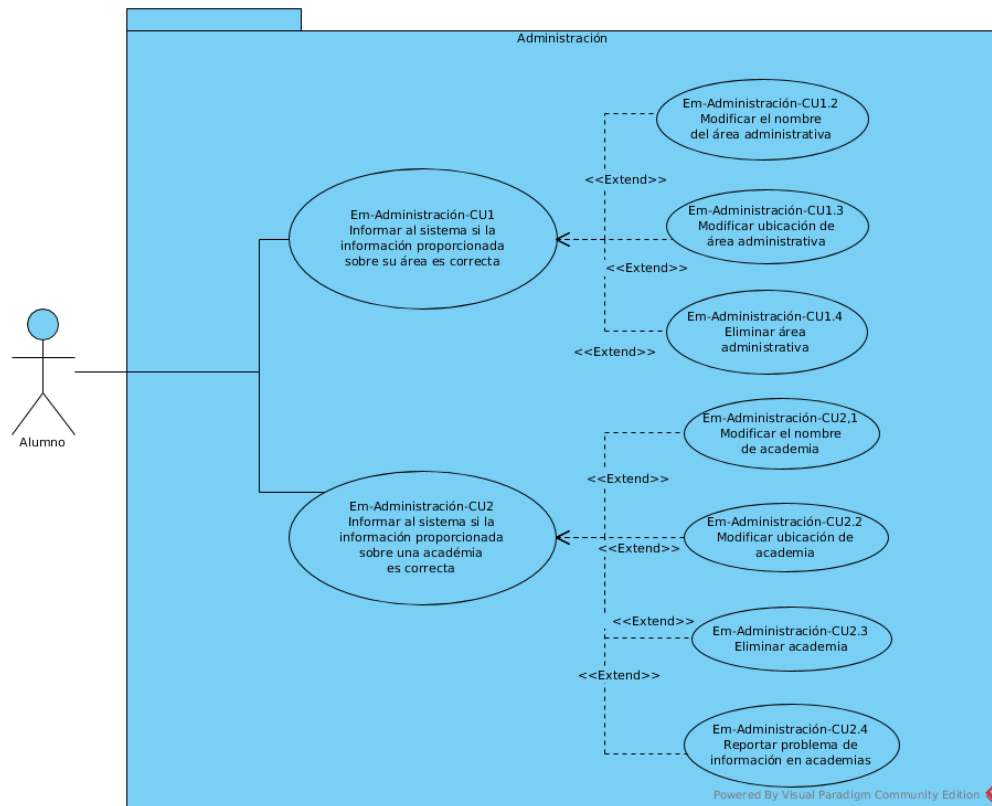


Figura 5.17: MOD5 Administracion.

5.9.7. Cita

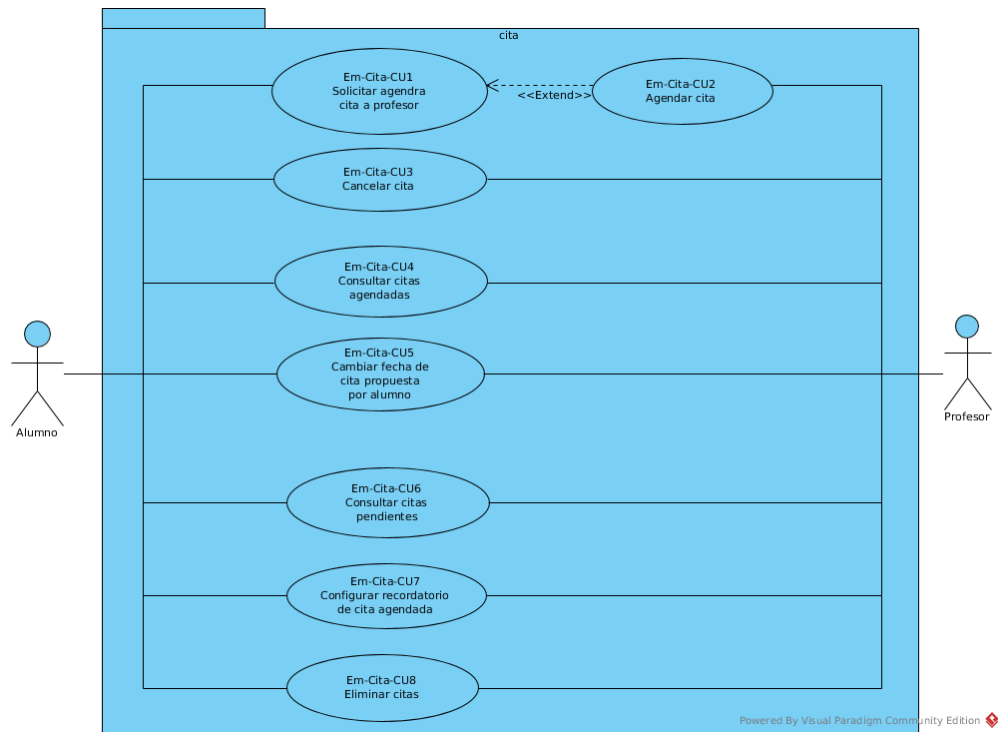


Figura 5.18: MOD6 Cita.

5.9.8. Evento

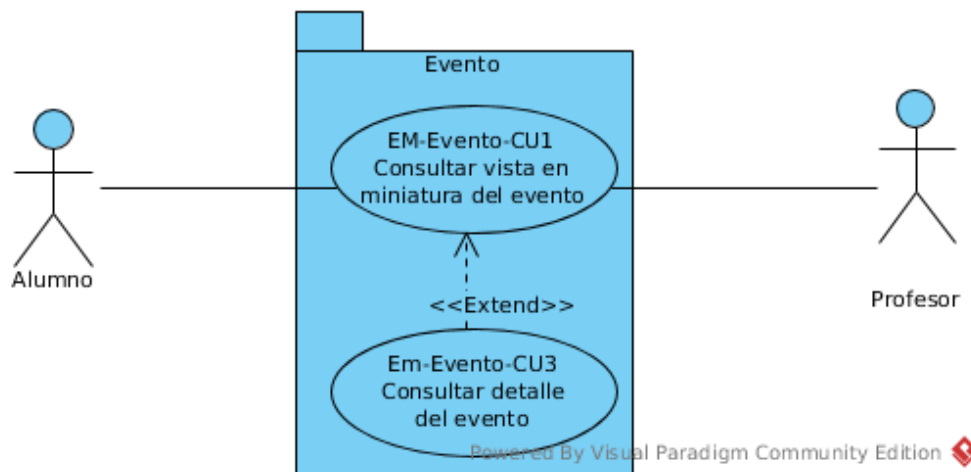


Figura 5.19: MOD7 Evento.

5.10. Desarrollo, prototipo de la aplicación

En cuanto al desarrollo de la aplicación se han implementado diferentes casos de uso previamente analizados, principalmente el acceso a la aplicación, así como registrar un nuevo usuario y algunos prototipo de los salones de la ESCOM que se mostrarán en el mapa, por ejemplo. Pues, aunque nos enfrentamos a varios problemas, principalmente con el análisis de la aplicación, logramos encontrar una salida óptima y aplicarla con éxito en la aplicación. Ejemplos de estos avances se pueden consultar en el apartado: 5

5.11. Trabajo futuro

En esta sección se describen los resultados obtenidos a lo largo del desarrollo de la aplicación ESCOMobile, las dificultades que se encontraron hasta el momento para establecer las ideas, el análisis, diseño y el desarrollo propiamente dicho del sistema, y qué se decidió realizar para obtener mejores resultados o corregir los previamente encontrados. Además se plantea un panorama general de la aplicación actual y el trabajo que se planea realizar durante los siguientes meses para culminar la creación de la app. Se establecen los puntos importantes requeridos a trabajar en el futuro, además de lo planeado para lograr dichos puntos y posteriormente con ello cumplir los objetivos marcados desde el inicio del desarrollo. Es decir, se delimitan las actividades a seguir y cómo realizarlas.

Así, con lo implementado de la aplicación hasta el momento y tomando en cuenta los problemas que surgieron al momento de estar analizando, diseñando y codificando la aplicación, se ha realizado un análisis sobre los resultados obtenidos hasta el momento, y hemos comparado éstos últimos con lo esperado y ya diseñado de la aplicación, pues como se ha explicado con anterioridad, ESCOMobile se ha dividido en módulos para obtener mejores resultados en el tiempo requerido, siendo estos módulos: Acceso, Mapa, Alumno, Profesor, Administración, Cita, Evento, Web Evento, Web Club, Web Bolsa. Bien, de los ya mencionados y su desarrollo, así como sus respectivas implementaciones y pruebas se plantea el trabajo a realizar y a entregar a futuro. A continuación se detalla el avance planeado en cada uno de los módulos mencionados, mismos que juntos completan la aplicación ESCOMobile.

5.11.1. Módulo de acceso

El módulo de acceso se ha desarrollado hasta el momento un prototipo, el cual muestra un primer login y registro para la app. Sin embargo, éstos no cuentan aún con la seguridad necesaria y requerida para garantizar que los datos de los usuarios estén resguardados y seguros. Es por ello que se planea mejorar la seguridad este módulo de la app y garantizar la seguridad y buen uso de los datos. Por otro lado, se ha decidido también agregar funcionalidad extra al módulo, como lo son el cambio de contraseña y el cerrar o eliminar una sesión una vez que ésta se inicie.

5.11.2. Módulo de Mapa

Para este módulo, del cual ya se tiene de igual manera un prototipo, se planea principalmente en terminar el mapa, así como organizarlo por plantas y salones, para un mayor entendimiento del usuario y una fácil interacción del mismo con el sistema; esto implica establecer funcionalmente el mapa con sus respectivas plantas y pisos (planta baja, primer piso y segundo piso) así como las áreas de interés identificadas, como lo pueden ser salones, academias, clubes, etc. Así como una pequeña descripción de cada área registrada y ubicar en el mapa algún cubículo de algún profesor de interés. Es importante decir además que este módulo funciona para usuarios registrados y para usuarios no registrados (invitados), no permitiendo para éstos determinadas funciones.

5.11.3. Módulo de Alumno

Este módulo es de especial importancia, pues se centra en uno de los usuarios principales para la aplicación, los alumnos. Son ellos para quienes se realiza principalmente la aplicación y quienes, junto a los profesores, hacen posible la interacción y funcionamiento de la misma. Así bien, para ellos en este módulo se pretende implementar perfiles para los profesores, mismos que contendrán la información de éstos últimos y que estarán disponibles para los alumnos como consulta, dichos perfiles contendrán también opciones disponibles para los alumnos, con el objetivo de permitir el compartir y conocer información directamente de los propios alumnos. Estas funciones son: comentar y calificar a un profesor específico; consultar las estadísticas asociadas al mismo, así como su horario. Por otro lado, se plantea que el alumno pueda consultar la bolsa de trabajo disponible para la ESCOM y el mapa curricular de la institución, además de poder modificar y mantener siempre actualizada su información dentro del sistema.

5.11.4. Módulo de Profesor

Complementando al alumno, el profesor es un usuario que apesar de no ser necesario, puede aportar bastante al sistema. Es por eso que para este módulo se planea integrar lo siguiente al sistema: completar su perfil integrando información que puede servir para informar de mejor manera al alumno y otros usuarios, se puede también consultar y ser consultado por otros profesores y consultar los resultados de sus estadísticas.

5.11.5. Módulo de Administración

ESCOMobile pretende ser una aplicación donde los alumnos puedan compartir y recibir opiniones e información por igual, siempre con respeto e intentando que la información sea real, ya sea por medio de la bolsa de trabajo, los eventos o las estadísticas de los profesores. Sin embargo, para garantizar que esta información sea lo más cercana a la real y que sea información que no ofenda o hiera a nadie es importante mantener un control sobre ella. Es por eso que se presenta un módulo que sirve como intermedio entre el sistema y los usuario finales, cuyo objetivo es mantener la información clara y apegada a la realidad. Pues, por diferentes razones puede ocurrir el hecho de publicar información errónea o desactualizada. Así, con la implementación del presente se podrá, con ayuda de un usuario encargado de gestionarlo, realizar lo siguiente: informar al sistema si un área descrito en el sistema y su información son correctos o no; modificar la información de alguna de las áreas en el mapa, como lo son nombre o ubicación o reportar un problema que sea asociado con éstas y el sistema.

5.11.6. Módulo de Cita

Uno de los módulos con mayor importancia, pues es en él donde se concentra gran parte de la interacción entre los alumnos y profesores, y los conecta de manera directa, más allá de consultas sobre información. Es aquí donde ambos usuarios se conectan y generan juntos parte de la información que posteriormente será utilizada en otros módulos del sistema, siendo además especialmente importante, porque aquí está una pieza clave para cumplir algunos objetivos del sistema, que se relacionan directamente con los procesos de la escuela y los pasos y tiempos a seguir para cumplirlos. Dicho lo anterior, es necesario decir que para este módulo se presente realizar lo siguiente: permitir a los alumnos solicitar y agendar citas con los profesores de su interés, siempre y cuando éstos utilicen la aplicación también; consultar las citas agendadas y cancelar las mismas. Por otra parte, del lado de los profesores, aquí se podrán aceptar o rechazar citas pedidas por los alumnos, consultar sus citas pendientes, así como eliminar el historial de las citas que ya ha tenido antes. Es relevante comentar que los resultados de las citas serán parte de las estadísticas que se podrán consultar en los perfiles de los profesores y que el objetivo de las citas es siempre intentar solventar alguna situación académica por parte del profesor hacia el alumno.

5.11.7. Módulo de Evento

Otro módulo que se pretende implementar para generar la difusión de información dentro de la escuela es el módulo de evento, el cual pretende mostrar a los actores, independientemente de su rol, el consultar información sobre los eventos en la Superior de Cómputo, como lo son conferencias, conciertos, concursos, ferias, exposiciones, entre otros. Eso ayuda a mantener y difundir información oficial, y a promover las actividades sociales, culturales y deportivas dentro del plantel y su comunidad.

5.11.8. Módulos web

Finalmente se plantea que, al igual que el módulo de administración, se implementen diferentes módulos que ayuden a mantener el control en la aplicación y de la información que en ella se despliega para consulta por los usuario. Tal es el caso de los eventos, la bolsa de trabajo o las actividades culturales y deportivas. Es por ello que se planea crear tres módulos más: Web Evento, Web Club y Web Bolsa, módulos web en donde se podrá gestionar la información presentada en la app sobre los eventos, la bolsa de trabajo y las actividades culturales y

deportivas, y se podrían realizar acciones como registros de nuevos eventos, propuestas de trabajo, eliminar los ya existentes y no necesarios, modificar información que necesite ser actualizada sobre éstos, entre otras cosas.

Así, y dicho todo lo anterior, como trabajo a futuro se planea implementar los módulos anteriormente descritos, llevar un correcto análisis, diseño y codificación de éstos, y en caso de ser requerido ajustarlos buscando siempre el mejor desempeño de la app para los usuarios y el cumplimiento de los objetivos establecidos. Se planea también realizar pruebas al sistema para garantizar su funcionamiento e interacción con el usuario. Por otro lado, se pretende poner especial atención a las correcciones y observaciones generales de los señores sinodales hacia el trabajo presentado durante la evaluación de Trabajo Terminal 1, considerar y analizar si son pertinentes y según sea el caso acoplarlas e integrarlas al sistema y continuar con el crecimiento de ideas sobre la app, anexarlas al presente documento o documentación técnica en caso de ser necesarias y aceptadas para la aplicación. Así bien, todo ello es el trabajo a realizar en los siguientes meses.

Bibliografía

- [1] *Universidad Nacional Autónoma de México* Importancia de la Educación para el Desarrollo UNAM. México, S/F. Disponible en: http://www.planeducativonacional.unam.mx/CAP_00/Text/00_05a.html
- [2] *Universidad Nacional Autónoma de México* Estado Actual de la Educación Superior UNAM. México, S/F. Disponible en: http://www.planeducativonacional.unam.mx/CAP_00/Text/00_05a.html
- [3] *Estela W.* Sistemas de educación en el mundo Impulso Informativo. México, 2015. Disponible en: <http://impulsoinformativo.net/2015/06/09/sistemas-de-educacion-en-el-mundo/>
- [4] *Joaquín G. Mónica F. Cristina G. Dolors G.* La tutoría académica en el escenario europeo de la Educación Superior Universidad Autónoma de Barcelona. España, 2004. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/274/27418105.pdf>
- [5] *ESCOM, IPN. Misión y Visión de ESCOM.* Instituto Politécnico Nacional. México, 2017 [En línea]. Disponible en: <http://www.escom.ipn.mx>
- [6] *Ortigoza Campos A.* Informe de actividades académicas y administrativas 2016 Escuela Superior de cómputo, enero 2017 [En línea]. Disponible en: <http://www.isc.escom.ipn.mx/docs/slider/informeAnual2016.pdf>
- [7] *C. M. Vázquez* Factores de impacto en el rendimiento académico universitario. Un estudio a partir de las percepciones de los estudiantes. Investigaciones en la facultad, Universidad Nacional de Rosario, 2012 [En línea]. Disponible en: https://www.fcecon.unr.edu.ar/web-nueva/sites/default/files/u16/Decimocuartasvazquez_c_factores_de_impacto_en_el_rendimiento_academico.pdf
- [8] *J. M Izar C. B Ynzunza H. López* Factores que afectan el desempeño académico de los estudiantes de nivel superior en Rioverde, San Luis Potosí, México Revista de investigación educativa, Universidad Veracruzana, 2011 [En línea]. Disponible en: <https://www.uv.mx/cpue/num12/opinion/completos/izar-desempenoacademico.html>
- [9] *UNAM* Importancia de la educación para el desarrollo Plan educativo Nacional, UNAM, 2017 [En línea]. Disponible en: http://www.planeducativonacional.unam.mx/CAP_00/Text/00_05a.html
- [10] *Y. I. Jiménez Galán M. A. González Ramírez F. Ocampo Botello* Competencias pedagógicas necesarias para aplicar el modelo educativo del instituto politécnico nacional Sistema de información científica [En línea]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/4560/456045213005/>

- [11] J. Gairín *La tutoría académica en el escenario europeo de la Educación Superior* Sistema de información científica [En línea]. Disponible en: [Disponible en: http://www.redalyc.org/html/274/27418105/](http://www.redalyc.org/html/274/27418105/)
- [12] J. Palacios. *Guía fundamental de SCRUM* Jerónimo Palacios [En línea]. Disponible en <https://jeronimopalacios.com/scrum/>
- [13] Silvia Carrasco Usano *Análisis de la aplicación de la tecnología móvil en las empresas* Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, 2015. Disponible en: [Disponible en: https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/57229/TFCSilviaCarrasco.pdfsequence=1](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/57229/TFCSilviaCarrasco.pdfsequence=1)
- [14] Bill Buxton *Nokia Simon* Microsoft. Disponible en: <https://www.microsoft.com/buxtoncollection/detail.aspx?id=40>
- [15] Juha Winter *Smartphones and Mobile Business Ecosystems* Aalto University School of Science. 2013 Disponible en: http://www.cse.tkk.fi/fi/opinnot/T-109.4300/2013/luennot-files/NSBM_Mobile_Market_22-01-2013.pdf
- [16] Berta Montaner Barrio Universidad de la Rioja. 2013 *Marketing móvil basado en aplicaciones* Disponible en: https://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE000222.pdf Disponible en: <https://play.google.com/store>
- [17] Ryan Reith Melissa Chau *Smartphone OS* Artículo publicado en mayo 2017. Disponible en: <https://www.idc.com/promo/smartphone-market-share/os>
- [18] *Creative commons* Aspectos fundamentales de la aplicación Última actualización del artículo: Abril 25, 2018. Disponible en: <https://developer.android.com/guide/components/fundamentals>
- [19] *Creative commons* Actividades Última actualización: Abril 25, 2018. Disponible en: <https://developer.android.com/guide/components/activities>
- [20] *Creative commons* Servicios Abril 25, 2018. Disponible en: <https://developer.android.com/training/volley/>
- [21] *Creative commons* Volley Abril 25, 2018. Disponible en: <https://developer.android.com/training/volley/>
- [22] *Creative commons* Agregar un mapa a una aplicación de Android Abril 25, 2018. Disponible en: <https://developers.google.com/maps/documentation/android-api/map?hl=es-419>
- [23] Pressman R. S. *Ingeniería de software. Un enfoque práctico* Séptima edición, McGraw Hill. 2010.
- [24] *Creative commons* Save data in a local database using Room Artículo actualizado en Abril 25, 2018. Disponible en: <https://developer.android.com/training/data-storage/room/>
- [25] *Play.google.com.* (2018). 6 May 2018 [online] Disponible en: <https://play.google.com/store/apps?hl=es>