

**Universidad de las Ciencias Informáticas**  
**Facultad 4**

**Aplicación para el consumo de los servicios  
web universitarios mediante dispositivos  
móviles.**

Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniero  
en Ciencias Informáticas

**Autores:** Yannier González Pedroso.  
Andy Luis Hernández Romero.

**Tutor:** Dr. C. Pascual Verdecia Vicet.

**Co-Tutor:** Ing. José González Castellanos.

La Habana / Junio / 2015

# Declaración de Autoría

Declaramos ser autores de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo. Para que así conste se firma la presente a los \_\_\_\_ días del mes de junio del año 2015.

\_\_\_\_\_  
Andy Luis Hernández Romero.    Yannier González Pedroso.

Autores

\_\_\_\_\_  
Dr. C. Pascual Verdecia Vicet    Ing. José González Castellano.

Tutor

Co-Tutor

# Agradecimientos:

Andy:

A mi preciosa familia, que siempre estará presente cuando más la necesito. A mi madre que ha sido mi guía durante todos estos años y lo seguirá siendo. A mis tíos Wilfredo, Enrique, Tomás y especialmente a tío Rafe que siempre estuvo al tanto de mí. A mis tías Milagro y Ramona por cuidarme cuando era solo un niño, y también cuando grande. A mis primos y primas Iranys, Annia, Lilita, Eislaine, Rafelito, Wilfredito y Jonathan. A mi hermana Selma y a mi hermano Miguelito por estar presentes y ser mis apoyos para el resto de mi vida. A mis sobrinos Dalita y Miki, también a mi cuñada Dayami. A mis padres Miguel y Pedrito que aunque no están en vida presente, aprendí mucho de ellos.

A mis amigos de la Universidad por ayudarme todo este tiempo, Dairon, Corchado, Armando, Peña, Arjona y Anadelys. A todos mis compañeros de aula. También a mis amigos del barrio, del pre-universitario, de la primaria. De toda la vida.

A todos mis profesores que de una forma u otra me enseñaron en el paso de mis estudios.

A mis tutores que me han ayudado con su entrega y dedicación al trabajo de mi Tesis. También a mi compañero de tesis Yannier González Pedroso por ser persistente en el desarrollo de nuestra aplicación para la Universidad.

A todos que de una forma u otra influyeron en mi vida, y les pido disculpa si se me queda algún nombre pero es que son tantas personas importantes que no me alcanzan las horas ni los días para mencionarlas a todas.

Yannier:

A todas las personas maravillosas que he conocido durante mi trayectoria por la universidad, compañeros de aula y de año que han estado desde el inicio a mi lado, con los que compartí cada momento de estudio y diversión, en especial al Leo que ha sido mi brazo derecho durante toda esta etapa, a los que se encuentran al igual que yo en esta recta final, y a los que no lograron llegar también les agradezco.

A todos mis educadores durante estos 5 años, de los cuales recibí los conocimientos y consejos necesarios para alcanzar esta meta y sueño que son ya hoy una realidad.

A mis tutores que con su entrega y experiencia lograron hacer de un trabajo una tesis de diploma, y por supuesto a mi compañero de tesis, que juntos y llenos de ambiciones comenzamos en este mundo de Android y logramos un trabajo que servirá de mucho a la comunidad universitaria.

A mi novia maravillosa, por regalarme amor y felicidad. Por dedicarme esa sonrisa que ilumina todos y cada uno de mis días, por estar siempre a mi lado, Tania te doy las gracias.

A mi joya desde siempre que es mi familia, que ha estado en las buenas y en las malas. Mi madre Odalys y mi Padre Ariel a quienes les debo todo lo que soy y lo que seré, mi hermana Glenda que llena de alegrías mi vida. Mi Tía Amy que ha sido una segunda madre para mí, ejemplo de apoyo y solidaridad en todo momento de mi vida. Y por supuesto a mis dos abuelitas preciosas, que aunque una de ellas ya no está aquí, siempre fueron y serán el amor y cariño más cálido que se puede recibir jamás, a mis Yolandas.

Y por último a mis confidentes, a mis hermanos, a mis amigos de la infancia o cualquier otro título que pudiera existir. Por su ayuda y apoyo incondicional, Yoandry, Rayner, Dariel, Daxiel, Javi y Lázaro. A ustedes amigos míos también les agradezco.

## Resumen

Los servicios web son un conjunto de aplicaciones o de tecnologías con capacidad para interoperar en la Web. Estas intercambian datos entre sí con el objetivo de ofrecer servicios. En la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) se ha creado la infraestructura necesaria para crear y brindar varios servicios web. En la siguiente investigación desarrolla una aplicación para dispositivos móviles que consuma un conjunto de servicios demandados por la comunidad universitaria de la UCI. El uso de la aplicación disminuirá el tiempo de consulta de los servicios de la universidad para facilitar la navegación de los usuarios por la red. En el trabajo se realiza un estudio acerca del estado del arte: la metodología a utilizar, las herramientas y tecnologías necesarias para la implementación de la aplicación, y los sistemas similares. Se realiza la propuesta de solución con todos los artefactos generados a partir de la metodología escogida. Se realizan las pruebas funcionales a la aplicación para obtener resultados satisfactorios, y garantizar que el sistema cumple con los requisitos exigidos.

**Palabras claves:** android, aplicación, dispositivos móviles, servicios.

## Abstract

Web services are a set of applications or technologies with the ability to interoperate on the Web. These applications exchange data with each other in order to provide services. The University of Informatics Sciences (UCI) has created the infrastructure needed to create and provide several web services. The following research develops an application for mobile devices that consume a set of services demanded by the university community of the UCI. The use of the application will decrease the time for consulting services of the university to facilitate navigation of the user in the network. The methodology used, necessary tools and technologies for application development, and similar systems are the main subjects in the study of the state of the art. The proposed solution is performed with all artifacts generated from the chosen methodology. The functional tests are carried in order to obtain successful results, and ensure that the system meets the required requirements.

**Key words:** android, application, mobile devices, services.

# Índice.

## Contenido

Resumen.....	4
Abstract.....	5
Índice.....	6
Introducción.....	8
<b>1. Capítulo 1. Estado del arte.</b> .....	<b>14</b>
1.1. Introducción.....	14
1.2. Conceptos asociados al dominio del problema. ....	14
1.2.1. Dispositivos móviles.....	14
1.2.2. Servicios web .....	18
1.3. Metodologías de desarrollo.....	20
1.4. Sistemas similares. ....	25
1.5. Herramientas y tecnologías de desarrollo.....	27
1.6. Conclusiones parciales.....	31
<b>2. Capítulo 2: Análisis, Diseño e Implementación del Sistema.</b> .....	<b>32</b>
2.1. Introducción.....	32
2.2. Propuesta de solución. ....	32
2.3. Planificación del Proyecto por Roles.....	34
2.4. Historias de Usuario y Tareas de Ingeniería.....	34
2.5. Modelo de Historia de Usuario del Negocio.....	36
2.6. Lista de Reserva del Producto. ....	37
2.6.1. Requisitos Funcionales. ....	37
2.6.2. Requisitos No Funcionales. ....	37
2.7. Plan de Liberación.....	40
2.8. Descripción de la Arquitectura de Software. ....	41
2.9. Tarjetas CRC. ....	41
2.10. Diseño con metáfora.....	43

2.11.	Diagrama de Componentes.....	44
2.12.	Diagrama de Despliegue.....	46
2.13.	Conclusiones parciales.....	46
3.	Capítulo 3. Pruebas al Sistema.....	47
3.1.	Introducción.....	47
3.2.	Pruebas.....	47
3.2.1.	Pruebas Unitarias.....	47
3.2.2.	Pruebas de Aceptación.....	48
3.3.	Seguridad del sistema.....	49
3.4.	Conclusiones parciales.....	50
4.	Conclusiones generales.....	51
	Recomendaciones.....	52
5.	Referencias bibliográficas.....	53
6.	Anexos.....	55



## Introducción

El avance de las ciencias y el desarrollo de las TIC (Tecnología de la información y la comunicación), han traído nuevos cambios y paradigmas en la forma de compartir y utilizar la información brindada por instituciones o empresas, todo ello para mejorar y facilitar el correcto desempeño de los individuos.

Actualmente se vive en un mundo de flujo rápido y de constante información, dada la infraestructura de Internet y sus más innovadoras tecnologías. Gracias al avance de estas tecnologías es posible que los usuarios a nivel mundial puedan acceder a los servicios informativos y de consulta, brindados por empresas e instituciones mediante la red de redes (Internet).

En el contexto mundial existen entidades, compañías e instituciones que brindan servicios a los usuarios con el objetivo de facilitarles el trabajo en la red. Podemos mencionar los servicios brindados por Facebook [1], Google [2], los sitios web para servicios de compra y venta a nivel internacional tales como, Amazon [3] y EBay [4], todas estas compañías tienen sus aplicaciones nativas para dispositivos móviles, facilitando el acceso a sus sitios web.

En Cuba, a pesar de contar con la empresa ETECSA, como principal proveedora de telecomunicaciones del país. El consumo de la información mediante servicios web, RSS, etc., no tiene gran difusión debido a factores externos que han impedido la creación de la infraestructura necesaria. [5] Los centros de enseñanzas e investigación al ser los más beneficiados en adquirir una buena infraestructura brindan los servicios web alojados en los servidores a sus usuarios (trabajadores, profesores, estudiantes, etc.)

Actualmente en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) se brindan servicios web tales como, directorio UCI, Gestión Universitaria, RSS de los sitios web, etc., con el objetivo de mejorar el desempeño de la comunidad universitaria en los procesos sustantivos de la entidad. Para el consumo de estos servicios la comunidad utiliza las computadoras personales y laptop, en el caso de los que tiene acceso a esta tecnología. El resto de la comunidad universitaria necesita el auxilio de otros compañeros para el consumo de estos servicios. Las instalaciones dentro de la Universidad abarcan un área relativamente grande, lo cual implica hacer un recorrido largo para visitar las diferentes instalaciones y un correspondiente consumo de tiempo. Durante estas actividades se dificulta el acceso a los servicios brindados a través de la red

universitaria, ya que no se dispone de una computadora o laptop para esto durante el recorrido. El consumo de estos servicios mediante dispositivos móviles facilitaría el desempeño de los miembros de la comunidad en los procesos sustantivos de la universidad. Aunque un gran número de los trabajadores y estudiantes de la Universidad poseen dispositivos móviles se carece de un sistema que reúna los servicios web brindados para el consumo a través de estos dispositivos, permitiendo que los usuarios tengan acceso a las principales informaciones que son recurridas diariamente. Según estudios estadísticos realizados a partir de la aplicación de una encuesta (Ver Anexo 1) en la que se recogen los criterios de los usuarios sobre el consumo de estos servicios mediante dispositivos móviles, escogiendo como población a los estudiantes y trabajadores de la Facultad 4 de la UCI y una muestra de 150 personas de esa población cuyos resultados se muestran en las figuras 1, 2 y 3.

En la **figura 1** se observa el nivel de relevancia dado en % de personas con respecto a la muestra, en cada uno de los seis servicios utilizados por la comunidad universitaria. A partir de lo cual se realizó el cálculo de la media y se obtuvo que más del 80% de los encuestados votaron por el nivel de relevancia media-alta.

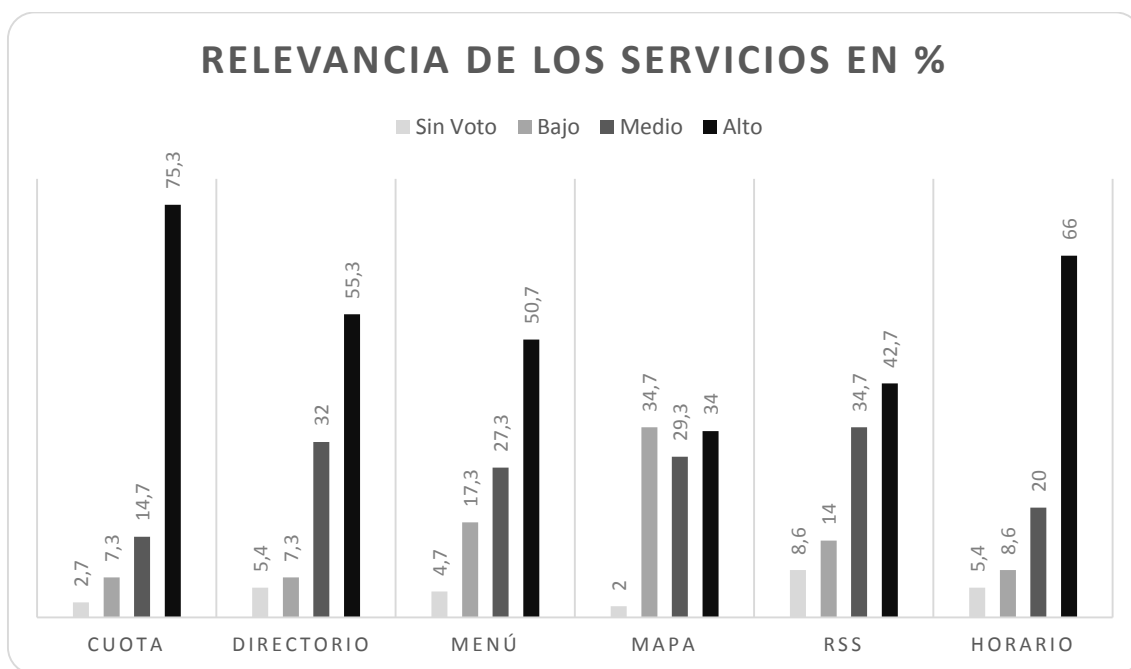


Figura 1

En la **figura 2** se observa que al 92.7 % le resulta beneficioso consumir la mayoría de los servicios web en dispositivos móviles en la UCI y un 7.3 % no le resulta beneficioso.

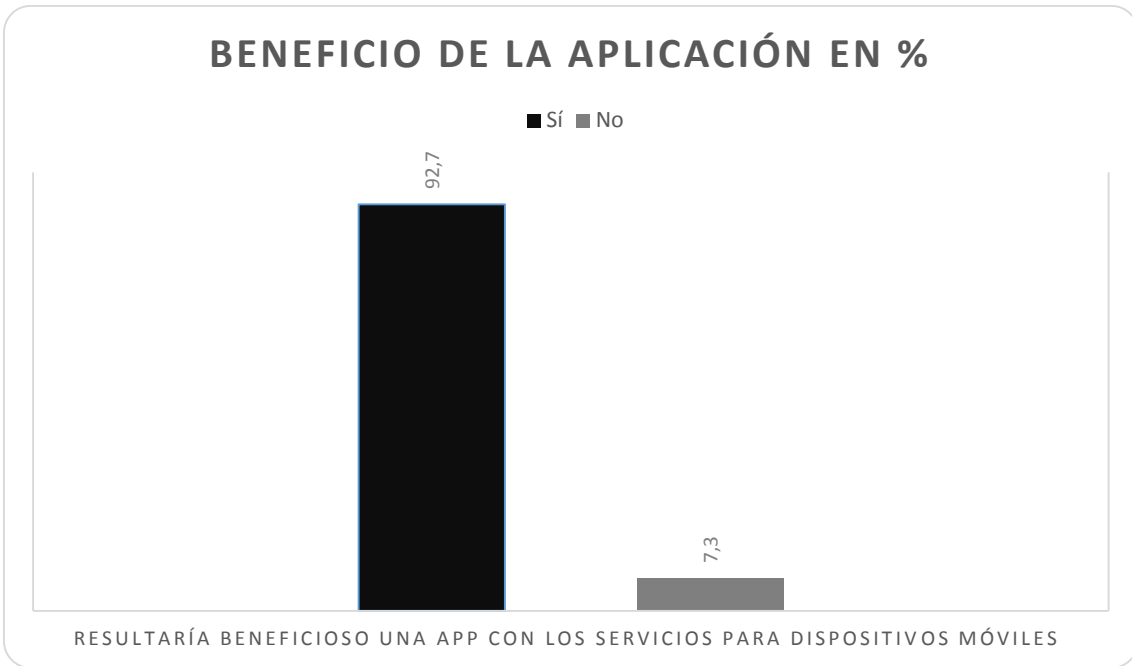


Figura 2

En la **figura 3** se observa que el 92.7 % le interesan que se ejecute sobre el Sistema Operativo para dispositivos móviles Android, el 9.3 % sobre el sistema operativo iOS, el 10 % sobre el sistema operativo Windows Phone y el 2.7 % para otros sistemas operativos.

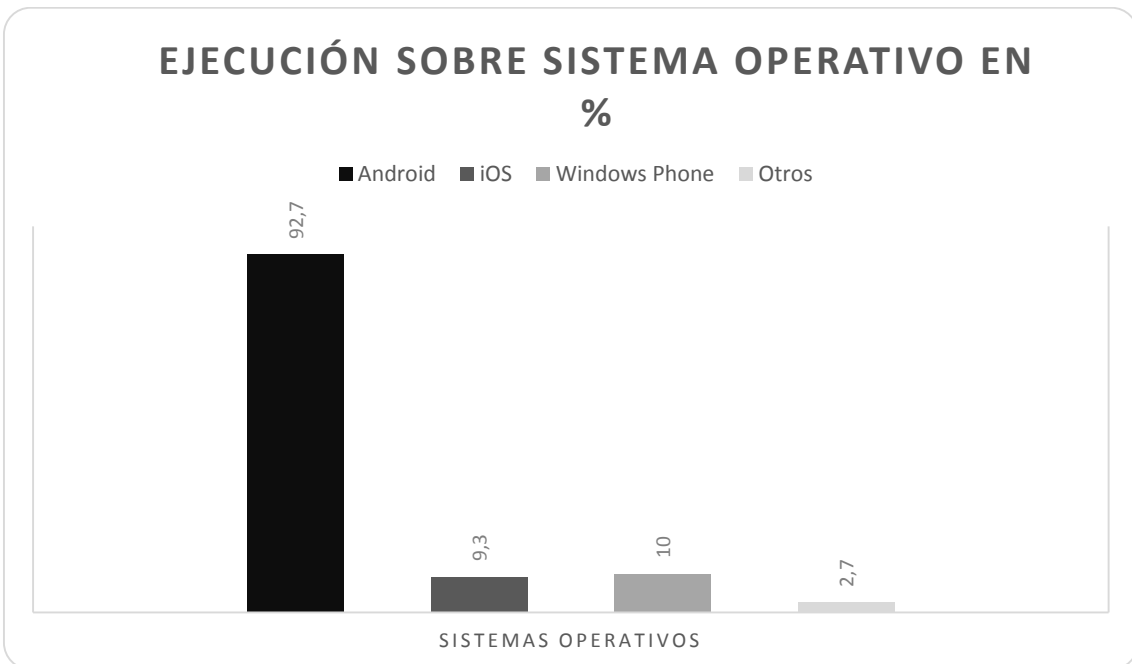


Figura 3

El análisis de los resultados obtenidos de la encuesta aplicada permitió concluir que existe gran demanda de la comunidad universitaria por el consumo de los servicios web a través de dispositivos móviles.

El consumo de los servicios web a través de dispositivos móviles por parte de la comunidad universitaria contribuye al desarrollo de los procesos sustantivos de la Universidad.

A partir de lo anteriormente expuesto se formula el siguiente **problema a resolver**: ¿Cómo consumir servicios web brindados por la Universidad mediante dispositivos móviles?

Con **Objeto de Estudio**: Tecnologías para el acceso a servicios web, y **Campo de Acción**: Aplicación para el acceso a servicios web a través de dispositivos móviles.

Para darle solución al problema formulado se propone como **objetivo general**:

Desarrollar una aplicación para dispositivos móviles que permita a la comunidad universitaria el consumo de los servicios web para contribuir al desarrollo de los procesos sustantivos de la entidad.

Para cumplir el objetivo general se definen los siguientes **objetivos específicos**:

- ✓ Realizar el estudio del estado del arte que permita conocer la situación actual enmarcada en el campo de acción.
- ✓ Diseñar e implementar la aplicación que permita el consumo de los servicios web a través de dispositivos móviles.
- ✓ Realizar pruebas de funcionalidades al sistema.

Para cumplir los objetivos específicos se plantean las tareas a desarrollar:

- Investigación de las diferentes tecnologías de desarrollo de aplicaciones para móviles.
- Análisis de los diferentes sistemas operativos para dispositivos móviles.
- Profundización en las metodologías de desarrollo de software existentes.
- Identificación de los requisitos funcionales y no funcionales de la aplicación.
- Diseño de la aplicación y los casos de pruebas para determinar el correcto funcionamiento de los requisitos.
- Implementación de las funcionalidades identificadas.
- Realización de pruebas funcionales a la aplicación.

Con los objetivos específicos mencionados anteriormente se puede llegar a la siguiente **Hipótesis**: El desarrollo de una aplicación móvil que permita el consumo de los servicios de alta demanda en la Universidad, facilitará el acceso a los mismos desde la mayoría de los terminales con conexión inalámbrica.

### **Diseño metodológico de la investigación:**

La **estrategia de investigación** utilizada fue:

**Investigación exploratoria**: para conocer el uso de la Arquitectura Orientada al Servicio.

Los métodos científicos utilizados para la investigación son:

#### **Métodos teóricos:**

- **Analítico-Sintético**: se utiliza para analizar las teorías, documentos, aplicaciones y conjunto de librerías utilizadas en la implementación de la aplicación para el uso de los servicios web.
- **Histórico-lógico**: investigar el progreso histórico de los sistemas similares para analizar su comportamiento, identificar qué necesidades satisfacer en la propuesta a desarrollar y obtener las ventajas para la realización de la aplicación.
- **Inductivo-Deductivo**: Se puede determinar a partir del análisis realizado cómo implementar y desarrollar la aplicación, cuáles son los aspectos básicos para definir una propuesta arquitectónica, las metodologías y herramientas a utilizar.

#### **Métodos Empíricos:**

- **Encuestas**: realizar una encuesta a los usuarios de la Universidad para obtener cuáles son los servicios demandados.

#### **Estructura de la tesis:**

El presente trabajo consta de tres capítulos, las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

#### **Capítulo 1: Estado del arte**

Se estudian y establecen los elementos teóricos de la investigación. Se realiza un estudio del estado del arte, de sistemas similares al que se desea desarrollar, las metodologías, las herramientas y tecnologías orientada al desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles.

## **Capítulo 2: Análisis, diseño e implementación del sistema.**

Se presenta la solución propuesta con los aspectos definidos en la fundamentación teórica. Describiéndose el proceso de desarrollo de la aplicación en los que se encuentra los artefactos generados, las historia de usuarios, las tarjetas CRC, los diagramas de paquete y de componente.

## **Capítulo 3: Pruebas al sistema**

Se realizan las pruebas a la aplicación terminada, respecto a cada iteración que le corresponde. Utilizando las pruebas definidas por la metodología de desarrollo. Además se verifica que la aplicación cumpla con la calidad requerida en el diseño, las funcionalidades internas y satisfaga las necesidades del cliente.

# 1. Capítulo 1. Estado del arte.

## 1.1. Introducción

En el mundo actual existen sistemas que permiten el consumo de servicios web a través de dispositivos móviles, el estudio del desarrollo y estado actual de las aplicaciones similares, herramientas y tecnologías permite conocer la necesidad de desarrollar la investigación en el campo de las aplicaciones para el acceso a servicios web. Un estudio de las metodologías de desarrollo de software permite escoger la apropiada para la obtención del producto final.

## 1.2. Conceptos asociados al dominio del problema.

### 1.2.1. Dispositivos móviles.

Los dispositivos móviles son aparatos de pequeño tamaño, con algunas capacidades de procesamiento, con conexión permanente o intermitente a una red, con memoria limitada, diseñados específicamente para una función, pero que pueden llevar a cabo otras funciones más generales. [6]

#### *Tipos de dispositivos móviles.*

**Smartphones:** es el dispositivo más extendido en el mundo, y su constante innovación lo convierte en integrador de muchos avances anteriores: teléfono, internet, música, video, radio, TV y chat entre otras. Un móvil inteligente no sólo facilita enormemente las funciones clásicas del móvil, sino que ofrece otra alta gama de posibilidades al alcance de la mano, cuyos efectos en la vida cotidiana son enormes. [7]

Cuentan con una serie de recursos tales como tecnología de 3ra y 4ta generación para lograr el acceso a internet a través de datos móviles, cámara fotográfica y de video unificada para el tratamiento de imágenes, videos y multimedia, GPS (Sistema de posicionamiento global, siglas en inglés) para ubicación y seguimiento, bluetooth y Wifi para conectividad inalámbrica y acceso a internet. Generalmente cuentan con pantallas táctiles de tipo resistiva o capacitiva que pueden alcanzar tamaños desde 3.5 hasta 5.5 pulgadas. Poseen capacidades de memoria RAM desde 128Mhz hasta 2Ghz de frecuencia, y microprocesadores ARM (Máquina RISC avanzada, siglas en inglés).

**Tablets:** un tablet es combinación de teléfono móvil y ordenador pequeño, o podemos también llamarlo como smartphone de mayor tamaño. Los tablets tienen muchas características adicionales en el hardware y en el software. Los mismos tienen incluido teclado y otros accesorios, tienen más resolución de pantalla que los smartphones, funciona además como equipo por lo que también los llamamos pequeñas computadoras.

Los tablets difieren características físicas con respecto a los smartphones. Sus pantallas son de mayor capacidad, alcanzando tamaños desde 7 hasta 11 pulgadas. Sus desventajas con respecto a los smartphones radican en:

- Movilidad

Los tablets también ofrecen buena movilidad, pero los teléfonos inteligentes ofrecen una mejor aún. [8]

### *Sistemas operativos para dispositivos móviles.*

Un sistema operativo para dispositivos móviles es considerado el programa principal y éste es capaz de administrar todos sus recursos para ser utilizados de manera eficiente, cómoda y sin interrupciones, de tal manera que el usuario pueda mantener una comunicación sin problema haciendo uso de los recursos que el hardware le suministra. Su función es ser el intermediario entre el hardware y el usuario. [9]

### *Android OS.*

Android es un sistema operativo con una plataforma abierta para dispositivos móviles adquirido por Google y la Open Handset Alliance, su finalidad es satisfacer la necesidad de los operadores móviles y fabricantes de dispositivos, además de fomentar el desarrollo de aplicaciones, cualidad que ningún otro sistema operativo incluye en sus conceptos.

Este sistema operativo permite integración con los servicios que brinda Google, poblándose así de un sinnúmero de funcionalidades que esta gran empresa de la informática brinda. Los dispositivos que ejecutan el sistema operativo Android traen consigo potencialidades tales como, envío de mensajes de texto y multimedia, llamadas y video llamadas, soporte para pantallas multitáctil, conectividad a través de las redes 2G, 3G, 4G y Wi-Fi, además de bluetooth para la transferencia entre dispositivos y renderizado 2D y 3D.

Google brinda varios kits de herramientas de desarrollo multiplataforma para Android los cuales son el SDK (Software Developers Kit) en el que se crean las aplicaciones utilizando el lenguaje de programación Java y el NDK (Native Developers Kit) para implementar partes de la aplicación usando lenguaje nativo como C y C++. [10]

### *Ventajas del Sistema Android.*

- El código del sistema es abierto (open source) bajo licencia Apache.



- Permite ser instalado en varios smartphome de diferentes fabricantes, tablets y otros dispositivos. Las últimas versiones del sistema incluyen soporte para autos y relojes.
- Sistema multitarea, por lo que permite ejecutar múltiples aplicaciones en primero, segundo plano y desplegarlas de forma simultánea.
- Acceso a la tienda de aplicaciones (Play Store) con más de 1.42 millones aplicaciones para el sistema donde las  $\frac{3}{4}$  partes son gratuitas.
- Más de 400 mil desarrolladores activos en la Play Store.

### Desventajas del Sistema Android.

- Al ser multitareas existe un gran consumo de batería.
- Debido a su filosofía de código abierto suele ser más propenso a diversas vulnerabilidades y a ataques de cibercriminales.

### iOS.

iOS es el sistema operativo móvil propietario exclusivo de la gama de dispositivos móviles que presenta Apple, dígame Iphone, Ipad, Ipod y en los últimos tiempos iWatch, el cual se encuentra basado en el sistema operativo MacintoshOS X. El desarrollo para esta plataforma se realiza en el lenguaje de programación Objective-C, aunque es probable que en un futuro sea sustituido por un nuevo lenguaje de programación llamado Swift, que aun en estos momentos se encuentra bajo prueba, pero supone dar potencia a los desarrolladores a la hora de crear aplicaciones para el ecosistema Apple.

Diseñado para su uso con dispositivos multitáctil de Apple, iOS es compatible con entrada a través de la manipulación directa. El sistema responde a varios gestos del usuario, como pellizcar, tocar y deslizar.

Otras características de iOS incluyen: [11]

- Apoyo en la búsqueda integrada permite la búsqueda simultánea a través de los archivos, los medios de comunicación, las aplicaciones y correo electrónico.
- Reconocimiento de gestos apoya, por ejemplo, agitando el dispositivo para deshacer la acción más reciente.
- Google Maps los servicios de dirección.
- Push email.
- Navegador móvil Safari.
- Cámara integrada y vídeo reproductor de medios integrado.
- Acceso directo al catálogo de la tienda de Apple de aplicaciones, música, podcasts, programas de televisión y películas.

- Compatibilidad con servicio en la nube de Apple, iCloud.

Este sistema operativo presenta características que lo sitúan entre los mayores competidores por el puesto de mejor sistema operativo para móviles, aunque presenta la pequeña desavenencia de ser propietario.

#### Ventajas del sistema iOS.

- Ecosistema muy bien planteado, ejecutado solo en los dispositivos creados por Apple.
- Inexistencia casi de malware, para publicar una aplicación en la AppStore son revisadas antes de que se publiquen.
- Con la llegada de iOS 7 el sistema permite multitarea.

#### Desventajas del sistema iOS.

- Es un sistema operativo de código cerrado, por lo que no podrás probar aplicaciones de terceros.
- El soporte multitarea no permite elegir cuantas aplicaciones se pueden desplegar de forma simultánea.
- El punto débil de iOS es la absoluta dependencia de iTunes para sincronizar los datos. El hecho de no poder conectarlo por USB y gestionar el móvil como si fuera un dispositivo más a veces resulta frustrante. En este sentido, iOS todavía tiene mucho que aprender de Android. [12]

#### Symbian.

Este sistema operativo que está basado en los PDAs originales de Psion es producido por la compañía licenciada de desarrollo de software llamada "Symbian Ltd". El lenguaje nativo de Symbian OS (sistema operativo, siglas en inglés) es C++ y por lo tanto este es conocido por como sus lenguaje de programación primario. Tiene la base de instalación más larga. Este sistema operativo es utilizado por móviles Nokia. Desde el punto de vista de desarrollo de software, debe poseer el correcto SDK (Kit de desarrollo de software, siglas en inglés) y el IDE (Entorno integrado de desarrollo, siglas en inglés). [13]

#### BlackBerry OS.

Este sistema operativo es desarrollado por Research In Motion (RIM) para su línea de smartphones Blackberry. Provee ejecución de multitarea y soporta dispositivos de entrada especializados que han sido adoptados por RIM. Este sistema operativo es diseñado sólo en C + + y soporta muchos lenguajes como el Idioma Inglés americano, el idioma inglés británico, francés, etcétera. [13]

## Windows Phone.

Es también conocido como Sistema Operativo de Windows Móvil. Es desarrollado por la corporación Microsoft que fue usada en smartphones y dispositivos móviles, pero está siendo actualmente desfasado a los mercados especializados. Se basa en la semilla del Windows CE 5.2. Está programado en el lenguaje C + +. [13]

A partir de los sistemas operativos para dispositivos móviles analizados anteriormente se decide escoger como candidato para ejecutar la aplicación con los servicios web más demandados por la comunidad universitaria al sistema operativo Android por ser principalmente un sistema con licencia GNU GPL, y presentar ventajas muy por encima respecto a los otros sistemas operativos analizados.

### 1.2.2. Servicios web

Existen diferentes conceptos relacionados con lo que son los servicios web y lo que representan.

Existen múltiples definiciones sobre lo que son los servicios web, lo que muestra su complejidad a la hora de dar una adecuada definición que englobe todo lo que son e implican. Una posible sería hablar de ellos como un conjunto de aplicaciones o de tecnologías con capacidad para interoperar en la Web. Estas aplicaciones o tecnologías intercambian datos entre sí con el objetivo de ofrecer unos servicios. Los proveedores ofrecen sus servicios como procedimientos remotos y los usuarios solicitan un servicio llamando a estos procedimientos a través de la Web. [14]

Los servicios web son aplicaciones modulares basadas en Internet que realizan una tarea empresarial específica y se ajustan a un formato técnico particular. El formato técnico asegura que cada uno de estos servicios es una aplicación que se integrará fácilmente con otros servicios para crear un proceso de negocio completo. Esta interoperabilidad permite a las empresas publicar de forma dinámica, descubrir, y agregar una serie de servicios web a través de Internet para crear más fácilmente productos innovadores, procesos de negocio y cadenas de valor.

### *Integración con dispositivos móviles.*

Teniendo en cuenta el reducido tamaño de los dispositivos móviles, pantallas, teclado y el poco nivel de recursos tales como RAM y microprocesador en comparación con ordenadores personales o portátiles, el acceso directo a la red sería engorroso de tener que hacerse a través de los tradicionales navegadores. Acarrearía problemas tales como el ajuste en pantalla de toda la información que contiene un sitio web, el ingreso de URLs para la navegación etc. Las características mismas de estos dispositivos móviles definen el hecho de que no es importante para el usuario tener toda la

información, sino la necesaria en el momento en el que se encuentre, y precisamente son los servicios web los que nos proporcionan esta información.

### *Estándares de comunicación.*

#### SOA

La Arquitectura orientada a Servicios (SOA, siglas en inglés) no es un concepto fácil de definir. Diversos autores afirman que es un enfoque para diseñar y construir soluciones de negocios; tal que permitan, a las organizaciones, unir sus objetivos con la infraestructura de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). [15]

SOAP es un protocolo de comunicación para intercambiar mensajes entre aplicaciones distribuidas sin tener en cuenta su implementación semántica específica y plataforma programadora.

SOAP define tres entidades:

Proveedor de servicios, registro de servicios, y petición de servicio. El proveedor de servicios es el servicio, la red de entidad direccionable que acepta y ejecuta peticiones del consumidor. El consumidor de servicio es una aplicación, servicio o algún otro tipo de módulo del software que requiere un servicio. Un registro de servicio es un directorio basado en redes que contiene servicios disponibles. El consumidor de servicio encuentra la descripción de servicio en el registro que es publicado por el proveedor de servicios. Usando esta descripción, el consumidor comienza a interactuar con el servicio. La comunicación entre estas entidades se basa en protocolo XML (lenguaje de maquetado extensible, siglas en inglés) y SOAP.

Los mensajes SOAP están compuestos por el sobre, el encabezado y el cuerpo. El elemento del sobre identifica el documento XML como un mensaje de SOAP. Un elemento del encabezado contiene información de llamada y de respuesta. Los mensajes y las invocaciones de método son definidos como documentos XML y son enviados por un protocolo de transporte, SMTP (protocolo simple de transferencia de correo, siglas en inglés), FTP (protocolo de transferencia de archivos, siglas en inglés), HTTP (protocolo de transferencia de hipertexto, siglas en inglés). [16]

En estos momentos, el estándar de comunicación utilizado en la Universidad de la Ciencias Informáticas es SOAP, lo cual nos conduce a llevar a cabo un estudio más a fondo de esta tecnología, que será la base para consumir los servicios brindados por la universidad a través de los diversos dispositivos que corren sobre la plataforma Android.

### 1.3. Metodologías de desarrollo.

Con el objetivo de realizar un correcto desarrollo de software, para obtener un producto final de calidad y que cumpla con las metas inicialmente establecidas, todo el proceso debe seguir un conjunto de reglas y pautas ya establecidas, las cuales son conocidas como metodologías de desarrollo, las mismas serán la guía de todo el proceso.

#### 1.3.1. Metodologías tradicionales.

Las metodologías tradicionales imponen una disciplina de trabajo sobre el proceso de desarrollo del software, con el fin de conseguir un software más eficiente. Para ello, se hace énfasis en la planificación total de todo el trabajo a realizar y una vez que está todo detallado, comienza el ciclo de desarrollo del producto software. Se centran especialmente en el control del proceso, mediante una rigurosa definición de roles, actividades, artefactos, herramientas y notaciones para el modelado y documentación detallada. [17] Además, las metodologías tradicionales no se adaptan adecuadamente a los cambios, por lo que no son métodos adecuados cuando se trabaja en un entorno, donde los requisitos no pueden predecirse o bien pueden variar.

##### 1.3.1.1. Proceso Racional Unificado

El Proceso Racional Unificado (RUP, del inglés Rational Unified Process) es una metodología que tiene como objetivo ordenar y estructurar el desarrollo de software, en la cual se tienen un conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos del usuario en un sistema Software. Inicialmente fue llamada UP (proceso unificado, siglas en inglés) y luego cambió su nombre a RUP por el respaldo de Rational Software de IBM. Ésta metodología fue lanzada en 1998 teniendo como sus creadores a Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh. RUP nació del UML (lenguaje de modelado unificado, siglas en inglés) y del UP. [18]

RUP resalta la importancia de la gestión de proyectos mediante la incorporación de los flujos de soporte, principalmente el flujo de gestión de proyectos y de infraestructura. [19]

Características de RUP [18]:

- Casos de uso: describe un servicio que el usuario requiere del sistema, incluye la secuencia completa de interacciones entre el usuario y el sistema.
- Centrado en la arquitectura: comprende las diferentes vistas del sistema en desarrollo, que corresponden a los modelos del sistema: modelos de casos de

uso, de análisis, de diseño, de despliegue e implementación. La arquitectura del software es importante para comprender el sistema como un todo y a la vez en sus distintas partes, sirve para organizar el desarrollo, fomentar la reutilización de componentes y hacer evolucionar el sistema, es decir, agregarle más funcionalidad.

- Iterativo e incremental: significa que la aplicación se divide en pequeños proyectos, los cuales incorporan una parte de las especificaciones, y el desarrollo de la misma es una iteración que va incrementando la funcionalidad del sistema de manera progresiva.

### *1.3.2. Metodologías ágiles.*

Un método de desarrollo de software se dice que es un método ágil de desarrollo de software cuando se centra en las personas, es orientado a la comunicación, flexible (listo para su adaptación a la espera de un cambio inesperado en cualquier momento), rápida (estimula el rápido e iterativo desarrollo del producto en versiones pequeñas), eficiente (se centra en acortar los plazos y costes y en la mejora de la calidad), adaptable (reacciona adecuadamente a los cambios esperados e inesperados), y aprende (centrado en la mejora durante y después del desarrollo del producto). [20]

...”las características de los proyectos para los cuales las metodologías ágiles han sido especialmente pensadas se ajustan a un amplio rango de proyectos de desarrollo de software; aquellos en los cuales los equipos de desarrollo son pequeños, con plazos reducidos, requisitos volátiles, basados en nuevas tecnologías.” Estas metodologías están especialmente orientadas para proyectos que necesitan de una solución a la medida, con una elevada simplificación sin dejar de lado el aseguramiento de la calidad del producto. Las metodologías ágiles se centran en el factor humano y el producto software; es decir, ellas le dan mayor valor al individuo, a la colaboración del cliente y al desarrollo incremental del software con iteraciones muy cortas. [21]

#### *1.3.2.1. Extreme Programming.*

La programación extrema o Extreme Programming, es una disciplina de desarrollo de software basada en los métodos ágiles, que evidencia principios tales como el desarrollo incremental, la participación activa del cliente, el interés en las personas y no en los procesos como elemento principal, y aceptar el cambio y la simplicidad. El trabajo fundamental se publicó por Kent Beck en 1999, y tomó el nombre de Programación Extrema por las prácticas reconocidas en el desarrollo de software y por la participación del cliente en niveles extremos. Este método, al igual que RUP y MSF, también tiene principios los cuales son buenas prácticas a tener presente en el desarrollo del software.

La programación extrema (XP), es una de las metodologías ágiles que promueven el desarrollo basado en la simplicidad y la adaptabilidad. [19]

#### Ventajas de utilizar XP.

- ✓ Apropiado para entornos volátiles.
- ✓ Estar preparados para el cambio, significa reducir su coste.
- ✓ Planificación más transparente para los clientes, conocen las fechas de entrega de funcionalidades. Vital para su negocio.
- ✓ Permite tener retroalimentación de los usuarios.
- ✓ La presión está a lo largo de todo el proyecto y no en una entrega final.

#### Desventajas de utilizar XP

- ✓ El cliente tiene el control sobre las prioridades.
- ✓ Delimitar el alcance del proyecto con el cliente.

#### 1.3.2.2. Scrum

Scrum es una metodología ágil y flexible para gestionar el desarrollo de software, cuyo principal objetivo es maximizar el retorno de la inversión para su empresa. Se basa en construir primero la funcionalidad de mayor valor para el cliente y en los principios de inspección continua, adaptación, auto-gestión e innovación.

Con la metodología Scrum el cliente se entusiasma y se compromete con el proyecto dado que lo ve crecer iteración a iteración. Asimismo le permite en cualquier momento realinear el software con los objetivos de negocio de su empresa, ya que puede introducir cambios funcionales o de prioridad en el inicio de cada nueva iteración sin ningún problema.

Esta forma de trabajo promueve la innovación, motivación y compromiso del equipo que forma parte del proyecto, por lo que los profesionales encuentran un ámbito propicio para desarrollar sus capacidades.

#### Ventajas de utilizar SCRUM.

- ✓ **Cumplimiento de expectativas:** el cliente establece sus expectativas indicando el valor que le aporta cada requisito / historia del proyecto, el equipo los estima y con esta información el dueño del producto establece su prioridad. De manera regular, en las demos del Sprint (Iteraciones) el dueño del producto comprueba que efectivamente los requisitos se han cumplido y transmite la retroalimentación al equipo.
- ✓ **Flexibilidad a cambios:** alta capacidad de reacción ante los cambios de requerimientos generados por necesidades del cliente o evoluciones del

mercado. La metodología está diseñada para adaptarse a los cambios de requerimientos que conllevan los proyectos complejos.

- ✓ **Reducción del Time to Market:** el cliente puede empezar a utilizar las funcionalidades más importantes del proyecto antes de que esté finalizado por completo.
- ✓ **Mayor calidad del software:** La metódica de trabajo y la necesidad de obtener una versión funcional después de cada iteración, ayuda a la obtención de un software de calidad superior.
- ✓ **Mayor productividad:** se consigue entre otras razones, gracias a la eliminación de la burocracia y a la motivación del equipo que proporciona el hecho de que sean autónomos para organizarse.
- ✓ **Predicciones de tiempos:** mediante esta metodología se conoce la velocidad media del equipo por sprint (los llamados puntos historia), con lo que consecuentemente, es posible estimar fácilmente para cuando se dispondrá de una determinada funcionalidad.
- ✓ **Reducción de riesgos:** El hecho de llevar a cabo las funcionalidades de más valor en primer lugar y de conocer la velocidad con que el equipo avanza en el proyecto, permite despejar riesgos eficazmente de manera anticipada.

#### Desventajas de utilizar SCRUM.

- ✓ Es recomendable emplearlo solo en proyectos a corto plazo.
- ✓ El equipo no puede estar distribuido geográficamente.
- ✓ La estructura del equipo no puede ser complicada.
- ✓ Altas comisiones en caso de fallar.

#### 1.3.2.3. SXP

SXP, es un híbrido cubano de metodologías ágiles que tiene como base las metodologías SCRUM y XP que permiten actualizar los procesos de desarrollo de software para el mejoramiento de su producción. Ofrece una estrategia tecnológica, a partir de la introducción de procedimientos ágiles que permitan actualizar los procesos de software para el mejoramiento de la actividad productiva fomentando el desarrollo de la creatividad, aumentando el nivel de preocupación y responsabilidad de los miembros del equipo, ayudando al líder del proyecto a tener un mejor control del mismo.

Consiste en una programación rápida o extrema, cuya particularidad es tener como parte del equipo, al usuario final, pues es uno de los requisitos para llegar al éxito del proyecto. Basada completamente en los valores y principios de las metodologías ágiles



expuestos en el Manifiesto Ágil. Como método de estimación se utiliza la opinión de expertos y constan con métricas o indicadores para lograr una eficiente calidad. [22]

Consta de 4 fases principales:

- ✓ **Planificación-Definición:** donde se establece la visión, se fijan las expectativas y se realiza el aseguramiento del financiamiento del proyecto.
- ✓ **Desarrollo:** es donde se realiza la implementación del sistema hasta que esté listo para ser entregado.
- ✓ **Entrega:** puesta en marcha.
- ✓ **Mantenimiento:** donde se realiza el soporte para el cliente.

De cada una de estas fases se despliegan 7 flujos de trabajos:

1. Concepción inicial.
2. Captura de requisitos.
3. Diseño con metáforas.
4. Implementación.
5. Prueba.
6. Entrega de la documentación.
7. Soporte e investigación.

De estos flujos se realizan numerosas actividades tales como:

- ✓ Concepción inicial, levantamiento de requisitos e Historias de Usuarios:
- ✓ Lista de reserva del producto.
- ✓ Diseño de metáforas.
- ✓ Implementación, planificación de las iteraciones y las actividades.
- ✓ Pruebas.

Se define los siguientes roles:

- ✓ Líder de proyecto (Scrum Master).
- ✓ Gerente (Management).
- ✓ Especialistas.
- ✓ Consultor.
- ✓ Cliente.
- ✓ Miembros del proyecto.
  - Programadores.
  - Analista.
  - Diseñadores.

- Encargado de Pruebas
- Arquitecto.
- Gestor de Investigaciones.

Luego de analizadas las metodologías de desarrollo de software se decide escoger la metodología de desarrollo ágil SXP porque se adapta, y ofrece características que se acoplan al proyecto

El proyecto a realizar es pequeño y cambiante durante su etapa de desarrollo, al definirse los requisitos la metodología ofrece una comunicación directa y fluida con el cliente, y además presenta la facilidad de enfrentar los cambios necesarios.

#### 1.4. Sistemas similares.

Actualmente existen aplicaciones, sistemas y librerías destinados al consumo de servicios web, desde las más sofisticadas a nivel internacional hasta las más sencillas. A continuación se describen algunos:

##### **Flym:**

Flym es una aplicación de lector RSS creado y diseñado con una interfaz al estilo material design, patrón de diseño propuesto por Google .Pero con el inconveniente que solo puede ser ejecutado a partir de android 4.0 en adelante.

##### **Osmand:**

Osmand es una aplicación móvil de código abierto para visualizar mapas y utilizar un servicio de navegación, ambos fuera de línea (offline). Utiliza la base de datos cartográfica de OpenStreetMap (OSM) para los mapas principales. El desarrollo de este proyecto se está trabajando en Google Code (sitio de Google para desarrolladores) y está disponible bajo la licencia GPLv3. La aplicación está disponible en Google Play en dos versiones, una versión libre gratuita Osmand y otra versión de pago OsmAnd+.

Características:

OsmAnd (OSM Automated Navigation Directions) es una aplicación para visualizar mapas que ofrece una funcionalidad de navegación, dando acceso libre a todo el mundo accediendo a los mapas de alta calidad alojados en la base de datos de OpenStreetMap (OSM). Todos los datos de los mapas se pueden almacenar en la tarjeta de memoria del dispositivo para su uso sin conexión.

##### **Moodle Mobile:**

Moodle Mobile (MM) es la aplicación oficial de Moodle (aplicación web de tipo Ambiente Educativo Virtual) para dispositivos móviles. La cual utiliza tecnologías web para obtener y enviar información a la plataforma Moodle. El diseño se creó usando HTML5 y CSS3, la interacción con los dispositivos móviles y el envasado del código se realiza con PhoneGap. Se encuentra disponible para los dispositivos con sistema operativo Android e iOS.

Entre sus funcionalidades se encuentran:

- ✓ Publicar fotos, videos y música a la plataforma Moodle.
- ✓ Ver la lista de participantes y su información, en los cursos en los que el usuario está inscrito.
- ✓ Permite el trabajo offline con sincronización automática.
- ✓ Agregar los participantes a la lista de contactos del teléfono.
- ✓ Acceso a los cursos de la plataforma.

### **Blackboard:**

Blackboard es un sistema de gestión del aprendizaje basado en la Web (LMS), diseñado para apoyar cursos totalmente en línea o proporcionar un espacio para la suplementación curso cara a cara. Blackboard ofrece muchos tipos de herramientas y funciones para enriquecer la experiencia de aprendizaje.[23]

*Blackboard Mobile Solutions* es un proyecto que brinda a estudiantes y educadores acceso a los aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje desde sus dispositivos móviles. Este proyecto cuenta con aplicaciones que se complementan entre sí para formar un paquete completo de funcionalidades que brindan al estudiante y al docente total acceso a los aspectos más importantes del centro de estudio al que pertenecen. *Blackboard Mobile Central* cubre los temas que respectan al *campus* escolar como mapas, direcciones, anuncios generales y rutas de autobuses. Por otro lado *Blackboard Mobile Learn* se encarga de todo lo referido a la gestión del aprendizaje, brindando acceso a los elementos fundamentales de los cursos a los que el estudiante y el docente se encuentran registrados.

De forma general ambas herramientas permiten:

- ✓ La integración con *Dropbox28*.
- ✓ La realización de pruebas interactivas desde el dispositivo.
- ✓ El recibo de notificaciones de tipo *push*.
- ✓ El recibo de avisos enviados por estudiantes y docentes.
- ✓ El acceso a las evaluaciones obtenidas en clases.

- ✓ El acceso a foros y discusiones.
- ✓ El acceso a los blogs.
- ✓ El acceso a la información de los estudiantes que pertenecen al centro de estudio.
- ✓ El acceso a los cursos.

Las aplicaciones anteriormente estudiadas no satisfacen las necesidades de la investigación, debido a que están hechas a la medida de la plataforma para la que fueron realizadas. Aunque con respecto a cada una se puede seleccionar sus principales ventajas para escoger como guía para la actual investigación.

## 1.5. Herramientas y tecnologías de desarrollo.

Las herramientas informáticas son programas, aplicaciones o simplemente instrucciones usadas para efectuar otras tareas de modo más sencillo. [24]  
Definimos

Las tecnologías de desarrollo de software son como un conjunto integrado de notaciones, herramientas y métodos, basados en unos sólidos fundamentos, que permiten el desarrollo de un producto software en un contexto organizativo dado. [25]

### 1.4.1 Lenguajes de programación.

Cada sistema operativo para dispositivos móviles tiene su lenguaje de programación propio, se enuncian los lenguajes de programación de acuerdo al sistema operativo sobre el que se decide implementar la aplicación que en este caso será Android.

#### Java.

Para desarrollar en Android Google proporciona dos paquete de desarrollo el Software Developers Kit (SDK) y el Native Developers Kit (NDK). El SDK utiliza el lenguaje de programación orientado a objeto Java. Como cualquier lenguaje de programación, el lenguaje Java tiene su propia estructura, reglas de sintaxis y paradigma de programación. El paradigma de programación del lenguaje Java se basa en el concepto de programación orientada a objetos (OOP), que las funciones del lenguaje soportan.

Cuando se descarga un kit de desarrollo de Java (JDK), se obtiene además del compilador y otras herramientas una librería de clase completa de programas de utilidad pre construidos que lo ayudan a cumplir cualquier tarea común al desarrollo de aplicaciones.

Como todo lenguaje OOP Java tiene sus principios distintivos: *encapsulamiento*, *herencia* y *polimorfismo*.

## C y C++

El NDK (Native Development Kit) es un conjunto de herramientas que permite implementar partes de la aplicación utilizando lenguajes de código nativo, como C y C++. Para ciertos tipos de aplicaciones, esto puede ser útil para que pueda volver a utilizar las bibliotecas de código existentes escritos en estas lenguas, pero la mayoría de las aplicaciones no es necesario el NDK de Android. [10]

C es un lenguaje de programación de propósito general que ofrece economía sintáctica, control de flujo y estructuras sencillas y un buen conjunto de operadores. No es un lenguaje de muy alto nivel y más bien un lenguaje pequeño, sencillo y no está especializado en ningún tipo de aplicación. Esto lo hace un lenguaje potente, con un campo de aplicación ilimitado y sobre todo, se aprende rápidamente. En poco tiempo, un programador puede utilizar la totalidad del lenguaje. [26]

C++ es un lenguaje imperativo orientado a objetos derivado del C. En realidad un superconjunto de C, que nació para añadirle cualidades y características de las que carecía. El resultado es que como su ancestro, sigue muy ligado al hardware subyacente, manteniendo una considerable potencia para programación a bajo nivel, pero se le han añadido elementos que le permiten también un estilo de programación con alto nivel de abstracción. [27]

Después de enunciados los lenguajes de programación en los que se puede desarrollar para Android se escoge el lenguaje Java al ser el más ajustable a lo que se desea implementar, por lo que no se hace necesario utilizar los lenguajes C y C++ al no ser una aplicación que necesite fragmentos de esos lenguajes.

### 1.4.2 Lenguaje de Modelado.

El **Lenguaje de Modelación Unificado** (UML, siglas en inglés) está consolidado como el Lenguaje estándar en el análisis y diseños de sistemas, y el más conocido y utilizado en la actualidad. Es posible establecer la serie de requisitos y estructuras necesarias para plasmar un software previo al proceso intensivo de escribir código. Describe lo que hará un sistema, pero no dice cómo implementar dicho sistema. Es un lenguaje de propósito general que puede usar todos los modeladores. No tiene propietario y está basado en el común acuerdo de gran parte de la comunidad informática.

Cabe señalar que UML no se utiliza para lograr el cumplimiento del proyecto, pero si mejora la organización y rapidez del desarrollo del software ya que permite una cohesión entre los procesos y herramientas. Al igual que es importante dejar claro que este

lenguaje permite especificar procesos y métodos pero no describir los mismos, pues solo se trata de una notación. Se utilizará este lenguaje en su versión 2.5 porque permite al analista generar diseños que capturen sus ideas de una forma convencional y fácil de comprender para comunicárselas a otras personas, además por ser un lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos del sistema que se pretende desarrollar. Se escogió también porque permite realizar una verificación del modelo realizado, además de expresar mediante una forma gráfica y fácil de interpretar, las funcionalidades y las descripciones de los procesos de negocio. Se seleccionó también porque posibilita especificar cuáles son las características de un sistema antes de su construcción.

### 1.4.3 Herramienta CASE.

Se puede definir a las herramientas CASE como un conjunto de programas y ayudas que dan asistencia a los analistas, ingenieros de software y desarrolladores, durante todos los pasos del ciclo de vida de desarrollo de un software. Los estados en el ciclo de Vida de desarrollo de un Software son: investigación preliminar, análisis, diseño, implementación e instalación. [28]

#### 1.4.3.1 Rational Rose.

Permite completar los flujos fundamentales de RUP y se ha convertido en una de las mejores opciones por la notación estándar que brinda (UML), para especificar, visualizar y construir productos software y sistemas, por lo que está en la avanzada en cuanto al desarrollo de UML. Rational Rose es una herramienta con plataforma independiente que ayuda a la comunicación entre los miembros del equipo a monitorear el tiempo de desarrollo y a entender el entorno de los sistemas. También Rose permite que los diseñadores puedan modelar sus componentes e interfaces en forma individual y luego unirlos con otros componentes del proyecto. Pero aún con todos estos beneficios presenta la desventaja de una licencia con un alto costo de adquisición. [28]

#### 1.4.3.2 Visual Paradigm.

Visual Paradigm para UML es una herramienta profesional de código abierto, que facilita el modelado del ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. El software de modelado UML soporta las últimas versiones del mismo y la Notación y Modelado de Procesos de Negocios. Ayuda a una más rápida construcción de aplicaciones de calidad y a un menor coste ya que permite generar código desde diagramas y generar documentación.

**Visual Paradigm ofrece distintas funcionalidades como:**

- Entorno de creación de diagramas para UML 2.0.
- Diseño centrado en casos de uso y enfocado al negocio generando un software de mayor calidad.
- Uso de un lenguaje estándar común a todo el equipo de desarrollo que facilita la comunicación.
- Capacidades de ingeniería directa en su versión profesional e inversa.
- Modelo y código que permanece sincronizado en todo el ciclo de desarrollo.
- Disponibilidad de múltiples versiones para cada necesidad.
- Disponibilidad de integrarse en los principales IDE.
- Disponibilidad en múltiples plataformas (Windows, Linux, etc.). [29]

#### 1.4.4 Entorno de Desarrollo Integrado.

##### Definición.

Un IDE (entorno de desarrollo integrado, siglas en inglés) es un programa informático compuesto por un conjunto de herramientas de programación. Ha sido empaquetado como un programa de aplicación; es decir, consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de Interfaz gráfica de usuario. [30] Existen varios entornos de desarrollo para la creación de aplicaciones para Android OS por lo cual citaremos los más usados.

##### 1.4.3.1. Android Studio.

Android Studio es un entorno de desarrollo integrado (IDE), basado en IntelliJ IDEA de la compañía JetBrains, que proporciona varias mejoras con respecto al plugin ADT (Android Developer Tools) para Eclipse. Android Studio utiliza una licencia de software libre Apache 2.0, está programado en Java y es multiplataforma.

Fue presentado por Google el 16 de mayo del 2013 en el congreso de desarrolladores Google I/O, con el objetivo de crear un entorno dedicado en exclusiva a la programación de aplicaciones para dispositivos Android, proporcionando a Google un mayor control sobre el proceso de producción. Se trata pues de una alternativa real a Eclipse, el IDE recomendado por Google hasta la fecha, pero que presentaba problemas debido a su lentitud en el desarrollo de versiones que solucionarían las carencias actuales (es indispensable recordar que Eclipse es una plataforma de desarrollo, diseñada para ser extendida a través de plugins).

Android Studio se ha mantenido durante todo este tiempo en versión beta, pero desde el 8 de diciembre de 2014, en que se liberó la versión estable de Android Studio 1.0,

Google ha pasado a recomendarlo como el IDE para desarrollar aplicaciones para su sistema operativo, dejando el plugin ADT para Eclipse de estar en desarrollo activo. Esta versión la puedes descargar desde la web de Android Developer. [31]

### **Características**

- Renderización en tiempo real
- Consola de desarrollador: consejos de optimización, ayuda para la traducción, estadísticas de uso.
- Soporte para construcción basada en Gradle.
- Refactorización específica de Android y arreglos rápidos.
- Herramientas Lint para detectar problemas de rendimiento, usabilidad, compatibilidad de versiones, y otros problemas.
- Plantillas para crear diseños comunes de Android y otros componentes.
- Soporte para programar aplicaciones para Android Wear.

Según Google, Android Studio es el IDE oficial de desarrollo para la plataforma Android. En estos momentos ya se encuentra disponible para su descarga gratis en su sitio oficial para desarrolladores, las primeras versiones estables, por lo tanto el equipo de desarrollo, ha decidido que este debe ser el IDE en el que se implemente la aplicación final.

### **1.6. Conclusiones parciales.**

Durante el desarrollo del Capítulo fueron abordadas las temáticas que sentaron las bases para la posterior realización del proceso de desarrollo del software, se arribó a lo siguiente:

- Los servicios web que brinda la Universidad de las Ciencias Informáticas están basados en el estándar de comunicación SOAP por lo que el sistema se implementa con este estándar.
- El software a desarrollar será para dispositivos móviles que corran sobre la plataforma Android, debido al resultado arrojado por la encuesta y las ventajas que presenta este sistema operativo.
- La metodología de desarrollo de software a utilizar será SXP por ser la metodología ágil que más se ajusta al proceso de desarrollo del sistema debido a sus características.
- El IDE de desarrollo a utilizar para la implementación del producto final será Android Studio propuesto por la Google que permite utilizar los últimos SDK brindados y en conjunto su lenguaje de programación está basado en Java.



## 2. Capítulo 2: Análisis, Diseño e Implementación del Sistema.

### 2.1. Introducción.

En este capítulo, se describe cómo darle solución al problema, se detalla cómo ha sido concebido el sistema y como debe funcionar. Se identifican los actores que interactúan con la aplicación, las historias de usuario que se inician, la creación de la Pila de Producto y de Sprint, los requisitos funcionales y no funcionales y la arquitectura de la aplicación.

### 2.2. Propuesta de solución.

Como propuesta de Solución es presentada una aplicación que sea ejecutada en dispositivos con sistema operativos Android. Esta aplicación disminuye considerablemente el tiempo de consulta de los principales servicios de la universidad.

Entre las características y funcionalidades estan:

Los servicios de **RSS**:

- La aplicación permite consulta los **RSS online** de los diferentes sitios de la universidad (21 en total). Visualizar la descripción, autor, fecha, titulo, imagen, y cantidad de comentarios de la noticia, así como redirigir al sitio para obtener la noticia completa.
- Además, brinda la posibilidad de que el usuario agregue el **RSS** de cualquier otro sitio interno o externo a la universidad y consultar sus noticias.
- Base de dato offline que permite consultar las últimas noticias obtenidas de cada sitio sin tener que estar conectado a la red.

Consulta del **directorio**:

El servicio de directorio Online permite buscar a las personas de la universidad y obtener toda la información referente a la misma, utilizando filtros tales como: usuario, identificador de expediente o solapín, y agregar a cualquier persona encontrada a la agenda del teléfono.

Consulta de la **cuota**:

- Servicio de cuota Online que permite consultar la cuota de navegación y mostrarla en un gráfico de pastel o de barras.
- Definir tiempo de actualización de la cuota desde 2 minutos hasta 1 hora.

- Base de dato Offline que permite consultar el último estado de la cuota antes de estar sin conexión.

Consulta del **menú** del comedor:

Permite consultar el menú de almuerzo y comida de diferentes fuentes: sitio de dragones, sitio octavitos, sitio de la facultad 5 y sitio de los zorros. Igualmente brinda la posibilidad de consultar offline la última búsqueda realizada por el usuario, sin tener que estar conectado a la red.

Consulta del **horario**:

Consulta del horario a través del sitio [horario.uci.cu](http://horario.uci.cu) filtrando la búsqueda por facultad, semana y grupo.

Visualización del **mapa** de la Universidad:

### **Disponible para Android 2.3.3 en adelante.**

- Mapa Offline de la universidad en el que se pueden visualizar los principales lugares de la misma.
- Se pueden crear y guardar favoritos que quedarán almacenados en una base de datos offline.
- Localización por GPS y seguimiento de movimiento que brinda la posición exacta del usuario en la universidad y por donde se va moviendo. Base de dato offline que permite conocer la última posición obtenida por el GPS.

### **Autenticación**

Opción de autenticación a través del usuario uci, que brinda la posibilidad de obtener el perfil completo del mismo. Además de ventajas tales como automáticamente colocar el usuario y contraseña en la sección de cuota para actualizar la misma.

### **NavigationDrawer**

Panel desplegable desde la derecha del dispositivo, que permite acceder a las diferentes funcionalidades desde cualquier parte de la aplicación sin necesidad de regresar a la vista principal, mostrará al usuario registrado en la aplicación así como su perfil.

### **Notificaciones**

Cada una de las funcionalidades brinda la posibilidad de notificar al usuario en dependencia de si se encuentra o no dentro de la aplicación, ya sea a haciendo uso del vibrador, sonido o los LED del dispositivo.

## **Configuración**

La aplicación es muy personalizable, permite entre otras cosas, definir el sitio de noticias preferido, el sitio de menú preferido, definir por funcionalidad el tipo de notificación o una combinación entre ellas, el uso del sensor de proximidad para realizar actualizaciones, tiempo de actualización de la cuota, la posibilidad de actualizar al iniciar una funcionalidad, si al descargar una noticia desea abrir su descripción o directamente ir al sitio para mayor información.

En la implementación de la aplicación fueron utilizadas las librerías externas JSOUP (Analizador sintáctico de páginas web), MAPFORGE (Renderizado de mapas offline), KSOAP2 (Acceso a los Servicios Web), PICASSO (Visualizar y Descargar Imágenes desde sitios web) y las interna DOM y SQLITE (Gestión de la Base de Datos).

### **2.3. Planificación del Proyecto por Roles.**

Para lograr una mayor organización y eficiencia en el desarrollo de la solución propuesta se hace necesario la definición de los diferentes roles que intervienen en el proceso de desarrollo de software. De esta forma se le asigna a cada integrante del proyecto una responsabilidad con el objetivo de coordinar e integrar sus esfuerzos para lograr un objetivo común. Para visualizar la muestra de la asignación de roles pertenecientes al proyecto, así como las principales responsabilidades de cada uno de estos ver Anexo 3

### **2.4. Historias de Usuario y Tareas de Ingeniería.**

Las Historias de Usuario (HU) es la forma en que se especifica los requisitos del sistema, es la técnica utilizada en XP, equivaldría a los Casos de Uso en el Proceso Unificado. Idealmente es el cliente quien redacta las HU y las prioriza. Sus descripciones deben ser cortas y escritas en el lenguaje del usuario, sin terminología técnica. Luego se realiza un estimado de tiempo de desarrollo, que lo define el propio equipo de proyecto.

Después de realizarse las Historias de Usuarios, los programadores las dividen en tareas de ingeniería. A continuación se muestra un ejemplo de las Historias de Usuarios, ver Tabla 2, para las restantes visualizaciones de las tablas ver Anexo 4

Tabla 2. HU\_ConsultarRSS.

Historia de Usuario	
<b>Número: HU_1.</b>	<b>Nombre de HU: Consultar RSS.</b>
<b>Modificación de HU:</b>	
<b>Usuario: Yannier González Pedroso</b>	<b>Iteración Asignada: 1</b>
<b>Prioridad: Muy Alta</b>	<b>Días Estimados: 13</b>
<b>Riesgo en Desarrollo: Alto</b>	<b>Días Reales: 12</b>
<b>Descripción: La siguiente HU permitirá consultar los diferentes RSS de la Universidad y mostrará las notificaciones de actualización de las noticias RSS.</b>	
<b>Observaciones: Para que sea posible el uso de estos servicios es necesario tener un Smartphone con la aplicación nativa para Android instalada "Campus UCI"</b>	
<b>Prototipo de Interface: Ver Anexo 2</b>	

Tabla 3. Tarea1\_HU\_1

Tarea	
<b>Número de Tarea: 1.1</b>	<b>Numero de HU: HU_1</b>
<b>Nombre de Tarea: Investigar como capturar los RSS desde los sitios web para ser mostrados en una aplicación nativa para Android.</b>	
<b>Tipo de Tarea: Investigación.</b>	<b>Días Estimados: 3</b>
<b>Fecha de Inicio: 1-1-2015</b>	<b>Fecha de Fin: 5-1-2015</b>
<b>Programador Responsable: Yannier González Pedroso</b>	

Tabla 4. Tarea2\_HU\_1

Tarea	
<b>Número de Tarea: 1.2</b>	<b>Numero de HU: HU_1</b>
<b>Nombre de Tarea: Desarrollar la funcionalidad de mostrar RSS.</b>	
<b>Tipo de Tarea: Desarrollo.</b>	<b>Días Estimados: 3</b>
<b>Fecha de Inicio: 6-1-2015</b>	<b>Fecha de Fin: 8-1-2015</b>
<b>Programador Responsable: Yannier González Pedroso</b>	

Tabla 5. Tarea3\_HU\_1

Tarea	
<b>Número de Tarea: 1.3</b>	<b>Numero de HU: HU_1</b>
<b>Nombre de Tarea: Desarrollar la opción de escoger entre los diferentes RSS de los sitios de la Universidad.</b>	
<b>Tipo de Tarea: Desarrollo.</b>	<b>Días Estimados: 3</b>

<b>Fecha de Inicio: 9-1-2015</b>	<b>Fecha de Fin: 13-1-2015</b>
<b>Programador Responsable: Yannier González Pedroso</b>	

Tabla 6. Tarea4\_HU\_1

Tarea	
<b>Número de Tarea: 1.4</b>	<b>Numero de HU: HU_1</b>
<b>Nombre de Tarea: Desarrollar las opciones de configuración de notificación led, sonido y vibrar de las noticias RSS.</b>	
<b>Tipo de Tarea: Desarrollo</b>	<b>Días Estimados: 3</b>
<b>Fecha de Inicio: 14-1-2015</b>	<b>Fecha de Fin: 16-1-2015</b>
<b>Programador Responsable: Yannier González Pedroso</b>	

## 2.5. Modelo de Historia de Usuario del Negocio.

La creación del Modelo de Historias de Usuarios es uno de los artefactos más importantes en la metodología SXP. En este se realiza la especificación de los usuarios y trabajadores que intervienen así como su interacción con las historias de usuario. Además se crea una descripción precisa de los elementos que intervienen en el negocio en cuestión. El diagrama de historias de usuario del negocio que se muestra a continuación se corresponde con los objetivos de la presente investigación. En este se describen los requisitos principales asociados al funcionamiento.

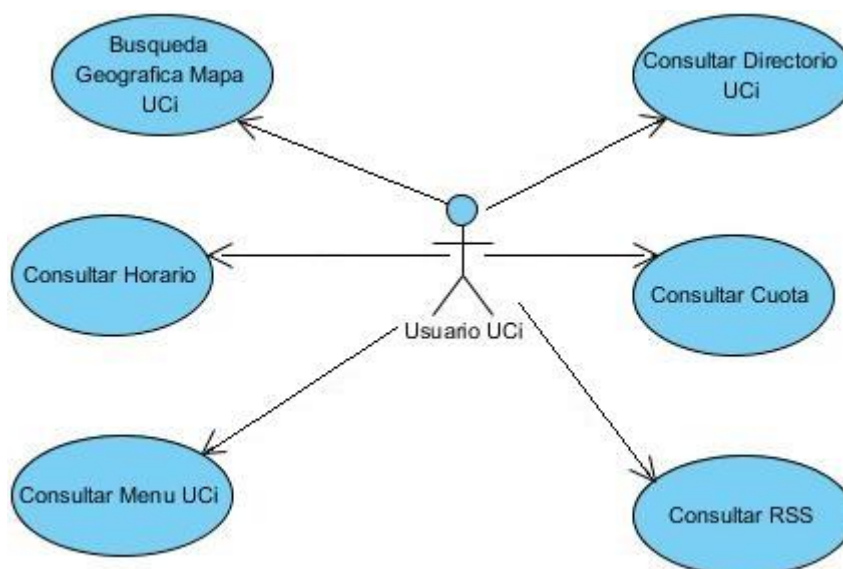


Figura 4. Diagrama de Paquetes.

## 2.6. Lista de Reserva del Producto.

La Lista de reserva del producto (LRP) es una lista priorizada de los requisitos funcionales y no funcionales para tener en cuenta el futuro del proyecto a desarrollar.

Los requisitos de software generalmente pueden clasificarse en dos grupos: los funcionales y los no funcionales. Son una especificación de lo que debe ser implementado. Son descripciones de cómo el sistema debe comportarse.

### 2.6.1. Requisitos Funcionales.

Define las acciones fundamentales que deben tener lugar en el software en la aceptación y el procesamiento de las entradas y salidas. Puede ser apropiado para dividir el requisito funcional en sub-funciones o subprocesos. Para la visualización de los requisitos funcionales ver Tabla 26

### 2.6.2. Requisitos No Funcionales.

Se refiere a los requisitos relacionados con la calidad del software, aparte de la funcionalidad. Son características que hacen el software más atractivo para el usuario. Para la visualización de los requisitos no funcionales ver Tabla 26

Tabla 26. Lista de Reserva del Producto.

Requisitos Funcionales					
Id	Descripción	Prioridad	Estimación Inicial	Como probarlo	Notas
1	Consultar RSS	Alta	26	Entrar a los RSS, escoger el sitio a mostrar los RSS y actualizar la búsqueda.	
2	Consultar Directorio	Alta	26	Entrar al directorio, escoger el filtro, escribir usuario a buscar y	

				actualizar búsqueda.	
3	Consultar Cuota	Alta	26	Entrar a la Cuota, escribir nombre de usuario y contraseña actualizar la búsqueda.	
4	Consultar Horario	Alta	26	Entrar al Horario, seleccionar Facultad, Semanas, brigadas y actualizar la búsqueda.	
5	Consultar Menú del Comedor	Alta	26	Entrar al Menú del Comedor, seleccionar página de donde buscare la oferta de comida y actualizar búsqueda.	
6	Búsqueda geográfica Mapa UCI.	Alta	26	Entrar al Mapa, Seleccionar entre los puntos que desea ver de la UCI.	
<b>Requisitos No Funcionales</b>					

<b>7</b>	Desarrollo en Android (Java).				
<b>8</b>	Ejecución en Sistema Android				La aplicación solo será ejecutada solo en sistema operativo Android
<b>9</b>	Conexión Inalámbrica(Wi-Fi)				Los Dispositivos Móviles tendrán conexión Wi-Fi
<b>10</b>	Metodología SXP y Herramienta CASE Visual Paradigm				Metodología de desarrollo a seguir XP y modelado la herramienta Visual Paradigm.
<b>11</b>	Integridad y Consistencia de los Datos.				Garantizar la integridad y consistencia de los Datos durante la consulta de los servicios
<b>12</b>	Pautas de Codificación				Pautas de codificación para un código uniforme y legible.
<b>13</b>	Documentar la aplicación				Documentar la aplicación para garantizar soporte.



## 2.7. Plan de Liberación.

En este paso se define el plan de liberación e iteraciones para las entregas intermedias y la entrega final. Para colocar una historia en cada iteración se tiene en cuenta la prioridad que definió el cliente para dicha Historia. Como resultado se llegó a la siguiente planificación, ver Tabla 27:

Tabla 27. Plan de Liberación.

<b>Iteración</b>	<b>Descripción de la Iteración</b>	<b>Orden de la HU a implementar</b>	<b>Duración total</b>
<b>Iteración 1</b>	Desarrollar todo lo referido a la consulta de los RSS.	HU_1	13 días
<b>Iteración 2</b>	Desarrollar todo lo referido a la consulta del directorio.	HU_2	13 días
<b>Iteración 3</b>	Desarrollar todo lo referido a la consulta del consumo de la Cuota.	HU_3	13 días
<b>Iteración 4</b>	Desarrollar todo lo referido a la consulta del Horario.	HU_4	13 días
<b>Iteración 5</b>	Desarrollar todo lo referido a la consulta del Menú Comedor.	HU_5	13 días
<b>Iteración 6</b>	Desarrollar todo lo referido a la localización en el Mapa	HU_6	13 días

## 2.8. Descripción de la Arquitectura de Software.

Con la evolución de los años se han desarrollado guías generales de aprendizaje para el desarrollo de software. A estas guías se les ha nombrado Arquitecturas de Software, estas modelan la forma de desarrollar un determinado software informático. A la hora de desarrollar un software se selecciona una Arquitectura que rige el desarrollo. Algunas de las diferentes Arquitecturas son:

- Monolítica: El software se estructura en grupos funcionales muy acoplados.
- Cliente-Servidor: El software reparte su carga de cómputo entre los proveedores de recursos o servicios, llamados servidores, y los demandantes, llamados clientes.
- De 3 Niveles: Especialización de la arquitectura cliente-servidor en el que el objetivo primordial es separar la lógica de negocios de la lógica de diseño y los datos de la aplicación.

Para el desarrollo de la aplicación se utilizó la arquitectura de 3 niveles. Especialización de la arquitectura cliente-servidor donde la carga se divide en tres partes(o capas). Se tiene la capa de presentación donde se encuentra la interfaz gráfica y el cliente inicia el proceso de consulta. La capa de la lógica del Negocio recibe las peticiones de la capa de presentación y envía las respuestas a la capa de datos para recuperar los datos. Y en la Capa de datos es donde residen todos los datos almacenados. [32]

## 2.9. Tarjetas CRC.

La metodología XP en lugar de utilizar diagramas para desarrollar modelos representa las clases mediante tarjetas. Las tarjetas CRC (Clase, Responsabilidad y Colaboración) ayudan al equipo a definir actividades durante el diseño del sistema. Cada tarjeta representa una clase en la programación orientada a objetos y define sus responsabilidades (lo que ha de hacer) y las colaboraciones con las otras clases (cómo se comunica con ellas). A continuación se muestra un ejemplo de las tarjetas CRC, ver Tabla 28, para la restante visualización, ver Anexo 5.

Tabla 28. CRC\_Autenticar\_Usuario.

Clase: _autenticarUsuario	
<b>Responsabilidades:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• onPreExecute(): Acciones realizadas antes de comenzar la tarea asincrónica.</li></ul>	<b>Colaboradores:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• _FakeX509TrustManager</li><li>• LoginUser</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>• <code>doInBackground(String...params)</code>: Consulta el servicio de autenticación y almacena los resultados devueltos.</li><li>• <code>onPostExecute(Boolean result)</code>: Acciones realizadas luego de finalizada la tarea(Verifica si el usuario fue autenticado de manera correcta).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <code>org.ksoap2.serialization.SoapObject</code></li><li>• <code>org.ksoap2.SoapEnvelope</code></li><li>• <code>org.ksoap2.serialization.SoapSerializationEnvelope</code></li><li>• <code>org.ksoap2.transport.HttpTransportSE</code></li></ul>
---	---

## 2.10. Diseño con metáfora.

El Diseño con Metáforas describe cómo funciona el sistema y define que la práctica de la metáfora consiste en formar un conjunto de nombres que actúen como vocabulario para hablar sobre el dominio del problema. No es más que el diseño de la solución, lo cual genera el artefacto conocido como Modelo de Diseño cuyo objetivo es describir los elementos físicos del sistema mediante paquetes para su posterior implementación.

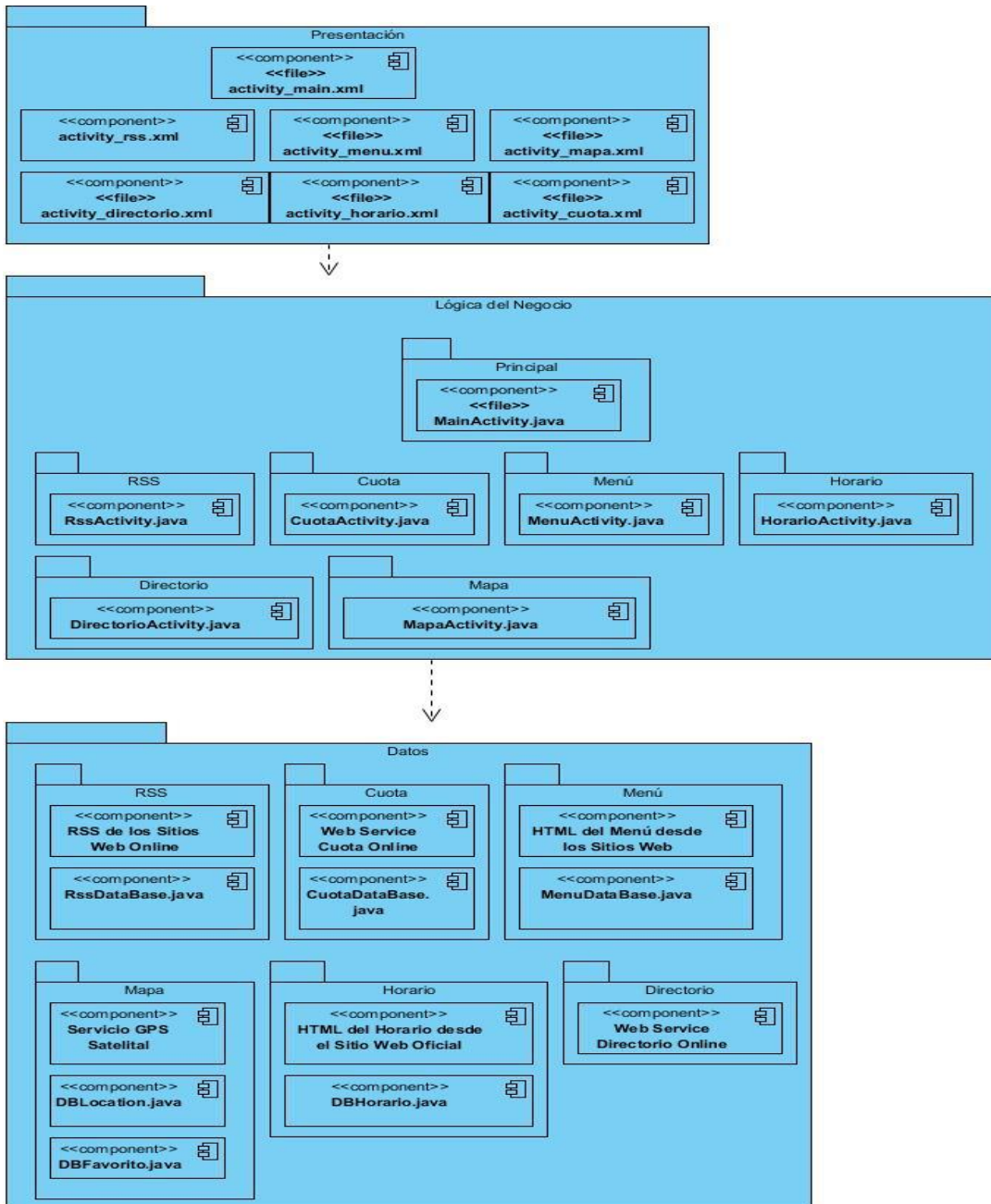


Figura 5. Diagrama de Paquetes.

## Descripción del diseño.

En la **capa de presentación** se encuentra el componente `activity_main.xml`, el cual representa la vista principal de la aplicación, y desde el cual se puede acceder a las diferentes vistas (`activity_rss.xml`, `activity_menu.xml`, `activity_directorio.xml`, `activity_horario.xml`, `activity_directorio.xml`, `activity_mapa.xml`) contenedoras de las funcionalidades del sistema.

La **capa de datos** contiene la fuente principal de donde son obtenidas las respuestas las peticiones del usuario.

La **capa lógica del negocio** almacena las clases que mostrarán las respuestas a las peticiones del usuario. Integra las clases y funcionalidades de las capas anteriores durante el acceso a los datos a través del servicio web, o de cualquiera de las base de datos offline del sistema.

### 2.11. Diagrama de Componentes.

Los diagramas de componentes describen los elementos físicos del sistema y sus relaciones. Muestran las opciones de realización incluyendo código fuente, binario y ejecutable. Los componentes representan todos los tipos de elementos de software que entran en la fabricación de aplicaciones informáticas. Pueden ser simples archivos, paquetes, bibliotecas cargadas dinámicamente, entre otros.

## Descripción de las capas de Campus UCI.

La **primera capa** nombrada Presentación contiene la interfaz principal en la cual se presentan los diferentes contenidos y funcionalidades del sistema, así como la vista que cada una de estas funcionalidades le brinda al usuario.

La **segunda capa** nombrada Lógica del Negocio contendrá diferentes archivos java que serán los encargados de responder a las peticiones del usuario. `MapaActivity.java` se comunica a través del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) haciendo uso de la librería `LocationManager` de Android. `RssActivity.java`, `CuotaActivity.java`, `DirectorioActivity.java`, `HorarioActivity.java` y `MenuActivity.java`, se auxilian de tareas que corren en el background del sistema y obtienen la información pretendida por el usuario haciendo uso de las librerías `ksoap.jar` y/o `jsoup.jar`.

La **tercera capa** nombrada Datos es la contenedora de la información que el usuario demanda, almacenadas en su mayoría en HTML de sitios web, Servicios Web brindados por la Universidad de las Ciencias Informáticas o Bases de Datos offline que posee el sistema.

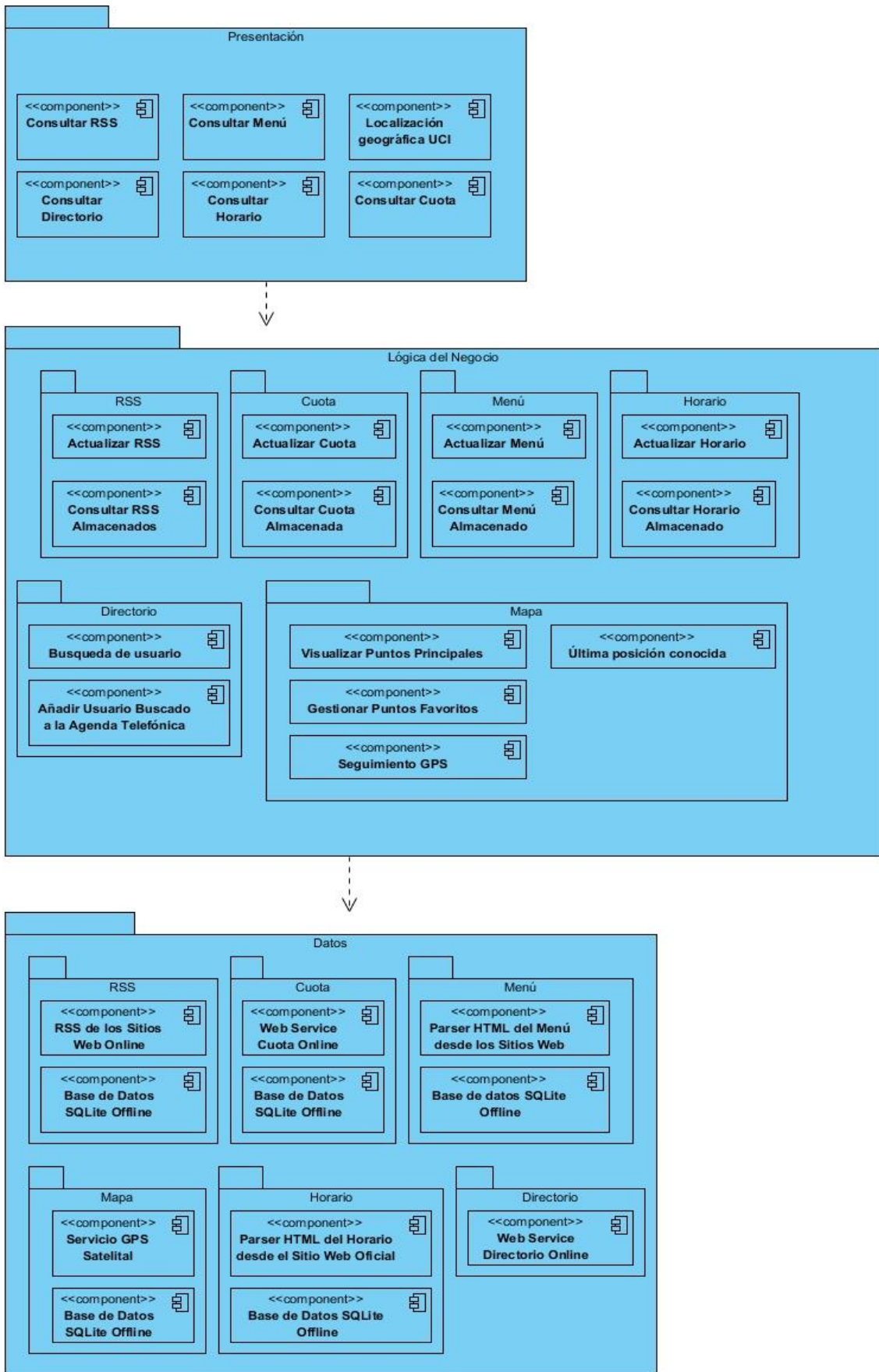


Figura 6. Diagrama de Componentes

## 2.12. Diagrama de Despliegue.

Un Diagrama de Despliegue modela la arquitectura en tiempo de ejecución de un sistema. Esto muestra la configuración de los elementos de hardware (nodos) y muestra cómo los elementos y artefactos del software se trazan en esos nodos. [33]

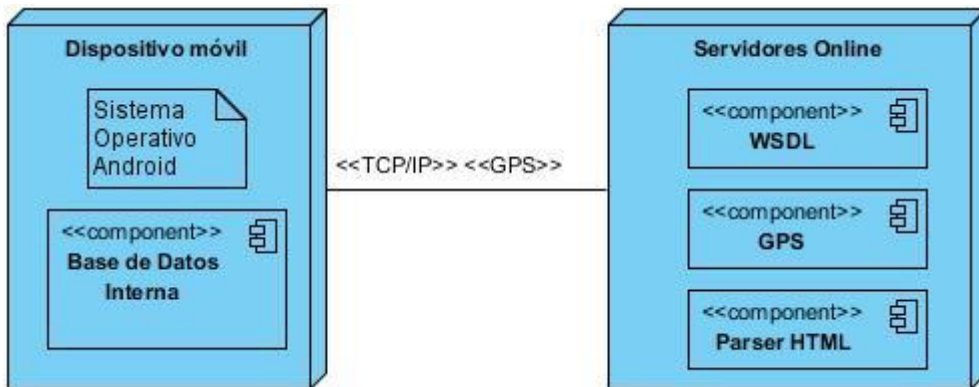


Figura 7. Diagrama de despliegue.

El consumo de los servicios comunitarios se realiza a través de los dispositivos móviles con sistema operativo Android, incluyendo dentro de estos una base de datos interna en la cual se actualizarán los servicios al consultarlos en la red. Los servicios se alojan en diferentes servidores para su posterior petición por los usuarios.

## 2.13. Conclusiones parciales.

En este capítulo quedaron definidas las características y funcionalidades del sistema que se necesita desarrollar. Se establecieron los requisitos funcionales y no funcionales necesarios para obtener un sistema eficiente, se describieron las historias de usuario y tareas de ingeniería que se deben implementar, el plan de release para establecer el cronograma de trabajo y se realizó el modelado del diagrama de paquetes (Diseño con metáfora).

## 3. Capítulo 3. Pruebas al Sistema

### 3.1. Introducción.

Una etapa fundamental en el ciclo de desarrollo del software es la etapa de las pruebas. Proceso que permite verificar y revelar la calidad del producto. En el siguiente capítulo se describe cómo se realizó la validación del sistema utilizando las pruebas propuestas por la metodología SXP para comprobar el rendimiento, errores y seguridad. Las pruebas que se explicarán a continuación del presente Capítulo estarán basadas en la metodología XP y como SXP tiene fundamentos de esta metodología es válido utilizar estas pruebas.

### 3.2. Pruebas.

La metodología XP divide las pruebas en 2 grupos: pruebas unitarias, encargadas de verificar el código y diseñada por los programadores, y pruebas de aceptación o pruebas funcionales destinadas a evaluar si al final de una iteración se consiguió la funcionalidad requerida diseñadas por el cliente final.

Generalmente las pruebas del sistema son desarrolladas por los programadores para verificar que su sistema se comporta de la manera esperada, por lo que podrían encajar dentro de la definición de pruebas unitarias que propone XP. Sin embargo, las pruebas del sistema tienen como objetivo verificar que el sistema cumple los requisitos establecidos por el usuario por lo que también pueden encajar dentro de la categoría de pruebas de aceptación. [34]

#### 3.2.1. Pruebas Unitarias.

De acuerdo con lo que plantea la metodología XP, las pruebas unitarias o pruebas de unidad consisten en comprobaciones (manuales o automatizadas) desarrolladas por los programadores. Las cuales se realizan para verificar que el código correspondiente a un módulo concreto se comporta de manera esperada. Las pruebas unitarias proporcionan beneficios tales como: [34]

- ✓ Brindan al programador una inmediata retroalimentación de cómo se está realizando su trabajo.
- ✓ El programador puede realizar cambios de forma segura respaldada por efectivos casos de prueba.
- ✓ Permite saber si una determinada funcionalidad se puede agregar al sistema existente sin alterar el funcionamiento actual del mismo.



Las pruebas unitarias no se le aplicarán al software debido a que según los expertos y pioneros en la utilización de la metodología de desarrollo XP recomiendan utilizar las pruebas de aceptación las cuales son más importantes que las pruebas unitarias dado que significan la satisfacción del cliente con el producto desarrollado y el final de una iteración y el comienzo de la siguiente. [35]

### 3.2.2. Pruebas de Aceptación.

Por las características del trabajo a realizar se determina que las pruebas de aceptación son más importantes que las pruebas unitarias. Debido a que la aplicación está orientada a consumir los servicios brindados en la web de la comunidad universitaria para ser mostrados en dispositivos móviles con sistema operativo Android y no se realiza ninguna gestión de gran envergadura. Las pruebas de aceptación se elaboran a lo largo de la iteración, en paralelo con el desarrollo del sistema y adaptándose a los cambios que el sistema sufra. Las pruebas de aceptación son consideradas como “pruebas de caja negra” o “pruebas funcionales”. Los clientes son responsables de verificar que los resultados de estas pruebas sean correctos. Así mismo, en caso de que fallen varias pruebas, deben indicar el orden de prioridad de resolución. Una historia de usuario no se puede considerar terminada hasta tanto pase correctamente todas las pruebas de aceptación.[34]

Para poder aplicar las pruebas de aceptación a los clientes que en este caso serán los usuarios de la Universidad, la aplicación se presentó en el sitio web de humanos.uci.cu con el nombre de la publicación “**Campus UCi-una navaja suiza para la Universidad de las Ciencias Informáticas**”, con el objetivo de que la aplicación sea probada y verificada por la mayor cantidad de usuarios posibles. Y de esta forma poder mejorarla de acuerdo a las sugerencias, recomendaciones y errores que encuentren los mismos usuarios.

A continuación se muestra el caso de prueba de aceptación Consultar RSS, ver Tabla 43, los restantes casos se encuentran en el Anexo 6.

Tabla 43. Prueba de Aceptación Consultar RSS.

<b>Caso de prueba de Aceptación</b>	
<b>Código:</b> HU1_PA1	<b>No. De la HU:</b> HU_1
<b>Nombre:</b> Consultar RSS	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad de Consulta RSS de diferentes sitios web.	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> El usuario tiene que utilizar un smartphone con Android con disponibilidad de conexión inalámbrica (Wi-Fi).	

<p><b>Entradas/Pasos de Ejecución:</b> El usuario al entrar en la sección Consultar RSS, selecciona los RSS añadidos por defecto ubicados en la ActionBar y Añade Nuevos RSS, también puede utilizar el menú superior izquierdo ubicado en la ActionBar o el menú físico para desplegar las opciones de “Ultimas Búsquedas”, “Borrar las Búsquedas Recientes”, “Mis RSS”, “Mis RSS: Recientes”, “Mis RSS: Eliminar”.</p>
<p><b>Resultado Esperado:</b> Los RSS consultados son guardados automáticamente para después poder ser visitado desde la Base de Datos Interna del teléfono.</p>
<p><b>Resultado de la Prueba:</b> Satisfactoria.</p>

Entre los comentarios más destacados a corregir se mencionan:

- ✓ Trabajo al encontrar el campo para escribir el usuario, no se distingue a simple vista por lo que es necesario resaltarlo.
- ✓ La notificación de la cuenta que estuviera fijo en el área de notificación de la barra de estado.
- ✓ Actualizar los RSS sin tener que activar el FlatButton, al seleccionar un RSS este se actualice automáticamente.
- ✓ La opción de mostrar la contraseña cuando se marca o desmarca el checkbox, te ubica el cursor al inicio y debería quedarse en el mismo lugar.
- ✓ Cuando se selecciona la opción de enviar un sms da error de recipientes inválidos.
- ✓ Recordar usuario y contraseña.

Después de aplicadas las pruebas de aceptación a las funcionalidades correspondientes a las HU de la 1 a la 6. Fueron descartadas para la próxima iteración las historias de usuarios HU\_LocalizaciónGeográfica, HU\_ConsultarMenu, HU\_ConsultarHorario, quedando para la próxima iteración las restantes HU. Luego de realizadas las correcciones a la aplicación se obtuvo un 100% de satisfacción por parte del Cliente.

### 3.3. Seguridad del sistema.

Las Pruebas de Seguridad son un proceso que permite verificar que un sistema de información protege sus datos y funciona de acuerdo a los propósitos para los que fue diseñado. Por tanto, las Pruebas de Seguridad verifican que la aplicación y la infraestructura que la soporta no evidencian vulnerabilidades que puedan ser aprovechadas por terceros para uso no deseado. [36]

Las Pruebas de Seguridad se enfocan, estratégicamente, en uno o varios de los siguientes aspectos de la información:

- **Confidencialidad de la información:** evitar que usuarios o sistemas no autorizados accedan a la información.
- **Integridad de la información:** asegurar la exactitud y la completitud de la información, así como los métodos que se utilizan para su procesamiento.
- **Disponibilidad de la información:** asegurar que la información esté disponible para usuarios y sistemas autorizados en el momento que lo requieran.

Ningún sistema o aplicación es totalmente segura al 100%. Siempre existirán formas de explotar las vulnerabilidades para aprovechar las puertas traseras y apropiarse de los datos sensibles de los usuarios o empresas. La aplicación desarrollada no queda exenta a tales ataques de capturas de datos. Entre las ventajas que presenta la seguridad de la aplicación está que utiliza cifrado SSL (**Secure Socket Layer** por sus siglas en inglés) en las HU Consultar RSS, Consultar Menú, Consultar Directorio y Consultar Cuota las restantes no utilizan protocolo de seguridad, Consultar Horario es parseada desde la página de horario.uci.cu el cual su protocolo http no está encriptado y Consultar Mapa utiliza la navegación por GPS. Gracias al protocolo de seguridad SSL se mantendrá la confidencialidad e integridad de los datos aunque se realice una captura de datos (snnifer) por la red.

### 3.4. Conclusiones parciales

En este capítulo se validó el sistema mediante la aplicación de la prueba de software y se comprobó que la aplicación está lista para su uso por parte de la comunidad universitaria. Las pruebas de aceptación realizadas permitieron corregir algunos errores a partir de los criterios dados por los usuarios. El uso del protocolo SSL permite mantener la seguridad de los datos consumidos a través de la aplicación.

## 4. Conclusiones generales

1. El estudio realizado sobre las tecnologías, herramientas y los sistemas similares existentes permitió comprender la necesidad de desarrollar una aplicación capaz de consumir los servicios web demandados por la comunidad universitaria.
2. A partir de los artefactos elaborados durante la investigación se obtuvo un sistema capaz de satisfacer las necesidades del cliente.
3. La ejecución de las pruebas al software permitieron asegurar la calidad y el correcto funcionamiento de la aplicación.
4. Al realizar una aplicación que permite el acceso a los servicios web utilizados en la Universidad de las Ciencias Informáticas mediante dispositivos móviles con sistema operativo Android se dio cumplimiento al objetivo propuesto.

## Recomendaciones

Durante el proceso de investigación y desarrollo de la aplicación surgieron algunas recomendaciones por partes de los usuarios de la Universidad para una mejora futura de la aplicación. A partir del análisis de estos criterios se recomienda:

1. Valorar la inclusión de otros servicios.
2. Desarrollar la aplicación para otros dispositivos que utilicen otros sistemas

## 5. Referencias bibliográficas

- [1] «Web Services Login Facebook». .
- [2] «Web Services Map Google». [En línea]. Disponible en: <https://developers.google.com/maps/documentation/webservices/>. [Accedido: 05-mar-2015].
- [3] «wsdl amazon». [En línea]. Disponible en: <http://webservices.amazon.com/AWSECommerceService/AWSECommerceService.wsdl>. [Accedido: 05-mar-2015].
- [4] «wsdl ebay». [En línea]. Disponible en: <http://developer.ebay.com/webservices/latest/ebaysvc.wsdl>. [Accedido: 05-mar-2015].
- [5] «CubavsBloqueo |». [En línea]. Disponible en: <http://www.cubavsbloqueo.cu/es>. [Accedido: 05-may-2015].
- [6] «Dispositivos móviles», 14:11:07 UTC.
- [7] María Luengo de la Torre, «Una aproximación al concepto de Sociedad Móvil.»
- [8] Devinder Singh, Tanvir Singh, y Amit Kumar, «Smart Phones Vs Tablets: A Review», 2012, vol. 3.
- [9] María Catalá Carbonero, «¿Cómo trabaja tu sistema operativo?», 2009, p. 8.
- [10] «Android NDK | Android Developers». [En línea]. Disponible en: <https://developer.android.com/tools/sdk/ndk/index.html>. [Accedido: 04-may-2015].
- [11] «What is iOS? - Definition from WhatIs.com». [En línea]. Disponible en: <http://searchconsumerization.techtarget.com/definition/iOS>. [Accedido: 04-may-2015].
- [12] «Sistemas operativos para móviles, en la variedad está el gusto - Tecnología de tú a tú». [En línea]. Disponible en: <http://www.tecnologiadetuatu.elcorteingles.es/telefonía/sistemas-operativos-para-moviles-en-la-variedad-esta-el-gusto/>. [Accedido: 13-may-2015].
- [13] T.N.Sharma, Mahender Kr. Beniwal, y Arpita Sharma, «Comparative Study of Different Mobile Operating Systems», 2013.
- [14] «Guía Breve de Servicios Web». [En línea]. Disponible en: <http://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/ServiciosWeb>. [Accedido: 05-may-2015].
- [15] Castro Marcelo, Sánchez Rivero David, y Farfán José, «Aplicación de Servicios Web SOAP/REST para funcionalidades existentes», 2013.
- [16] Snehal Mumbaikar y Puja Padiya, «Web Services Based On SOAP and REST Principles», vol. 3, p. 4, 2013.
- [17] Marcela y Daniele, «Análisis y Diseño de Sistemas», 2007.
- [18] Oiver Andrés Pérez, «Cuatro enfoques metodológicos para el desarrollo de Software RUP – MSF – XP - SCRUM», 2011.
- [19] MSc Mauricio Rojas Contreras, MSc Luis Alberto Esteban Villamizar, y MSc Ailin Orjuela Duarte, «Modelo de integración de las actividades de gestión de la guía del PMBOK, con las actividades de ingeniería, en proyectos de desarrollo de software.», 2012.

- [20] Ernesto Ávila Domenech y Abel Meneses Abad, «Delfdroid y su comparación evaluativa con XP y Scrum mediante el método 4-DAT», vol. 7, p. 8, 2013.
- [21] MSc Ailin Orjuela Duarte y MSc Mauricio Rojas C., «Las Metodologías de Desarrollo Ágil como una oportunidad para la Ingeniería del Software Educativo».
- [22] Gladys Marsi Peñalver Romero, Sergio Jesús García de la Puente, y Abel Meneses Abad, «SXP, metodología de desarrollo de software», 11, vol. 4, p. 12, nov. 2011.
- [23] «Blackboard». [En línea]. Disponible en: <http://www.uta.edu/blackboard>. [Accedido: 21-may-2015].
- [24] «Herramienta». [En línea]. Disponible en: <http://www.mastermagazine.info/termino/5234.php>. [Accedido: 02-jun-2015].
- [25] «ingeniería de sistemas software por gis», *Scribd*. [En línea]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/454427/30/Concepto-de-tecnologia-de-software>. [Accedido: 02-jun-2015].
- [26] «Lenguaje C - Monografias.com». [En línea]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos4/lenguajec/lenguajec.shtml>. [Accedido: 15-may-2015].
- [27] «El lenguaje C++». [En línea]. Disponible en: [http://www.zator.com/Cpp/E1\\_2.htm](http://www.zator.com/Cpp/E1_2.htm). [Accedido: 15-may-2015].
- [28] Evelyn Menéndez, «Plusformacion.com», *Plusformacion.com*. [En línea]. Disponible en: [http://www.plusformacion.com/Recursos/r/Herramientas-CASE-paraprocesodesarrolloSoftware?quicktabs\\_ofertas\\_relacionadas\\_quicktab=1#resumena](http://www.plusformacion.com/Recursos/r/Herramientas-CASE-paraprocesodesarrolloSoftware?quicktabs_ofertas_relacionadas_quicktab=1#resumena). [Accedido: 04-may-2015].
- [29] Visual Paradigm International Ltd., «Visual Paradigm for UML», *Visual Paradigm for UML*, 2011. [En línea]. Disponible en: <http://www.visualparadigm.com/product/vpuml/>. [Accedido: 04-may-2015].
- [30] fergarciac, «Entorno de Desarrollo Integrado (IDE).», *fergarcia*. .
- [31] «Android Studio v1.0: características y comparativa con Eclipse | Academia Android». .
- [32] «Arquitectura 3 Capas», 06:51:57 UTC.
- [33] «Sparx Systems - Tutorial UML 2 - Diagrama de Despliegue». [En línea]. Disponible en: [http://www.sparxsystems.com.ar/resources/tutorial/uml2\\_deploymentdiagram.html](http://www.sparxsystems.com.ar/resources/tutorial/uml2_deploymentdiagram.html). [Accedido: 18-may-2015].
- [34] J. J. Gutiérrez, M. J. Escalona, M. Mejías, y J. Torres, «PRUEBAS DEL SISTEMA EN PROGRAMACIÓN EXTREMA», p. 12.
- [35] Ken Auer y Roy Miller, «Extreme Programming Applied».
- [36] «Pruebas de Seguridad - Avantica Technologies». [En línea]. Disponible en: <http://www.avanticatech.com/es/services/qa.html?layout=edit&id=186>. [Accedido: 22-may-2015].

## 6. Anexos.

### 6.1. Anexo 1. Encuesta aplicada.

#### ENCUESTA A LOS USUARIOS DE LA UNIVERSIDAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS (CURSO 2014-2015).

Estimado Usuario(a): La siguiente encuesta se aplica con el Objetivo de conocer cuáles de los servicios (RSS de los Sitios Web, Cuota Uci, Directorio Uci, etc.) brindados a la Universidad, considera usted de mayor importancia, por lo cual solicitamos su colaboración.

1. En la siguiente tabla, marque con una X, según niveles de relevancia los servicios que considere necesarios el acceso a los mismos a través de dispositivos móviles.

Servicios/Relevancia	Bajo	Medio	Alto
Servicio Cuota.			
Directorio Intranet.			
Menú Comedor.			
Mapa Uci.			
RSS de Sitios web.			
Horario Uci.			

2. Le resultaría beneficioso una aplicación para dispositivos móviles con la mayoría de los servicios de la Universidad.

SI  NO

3. Sobre qué sistema operativo le interesaría que se ejecutara.



Android.



iOS.



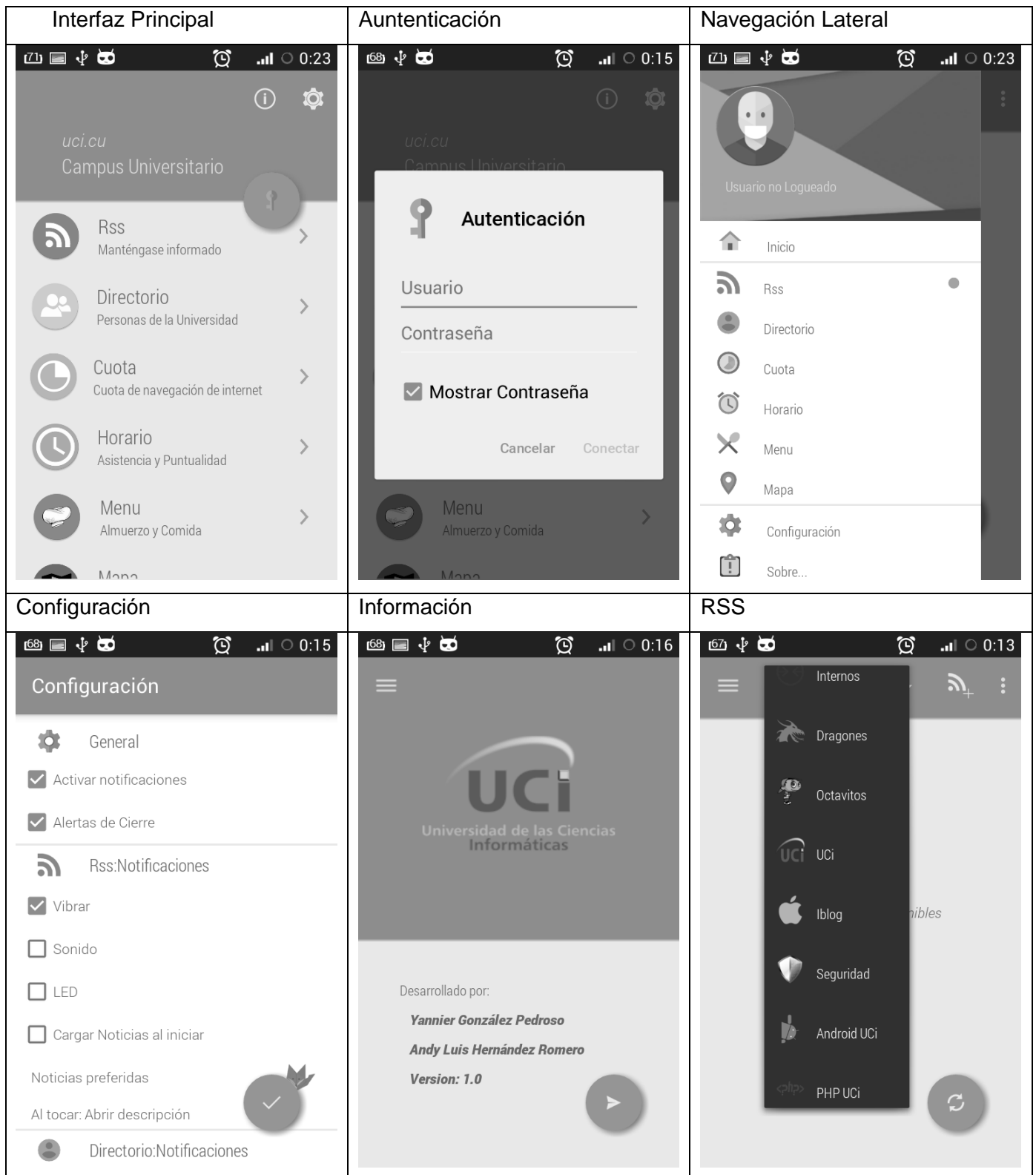
Windows Phone.



(Especifique ese otro).



## 6.2. Anexo 2. Interfaz de la aplicación



### Directorio

67 0:13

Nombre:

Usuario:

Dni:

Categoría:

Id.Expediente:

Solapín:

Su búsqueda aquí

### Cuota

67 0:13

Usuario

Contraseña

No chart data available.

### Menú

67 0:14

Almuerzo:

Comida:

### Mapa



### Horario

67 0:14

Lunes    Martes    Miércoles    Jueves    Viernes    Sábado    Domingo

### 6.3. Anexo 3. Planificación del proyecto por roles.

Tabla 1. Planificación del proyecto por roles.

<b>Rol</b>	<b>Responsabilidad</b>	<b>Nombre</b>
<b>Scrum Master</b>	Asegurar que el proyecto se esté llevando a cabo de acuerdo con las prácticas y que todo funcione según lo planeado. Su principal trabajo es remover impedimentos y reducir riesgos del producto.	Pascual Verdecia.
<b>Gerente (Management):</b>	Tomar las decisiones finales, acerca de estándares y convenciones a seguir durante el proyecto. Participa en la selección de objetivos y requisitos y en la selección del Usuario Interno.	Pascual Verdecia
<b>Programadores</b>	Producir el código y escribir las pruebas unitarias. Debe existir una comunicación y coordinación adecuada entre los programadores y otros miembros del equipo.	Yannier González Pedroso. Andy Luis Hernández Romero.
<b>Diseñador</b>	Encargados del diseño del sistema; así como el de los prototipos de interfaces.	Yannier González Pedroso.
<b>Cliente.</b>	Participa en las tareas que involucran la lista de reserva del producto.	Usuarios de la Uci.
<b>Arquitecto</b>	Se vincula directamente con el analista y el diseñador debido a que su trabajo tiene que ver con la estructura y el diseño en grande del sistema.	Andy Luis Hernández Romero

	Ayuda en el diseño de las metáforas.	
<b>Especialistas</b>	Responsable del proceso global. Es necesario que conozca a fondo el proceso, ya sea de la metodología utilizada o cualquier otro proceso o elementos de gran importancia para el desarrollo de software. Particularmente es una especialización que está activa, el miembro del grupo de trabajo que la desempeña siempre está ejecutándola y alcanzando un grado mayor de conocimientos en el tema.	José González Castellano.

#### 6.4. Anexo 4. Descripción de las Historias de Usuario.

Tabla 7. HU\_ConsultarDirectorio.

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número: HU_2.</b>	<b>Nombre de HU:</b> Consultar Directorio.
<b>Modificación de HU:</b>	
<b>Usuario: Yannier González Pedroso</b>	<b>Iteración Asignada: 2</b>
<b>Prioridad: Muy Alta</b>	<b>Días Estimados: 13</b>
<b>Riesgo en Desarrollo: Alto</b>	<b>Días Reales: 12</b>
<b>Descripción:</b> La siguiente HU permitirá consultar el Directorio UCi a partir del filtro seleccionado y agregar dicho usuario a la agenda telefónica.	
<b>Observaciones:</b> Para que sea posible el uso de estos servicios es necesario tener un Smartphone con la aplicación nativa para Android instalada "Campus UCi"	
<b>Prototipo de Interface:</b> Ver anexos, Directorio	

Tabla 8. Tarea1\_HU\_2

<b>Tarea</b>	
<b>Número de Tarea: 2.1</b>	<b>Numero de HU:</b> HU_2

<b>Nombre de Tarea: Investigar como consumir de un web service en sistema operativo Android.</b>	
<b>Tipo de Tarea: Desarrollo</b>	<b>Días Estimados: 4</b>
<b>Fecha de Inicio: 19-1-2015</b>	<b>Fecha de Fin: 22-1-2015</b>
<b>Programador Responsable: Yannier González Pedroso</b>	

Tabla 9. Tarea2\_HU\_2

Tarea	
<b>Número de Tarea: 2.2</b>	<b>Numero de HU: HU_2</b>
<b>Nombre de Tarea: Desarrollar la funcionalidad de poder mostrar datos del usuario a partir del filtro especificado.</b>	
<b>Tipo de Tarea: Desarrollo</b>	<b>Días Estimados: 4</b>
<b>Fecha de Inicio: 23-1-2015</b>	<b>Fecha de Fin: 28-1-2015</b>
<b>Programador Responsable: Yannier González Pedroso</b>	

Tabla 10. Tarea3\_HU\_2

Tarea	
<b>Número de Tarea: 2.3</b>	<b>Numero de HU: HU_2</b>
<b>Nombre de Tarea: Desarrollar opción de agregar el usuario a la agenda telefónica de android.</b>	
<b>Tipo de Tarea: Desarrollo</b>	<b>Días Estimados: 4</b>
<b>Fecha de Inicio: 29-1-2015</b>	<b>Fecha de Fin: 3-2-2015</b>
<b>Programador Responsable: Yannier González Pedroso</b>	

Tabla 11. HU\_ConsultarCuota.

Historia de Usuario	
<b>Número: HU_3.</b>	<b>Nombre de HU: Consultar Cuota.</b>
<b>Modificación de HU:</b>	
<b>Usuario: Yannier González Pedroso</b>	<b>Iteración Asignada: 3</b>
<b>Prioridad: Muy Alta</b>	<b>Días Estimados: 13</b>
<b>Riesgo en Desarrollo: Alto</b>	<b>Días Reales: 12</b>
<b>Descripción: La siguiente HU permitirá consultar el Servicio de Cuota UCi, mostrar el consumo en 2 diferentes gráficos, y mostrar notificaciones del consumo.</b>	
<b>Observaciones:</b>	
<b>Prototipo de Interface: Yannier González Pedroso</b>	

Tabla 12. Tarea1\_HU\_3

Tarea	
Número de Tarea: 3.1	Numero de HU: HU_3
Nombre de Tarea: Desarrollar funcionalidad de poder mostrar la cuota consumida por el usuario.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Días Estimados: 6
Fecha de Inicio: 4-2-2015	Fecha de Fin: 11-2-2015
Programador Responsable: Yannier González Pedroso	

Tabla 13. Tarea2\_HU\_3

Tarea	
Número de Tarea: 3.2	Numero de HU: HU_3
Nombre de Tarea: Desarrollar opción escoger entre gráfico de barra y gráfico de pastel	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Días Estimados: 6
Fecha de Inicio: 12-2-2015	Fecha de Fin: 19-2-2015
Programador Responsable: Yannier González Pedroso	

Tabla 14. HU\_ConsultarHorario.

Historia de Usuario	
Número: HU_4.	Nombre de HU: Consultar Horario
Modificación de HU:	
Usuario: Andy Hernández Romero	Iteración Asignada: 4
Prioridad: Muy Alta	Días Estimados: 13
Riesgo en Desarrollo: Alto	Días Reales: 12
Descripción: La siguiente HU permitirá consultar el Horario de clases de la Universidad, filtrando primero por Facultad, después por Semanas y luego por Brigada.	
Observaciones: Para que sea posible el uso de estos servicios es necesario tener un Smartphone con la aplicación nativa para Android instalada "Campus UCi"	
Prototipo de Interface: Ver anexos, Horario	

Tabla 15. Tarea1\_HU\_4

Tarea	
Número de Tarea: 4.1	Numero de HU: HU_4
Nombre de Tarea: Desarrollar los parámetros Buscar por Facultad, Semanas y Brigadas para mostrar horario.	

<b>Tipo de Tarea: Desarrollo</b>	<b>Días Estimados: 12</b>
<b>Fecha de Inicio: 20-2-2015</b>	<b>Fecha de Fin: 5-3-2015</b>
<b>Programador Responsable: Andy Luis Hernández Romero</b>	

Tabla 16. HU\_ConsultarMenu.

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número: HU_5.</b>	<b>Nombre de HU: Consultar Menú</b>
<b>Modificación de HU:</b>	
<b>Usuario: Andy Hernández Romero</b>	<b>Iteración Asignada: 5</b>
<b>Prioridad: Muy Alta</b>	<b>Días Estimados: 13</b>
<b>Riesgo en Desarrollo: Alto</b>	<b>Días Reales: 12</b>
<b>Descripción: La siguiente HU permitirá consultar el Menú del comedor y escoger el sitio desde donde se actualizará el mismo.</b>	
<b>Observaciones: Para que sea posible el uso de estos servicios es necesario tener un Smartphone con la aplicación nativa para Android instalada “Campus UCi”</b>	
<b>Prototipo de Interface: Ver anexos, Menú</b>	

Tabla 17. Tarea1\_HU\_5

<b>Tarea</b>	
<b>Número de Tarea: 5.1</b>	<b>Numero de HU: HU_5</b>
<b>Nombre de Tarea: Desarrollar consulta del menú del comedor y almacenar de forma local.</b>	
<b>Tipo de Tarea: Desarrollo</b>	<b>Días Estimados: 4</b>
<b>Fecha de Inicio: 6-3-2015</b>	<b>Fecha de Fin: 11-3-2015</b>
<b>Programador Responsable: Andy Luis Hernández Romero</b>	

Tabla 18. Tarea2\_HU\_5

<b>Tarea</b>	
<b>Número de Tarea: 5.2</b>	<b>Numero de HU: HU_5</b>
<b>Nombre de Tarea: Desarrollar las opciones de actualización desde diferentes sitios web de la UCi.</b>	
<b>Tipo de Tarea: Desarrollo</b>	<b>Días Estimados: 4</b>
<b>Fecha de Inicio: 12-3-2015</b>	<b>Fecha de Fin: 17-3-2015</b>
<b>Programador Responsable: Andy Luis Hernández Romero</b>	

Tabla 19. Tarea3\_HU\_5

Tarea	
Número de Tarea: 5.3	Numero de HU: HU_5
Nombre de Tarea: Desarrollar la opción de mostrar última búsqueda almacenada de forma local.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Días Estimados: 4
Fecha de Inicio: 18-3-2015	Fecha de Fin: 23-3-2015
Programador Responsable: Andy Luis Hernández Romero	

Tabla 20. HU\_LocalizaciónGeográfica.

Historia de Usuario	
Número: HU_6.	Nombre de HU: Localización Geográfica.
Modificación de HU:	
Usuario: Yannier González Pedroso	Iteración Asignada:6
Prioridad: Muy Alta	Días Estimados: 13
Riesgo en Desarrollo: Alto	Días Reales: 12
Descripción: La siguiente HU permitirá localizar en un Mapa de la UCi los puntos más importantes de la UCi, crear y salvar cualquier punto como favoritos.	
Observaciones: Para que sea posible el uso de estos servicios es necesario tener un Smartphone con la aplicación nativa para Android instalada "Campus UCi"	
Prototipo de Interface: Ver anexos, Mapa	

Tabla 21. Tarea1\_HU\_6

Tarea	
Número de Tarea: 6.1	Numero de HU: HU_6
Nombre de Tarea: Investigar las librerías disponibles para mostrar mapas offline	
Tipo de Tarea: Investigación	Días Estimados: 2
Fecha de Inicio: 24-3-2015	Fecha de Fin: 25-3-2015
Programador Responsable: Yannier González Pedroso.	

Tabla 22. Tarea2\_HU\_6

Tarea	
Número de Tarea: 6.2	Numero de HU: HU_6
Nombre de Tarea: Desarrollar el Mapa de la UCi offline.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Días Estimados: 2



<b>Fecha de Inicio: 26-3-2015</b>	<b>Fecha de Fin: 27-3-2015</b>
<b>Programador Responsable: Yannier González Pedroso.</b>	

Tabla 23. Tarea3\_HU\_6

Tarea	
<b>Número de Tarea: 6.3</b>	<b>Numero de HU: HU_6</b>
<b>Nombre de Tarea: Desarrollar los puntos más relevantes en el Mapa.</b>	
<b>Tipo de Tarea: Desarrollo</b>	<b>Días Estimados: 2</b>
<b>Fecha de Inicio: 30-3-2015</b>	<b>Fecha de Fin: 31-3-2015</b>
<b>Programador Responsable: Yannier González Pedroso.</b>	

Tabla 24. Tarea4\_HU\_6

Tarea	
<b>Número de Tarea: 6.4</b>	<b>Numero de HU: HU_6</b>
<b>Nombre de Tarea: Desarrollar opción de añadir puntos favoritos en cualquier zona del mapa.</b>	
<b>Tipo de Tarea: Desarrollo</b>	<b>Días Estimados: 2</b>
<b>Fecha de Inicio: 1-4-2015</b>	<b>Fecha de Fin: 2-4-2015</b>
<b>Programador Responsable: Yannier González Pedroso.</b>	

Tabla 25. Tarea5\_HU\_6

Tarea	
<b>Número de Tarea: 6.5</b>	<b>Numero de HU: HU_6</b>
<b>Nombre de Tarea: Desarrollar opción de mostrar los puntos deseados en el Mapa.</b>	
<b>Tipo de Tarea: Desarrollo</b>	<b>Días Estimados: 2</b>
<b>Fecha de Inicio: 3-4-2015</b>	<b>Fecha de Fin: 6-4-2015</b>
<b>Programador Responsable: Yannier González Pedroso.</b>	

## 6.5. Anexo 5. Descripción de las tarjetas CRC.

Tabla 29. CRC\_Consultar\_RSS.

<b>Clase: refreshRss</b>	
<b>Responsabilidades:</b>	<b>Colaboradores:</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• _FakeX509TrustManager</li> <li>• Item</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• onPreExecute(): Acciones realizadas antes de comenzar la tarea asincrónica.</li> <li>• doInBackground(String...params): Accede a la Url del sitio de noticias, parsea sus datos y almacena los resultados.</li> <li>• onPostExecute(Boolean result): Acciones realizadas luego de finalizada la tarea(Muestra las noticias al usuario).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• java.io.InputStream</li> <li>• javax.xml.parsers.DocumentBuilderFactory</li> <li>• javax.xml.parsers.DocumentBuilder</li> <li>• org.w3c.dom.Document</li> <li>• org.w3c.dom.Element</li> <li>• org.w3c.dom.NodeList</li> </ul>
---	---

Tabla 30. CRC\_Consultar\_Menú.

<b>Clase: UpdateMenu</b>	
<p><b>Responsabilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• onPreExecute(): Acciones realizadas antes de comenzar la tarea asincrónica.</li> <li>• doInBackground(String...params): Accede a la Url del sitio de noticias, parsea sus datos y almacena los resultados.</li> <li>• onPostExecute(Boolean result): Acciones realizadas luego de finalizada la tarea(Muestra el menú del día).</li> <li>• downloadFromDragones(): Accede a la Url dragones.uci.cu, parsea el sitio y obtiene el menú del día que se brinda.</li> </ul>	<p><b>Colaboradores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• _FakeX509TrustManager</li> <li>• org.jsoup.nodes.Document</li> <li>• org.jsoup.nodes.Element</li> <li>• org.jsoup.Jsoup</li> <li>• MenuDataBase</li> <li>• UCI_URL</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• downloadFromOctavitos(): Accede a la Url octavitos.uci.cu, parsea el sitio y obtiene el menú del día que se brinda.</li> <li>• downloadFromFac5(): Accede a la Url facultad5.uci.cu, parsea el sitio y obtiene el menú del día que se brinda.</li> <li>• downloadFromZorros(): Accede a la Url zorros.uci.cu, parsea el sitio y obtiene el menú del día que se brinda.</li> </ul>	
--	--

Tabla 31. CRC\_Base\_Datos\_Menu.

<b>Clase: MenuDataBase</b>	
<p><b>Responsabilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• openMenuDatabase(): Abre una conexión a una base de datos SQLite.</li> <li>• closeMenuDatabase(): Cierra una conexión a una base de datos SQLite.</li> <li>• saveMenu(String lunch, String dinner): Almacena en una base de datos SQLite el almuerzo y la comida pasados por parámetros.</li> <li>• loadLastMenu(): Accede a una base de datos SQLite y devuelve el menú almacenado.</li> </ul>	<p><b>Colaboradores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• android.content.ContentValues</li> <li>• android.database.Cursor</li> <li>• android.database.sqlite.SQLiteDatabase</li> <li>• android.database.sqlite.SQLiteOpenHelper</li> <li>• DBHelper</li> </ul>

Tabla 32. CRC\_Base\_Datos\_Auxiliar.

<b>Clase: DBHelper</b>
------------------------

<p><b>Responsabilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• onCreate(Context context): Crea una nueva Tabla en una base de datos SQLite.</li> <li>• onUpgrade(SQLiteDatabase db, int oldVersion, int newVersion): Elimina una Tabla en una base de datos SQLite teniendo en cuenta si se está creando o no una nueva versión de la misma.</li> </ul>	<p><b>Colaboradores:</b></p>
--	------------------------------

Tabla 33. CRC\_Consultar\_Cuota.

<b>Clase: _obtenetCuota</b>	
<p><b>Responsabilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• onPreExecute(): Acciones realizadas antes de comenzar la tarea asincrónica.</li> <li>• doInBackground(String...params): Consulta el servicio de autenticación y almacena los resultados devueltos.</li> <li>• onPostExecute(Boolean result): Acciones realizadas luego de finalizada la tarea(Verifica si el usuario fue autenticado de manera correcta).</li> </ul>	<p><b>Colaboradores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• _FakeX509TrustManager</li> <li>• Usuario</li> <li>• org.ksoap2.serialization.SoapObject</li> <li>• org.ksoap2.SoapEnvelope</li> <li>• org.ksoap2.serialization.SoapSerializationEnvelope</li> <li>• org.ksoap2.transport.HttpTransportSE</li> <li>• com.github.mikephil.charting.charts.BarChart</li> <li>• com.github.mikephil.charting.charts.PieChart</li> <li>• com.github.mikephil.charting.data.BarData</li> <li>• com.github.mikephil.charting.data.BarDataSet</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• com.github.mikephil.charting.data.BarEntry</li> <li>• com.github.mikephil.charting.data.Entry</li> <li>• com.github.mikephil.charting.data.PieData</li> <li>• com.github.mikephil.charting.data.PieDataSet</li> </ul>
--	--

Tabla 34. CRC\_Consultar\_Directorio.

<b>Clase: SearchPerson</b>	
<p><b>Responsabilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• onPreExecute(): Acciones realizadas antes de comenzar la tarea asincrónica.</li> <li>• doInBackground(String...params): Consulta el servicio de directorio y almacena los resultados devueltos.</li> <li>• onPostExecute(Boolean result): Acciones realizadas luego de finalizada la tarea(Muestra el usuario encontrado).</li> <li>• obtenerDadoCredencial(String cred): Busca y almacena el usuario obtenido dado su credencial.</li> <li>• obtenerDadoldExp(String cred): Busca y almacena el usuario obtenido dado su id. de expediente.</li> </ul>	<p><b>Colaboradores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• _FakeX509TrustManager</li> <li>• Persona</li> <li>• org.ksoap2.serialization.SoapObject</li> <li>• org.ksoap2.SoapEnvelope</li> <li>• org.ksoap2.serialization.SoapSerializationEnvelope</li> <li>• org.ksoap2.transport.HttpTransportSE</li> <li>• com.squareup.picasso.Picasso</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• obtenerDadoUsuario(String cred): Busca y almacena el usuario obtenido dado su usuario.</li> </ul>	
--	--

Tabla 35. CRC\_Cargar\_Semanas.

<b>Clase: LoadWeeks</b>	
<b>Responsabilidades:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• onPreExecute(): Acciones realizadas antes de comenzar la tarea asincrónica.</li> <li>• doInBackground(String...params): Accede a la Url del sitio de horario, parsea sus datos y almacena los resultados.</li> <li>• onPostExecute(Boolean result): Acciones realizadas luego de finalizada la tarea(Almacena las semanas obtenidas).</li> </ul>	<b>Colaboradores:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• _FakeX509TrustManager</li> <li>• Connect</li> </ul>

Tabla 36. CRC\_Cargar\_Grupos.

<b>Clase: LoadGroups</b>	
<b>Responsabilidades:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• onPreExecute(): Acciones realizadas antes de comenzar la tarea asincrónica.</li> <li>• doInBackground(String...params): Accede a la Url del sitio de horario, parsea sus datos y almacena los resultados.</li> <li>• onPostExecute(Boolean result): Acciones realizadas luego de finalizada la tarea(Almacena los grupos obtenidas).</li> </ul>	<b>Colaboradores:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• _FakeX509TrustManager</li> <li>• Connect</li> </ul>

Tabla 37. CRC\_Cargar\_Horario.

<b>Clase: LoadSchedule</b>	
<p><b>Responsabilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• onPreExecute(): Acciones realizadas antes de comenzar la tarea asincrónica.</li> <li>• doInBackground(String...params): Accede a la Url del sitio de horario, parsea sus datos y almacena los resultados.</li> <li>• onPostExecute(Boolean result): Acciones realizadas luego de finalizada la tarea(Muestra el horario de la semana).</li> </ul>	<p><b>Colaboradores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• _FakeX509TrustManager</li> <li>• Connect</li> </ul>

Tabla 38. CRC\_Conexion\_Horario.

<b>Clase: Connect</b>	
<p><b>Responsabilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• loadData():Almacena los datos de la Url horario.uci.cu.</li> <li>• cargarSemanas(String facultad): Devuelve las semanas dado una facultad específica.</li> <li>• cargarBrigadas(String facultad, String semana): Devuelve los grupos dado una facultad específica y una semana específica.</li> <li>• MostrarHorario(String facultad, String semana, String brigada): Deveulve el semanal</li> </ul>	<p><b>Colaboradores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• org.jsoup.nodes.Document</li> <li>• org.jsoup.nodes.Element</li> <li>• org.jsoup.Jsoup</li> <li>• org.jsoup.select.Elements</li> </ul>

dado una facultad, un grupo y una semana.	
---	--

Tabla 39. CRC\_Mapa..

<b>Clase: MapaActivity</b>	
<p><b>Responsabilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <code>iniciarLocalizador()</code>: Obtiene el servicio de localización del dispositivo.</li> <li>• <code>mostrarDocentes()</code>: Muestra en el mapa offline los docentes de la Universidad de la Ciencias Informáticas.</li> <li>• <code>mostrarCafeterias()</code>: Muestra en el mapa offline las cafeterías de la Universidad de la Ciencias Informáticas.</li> <li>• <code>mostrarPlazas ()</code>: Muestra en el mapa offline las plazas de la Universidad de la Ciencias Informáticas.</li> <li>• <code>mostrarComedores()</code>: Muestra en el mapa offline los comedores de la Universidad de</li> </ul>	<p><b>Colaboradores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lugar</li> <li>• Cafeteria</li> <li>• Comedor</li> <li>• Docente</li> <li>• Favorito</li> <li>• Hospital</li> <li>• Otro</li> <li>• Plaza</li> <li>• Favorito</li> <li>• DBFavorito</li> <li>• <code>org.mapsforge.core.model.BoundingBox</code></li> <li>• <code>org.mapsforge.core.model.LatLong</code></li> <li>• <code>org.mapsforge.map.android.graphics.AndroidGraphicFactory</code></li> <li>• <code>org.mapsforge.map.android.util.AndroidUtil</code></li> <li>• <code>org.mapsforge.map.layer.cache.TileCache</code></li> </ul>



la Ciencias  
Informáticas.

- `mostrarOtros()`:  
Muestra en el mapa offline otros lugares de la Universidad de la Ciencias Informáticas.
- `mostrarLugares()`:  
Muestra en el mapa offline todos los lugares de la Universidad de la Ciencias Informáticas.
- `mostrarFavoritos()`:  
Muestra en el mapa offline todos los favoritos almacenados por el usuario.
- `insertMarker(String descp, double lat, double lon, int icon)`:  
Inserta un nuevo marcador en el mapa offline.
- `iniciarVistaMapa()`:  
Inicia y renderiza el mapa offline de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <code>copyAssets()</code>: Almacena en la memoria del teléfono los archivos necesarios para mostrar el mapa offline.</li> </ul>	
--	--

Tabla 40. CRC\_BaseDatos\_PuntosFavoritos.

<b>Clase: DBFavorito</b>	
<p><b>Responsabilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <code>open()</code>: Abre una conexión a una base de datos SQLite.</li> <li>• <code>close()</code>: Cierra una conexión a una base de datos SQLite.</li> <li>• <code>getData()</code>: Devuelve los datos almacenados en una base de datos SQLite(Listado de Favoritos).</li> <li>• <code>saveFavorite(String d, double lat, double lon)</code>: Almacena en una base de datos SQLite un Favorito con los datos pasados por parámetro.</li> <li>• <code>delete(String descrip2)</code>: Elimina de una base de datos SQLite un Favorito con la</li> </ul>	<p><b>Colaboradores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BDHelper</li> <li>• <code>android.content.ContentValues</code></li> <li>• <code>android.database.Cursor</code></li> <li>• <code>android.database.sqlite.SQLiteDatabase</code></li> <li>• <code>android.database.sqlite.SQLiteOpenHelper</code></li> </ul>

<p>descripción pasada por parámetro.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• edit(String desc, String string, double la, double lo): Edita un Favorito en una base de datos SQLite con los datos pasados por parámetro.</li> </ul>	
---	--

Tabla 41. CRC\_BaseDatos\_MapaAuxiliar.

<b>Clase: BDHelper</b>	
<p><b>Responsabilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• onCreate(Context context): Crea una nueva Tabla en una base de datos SQLite.</li> <li>• onUpgrade(SQLiteDatabase db, int oldVersion, int newVersion): Elimina una Tabla en una base de datos SQLite teniendo en cuenta si se está creando o no una nueva versión de la misma.</li> </ul>	<p><b>Colaboradores:</b></p>

Tabla 42. CRC\_Obtener\_Localización.

<b>Clase: requestLocationUpdates</b>	
<p><b>Responsabilidades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• onPreExecute(): Acciones realizadas antes de comenzar la tarea asincrónica.</li> <li>• doInBackground(String...params): Consulta la localización geográfica del dispositivo y la almacena.</li> </ul>	<p><b>Colaboradores:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LocationManager</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• onPostExecute(Boolean result): Acciones realizadas luego de finalizada la tarea(Muestra la posición actual).</li> </ul>	
--	--

## 6.6. Anexo 6. Descripción de las pruebas de aceptación

Tabla 44. Prueba de Aceptación Consultar Directorio.

<b>Caso de prueba de Aceptación</b>	
<b>Código:</b> HU2_PA2.	<b>No. De la HU:</b> HU_2.
<b>Nombre:</b> Consultar Directorio.	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad de Consultar Directorio	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> El usuario tiene que utilizar un smartphone con Android con disponibilidad de conexión inalámbrica (Wi-Fi).	
<b>Entradas/Pasos de Ejecución:</b> El usuario al entrar en la sección Búsqueda de usuario en el Directorio, tendrá 2 opciones a seleccionar en la ActionBar: “Buscar por Filtro” y “Añadir usuario a la Agenda de Contacto”.	
<b>Resultado Esperado:</b> Será mostrado toda la información referente al usuario buscado.	
<b>Resultado de la Prueba:</b> Satisfactoria.	

Tabla 45. Prueba de Aceptación Consultar Cuota.

<b>Caso de prueba de Aceptación</b>	
<b>Código:</b> HU3_PA3.	<b>No. De la HU:</b> HU_3.
<b>Nombre:</b> Consultar Cuota.	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad de Consultar Cuota.	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> El usuario tiene que utilizar un smartphone con Android con disponibilidad de conexión inalámbrica (Wi-Fi).	
<b>Entradas/Pasos de Ejecución:</b> El usuario al entrar en la sección Consulta de Cuota, tendrá 2 campos de texto: Nombre de usuario y contraseña, para consultar su Cuota de Navegación. Y la disponibilidad de mostrar un gráfico de barra o de pastel. También podrá consultar la última actualización de su cuota de forma offline.	
<b>Resultado Esperado:</b> Será mostrado el consumo de la Cuota de Navegación.	
<b>Resultado de la Prueba:</b> Satisfactoria.	

Tabla 46. Prueba de Aceptación Consultar Horario.

<b>Caso de prueba de Aceptación</b>	
<b>Código:</b> HU4_PA4.	<b>No. De la HU:</b> HU_4.
<b>Nombre:</b> Consultar Horario de Clases.	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad de Consultar Horario de Clases	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> El usuario tiene que utilizar un smartphone con Android con disponibilidad de conexión inalámbrica (Wi-Fi).	
<b>Entradas/Pasos de Ejecución:</b> El usuario al entrar en la sección Consultar Horario de Clases lo primero que debería realizar es entrar a la sección de ayuda para ver el mini tutorial de como consultar los horarios. Luego en la ActionBar seleccionará “La Facultad”, “La Semana”, “El grupo” y actualizará el horario.	
<b>Resultado Esperado:</b> Será mostrado una tabla con el horario buscado por los parámetros escogidos.	
<b>Resultado de la Prueba:</b> Satisfactoria.	

Tabla 47. Prueba de Aceptación Consultar Menú

<b>Caso de prueba de Aceptación</b>	
<b>Código:</b> HU5_PA5.	<b>No. De la HU:</b> HU_5.
<b>Nombre:</b> Consultar Menú del Comedor.	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad del Menú del Comedor	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> El usuario tiene que utilizar un smartphone con Android con disponibilidad de conexión inalámbrica (Wi-Fi).	
<b>Entradas/Pasos de Ejecución:</b> El usuario al entrar en la sección Consultar Menú del Comedor escogerá los sitios desde donde desea la consulta y podrá consultar de forma offline el Menú almacenado en la base de datos interna del teléfono.	
<b>Resultado Esperado:</b> Será mostrado el Menú del Comedor	
<b>Resultado de la Prueba:</b> Satisfactoria.	

Tabla 48. Prueba de Aceptación Visualizar Mapa.

<b>Caso de prueba de Aceptación</b>	
<b>Código:</b> HU6_PA6.	<b>No. De la HU:</b> HU_6.
<b>Nombre:</b> Visualizar Mapa de la UCI.	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad de Consultar Horario de Clases	
<b>Condiciones de Ejecución:</b> El usuario tiene que utilizar un smartphone con Android y/o con disponibilidad de GPS.	
<b>Entradas/Pasos de Ejecución:</b> El usuario al entrar en la sección de Visualizar el Mapa de la UCI escogerá entre los diferentes puntos almacenados por defectos para	

ser mostrados en el Mapa. Podrá también agregar nuevos puntos y serán guardados si el usuario lo desea. Activación del GPS y seleccionar la opción de seguimiento.

**Resultado Esperado:** Será mostrado el Mapa de la UCI con los puntos que allí seleccionado el usuario.

**Resultado de la Prueba:** Satisfactoria.