



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
ESCUELA INGENIERÍA CIVIL INFORMÁTICA

Desarrollo de aplicación sobre plataforma Android orientada a presentar información pública en el ámbito de la salud.

Bárbara Muñoz Palma

Profesor Guía
Luis Gajardo Díaz

Memoria para optar al título de Ingeniero Civil en Informática
Chillán, Noviembre de 2018

Agradecimientos

A mi papá

A mi papá, por haber estado conmigo hasta el último de sus días, preocupado de mi bienestar y de mis estudios. A pesar de que no pudo estar conmigo en esta última instancia, me acompañó durante todo el proceso que me hizo llegar hasta donde estoy ahora, siempre creyó en mi y me animó a continuar. Este logro va a dedicado a él, el mejor padre que alguien pudiera tener, que a pesar de todas las adversidades de la vida, siempre dio todo de sí para que su familia estuviera bien. Me dio fuerzas para continuar a pesar de su ausencia y lo difícil que fue sobrellevarlo. Fue una persona digna de admirar, un ejemplo a seguir, siempre estará en mi corazón, te amo papá.

A mi mamá

A mi mamá, por estar siempre conmigo, acompañarme en las buenas y en las malas, ayudarme a estudiar a pesar de la enfermedad de mi padre. Sin su apoyo no podría haber logrado esto. También es un ejemplo a seguir, mostró que el amor a la familia puede lograr cualquier cosa. Gracias mamá por tu profunda dedicación y amor.

A mi hermana

A mi hermana, que a pesar de estar lejos siempre me apoyó y estuvo ahí con una palabra de aliento, acompañándome en este proceso, recordándome que no estaba sola. Gracias por dar todo de ti a pesar de la distancia.

A mis amigos

Muchas gracias por estar conmigo, por darme fuerzas, compañía y consuelo cuando más lo necesité.

A mis profesores

Gracias profesores, por todos los conocimientos entregados, el ánimo, comprensión, experiencias de vida compartidas, consejos y motivación que me entregaron durante estos años.

Resumen

Este proyecto se presenta para dar conformidad a los requisitos exigidos por la Universidad de Bío-Bío en el proceso de titulación para la carrera de Ingeniería Civil en Informática.

El proyecto titulado “Desarrollo de aplicación sobre plataforma Android orientada a presentar información pública en el ámbito de la salud” nace de la idea de entregar información relevante a la población nacional de manera simple y expedita, haciendo uso de dispositivos móviles con sistema Android para lograrlo, debido a la gran cantidad de aparatos de este tipo que posee la comunidad.

El principal problema que motiva la creación de este proyecto es la ausencia de una plataforma que integre información sobre farmacias (horarios, dirección y día de turno), medicamentos (costo, farmacias en que se comercializan), principios activos (uso, contraindicaciones, propiedades, etc.) y números de emergencia en solo un lugar, de fácil uso y accesible para gran parte de la población. Si bien esta información se encuentra disponible en diversas fuentes, éstas se encuentran segregadas y no todos los usuarios logran encontrarlas cuando las necesitan.

Para el desarrollo de la aplicación requerida, se utiliza información recopilada de diversas fuentes, principalmente servicios web públicos, que se reúne, procesa y muestra al usuario de la manera más clara y amigable posible. Además, se construye un servicio web propio que interactúa con la aplicación permitiendo acceder y manipular información no disponible en otros servicios web. También se hará uso de almacenamiento local en los dispositivos en que se instale la aplicación, para almacenar información propia de cada usuario. Por otra parte, se utilizan tecnologías, metodologías y patrones arquitectónicos como Modelo-Vista-Presentador, REST, Spring, JSON, SQLite, Google Maps, detector de códigos de barra, Modelo Entidad Relación, Casos de Uso y metodología incremental.

Finalmente, se obtiene una aplicación para dispositivos móviles con sistema Android y un servicio web que interactúa con la aplicación, los que juntos dan cumplimiento a los requisitos que nacen de la necesidad de información de la población.

Abstract

This project is presented to accomplish the requirements demanded by the Universidad del Bío-Bío, in the certification process for the career of Ingeniería Civil en Informática.

The project titled “Application development on Android platform aimed at presenting public information in the field of health” is born from the idea of sharing relevant information to the national population in a simple and expeditious way, making use of mobile devices with Android to achieve it, due to the large number of devices of this type that the community owns.

The main problem that motivates the creation of this project is the absence of a platform that integrates information about pharmacies (hours of operation, address, telephone number), medicines (cost, pharmacies in which they are marketed), active ingredients (use, contraindications, properties and other characteristics) and emergency numbers in only one place, easy to use and accessible to a large part of the population. Although this information is available in various sources, these are segregated and not all users can find them when they need them.

For the development of the required application, the information is obtained from different sources, mainly public web services. This data is collected, processed and displayed to the user in the clearest and friendliest way possible. In addition, an own web service is created that interacts with the application, allowing access and manipulation of information not available in other web services. Local storage will also be used in the devices in which the application is installed, to store information specific to each user. On the other hand, technologies, methodologies and architectural patterns such as Model-View-Presenter, REST, Spring, JSON, SQLite, Google Maps, bar code detector, Entity Relationship Model, Use Cases and incremental methodology are used to build the application.

Finally, an application for mobile devices with Android and a web service that interacts with the application are obtained, complying with the need for information from the population.

Índice General

INTRODUCCIÓN	10
1 DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	12
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL	13
1.2 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA.....	13
2 DEFINICIÓN PROYECTO	15
2.1 OBJETIVOS DEL PROYECTO	16
2.1.1 OBJETIVO GENERAL	16
2.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
2.2 MODELO DE NEGOCIOS UTILIZADO.....	16
2.3 AMBIENTE DE INGENIERÍA DE SOFTWARE	17
2.3.1 METODOLOGÍA DE DESARROLLO	17
2.4 MODELOS, ESTÁNDARES Y HERRAMIENTAS	18
2.4.1 ESTÁNDARES	18
2.4.2 HERRAMIENTAS DE APOYO AL DESARROLLO DE SOFTWARE QUE SERÁN UTILIZADAS.....	18
2.5 ARQUITECTURA DE SOFTWARE.....	21
2.5.1 MVP Y ANDROID.....	21
2.5.2 REST	22
3 ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.....	23
3.1 PROPÓSITO.....	24
3.2 ALCANCE.....	24
3.2.1 FUNCIONES DEL PRODUCTO	24
3.2.2 LIMITACIONES	24
3.3 REQUISITOS ESPECÍFICOS.....	25
3.3.1 REQUISITOS FUNCIONALES.....	25
3.3.2 REQUISITOS NO FUNCIONALES.....	25
4 FACTIBILIDAD	26
4.1 FACTIBILIDAD TÉCNICA.....	27
4.2 FACTIBILIDAD OPERATIVA.....	28
4.3 FACTIBILIDAD ECONÓMICA.	28
4.3.1 COSTOS ASOCIADOS AL HARDWARE PARA EL DESARROLLO.....	28
4.3.2 COSTOS ASOCIADOS AL SOFTWARE PARA EL DESARROLLO.....	28
4.3.3 COSTO EN MANO DE OBRA.....	29
4.3.4 COSTO DE PUESTA EN MARCHA.....	29

4.3.5	COSTO DE MANTENCIÓN:	30
4.3.6	BENEFICIOS.....	30
4.3.7	FLUJO DE CAJA	31
4.3.8	CÁLCULO DEL VAN.....	32
4.4	CONCLUSIÓN DE LA FACTIBILIDAD.....	32
5	ANÁLISIS.....	33
5.1	CASO DE USO	34
5.1.1	ACTORES	34
5.1.2	DIAGRAMA DE CASOS DE USO.....	35
5.2	ENFOQUE DE LA SOLUCIÓN	42
5.3	MODELO DE DATOS	42
5.4	FUENTES DE DATOS EXTERNAS	43
5.5	SEGURIDAD	51
6	DISEÑO.....	52
6.1	DISEÑO DE LOS SERVICIOS WEB	53
6.2	DISEÑO DE MODELO DE OBJETOS.....	54
6.3	DISEÑO DE LA INTERFAZ GRÁFICA Y NAVEGACIÓN	57
6.3.1	MAPA DE NAVEGACIÓN.....	57
6.3.2	DISEÑO DE INTERFAZ	58
7	PRUEBAS	64
7.1	PRUEBAS FUNCIONALES	65
7.2	PRUEBAS NO FUNCIONALES.....	67
7.2.1	PRUEBAS DE USABILIDAD	67
7.2.2	PORTABILIDAD.....	69
7.2.3	EFICIENCIA	70
7.3	CONCLUSIONES DE PRUEBA	72
	CONCLUSIONES	73
	TRABAJOS FUTUROS	74
	BIBLIOGRAFÍA.....	75
	ANEXOS.....	77
	ANEXO 1: GANANCIAS MENSUALES POR 5 AÑOS.....	77
	ANEXO 2: PETICIÓN A SERVICIO WEB YAPP.....	78
	ANEXO 3: ESPECIFICACIÓN DE SERVICIOS WEB.....	80
	ANEXO 4: ESPECIFICACIÓN DE PRUEBAS FUNCIONALES	82
	ANEXO 5: TEST DE USABILIDAD	93
	ANEXO 6: PAUTA DE OBSERVACIÓN TEST DE USABILIDAD	95

Índice Tablas

Tabla 1: Requisitos funcionales	25
Tabla 2: Requisitos no funcionales.....	25
Tabla 3: Especificaciones del hardware usado para el desarrollo del proyecto	27
Tabla 4: Especificaciones de Software para el desarrollo del proyecto.....	27
Tabla 5: Requerimientos de la aplicación.	27
Tabla 6: Costos de hardware para desarrollo	28
Tabla 7: Costos de software para desarrollo	28
Tabla 8: Costos de mano de obra para desarrollo	29
Tabla 9: Costo de puesta en marcha	29
Tabla 10: Costo de mantención.....	30
Tabla 11: Ingreso por tipo de publicidad	30
Tabla 12: Ingreso mensual por publicidad	31
Tabla 13: Flujo de caja	31
Tabla 14: Caso de uso: Visualizar farmacias cercanas	36
Tabla 15: Caso de uso: Encontrar farmacias de turno	36
Tabla 16: Caso de uso: Consultar ruta a farmacia.....	37
Tabla 17: Caso de uso: Ver todas las farmacias en mapa	37
Tabla 18: Caso de uso: Consultar precio medicamento	38
Tabla 19: Caso de uso: Visualizar características principio activo.	38
Tabla 20: Caso de uso: Ingresar medicamento comprado	39
Tabla 21: Caso de uso: Modificar medicamento comprado	39
Tabla 22: Caso de uso: Eliminar medicamento comprado	40
Tabla 23: Caso de uso: Mostrar historial de compra mes actual.....	40
Tabla 24: Caso de uso: Mostrar historial de compra.....	41
Tabla 25: Caso de uso: Mostrar números de emergencia	41
Tabla 26: Consulta a servicio web del Sistema de gestión farmacéutica	44
Tabla 27: Consulta a servicio web del Sistema de gestión farmacéutica	45
Tabla 28: Consulta a servicio web YAPP.....	47
Tabla 29: Consulta a servicio web Mi Vademecum.....	48
Tabla 30: Consulta a servicio web Mi Vademecum.....	50
Tabla 31: Ejemplo de petición GET	53
Tabla 32: Descripción pruebas de sistema	66
Tabla 33: Prueba de CU_01, Visualizar farmacias cercanas	66
Tabla 34: Descripción pruebas de usabilidad	67
Tabla 35: Edad y género de usuarios que testearon la aplicación	67
Tabla 36: Resultados prueba de usabilidad	68
Tabla 37: Descripción pruebas de portabilidad	69
Tabla 38: Resultados pruebas de portabilidad	69
Tabla 39: Descripción pruebas de eficiencia	70
Tabla 40: Resultados prueba de eficiencia	71
Tabla 41: Cálculo de ingreso mensual por publicidad.....	77
Tabla 42: Consulta a servicio web YAPP.....	79
Tabla 43: Descripción petición GET.....	80
Tabla 44: Descripción petición DELETE	80
Tabla 45: Descripción petición PUT	80
Tabla 46: Descripción petición POST	81
Tabla 47: Descripción petición GET.....	81

Tabla 48: Prueba de CU_02, Encontrar farmacias de turno	82
Tabla 49: Prueba de CU_03, Consultar ruta a farmacia	83
Tabla 50: Prueba de CU_05, Consultar precio medicamento (búsqueda de formatos)	84
Tabla 51: Prueba de CU_05, Consultar precio medicamento (búsqueda de precio)	85
Tabla 52: Prueba de CU_06, Visualizar características principio activo	86
Tabla 53: Prueba de CU_07, Ingresar medicamento comprado	87
Tabla 54: Prueba de CU_07, Ingresar medicamento comprado(usando escáner de códigos de barra)	88
Tabla 55: Prueba de CU_08, Modificar medicamento comprado	90
Tabla 56: Prueba de CU_09, Eliminar medicamento comprado	90
Tabla 57: Prueba de CU_10, Mostrar historial de compra mes actual	91
Tabla 58: Prueba de CU_11, Mostrar historial de compra meses anteriores	91
Tabla 59: Prueba de CU_12, Consultar números de emergencia	92

Índice de Figuras

Figura 1: Interacción entre los componentes de MVP	21
Figura 2: Diagrama de casos de uso.....	35
Figura 3: Modelo Entidad-Relación para servicio web	42
Figura 4: Modelo Entidad-Relación de la aplicación	43
Figura 5: Diagrama de clases del servicio web	54
Figura 6: Diagrama de clases Buscar principio activo	55
Figura 7: Diagrama de clases navegación	56
Figura 8: Mapa de navegación.....	57
Figura 9: Paleta de colores de la aplicación.....	58
Figura 11: Diseño menú lateral	59
Figura 10: Diseño pantalla principal	59
Figura 13: Diseño pantalla precio de medicamento	60
Figura 12: Diseño pantalla farmacias de turno.....	60
Figura 14: Diseño pantalla registro de compras	61
Figura 15: Pantalla de inicio de la aplicación	62
Figura 16: Pantalla de consulta de precios de la aplicación.....	62
Figura 17: Pantalla de registro de compras	63
Figura 18: Pantalla de farmacias de turno.....	63

INTRODUCCIÓN

Las tecnologías de la información y la comunicación han tenido grandes repercusiones en la vida de las personas, trayendo consigo múltiples beneficios en diversos ámbitos. En los últimos años estas tecnologías han sufrido un crecimiento explosivo y una baja en los costos de adquisición de equipos, lo que ha permitido que la población pueda acceder fácilmente a dispositivos móviles, llegando a que casi todas las personas cuentan con uno.

De la mano con lo anterior, el acceso a Internet también se ha masificado, con la baja en los costos del Internet móvil y redes domésticas, además de la existencia de redes WiFi de acceso público en lugares de alta concurrencia. Esto ha permitido que las personas estén cada vez más conectadas y saquen increíble provecho de sus teléfonos móviles, accediendo a importante información en cuestión de minutos, permitiendo un significativo ahorro de tiempo, dinero y recursos, en general. Como consecuencia de esto, la vida de las personas se ha hecho más llevadera.

En base a lo anterior, se puede deducir que tanto la tecnología como la información se encuentran disponibles para los usuarios, pero se hace necesario un lugar donde la información esté a disposición de todos los usuarios de manera amigable e intuitiva, incluyendo aquellos menos familiarizados con las tecnologías. Esto es particularmente necesario cuando se precisa conocer información sensible, como ubicación, horario y turnos de farmacias. Es así como surge la necesidad de recopilar información de utilidad pública en un solo lugar, una aplicación móvil que permita a los usuarios acceder rápida y cómodamente a ella. Dicha aplicación deberá tomar información de diversas fuentes, procesarla, unificarla y darle un sentido mayor, prestando así un servicio a la comunidad.

En este documento se describe el proceso realizado para obtener el producto requerido. En el siguiente capítulo se presenta la descripción de la problemática a la que este proyecto da solución. Posteriormente, se define con más detalle el proyecto, sus objetivos, el modelo de negocios utilizado, metodología usada, arquitectura de la aplicación y herramientas de desarrollo. El tercer capítulo especifica los alcances, limitaciones y requisitos del software. Luego, el cuarto capítulo presenta el estudio de factibilidad desde los ámbitos técnico, operativo y económico.

Posteriormente, el quinto capítulo corresponde a un análisis del software, el enfoque de la solución y fuentes de datos externas. Seguidamente, el sexto capítulo especifica el diseño de la aplicación, tanto de su arquitectura como de su interfaz y navegación. El séptimo capítulo, por su parte, detalla las pruebas realizadas al software. Finalmente, se presentan las conclusiones del proyecto y trabajos futuros. Adicionalmente, se incluyen las fuentes bibliográficas usadas y anexos.

CAPÍTULO 1

DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

1.1 Descripción de la situación actual

Nuestro país cuenta con variados servicios e instituciones dispuestas para ayudar a la población cuando esta lo necesite, pero en muchos casos la información para acceder a estos servicios, a pesar de ser pública, no es conocida por la ciudadanía. Por lo que frente a la ocurrencia de algún tipo de emergencia o cualquier situación que requiera la obtención de este tipo de datos, suele darse el caso de que los usuarios no saben con quién deben comunicarse o dónde conseguir dicha información. Lo anterior trae consigo una serie de situaciones negativas, como la pérdida de valioso tiempo, malgasto de recursos, e incluso el entorpecimiento de estos mismos servicios.

En el caso puntual de las farmacias, es de vital importancia que la población conozca las instituciones cercanas o que se encuentran de turno y cómo llegar a estas, ya que se ahorrará valioso tiempo al ir directo al establecimiento indicado. En el caso de los medicamentos, también es de suma importancia que los usuarios conozcan sus valores, en qué farmacias se encuentran disponibles para su compra y cuál de estas ofrece una alternativa más económica. Actualmente, para acceder a tal información, los usuarios deben recurrir a distintas fuentes, como buscadores en Internet, los que entregan información que no siempre está verificada y puede ser errónea. En el caso de que exista una entidad verificada que ponga información a disposición, no muchos usuarios tienen conocimiento de estas fuentes o no les son del todo cómodas, por lo que evitan o reducen su uso. Entre estas se encuentran las plataformas web “Tu Farmacia” [1] y “Farmacias de turno – Chile” [2] del Ministerio de Salud de Chile y las aplicaciones para dispositivos móviles “YAPP” [3], y “Farmacias de Turno Chile” [4].

1.2 Descripción de la propuesta

Por lo mencionado en el punto anterior, se hace cada vez más necesario tener una fuente de información confiable, de fácil y rápido acceso, que permita a la comunidad obtener lo que necesitan de manera expedita, presentando la información de manera cómoda e intuitiva. Esto, sumado al explosivo crecimiento de las tecnologías de la información en los últimos años y su mayor accesibilidad al público, hacen de una aplicación para smartphones una perfecta solución para este problema.

Es por esto que se propone la creación de una aplicación para dispositivos móviles Android que reúna información sobre costo de medicamentos, en qué establecimientos se pueden adquirir, farmacias cercanas, farmacias de turno, números de emergencia, rutas que muestren al usuario

cómo llegar desde su ubicación hasta una farmacia indicada y registro de compra de medicamentos. Todo lo anterior se realiza haciendo uso de variadas herramientas y metodologías, como construcción de la aplicación usando el patrón Modelo-Vista-Controlador, creación de un servicio web utilizando el framework Spring y la arquitectura REST, creación de una base de datos en cada dispositivo móvil que utilice la aplicación utilizando SQLite, consulta de información a servicios web (externos y propios) y procesamiento de dicha información (ya sea de manera manual o haciendo uso de librerías externas), utilización de GPS del dispositivo y servicios de Google Maps para cálculo de distancia y rutas, integración de un lector de código de barras para facilitar el ingreso de compras de medicamentos y procesamiento de archivos en busca de información.

Además, también se permitirá al usuario actualizar el costo de un medicamento si el dato mostrado por la aplicación no es el correcto, esto mediante el uso del servicio web propio, que almacenará las actualizaciones de precio. Debido a esto, la aplicación consulta el costo de un medicamento en el servicio web externo y en el servicio web propio, compara las fechas de actualización y muestra el dato más reciente al usuario.

CAPÍTULO 2

DEFINICIÓN PROYECTO

2.1 Objetivos del proyecto

A continuación, se presenta el objetivo general y los objetivos específicos del proyecto.

2.1.1 Objetivo general

Desarrollar una aplicación para la plataforma Android que permita conocer información de utilidad pública, centrada en el área de la salud.

2.1.2 Objetivos específicos

- Proveer una interfaz de usuario intuitiva y fácil de usar.
- Mostrar información de farmacias cercanas y de turno.
- Mostrar ruta desde la ubicación del dispositivo a una farmacia seleccionada.
- Mostrar números de emergencia e información relevante sobre ellos.
- Mostrar costo de medicamentos buscados por el usuario.
- Mostrar información sobre principios activos buscados por el usuario.
- Mostrar historial de compra de medicamentos de un usuario.

2.2 Modelo de negocios utilizado

Debido a que el software desarrollado no es realizado para una organización ni se comercializará, el modelo de negocios es distinto al de un proyecto tradicional. Para obtener beneficios monetarios, se incluye publicidad en la aplicación, usando la plataforma de Google; AdMob [5], que permite monetizar aplicaciones móviles a través de anuncios integrados en ellas. Los ingresos dependen de la cantidad de publicidad mostrada a los usuarios, por lo que las ganancias varían mensualmente, pudiendo llegar en una aplicación de este tipo desde \$3.600 hasta \$220.000 aproximadamente.

Existen diferentes formatos de publicidad; banner superior o inferior, pantalla completa o video. La elección del formato queda a disposición del desarrollador, brindándole libertad para proveer una buena experiencia a los usuarios de la aplicación. Además, también se le permite al desarrollador filtrar los anuncios que serán mostrados, pudiendo desde bloquear anuncios de una categoría en particular como “vehículos” o “Internet”, hasta revisar individualmente todos los anuncios que se mostrarán.

Esta plataforma también permite mostrar anuncios de distintas fuentes y provee un centro de mediación para que la gestión de estas opciones sea más sencilla.

Es debido a estas importantes características que AdMob es una opción adecuada para la obtención de ingresos del proyecto.

2.3 Ambiente de Ingeniería de Software

A continuación, se presenta la metodología de desarrollo utilizada para el desarrollo de este proyecto, además de técnicas y notaciones, modelos, estándares, herramientas y, finalmente, herramientas de software utilizadas como apoyo para el desarrollo.

2.3.1 Metodología de desarrollo

Para el desarrollo de este proyecto se utiliza la metodología incremental [6], ya que se adapta a la situación en que se llevará a cabo el desarrollo. Lo anterior debido a que se requiere dar rápidamente ciertas funcionalidades al software y aumentarlas en entregas posteriores.

El modelo incremental se centra en que cada incremento entrega un producto operativo. El primer incremento entrega un producto fundamental, abordando solo los requerimientos básicos. El usuario interactúa con este producto fundamental y lo somete a una evaluación. Como resultado de esta evaluación se desarrolla un plan para el siguiente incremento, que incluye modificaciones del producto fundamental para adecuarse a las necesidades del usuario, así como la entrega de más funcionalidades. Este proceso se repite hasta terminar el producto final.

Para este proyecto se definieron 2 incrementos:

- El primer incremento contempla la implementación de varias funcionalidades: consultar precio de un medicamento, consultar farmacias de turno, consultar características de un principio activo.
- El segundo incremento corregirá los errores encontrados durante las pruebas con los usuarios, además mejorará aspectos de interfaz para mejorar la interacción con la aplicación. Finalmente agregará las funcionalidades para consultar las farmacias cercanas, historial de compras de medicamentos y números de emergencia.

2.4 Modelos, estándares y herramientas

A continuación, se presentan las principales herramientas, tecnologías y software que se usarán en el desarrollo de este proyecto, ya sea para modelar, escribir código, probarlo o llevar un control de éste.

2.4.1 Estándares

- **MVP (Modelo Vista Presentador):** Es un patrón de diseño utilizado para realizar aplicaciones para dispositivos móviles Android. A pesar de que no existe una manera estándar de implementarlo, se adopta ampliamente.
- **REST (Representational State Transfer):** Es un estilo de arquitectura para diseñar sistemas distribuidos. A pesar de no ser reconocido oficialmente como un estándar, en este proyecto se adopta como tal, ya que es ampliamente utilizado y hace uso de otros recursos populares, como JSON. [7]
- **MER (Modelo Entidad Relación):** Es uno de los diagramas más conocidos para el desarrollo lógico de bases de datos, se considera una manera simple y natural de conceptualizar la estructura de una base de datos. [8]
- **CU (Caso de uso):** Descripción de una secuencia de eventos, que juntos, conducen a un sistema a hacer algo útil. Se representa gráficamente con un simple diagrama, pero, además, se requiere la descripción de los elementos del diagrama para lograr una completa descripción del sistema. [9]

2.4.2 Herramientas de apoyo al desarrollo de software que serán utilizadas

- **Android Studio:** Es el entorno de desarrollo integrado oficial para Android, basado en IntelliJ IDEA de JetBrains. Posee una licencia Apache 2.0, por lo que es distribuido de forma gratuita. Este IDE cuenta con todas las herramientas y características necesarias para desarrollar aplicaciones. [10]
- **Draw.io:** Página web que permite la realización de diagramas de manera colaborativa, intuitiva y con integración a Google Drive.

- **GitLab:** Servicio web de control de versiones, que además de contar con un gestor de repositorios, posee un sistema de seguimiento de errores y puede ser conectado con Android Studio, permitiendo realizar distintas operaciones como commits, pushes y pulls directamente desde el IDE. [11]
- **GPS:** Global Positioning System o sistema de posicionamiento global, permite la localización de un objeto en todo el planeta, usando para esto satélites que se encuentran orbitando la tierra con trayectorias sincronizadas.
- **Java Development Kit (JDK) 8:** JDK es un entorno de desarrollo para construir aplicaciones, applets y componentes usando el lenguaje de programación Java. Se incluyen herramientas útiles para el desarrollo y testeado de programas escritos en Java. [12]
- **MySQL:** Sistema de gestión de base de datos de código abierto, desarrollado y distribuido por Oracle Corporation. MySQL soporta bases de datos relacionales. [13]
- **MySQL Workbench:** Herramienta visual para administración de bases de datos, que provee modelamiento de datos, desarrollo SQL y herramientas para configuración de servidores, usuarios, respaldo y mucho más. [14]
- **Servicio Web:** Tecnología que usa variados protocolos y estándares para el intercambio de información entre distintas aplicaciones.
- **Spring Boot:** Framework de desarrollo de aplicaciones para Java Virtual Machine, que permite la creación de aplicaciones autocontenidas, de fácil despliegue, flexibles, extensibles y con mínimas configuraciones. [15]
- **Spring Tool Suite:** Entorno de desarrollo personalizado para desarrollar aplicaciones con Spring. Basado en Eclipse, permite implementar, depurar, ejecutar y desplegar aplicaciones Spring, además incluye integración con numerosas herramientas como Git, Maven, Apache Tomcat, etc. [16]

- **SQL (Structured Query Language):** Lenguaje especializado para gestionar bases de datos relacionales.
- **SQLite:** Sistema de gestión de bases de datos relacionales, que gracias a su reducido tamaño se encuentra incluido en Android, permitiendo la creación de bases de datos privadas en un dispositivo. [17]
- **Vertabelo:** Sitio web para diseñar bases de datos, que permite trabajo colaborativo y posee licencia gratuita para uso académico. [18]
- **XML (eXtensible Markup Language):** Es un meta-lenguaje que permite, entre otras muchas cosas, el diseño de interfaces de usuario en aplicaciones Android.

2.5 Arquitectura de software

2.5.1 MVP y Android

El patrón de diseño Modelo Vista Presentador (MVP) es una derivación del Modelo Vista Controlador (MVC). Ambos patrones son simples y obvios, incluso algunos consideran que no califican del todo como patrones.

MVP es usado para minimizar la alta dependencia de la vista, como es el caso en MVC. Separa la vista y el modelo usando el presentador, el que decide qué debe ser mostrado en la vista.

- **Modelo:** Representa los objetos en la aplicación. Contiene la lógica de donde se buscarán los datos, como a bases de datos o servicios web.
- **Vista:** Muestra la información a los usuarios, usando archivos .xml, activitys, fragments y dialogs. No contiene ningún tipo de lógica.
- **Presentador:** Lleva a cabo la tarea de controlador y actúa como mediador entre la vista y el modelo. Pero a diferencia del controlador, no depende de la vista. La vista interactúa con el presentador en busca de la información a ser mostrada, entonces el presentador toma la información desde el modelo y se la entrega a la vista en un formato presentable. El presentador no contiene ningún componente de interfaz, solo manipula la información del modelo y la muestra en la vista.

En el diseño MVP, el presentador se comunica con la vista a través de interfaces. Las interfaces son definidas en la clase presentador. La activity/fragment o cualquier componente de la vista implementa las interfaces y muestra los datos. La conexión entre el presentador y la vista es 1 a 1. [19]. La Figura 1 muestra una representación gráfica de la interacción entre los componentes de MVP.

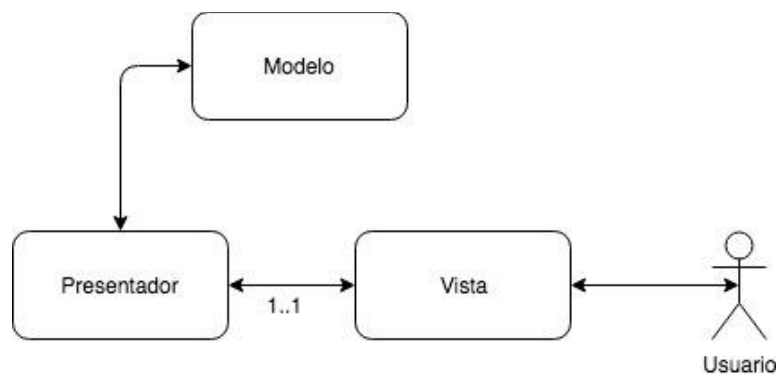


Figura 1: Interacción entre los componentes de MVP

2.5.2 REST

La transferencia de estado representacional (REST) es un estilo arquitectónico definido para ayudar a crear y organizar sistemas distribuidos. Un sistema organizado usando REST mejoraría en las siguientes áreas: desempeño, escalabilidad de la interacción de componentes, simplicidad de la interfaz, modificabilidad de los componentes, portabilidad y confiabilidad.

Ya que REST usa el protocolo HTTP como punto de partida, hace uso de algunos de los verbos HTTP (GET, POST, PUT y DELETE) para proveer el CRUD (Crear, Recuperar, Actualizar y Eliminar).

Entre las principales características de REST se encuentran:

- Utiliza la arquitectura cliente-servidor, donde un servidor atiende a las peticiones de los clientes, permitiendo la separación del código de presentación al usuario del código del lado del servidor.
- La comunicación entre el cliente y el servidor debe ser sin estado, esto significa que cada solicitud del cliente debe contener toda la información necesaria para que el servidor la entienda. [7]

CAPÍTULO 3

ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

3.1 Propósito

El propósito de este proyecto es prestar una ayuda a la comunidad, acercándole información de manera familiar y amigable.

3.2 Alcance

En esta sección se describe el alcance del proyecto, en base a sus funciones y limitaciones.

3.2.1 Funciones del producto

La aplicación debe cumplir con las funciones que se indican a continuación:

- La aplicación mostrará información sobre farmacias cercanas y farmacias de turno.
- La aplicación mostrará información relativa a costos de medicamentos.
- La aplicación gestionará la realización de rutas desde la ubicación del dispositivo móvil hasta una farmacia seleccionada.
- La aplicación permitirá el ingreso, visualización, edición y eliminación de compras de medicamentos.

3.2.2 Limitaciones

Las limitaciones de la aplicación se presentan a continuación:

- La aplicación necesitará de conexión a Internet para mostrar información sobre farmacias, costo de medicamentos y características de principios activos.
- La aplicación no permitirá el ingreso de nuevas farmacias, principios activos o medicamentos.
- La aplicación no mostrará indicaciones para llegar desde la ubicación del dispositivo hasta una farmacia seleccionada, solo mostrará una ruta a seguir.

3.3 Requisitos específicos

A continuación, se presentan los requisitos específicos de la aplicación, tanto funcionales como no funcionales.

3.3.1 Requisitos funcionales

En la Tabla 1 se especifican los requisitos funcionales del sistema.

Requisitos Funcionales		
ID	Nombre	Descripción
RF_01	Consulta de precios	Permitir la consulta de precios de medicamentos en distintas cadenas de farmacias.
RF_02	Consulta de farmacia de turno	Permitir al usuario consultar las farmacias de turno cercanas a su ubicación y su información relevante.
RF_03	Creación de rutas	Permitir la creación de rutas desde la ubicación del usuario hasta una farmacia que este haya seleccionado.
RF_04	Visualización de farmacias cercanas	Permitir al usuario consultar todas las farmacias cercanas a su ubicación y visualizar información relevante de ellas.
RF_05	Consultar números de emergencia	Mostrar los números de emergencia de Chile y sus datos relevantes, como horario, principales funciones, posibilidad de llamar desde teléfono celular, etc.
RF_06	Consultar principio activo	Permitir consultar la información de principios activos.
RF_07	Registro de compras	Permitir al usuario llevar un registro de sus compras de medicamentos.
RF_08	Consultar historial de compras	Permitir al usuario consultar y comparar su historial de compras.
RF_09	Usar servicios REST	Solicitar datos a servicios REST
RF_10	Formatear datos	Formatear datos obtenidos desde servicios REST

Tabla 1: Requisitos funcionales

3.3.2 Requisitos no funcionales

En la Tabla 2 se presentan los requisitos no funcionales del sistema:

Requisitos No Funcionales		
ID	Nombre	Descripción
RNF_01	Tiempo de respuesta	La aplicación debe tardar menos de 10 segundos en mostrar las pantallas y datos solicitados.
RNF_02	Usabilidad	El sistema debe poseer interfaces gráficas amigables con el usuario, permitiendo una fácil interacción y que logre completar al menos un 80% de las tareas deseadas.
RNF_03	Portabilidad	La aplicación debe funcionar sin errores en dispositivos móviles con sistema operativo Android versión 5.0 o superior.

Tabla 2: Requisitos no funcionales

CAPÍTULO 4

FACTIBILIDAD

4.1 Factibilidad técnica.

Este proyecto no requiere de equipamiento o software complejos para su desarrollo y operación, debido a que en la etapa de creación se hará uso de herramientas gratuitas y hardware aportado por el desarrollador.

Para el desarrollo del proyecto se utilizará un computador y un teléfono celular inteligente, cuyas características se detallan en la Tabla 3:

Hardware para el desarrollo del proyecto		
	Computador	Teléfono celular
Procesador	Intel Core i5 3210M	Qualcomm Snapdragon 625
Memoria RAM	6 GB	4 GB
Almacenamiento	120 GB	64 GB
Sistema Operativo	macOS High Sierra	Android 8.0 "Oreo"

Tabla 3: Especificaciones del hardware usado para el desarrollo del proyecto.

La Tabla 4 muestra el software necesario para el desarrollo del proyecto:

Especificaciones de Software para el desarrollo del proyecto	
Lenguaje de programación	Java (JDK 8)
Entorno de desarrollo	Android Studio 3.2.1
	Spring Tool Suite
	MySQL Workbench

Tabla 4: Especificaciones de Software para el desarrollo del proyecto

En cuanto a los requerimientos técnicos para el correcto funcionamiento de la aplicación, éstos se presentan en la Tabla 5:

Requerimientos técnicos para el funcionamiento de la aplicación	
Sistema operativo	Android
Versión mínima soportada	5.0 Lollipop
Conexión a Internet	Sí

Tabla 5: Requerimientos de la aplicación.

4.2 Factibilidad operativa.

La implementación de esta aplicación trae consigo una serie de impactos positivos en la población, ya que gran cantidad de información podrá ser accedida de una manera sencilla y rápida. Además, gracias a la gran cantidad de smartphones que se encuentran en uso en Chile y el entusiasmo de la ciudadanía por sumarse a las nuevas tecnologías que faciliten su vida [20], es altamente probable que la aplicación sea usada por la población y no se presenten mayores problemas para su uso.

4.3 Factibilidad económica.

4.3.1 Costos asociados al hardware para el desarrollo

Debido a que tanto el computador donde se desarrollará el software como el teléfono celular donde se probará, serán aportados por el desarrollador y no se comprarán para el uso exclusivo en este proyecto, su costo se considera \$0, como se detalla en la Tabla 6.

Ítem	Aportado por	Costo CLP
Computador	Desarrollador	0
Teléfono móvil	Desarrollador	0
Total		0

Tabla 6: Costos de hardware para desarrollo

4.3.2 Costos asociados al software para el desarrollo

Puesto que el software a utilizar para el desarrollo del proyecto tiene licencia gratuita para estudiantes o licencia tipo apache 2.0 (libre), no existe un costo asociado a la adquisición de software, lo que se detalla en la Tabla 7.

Ítem	Tipo de licencia	Costo CLP
Android Studio	Apache 2.0	0
Postman	Gratuita	0
MySQL Workbench	Gratuita	0
Spring Tool Suite	Gratuita	0
Total		0

Tabla 7: Costos de software para desarrollo

4.3.3 Costo en mano de obra

En vista de que este proyecto será realizado por una sola persona que cumplirá todas las labores que se requieren en su desarrollo, para calcular el costo asociado a mano de obra, se considerará una remuneración fija por hora trabajada. Para obtener este valor, se usó el ingreso estándar de un Ingeniero Civil Informático recién egresado que cumple labores de desarrollo, que actualmente bordea los \$850.000 mensuales [21] [22] durante los primeros meses. Considerando una jornada laboral de 45 horas semanales, se llega a que el valor por hora de trabajo es de \$4.722. A continuación, en la Tabla 8, se detallan los costos de mano de obra.

Valor mano de obra			
Item	Horas	Valor Hora CLP	Total CLP
Investigación	40	4.722	188.889
Casos de uso	20	4.722	94.444
Criterios de aceptación	25	4.722	118.056
Realización de pruebas	60	4.722	283.333
Código de producción	100	4.722	472.222
Implementación	20	4.722	94.444
Total	265	-	1.251.389

Tabla 8: Costos de mano de obra para desarrollo

4.3.4 Costo de puesta en marcha

Para obtener una cuenta de programador de Google Play y estar habilitado a publicar aplicaciones en la tienda de Google, es necesario pagar una cuota de registro única que asciende a USD 25. [23] Considerando el valor del dólar como \$698 [24], se calcula el costo de la puesta en marcha como se indica en la Tabla 9:

Costo de puesta en marcha		
Item	Costo USD	Costo CLP
Cuota programador Google Play	25	17.450

Tabla 9: Costo de puesta en marcha

4.3.5 Costo de mantención:

La mantención en línea de la aplicación se llevará a cabo utilizando Amazon Web Service, un servicio web que proporciona capacidad informática en la nube. Se utilizará la instancia t2.micro. [25] En la Tabla 10 se exponen los costos de este servicio:

Costo de mantención			
Item	Instancia	Valor mensual USD	Valor CLP
Amazon Elastic Compute Cloud	t2.micro	8,5	5.933
	Total anual	102	71.196

Tabla 10: Costo de mantención

4.3.6 Beneficios

Los ingresos obtenidos por la aplicación serán gracias a publicidad, la que se mostrará usando la herramienta desarrollada por Google; AdMob, que permite agregar anuncios de distintos tipos y obtener remuneraciones por ello.

Para calcular los ingresos anuales en un plazo de 5 años, se hace la suposición de que la aplicación será descargada y usada por 40 nuevos usuarios mensualmente, cada uno de los cuales visualizan en promedio 15 anuncios y hacen click en 4 de ellos en 1 mes, lo que conlleva que la publicidad sea mostrada un aproximado de 600 veces y clickeada 160 veces por mes.

El ingreso generado por cada anuncio mostrado (impreso) y por cada anuncio al que se le hace click es distinto, dichos datos se muestran en la Tabla 11 y fueron obtenidos desde la memoria de título “Plataforma Web y Aplicación Móvil para obtener servicios de ayuda cercanos” [26].

Ingreso por tipo de publicidad	
Tipo	Ingreso CLP
Anuncio impreso	4
Anuncio clickeado	8

Tabla 11: Ingreso por tipo de publicidad

Con estos datos, es posible calcular el ingreso mensual por anuncio impreso y clickeado, como se muestra en la Tabla 12:

Ingreso mensual por publicidad	
Tipo de ingreso	Ingreso CLP
Por impresión	2.400
Por click	1.280
Total ingresos	3.692

Tabla 12: Ingreso mensual por publicidad

En el Anexo 1 se encuentra el flujo mensual de ganancias de la aplicación.

4.3.7 Flujo de Caja

Con los datos obtenidos anteriormente es posible realizar un flujo de caja, presentado en la Tabla 13:

Item	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos		287.977	819.626	1.351.275	1.882.924	2.414.573
Costos de hardware	0					
Costos de software	0					
Costo de desarrollo	1.271.589					
Costo de mantención	0	71.196	71.196	71.196	71.196	71.196
Costo de puesta en marcha	17.450					
Total	1.268.839	216.781	748.430	1.280.079	1.811.728	2.343.377

Tabla 13: Flujo de caja

4.3.8 Cálculo del VAN

A continuación, se puede calcular el Valor Actual Neto (VAN), considerando una tasa de descuento del 10% anual.

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^5 \frac{F_t}{(1+k)^t}$$

Siendo

I_0 = Inversión inicial

F_t = Flujo de dinero de cada período de tiempo

5 = Cantidad de períodos de tiempo

k = Descuento por período de tiempo

$$VAN = -1.286.289 + \frac{216.781}{(1+0.1)^1} + \frac{748.430}{(1+0.1)^2} + \frac{1.280.079}{(1+0.1)^3} + \frac{1.811.728}{(1+0.1)^4} + \frac{2.343.377}{(1+0.1)^5}$$

$$VAN = -1.286.289 + 197.074 + 618.537 + 961.742 + 1.237.435 + 1.455.053$$

$$VAN = 3.183.552$$

4.4 Conclusión de la factibilidad

Dada la información expuesta anteriormente, el futuro de la aplicación es favorable. Por un lado, es factible de desarrollar, puesto que se dispone de todo el software y hardware necesario para esto. La operación del proyecto también es factible, puesto que gran parte de la población está habituada al uso de tecnologías como las que son utilizadas en el proyecto. Además, la aplicación produce beneficios económicos, por lo que se considera rentable. Cabe mencionar que este proyecto trae consigo variados beneficios intangibles para la comunidad de todo nuestro país. Finalmente, se concluye que la aplicación es factible.

CAPÍTULO 5

ANÁLISIS

5.1 Caso de uso

Un caso de uso, descrito de manera simple, es la descripción de una secuencia de eventos, que juntos, conducen a un sistema a hacer algo útil. A diferencia de los requerimientos, se especifica exactamente cuándo y bajo qué condiciones ocurre un cierto comportamiento en el sistema.

Los casos de uso incluyen dos componentes:

- **Actores:** Representan las personas o sistemas que interactúan con el sistema, se encuentran fuera del sistema. Los actores están asociados con los casos de uso con los que interactúan.
- **Casos de uso:** Representan las acciones de valor que el sistema realiza para los actores. No pueden ser descompuestos. Tienen descripciones detalladas, que describen cómo los actores utilizan el sistema y qué hace el sistema para satisfacer sus necesidades. [9]

5.1.1 Actores

- **Usuario:** Único actor del sistema, que posee acceso a todas las funcionalidades de éste.

5.1.2 Diagrama de casos de uso

La Figura 2 muestra el diagrama de casos de uso de la aplicación:

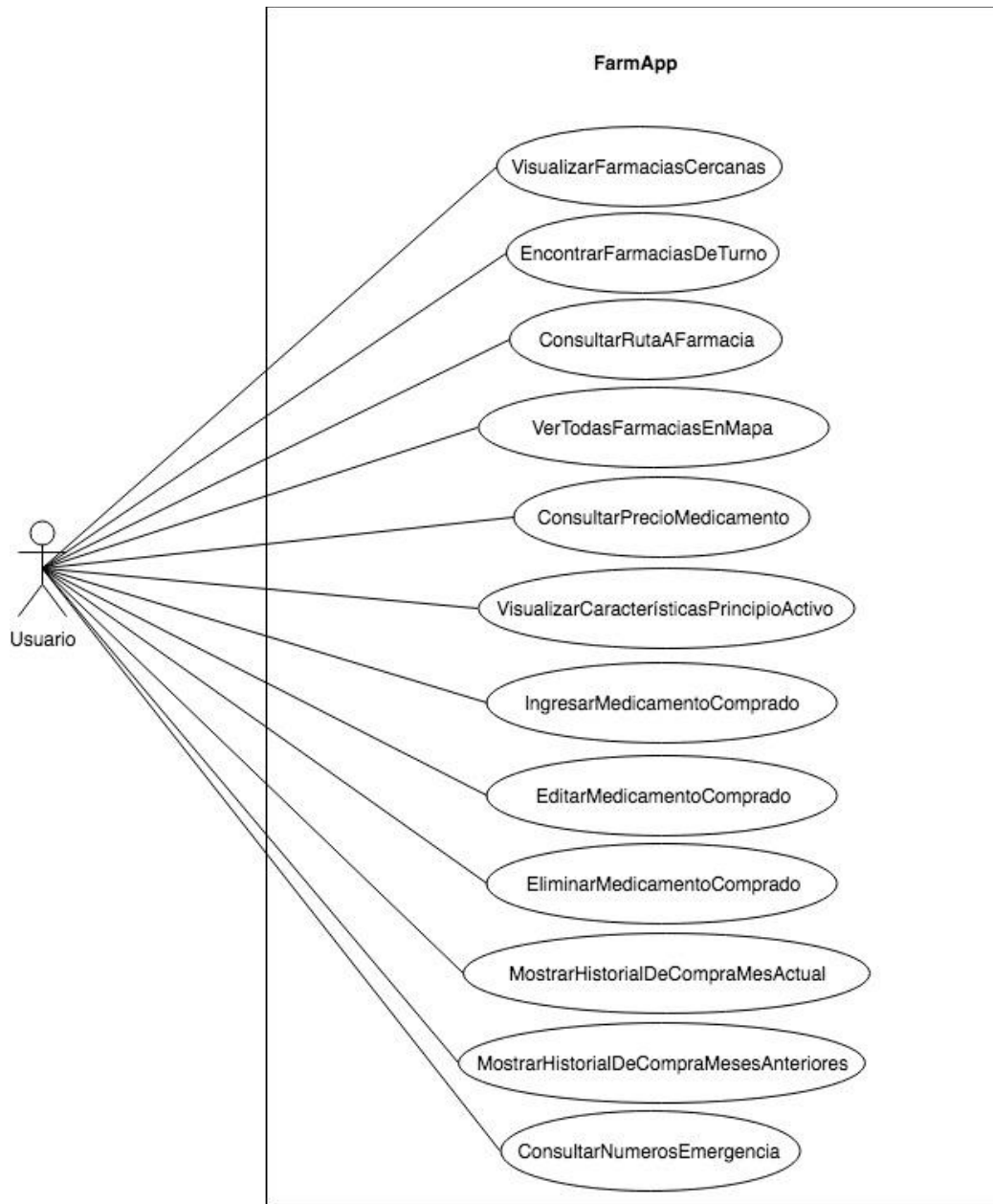


Figura 2: Diagrama de casos de uso

A continuación, desde la Tabla 14 hasta la Tabla 25, se especifican los casos de uso representados en la Figura 2, detallando sus pre y post-condiciones, actores involucrados, flujo principal y alternativo.

Caso de uso: Visualizar farmacias cercanas	
Descripción: Permite al usuario visualizar en una lista las farmacias cercanas a su ubicación.	Código: CU_1
Actor principal: Usuario	
Pre-Condiciones: Ninguna	
Post-Condiciones: Estarán en pantalla las farmacias cercanas a la ubicación del dispositivo	
Flujo de Eventos Principal	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso comienza cuando el usuario ingresa a la opción “Farmacias cercanas” en el menú. 2. Si el usuario no ha autorizado a la aplicación a conocer su ubicación. <ol style="list-style-type: none"> 2.1. La aplicación solicita el permiso correspondiente. 3. La aplicación mostrará una lista con todas las farmacias cercanas. 	
Flujo de Eventos Alternativo	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Si el usuario no autoriza que la aplicación acceda a la ubicación, la aplicación no mostrará las farmacias cercanas. 2. Si la aplicación no posee acceso a Internet, no se mostrarán las farmacias cercanas. 	

Tabla 14: Caso de uso: Visualizar farmacias cercanas

Caso de uso: Encontrar farmacias de turno	
Descripción: Permite al usuario visualizar en una lista las 5 farmacias de turno más cercanas a su ubicación.	Código: CU_2
Actor principal: Usuario	
Pre-Condiciones: Estar en la pantalla de visualización de farmacias	
Post-Condiciones: Estarán en pantalla las 5 farmacias de turno más cercanas a la ubicación del dispositivo	
Flujo de Eventos Principal	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso comienza cuando el usuario se encuentra en la pantalla “Farmacias cercanas” y selecciona la pestaña “Farmacias de turno”. 2. La aplicación mostrará una lista con las 5 farmacias de turno más cercanas a la ubicación del dispositivo. 	
Flujo de Eventos Alternativo	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Si el usuario no autoriza que la aplicación acceda a la ubicación, la aplicación no mostrará las farmacias cercanas. 2. Si la aplicación no posee acceso a Internet, no se mostrarán las farmacias cercanas. 	

Tabla 15: Caso de uso: Encontrar farmacias de turno

Caso de uso: Consultar ruta a farmacia	
Descripción: Permite al usuario visualizar una ruta desde su ubicación actual hasta una farmacia	Código: CU_3
Actor principal: Usuario	
Pre-Condiciones: Estar en la pantalla de visualización de farmacias cercanas o farmacias de turno	
Post-Condiciones: Se muestra en pantalla un mapa con una ruta desde la ubicación del dispositivo hasta un marcador posicionado en la ubicación de una farmacia.	
Flujo de Eventos Principal	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso comienza cuando el usuario se encuentra en la pantalla “Farmacias cercanas” o “Farmacias de turno” y selecciona una de las farmacias de la lista. 2. La aplicación abrirá una nueva pantalla, donde se mostrarán los datos de la farmacia seleccionada, además de una ruta desde la ubicación del dispositivo hasta la farmacia seleccionada. 	
Flujo de Eventos Alternativo	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Si la aplicación no puede acceder a la ubicación, no se mostrarán las farmacias cercanas. 2. Si la aplicación no posee acceso a Internet, no se mostrarán las farmacias cercanas. 	

Tabla 16: Caso de uso: Consultar ruta a farmacia

Caso de uso: Ver todas las farmacias en mapa	
Descripción: Permite al usuario visualizar un mapa con todas las ubicaciones de las farmacias	Código: CU_4
Actor principal: Usuario	
Pre-Condiciones: Estar en la pantalla de visualización de farmacias cercanas o farmacias de turno	
Post-Condiciones: Se muestra en pantalla un mapa con marcadores que corresponden a la ubicación de las farmacias	
Flujo de Eventos Principal	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso comienza cuando el usuario se encuentra en la pantalla “Farmacias cercanas” o “Farmacias de turno” y selecciona la opción “Ver todas en el mapa”. 2. La aplicación abrirá una nueva pantalla, donde se mostrará un mapa con marcadores, cada uno de los cuales representa una farmacia de la lista presente en la pantalla anterior. 	
Flujo de Eventos Alternativo	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Si la aplicación no puede acceder a la ubicación, no se mostrarán las farmacias cercanas. 2. Si la aplicación no posee acceso a Internet, no se mostrarán las farmacias cercanas. 	

Tabla 17: Caso de uso: Ver todas las farmacias en mapa

Caso de uso: Consultar precio medicamento	
Descripción: Permite al usuario consultar el costo de un medicamento	Código: CU_5
Actor principal: Usuario	
Pre-Condiciones: Ninguna	
Post-Condiciones: Se muestra en pantalla el costo de un medicamento en distintas farmacias	
Flujo de Eventos Principal	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso comienza cuando el usuario selecciona la opción “Consultar precio medicamento” desde la pantalla de inicio o desde el menú lateral. 2. La aplicación abrirá una nueva pantalla, donde se mostrará un buscador. 3. El usuario ingresa el nombre del medicamento a consultar y presiona la lupa ubicada al lado derecho del buscador (o en la esquina inferior derecha del teclado). <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Si el usuario no ingresa ningún nombre, la aplicación mostrará un mensaje indicando que debe ingresar una palabra. 4. La aplicación mostrará una lista con los distintos formatos encontrados para el medicamento buscado. 5. El usuario selecciona una presentación del medicamento deseado. 6. La aplicación muestra una nueva pantalla con una lista de farmacias que tienen a la venta el medicamento y su costo en cada una de ellas. 	
Flujo de Eventos Alternativo	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Si la aplicación no puede acceder a la ubicación, no se mostrarán las farmacias cercanas. 2. Si la aplicación no posee acceso a Internet, no se mostrarán las farmacias cercanas. 	

Tabla 18: Caso de uso: Consultar precio medicamento

Caso de uso: Visualizar características principio activo	
Descripción: Permite al usuario visualizar las características de un principio activo, como: propiedades, indicaciones, reacciones adversas, dosificación, etc.	Código: CU_6
Actor principal: Usuario	
Pre-Condiciones: Ninguna.	
Post-Condiciones: Se muestran en pantalla las características del principio activo buscado.	
Flujo de Eventos Principal	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso comienza cuando el usuario selecciona la opción “Consultar principio activo” desde la pantalla inicial o el menú lateral. 2. La aplicación abrirá una nueva pantalla, donde se mostrará un buscador. 3. El usuario ingresa el principio activo a consultar y presiona la lupa ubicada a la derecha del buscador (o en la esquina inferior derecha del teclado). <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Si el usuario no ingresa ninguna palabra, la aplicación despliega un mensaje, informando que debe ingresar alguna palabra para poder realizar la búsqueda. 4. La aplicación muestra una lista con los principios activos que coincidan con la(s) palabra(s) ingresada(s) por el usuario. 5. El usuario selecciona el principio activo deseado. 6. La aplicación muestra una nueva pantalla, donde se muestra una lista desplegable con las características del principio activo como indicaciones, reacciones adversas, dosificación, etc. 	
Flujo de Eventos Alternativo	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Si la aplicación no puede acceder a la ubicación, no se mostrarán las farmacias cercanas. 2. Si la aplicación no posee acceso a Internet, no se mostrarán las farmacias cercanas. 	

Tabla 19: Caso de uso: Visualizar características principio activo.

Caso de uso: Ingresar medicamento comprado	
Descripción: Permite al usuario ingresar medicamentos comprados	Código: CU_7
Actor principal: Usuario	
Pre-Condiciones: Ninguna.	
Post-Condiciones: Medicamento agregado al registro.	
Flujo de Eventos Principal	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso comienza cuando el usuario selecciona la opción “Registro de compras” desde la pantalla inicial o el menú lateral. 2. El usuario selecciona la opción “Ingresar nueva compra”. 3. La aplicación despliega una nueva pantalla, donde se muestra un formulario que el usuario deberá completar con datos como costo y nombre del medicamento, farmacia y fecha de adquisición. Además, se ofrece al usuario ingresar el medicamento escaneando el código de barras de éste. 4. Si el usuario selecciona escanear el código de barras, se abre una nueva pantalla y se solicita permiso para acceder a la cámara del dispositivo. 5. Si el usuario acepta la solicitud de permiso, se abre la cámara (dentro de la aplicación). 6. El usuario acerca el código de barra a la cámara y la aplicación lo reconoce. 7. Si el código es reconocido como un medicamento, se vuelve a la pantalla anterior con el formulario y se completa automáticamente el campo de nombre del medicamento. 8. Si el código no es reconocido, se informa al usuario y se vuelve a la pantalla del formulario. 9. Luego de completar los datos, el usuario presiona “Ingresar”. 10. La aplicación volverá a la pantalla anterior (Registro de compras) y mostrará el nuevo ingreso entre los medicamento adquiridos. 	
Flujo de Eventos Alternativo	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Si el usuario no completa algún campo del formulario antes de presionar el botón “Ingresar”, la aplicación advertirá que falta un campo por completar y no ingresará el registro. 2. Si el usuario no concede los permisos necesarios para que la aplicación acceda a la cámara, ésta no se abrirá y no permitirá su uso. 	

Tabla 20: Caso de uso: Ingresar medicamento comprado

Caso de uso: Editar medicamento comprado	
Descripción: Permite al usuario editar medicamentos comprados	Código: CU_8
Actor principal: Usuario	
Pre-Condiciones: 1. Tener medicamentos previamente ingresados en el registro. 2. Estar en la pantalla “Registro de compras” o “Detalles” en el registro mensual	
Post-Condiciones: Medicamento modificado en el registro.	
Flujo de Eventos Principal	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso comienza cuando el usuario selecciona el lápiz disponible en el costado del registro de un medicamento. 2. La aplicación despliega una nueva pantalla, donde se muestra un formulario con los datos de la compra; costo y nombre del medicamento, farmacia y fecha de adquisición. 3. El usuario podrá cambiar estos datos según lo desee, luego presionar el botón “Actualizar”. 4. La aplicación mostrará un mensaje indicando que el medicamento ha sido actualizado correctamente y volverá a la pantalla anterior. 	
Flujo de Eventos Alternativo	
Ninguno.	

Tabla 21: Caso de uso: Modificar medicamento comprado

Caso de uso: Eliminar medicamento comprado	
Descripción: Permite al usuario eliminar medicamentos comprados	Código: CU_9
Actor principal: Usuario	
Pre-Condiciones: 1. Tener medicamentos previamente ingresados en el registro. 2. Estar en la pantalla “Registro de compras” o “Detalles” en el registro mensual	
Post-Condiciones: Medicamento eliminado del registro.	
Flujo de Eventos Principal	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso comienza cuando el usuario selecciona el basurero disponible en el costado del registro de un medicamento. 2. La aplicación despliega un dialogo que pregunta al usuario si realmente desea eliminar ese elemento del registro. 3. Si el usuario selecciona “Aceptar”, el registro será borrado y la aplicación actualizará el registro mostrado. 4. Si el usuario selecciona “Cancelar”, el dialogo se cerrará y el registro permanecerá intacto. 	
Flujo de Eventos Alternativo	
Ninguno	

Tabla 22: Caso de uso: Eliminar medicamento comprado

Caso de uso: Mostrar historial de compra mes actual	
Descripción: Permite al usuario visualizar las compras que ha realizado en el mes actual	Código: CU_10
Actor principal: Usuario	
Pre-Condiciones: Ninguna.	
Post-Condiciones: Se muestran en pantalla todos los medicamentos adquiridos en el mes actual.	
Flujo de Eventos Principal	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso comienza cuando el usuario selecciona la opción “Registro de compras” desde la pantalla de bienvenida o desde el menú lateral. 2. La aplicación abrirá una nueva pantalla, donde se mostrarán todos los medicamentos comprados en el mes actual, además de opciones para editar y eliminar cada registro. También se mostrarán botones para ingresar una nueva compra o ver los productos de meses anteriores. 	
Flujo de Eventos Alternativo	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario no ha ingresado ninguna compra, en cuyo caso la aplicación muestra un mensaje invitando al usuario a registrar sus compras. 	

Tabla 23: Caso de uso: Mostrar historial de compra mes actual

Desarrollo de aplicación sobre plataforma Android orientada a presentar información pública en el ámbito de la salud - 2018

Caso de uso: Mostrar historial de compra meses anteriores	
Descripción: Permite al usuario visualizar las compras que ha realizado en meses anteriores al actual	Código: CU_11
Actor principal: Usuario	
Pre-Condiciones: Estar en la pantalla de registro de compras.	
Post-Condiciones: Se muestran en pantalla el gasto total y cantidad de productos adquiridos en meses anteriores.	
Flujo de Eventos Principal	
<ol style="list-style-type: none"> 3. El caso de uso comienza cuando el usuario selecciona la opción “Historial por meses” desde la pantalla de registro de compras 4. La aplicación abrirá una nueva pantalla, donde se mostrarán todos los meses que poseen una compra registrada, indicando el monto total y cantidad de productos adquiridos en ese mes. 5. Si el usuario selecciona la opción “Detalles” de un mes en particular, la aplicación mostrará en una nueva pantalla con el detalle de todos los productos correspondiente a ese mes, permitiendo su edición y eliminación. 	
Flujo de Eventos Alternativo	
Ninguno	

Tabla 24: Caso de uso: Mostrar historial de compra

Caso de uso: Consultar números emergencia	
Descripción: Permite al usuario visualizar los principales números de emergencia de nuestro país y su descripción	Código: CU_12
Actor principal: Usuario	
Pre-Condiciones: Ninguna.	
Post-Condiciones: Se muestran en pantalla los números de emergencia.	
Flujo de Eventos Principal	
<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso comienza cuando el usuario selecciona la opción “Teléfonos de emergencia” desde la pantalla inicial o el menú lateral. 2. La aplicación despliega una nueva pantalla, con un listado de números de emergencia, donde cada elemento posee dos botones: Detalles y Llamar 3. Si el usuario selecciona Detalles, se abre una nueva pantalla, con una descripción del teléfono de emergencia y un botón para llamar. 4. Si el usuario selecciona Llamar, se abre la aplicación que el usuario tenga predeterminada para la realización de llamadas, con el número pre marcado. 	
Flujo de Eventos Alternativo	
Ninguno	

Tabla 25: Caso de uso: Mostrar números de emergencia

En el primer incremento del proyecto se han abordado los siguientes casos de uso: CU_02, CU_03, CU_05, CU_06, mientras que el segundo incremento CU_01, CU_04, CU_07, CU_08, CU_09, CU_010, CU_011 y CU_012.

5.2 Enfoque de la solución

La mayor parte de la información y servicios necesarios para cumplir con los casos de uso anteriormente especificados, están disponibles a través de distintas API, por lo que la aplicación debe ser principalmente un consumidor de servicios web, con arquitectura REST, que integre todas aquellas API's de una manera armónica y amigable para los usuarios.

Las funcionalidades que no pueden ser implementadas en base a alguna API disponible, se implementan de manera propia, ya sea almacenando y procesando los datos de manera local en cada dispositivo que posea la aplicación o haciendo uso de un servicio web construido especialmente para el proyecto.

5.3 Modelo de datos

Según se mencionó anteriormente, la aplicación es principalmente un consumidor de servicios web, por lo tanto no, cuenta con una base de datos compleja.

Se debe mencionar que existen dos bases de datos involucradas en el proyecto, una que almacena los datos que serán usados por el servicio web construido (Figura 3) y otra que almacene datos de manera local en cada dispositivo en que se instale la aplicación (Figura 4).

Ambas bases de datos fueron realizadas en el segundo incremento del sistema, ya que están asociadas a los casos de uso CU_07, CU_08, CU_09, CU_10, CU_11 y CU_12.

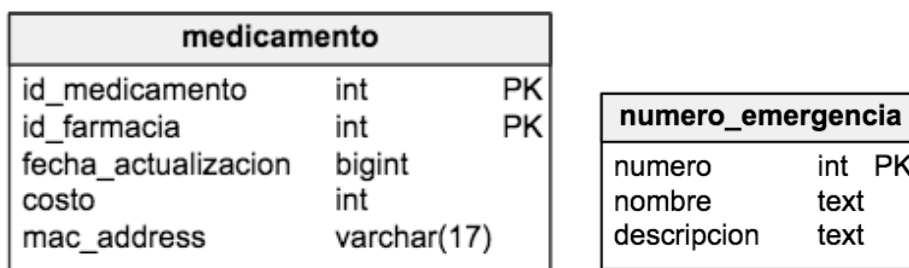


Figura 3: Modelo Entidad-Relación para servicio web

medicamento_comprado		
id_med_compr	int	PK
nombre	text	
costo	int	
fecha_adquisicion	timestamp	
id_farmacia	int	
cantidad_adquirida	int	

Figura 4: Modelo Entidad-Relación de la aplicación

5.4 Fuentes de datos externas

Para el desarrollo del proyecto se utilizaron variados servicios web, los que fueron integrados para entregar diversas funcionalidades a los usuarios, permitiéndoles obtener gran cantidad de información de manera cómoda, expedita y sin necesidad de cambiar de aplicación o de dispositivo.

A continuación, se detallan los servicios web usados, sus características y cómo son usados por la aplicación:

1. Sistema de gestión farmacéutica, Ministerio de Salud

Este servicio web pertenece al Ministerio de Salud de Chile y permite conocer información relevante sobre todas las farmacias de nuestro país, como nombre, ubicación, número telefónico, horario de atención, entre otros. Además de lo anterior, también es posible conocer las farmacias que se encuentran en turno en todo el país.

Esta gran cantidad de información es entregada por el servicio web en formato JSON, por lo que la aplicación debe procesar y filtrar estos datos, para ponerlos a disposición del usuario de una manera amigable, cómoda y conveniente.

La aplicación realiza dos tipos de peticiones a este servicio web, pudiendo de esta manera obtener todas las farmacias y las que se encuentran de turno. La Tabla 26 presenta la consulta realizada a este servicio web para obtener todas las farmacias (la respuesta ha sido reducida a solo dos elementos, puesto que la respuesta original consta de 3.508 elementos), que fue utilizado en el segundo incremento, para dar cumplimiento al caso de uso CU_01:

Petición	
Método	GET
URL	https://farmanet.minsal.cl/index.php/ws/getLocales
Parámetros	Ninguno
Respuesta	
Status	Body
200	<pre>[{ "fecha": "21-11-18", "local_id": "1", "local_nombre": "CRUZ VERDE ", "comuna_nombre": "QUILLOTA", "localidad_nombre": "QUILLOTA", "local_direccion": "OHIGGINS 195, LOCAL 1", "funcionamiento_hora_apertura": "09:00:00", "funcionamiento_hora_cierre": "21:30:00", "local_telefono": "+56332269467", "local_lat": "-32.8793428949969", "local_lng": "-71.2467871500868", "funcionamiento_dia": "miercoles", "fk_region": "6", "fk_comuna": "69", "fk_localidad": "32" }, { "fecha": "21-11-18", "local_id": "2", "local_nombre": "CRUZ VERDE", "comuna_nombre": "LA CALERA", "localidad_nombre": "LA CALERA", "local_direccion": "J.J. PEREZ 202", "funcionamiento_hora_apertura": "09:00:00", "funcionamiento_hora_cierre": "21:00:00", "local_telefono": "+56332724714", "local_lat": "-32.788066282624", "local_lng": "-71.1897310126255", "funcionamiento_dia": "miercoles", "fk_region": "6", "fk_comuna": "56", "fk_localidad": "12" }]</pre>

Tabla 26: Consulta a servicio web del Sistema de gestión farmacéutica

La Tabla 27 muestra una consulta a la URI que entrega las farmacias de turno, utilizada en el primer incremento, para completar el caso de CU_02. Al igual que en el caso de la Tabla 26, la respuesta entregada por el servicio web ha sido truncada para poder ser mostrada de manera más cómoda.

Petición	
Método	GET
URL	https://farmanet.minsal.cl/index.php/ws/getLocalesTurnos
Parámetros	Ninguno
Respuesta	
Status	Body
200	<pre>[{ "fecha": "2018-11-21", "local_id": "11", "fk_region": "6", "fk_comuna": "56", "fk_localidad": "12", "local_nombre": "SALCOBRAND", "comuna_nombre": "LA CALERA", "localidad_nombre": "LA CALERA", "local_direccion": "J.J. PEREZ 205", "funcionamiento_hora_apertura": "09:00:00", "funcionamiento_hora_cierre": "08:59:00", "local_telefono": "+56332225450", "local_lat": "-32.7880523605412", "local_lng": "-71.1894957968335", "funcionamiento_dia": "miercoles" }, { "fecha": "2018-11-21", "local_id": "31", "fk_region": "6", "fk_comuna": "69", "fk_localidad": "32", "local_nombre": "DR. SIMI", "comuna_nombre": "QUILLOTA", "localidad_nombre": "QUILLOTA", "local_direccion": "O´HIGGINS 186", "funcionamiento_hora_apertura": "09:00:00", "funcionamiento_hora_cierre": "08:59:00", "local_telefono": "+56332258396", "local_lat": "-32.8790642414584", "local_lng": "-71.2467373690042", "funcionamiento_dia": "miercoles" }]</pre>

Tabla 27: Consulta a servicio web del Sistema de gestión farmacéutica

2. YAPP

YAPP es una plataforma chilena, que se dedica a recolectar precios de medicamentos, basándose en aportes de la comunidad.

La aplicación realiza dos tipos de peticiones a este servicio web; búsqueda de formatos de medicamentos y búsqueda de precios, ambas utilizadas en el primer incremento, para completar el caso de uso CU_05. Este servicio web, igual que el del Ministerio de Salud, entrega respuestas en formato JSON, que debe ser procesado y reducido por la aplicación.

En la Tabla 28 se muestra un ejemplo de una consulta realizada al servicio web que entrega formatos de medicamentos.

Petición	
Método	GET
URL	http://yapp.orugga.com/api/v1/products
Parámetros	name={nombreMedicamento}
Respuesta	
Status	Body
200	<pre> { "rta": "OK", "data": { "products": [{ "id": 4184, "name": "Aspirina Tabl Blister 100 Mg X 42 (inf)", "full_name": "Aspirina Tabl Blister 100 Mg X 42 (inf) - -", "picture": null, "labs_id": 16, "active_principles_id": 32, "is_favorite": false, "full_path_image_800": "https://s3.us-east-2.amazonaws.com/s3.yapp/img/products/products.png", "full_path_image_400": "https://s3.us-east-2.amazonaws.com/s3.yapp/img/products/products.png", "labs": { "id": 16, "name": "Bayer", "picture": "labs.png", "full_path_image_800": "https://s3.us-east-2.amazonaws.com/s3.yapp/img/labs/800/labs.png", "full_path_image_400": "https://s3.us-east-2.amazonaws.com/s3.yapp/img/labs/400/labs.png" }, "active_principles": { "id": 32, "name": "Acetilsalicilico Acido" } }] } } </pre>

	<pre> } }] "response_date": "2018-11-21T21:22:44-03:00" } </pre>
--	---

Tabla 28: Consulta a servicio web YAPP

Entre los datos más importantes que se pueden obtener de esta respuesta se encuentran: Nombre del producto, identificador, laboratorio y principio activo. El identificador se utilizará para realizar la siguiente consulta, que dará a conocer el costo de dicho producto, como se detalla en la Tabla 42, disponible en el Anexo 2 , debido a la longitud de la respuesta.

Como se observa en la Tabla 42, la respuesta del servicio web entrega mucha información, de la cual no toda será usada, por lo que, a diferencia de los casos anteriores, se debe hacer un mayor procesamiento de estos datos, seleccionando cuidadosamente solo aquellos que son requeridos, para evitar el uso innecesario de recursos del dispositivo que ejecute la aplicación.

3. Mi Vademecum

Mi Vademecum es una plataforma que permite el acceso a información de medicamentos de circulación legal de 8 países de Latinoamérica [27].

La aplicación hace uso de este servicio web para consultar las características de principios activos, específicamente, se realizan dos tipos de peticiones, que permiten la búsqueda de un principio activo y luego buscar información de éste. Ambas peticiones fueron usadas en el primer incremento, para completar el caso de uso CU_06. Al igual que en casos anteriores, la respuesta es recibida en formato JSON.

En la Tabla 29 se muestra una petición para buscar un principio activo.

Petición	
Método	GET
URL	http://mivademedecum.com/api/api.php
Parámetros	country={codigoPais}&search_text={principioActivo}
Respuesta	
Status	Body

<p>200</p>	<pre> { "APPCONSULTA": [{ "id": "2242", "listing_name": "Acetilsalicílico ácido + paracetamol", "listing_image_b": "http://mivademecum.com/api/images/medicine-bottle-icon.png", "listing_image_s": "http://mivademecum.com/api/images/medicine- bottle-icon.png", "cid": "2", "category_name": "Principio Activo" }, { "id": "37", "listing_name": "Paracetamol", "listing_image_b": "http://mivademecum.com/api/images/medicine-bottle-icon.png", "listing_image_s": "http://mivademecum.com/api/images/medicine- bottle-icon.png", "cid": "2", "category_name": "Principio Activo" }] } </pre>
-------------------	---

Tabla 29: Consulta a servicio web Mi Vademecum

Como respuesta de la petición realizada se obtienen dos datos relevantes para la aplicación: nombre del principio activo y su identificador, éste último es usado para consultar información sobre el principio activo deseado, como se muestra en la Tabla 30.

Petición	
Método	GET
URL	http://mivademecum.com/api/api.php
Parámetros	country={codigoPais}&cat_det_id={idPrincipioActivo}
Respuesta	
Status	Body
200	<pre>{ "APPCONSULTA": [{ "id": "37", "listing_name": "", "listing_description": " <h4>Sinónimos.</h4><p>Acetaminofeno. P- hidroxiacetanilida. P-acetamidofenol. P-acetaminofenol. P-acetilaminofenol. </p><h4>Acción terapéutica.</h4><p>Antipirético. Analgésico. </p><h4>Propiedades.</h4><p>La eficacia clínica del paracetamol como analgésico y antipirético es similar a la de los antiinflamatorios no esteroides ácidos. El fármaco resulta ineficaz como antiinflamatorio y en general tiene escasos efectos periféricos relacionados con la inhibición de la ciclooxigenasa salvo, quizá, la toxicidad en el nivel de la médula suprarrenal. En cuanto al mecanismo de acción se postula que: a) el paracetamol tendría una mayor afinidad por las enzimas centrales en comparación con las periféricas y b) dado que en la inflamación hay exudación de plasma, los antiinflamatorios no esteroides ácidos (elevada unión a proteínas) exudarían junto con la albúmina y alcanzarían, así, altas concentraciones en el foco inflamatorio, las que no se obtendrían con el paracetamol por su escasa unión a la albúmina. El paracetamol se absorbe con rapidez y casi por completo en el tracto gastrointestinal. La concentración plasmática alcanza un máximo en 30 a 60 minutos y la vida media es de alrededor de dos horas después de dosis terapéuticas. La unión a proteínas plasmáticas es variable. La eliminación se produce por biotransformación hepática a través de la conjugación con ácido glucurónico (60%), con ácido sulfúrico (35%) o cisteína (3%). Los niños tienen menor capacidad que los adultos para glucuronizar la droga. Una pequeña proporción de paracetamol sufre <i>N</i>-hidroxilación mediada por el citocromo P450 para formar un intermediario de alta reactividad, que en forma normal reacciona con grupos sulfhidrilos del glutatión. </p><h4>Indicaciones.</h4><p>Cefalea, odontalgia y fiebre. </p><h4>Dosificación.</h4><p>Adultos: 500mg a 1.000mg por vez, sin superar los 4g por día. Niños: 30mg/kg/día. </p><h4>Reacciones adversas.</h4><p>El paracetamol en general es bien tolerado. No se ha descrito producción de irritación gástrica ni capacidad ulcerogénica. En raras ocasiones se presentan erupciones cutáneas y otras reacciones alérgicas. Los pacientes que muestran hipersensibilidad a los salicilatos sólo rara vez la exhiben para el paracetamol. Otros efectos que pueden presentarse son la necrosis tubular renal y el coma hipoglucémico. Algunos metabolitos del paracetamol pueden producir metahemoglobinemia. El efecto adverso más grave descrito con la sobredosis aguda de paracetamol es una necrosis hepática, dosis-dependiente, potencialmente fatal. La necrosis hepática (y la tubular renal) son el resultado de un desequilibrio entre la producción del metabolito altamente reactivo y la disponibilidad de glutatión. Con disponibilidad normal de glutatión, la dosis mortal de paracetamol es</pre>

	<p>de 10g aproximadamente; pero hay varias causas que pueden disminuir estas dosis (tratamiento concomitante con doxorrubicina o el alcoholismo crónico). El tratamiento debe comenzarse con <i>N</i>-acetilcisteína por vía intravenosa sin esperar a que aparezcan los síntomas, pues la necrosis es irreversible.</p> <p>Precauciones y advertencias. Debe medicarse con cuidado en casos de pacientes alcohólicos, en los tratados con inductores enzimáticos o con drogas consumidoras de glutatión (doxorrubicina). En pacientes alérgicos a la aspirina el paracetamol puede producir reacciones alérgicas tipo broncospasmo.</p> <p>Interacciones. La asociación con otros antiinflamatorios no esteroides puede potenciar los efectos terapéuticos pero también los tóxicos.</p> <p>Contraindicaciones. Hipersensibilidad reconocida a la droga.</p> <pre> </p>
" }] } </pre>
--	--

Tabla 30: Consulta a servicio web Mi Vademecum

Como se muestra en la Tabla 30, la respuesta entregada por el servicio web está en formato JSON, pero el campo “listing_description” que contiene la descripción del principio activo contiene etiquetas HTML que indican el nombre de la característica y su descripción, por lo que deberá ser analizado de manera diferente a las respuestas de otros servicios web.

Para el análisis del texto HTML se utilizó la librería “jsoup”, que provee una API para extraer y manipular datos de textos HTML. [28]

4. Google Maps

Finalmente, la última fuente de información externa utilizada es la API de Google Maps, que permite desplegar mapas dentro de la aplicación y añadirle distintos gráficos, como marcadores y polylines (Conjunto de líneas utilizadas para indicar una ruta), además de controlar los gestos y vista del mapa que tendrá el usuario. [29]

Para poder acceder a los servidores de Google Maps, es necesario contar con una clave de API, que solo puede obtenerse registrando la aplicación en una cuenta en Google Cloud Platform, una plataforma de Google que provee servicios en la nube como análisis y almacenamiento de información. Además de permitir al desarrollador verificar el tráfico, errores, latencia y otras características de la aplicación en un panel de control. [30]

Este servicio web fue utilizado tanto en el primer como en el segundo incremento.

5.5 Seguridad

La aplicación no requiere medidas de seguridad sofisticadas para su desarrollo, debido a que no manipula información sensible y los datos consultados a servicios web son públicos, por lo que no hay necesidad de encriptarlos. A pesar de esto, un aspecto que sí requiere seguridad es la clave de Google Play que contiene la aplicación para acceder a los servicios de Google Maps. Esta clave es personal del desarrollador, por lo que no se incluye dentro de la aplicación como un simple texto plano, sino que se construye en tiempo de ejecución, para evitar que se pueda acceder fácilmente a ella de manera maliciosa.

Otro aspecto que requiere seguridad es la construcción del servicio web. Se restringió la cantidad de peticiones por minuto por usuario, para de esta manera evitar que se realice fácilmente un ataque DOS.

CAPÍTULO 6

DISEÑO

6.1 Diseño de los servicios web

Este proceso fue realizado durante el segundo incremento, para completar los casos de uso CU_07, CU_08, CU_09, CU_10, CU_11 y CU_12. Para implementar los servicios web se utilizó la arquitectura REST, debido a su simpleza de uso, adaptabilidad y alta aceptación en la industria. Para su construcción se utilizó Spring Web MVC, JPA y una base de datos MySQL.

La Tabla 31 muestra un ejemplo de una petición y respuesta realizadas al servicio web creado:

Petición	
Método	GET
URL	http://192.168.0.11:8080/medicamentos
Parámetros	Ninguno
Respuesta	
Status	Body
200	[<pre> { "idMedicamento": 6280, "idFarmacia": 1653, "costo": 990, "fechaActualizacion": 1542336564975, "macAddress": "18:f0:e4:30:9e:64" }, { "idMedicamento": 6280, "idFarmacia": 2099, "costo": 1000, "fechaActualizacion": 1542289859806, "macAddress": "18:f0:e4:30:9e:64" }, { "idMedicamento": 6432, "idFarmacia": 76, "costo": 9, "fechaActualizacion": 1542336209263, "macAddress": "18:f0:e4:30:9e:64" }]</pre>
404	Cuerpo de la respuesta vacío

Tabla 31: Ejemplo de petición GET

Ejemplos de las peticiones y respuestas ofrecidas por el servicio web se encuentran en el Anexo 3.

6.2 Diseño de modelo de objetos

Para la realización de la aplicación móvil se realizaron al rededor de cuarenta clases, mientras que para el servicio web se crearon nueve clases.

En la Figura 5 se muestra el diagrama de clases del servicio web.

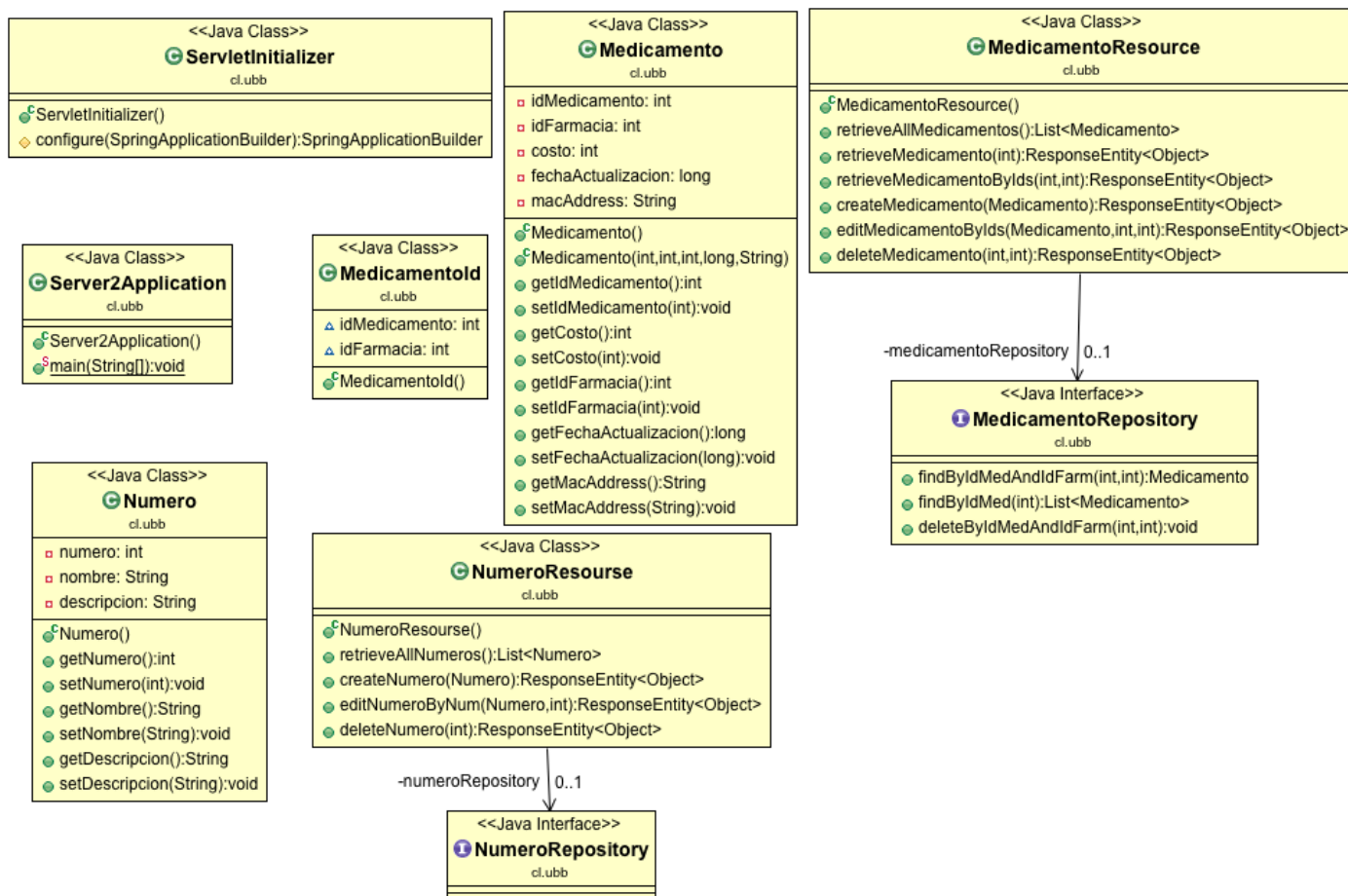


Figura 5: Diagrama de clases del servicio web

En la

Figura 6 se muestra el diagrama de clases del módulo “BuscarPrincipioActivo”, que implementa el CU_06. Se puede observar el patrón MVP, donde la interfaz “BuscarPrincipioView” y la clase “BuscarPrincipioActivoActivity” corresponden a la capa de vista, la interfaz “BuscarPrincipioPresenter” y la clase “BuscarPrincipioActivoPresenterImpl” corresponden a la capa presentador y la interfaz “BuscarPrincipioInteractor” y la clase “BuscarPrincipioActivoInteractorImpl” corresponden a la capa de modelo.

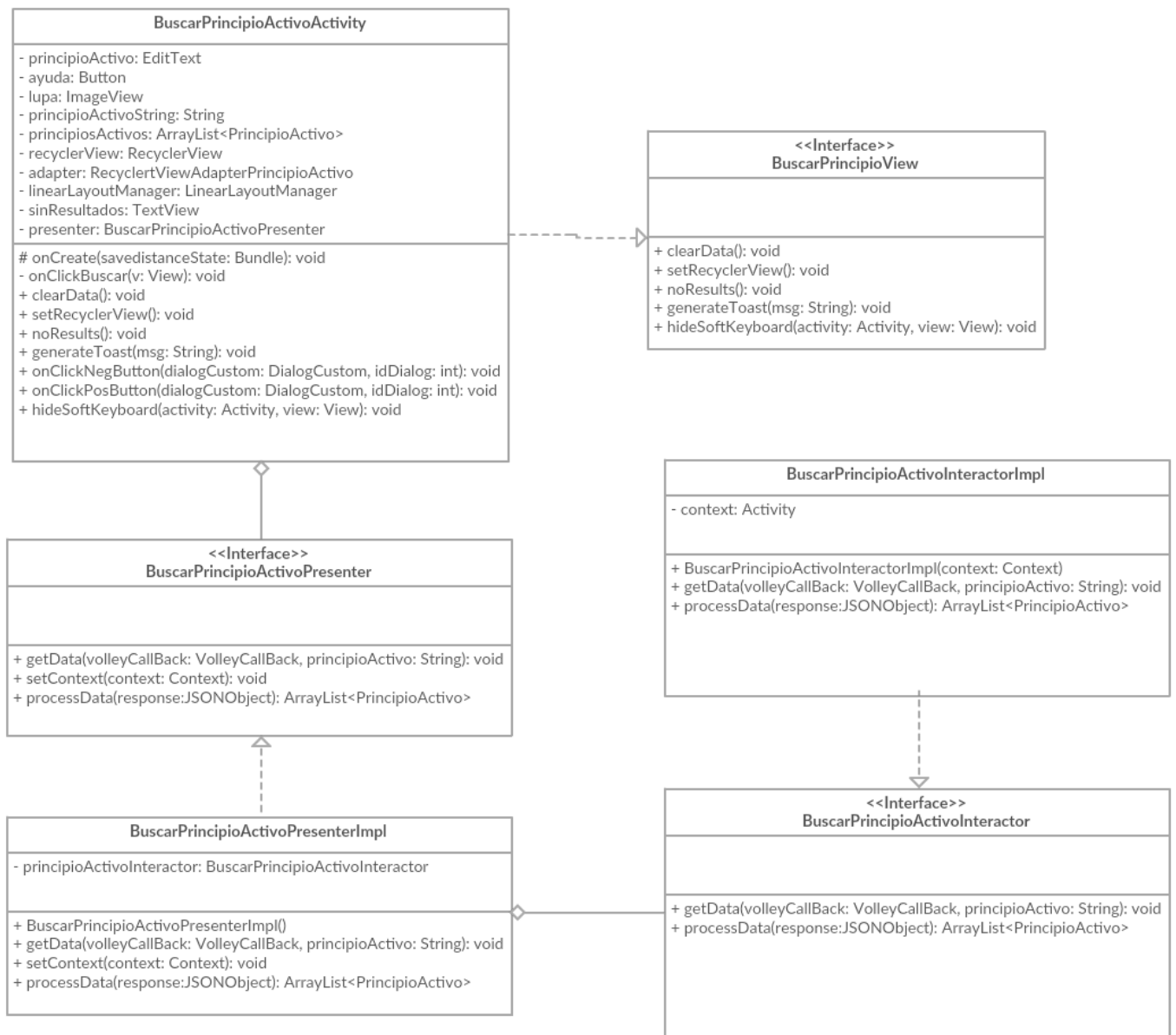


Figura 6: Diagrama de clases Buscar principio activo

Al igual que en el caso del módulo anterior, las clases que controlan el menú lateral también han sido diseñadas usando el patrón MVP. Cada clase que deba incluir el menú lateral deberá extender de NavigationActivity. La Figura 7 muestra el diagrama de clases para la realización del menú lateral.

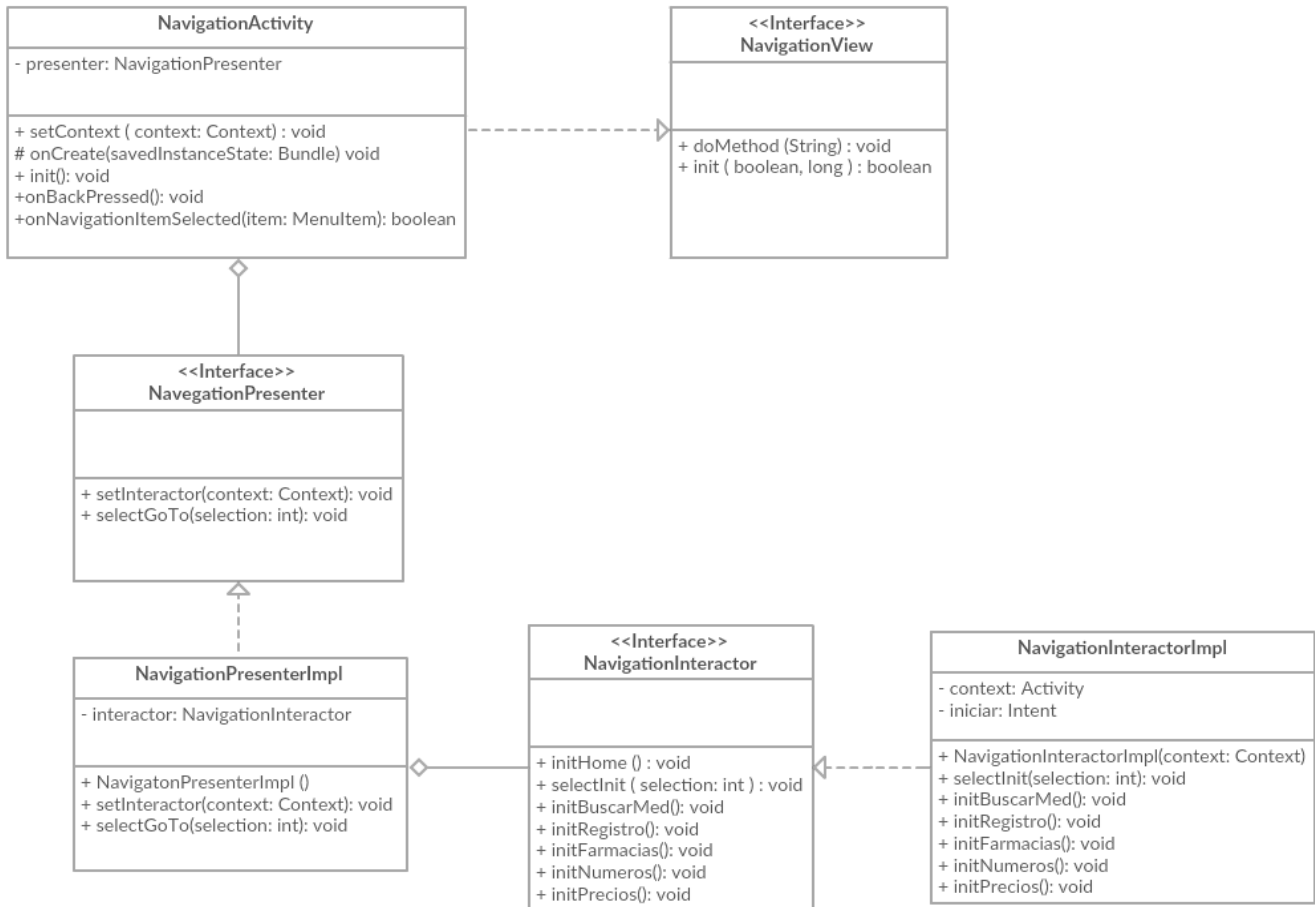


Figura 7: Diagrama de clases navegación

No es posible representar el sistema completo a través de un solo diagrama de clases, debido a que existen dieciséis módulos que implementan casos de uso y alrededor de cincuenta clases. Sin embargo, todos estos módulos siguen el patrón MVP mostrado en las Figura 6 y Figura 7, pero por que dichos diagramas son representativos de todos estos módulos.

6.3 Diseño de la interfaz gráfica y navegación

6.3.1 Mapa de navegación

La Figura 8 muestra el mapa de navegación de la aplicación.

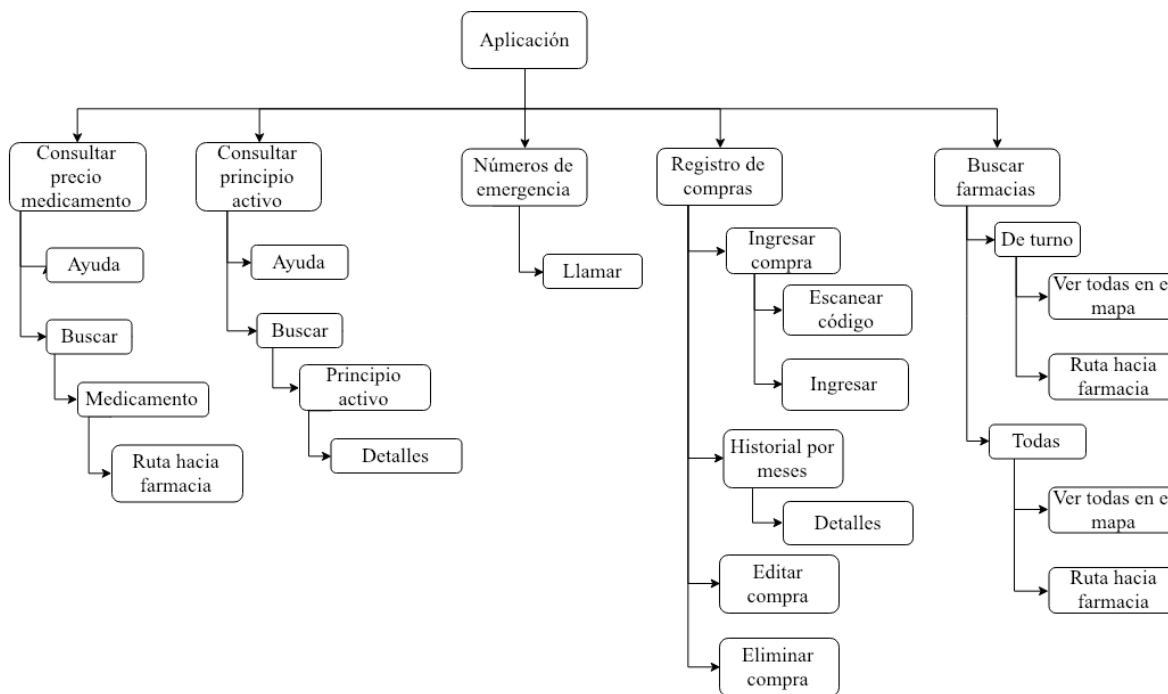


Figura 8: Mapa de navegación

6.3.2 Diseño de interfaz

El diseño de la interfaz fue guiado por la normativa de diseño de Google para dispositivos Android, Material Design [31], siguiendo la paleta de colores de la Figura 9:

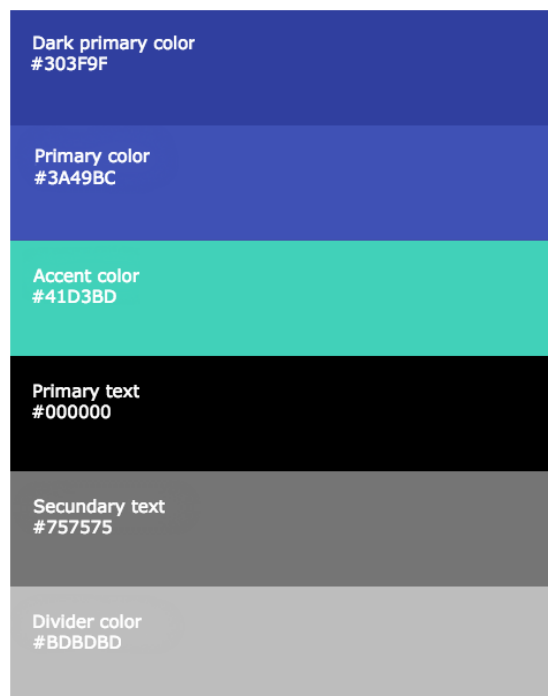


Figura 9: Paleta de colores de la aplicación

A continuación, desde la Figura 10 hasta la Figura 14 se presentan algunos de los diseños de interfaz realizados en el primer incremento, durante la etapa de diseño.



Figura 11: Diseño pantalla principal



Figura 10: Diseño menú lateral

La Figura 10 muestra el diseño inicialmente pensado para la pantalla principal de la aplicación, que posteriormente fue modificado para ser más atractivo y cómodo para los usuarios. La Figura 11 muestra el diseño del menú lateral, que incluye las mismas opciones que la pantalla principal, pero se encuentra disponible en todas las pantallas de la aplicación.

Desarrollo de aplicación sobre plataforma Android orientada a presentar información pública en el ámbito de la salud - 2018



Figura 13: Diseño pantalla farmacias de turno



Figura 12: Diseño pantalla precio de medicamento

La Figura 12 muestra el diseño ideado para mostrar las farmacias de turno y sus datos como dirección, horario de atención, teléfono y distancia desde la ubicación del dispositivo. La Figura 13 muestra el diseño de la pantalla que muestra el costo de un medicamento en distintas farmacias.



Figura 14: Diseño pantalla registro de compras

Finalmente, la Figura 14 muestra el diseño de la pantalla de registro de compras, que muestra las compras ingresadas en el mes actual, con opción a editarlas o eliminarlas, además de permitir agregar una nueva compra o ver compras de meses anteriores.

Desde la Figura 15 hasta la Figura 18 se presentan algunas capturas de pantalla de la aplicación



Figura 15: Pantalla de inicio de la aplicación

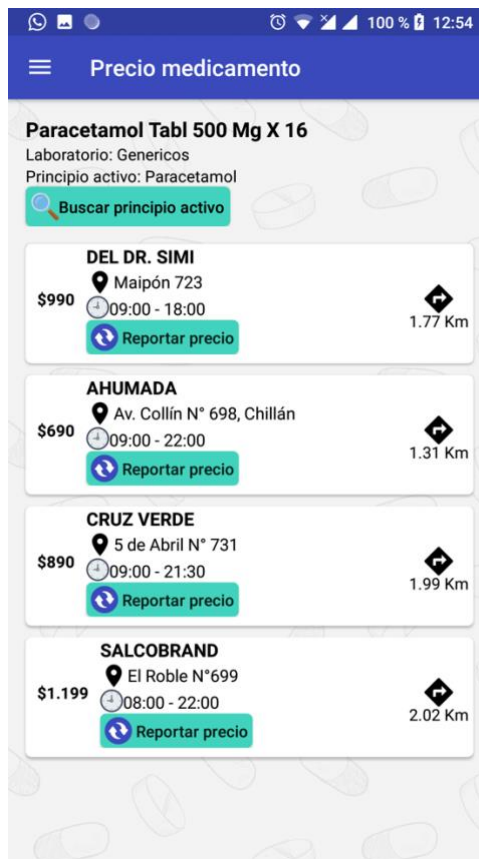


Figura 16: Pantalla de consulta de precios de la aplicación

En la Figura 15 se muestra la pantalla de inicio de la aplicación, que da una bienvenida al usuario y le muestra las opciones disponibles, mientras que en la Figura 16 se muestra la pantalla de precios de un medicamento, donde los resultados están ordenados por costo en orden ascendente.

Desarrollo de aplicación sobre plataforma Android orientada a presentar información pública en el ámbito de la salud - 2018



Figura 17: Pantalla de registro de compras

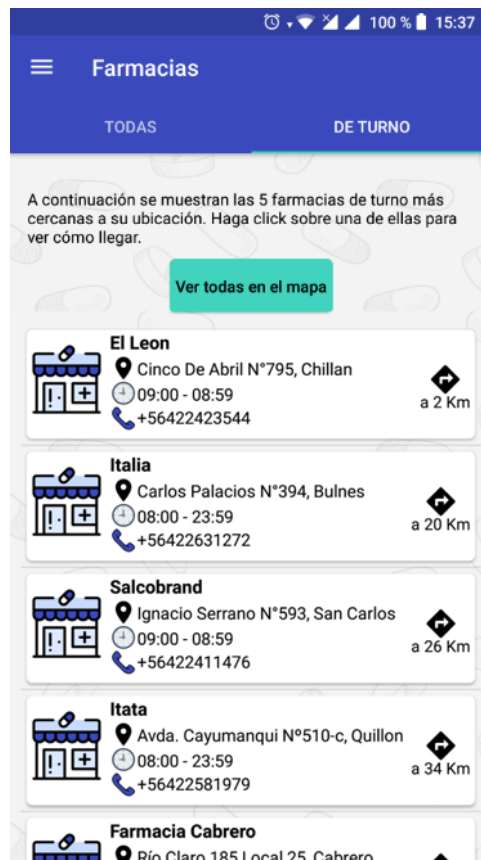


Figura 18: Pantalla de farmacias de turno

La Figura 17 muestra la pantalla de registro de compras, que tal como en el diseño, muestra los registros del mes actual al usuario y permite editarlos y eliminarlos, además está la opción para agregar nuevas compras, ver los registros de meses anteriores. La Figura 18 muestra la pantalla de farmacias de turno, donde se visualizan las 5 farmacias de turno más cercanas a la ubicación del usuario, junto con su dirección, horario de atención y número de teléfono.

CAPÍTULO 7

PRUEBAS

Las pruebas son actividades que apuntan a evaluar el software, ya sea un atributo o una capacidad, y determinar si estas concuerdan con los resultados esperados. Las pruebas no son realizadas solo en busca de errores, también miden la calidad, verificación y validación, además de la confiabilidad del software. [32]

En busca de los beneficios mencionados en el párrafo anterior, es que se puso a la aplicación bajo 4 tipos de pruebas:

1. **Pruebas funcionales**, que buscan medir si la aplicación cumple con los requisitos funcionales especificados.
2. **Pruebas de usabilidad**, que pretenden determinar qué tan amigable e intuitivo es el software para usuarios finales.
3. **Pruebas de portabilidad**, cuyo objetivo es probar el comportamiento del sistema en distintos tipos de dispositivos.
4. **Pruebas de eficiencia**, este tipo de prueba pretende verificar el cumplimiento del requisito no funcional RNF_01, que dicta un tiempo mínimo de respuesta para la aplicación.

7.1 Pruebas funcionales

Se encarga de medir si el sistema cumple con cierta funcionalidad definida en un caso de uso.

En la Tabla 32 se presenta una descripción de cómo se llevaron a cabo las pruebas funcionales:

Prueba funcional	
Características a probar	Funcionalidad
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Verifica que la aplicación cumple con los requisitos funcionales establecidos.
Enfoque de la prueba	Caja negra
Técnicas de definición de casos de prueba	<p>Para los requisitos que requieran consultas a una API, se probarán datos de entrada válidos y no válidos, para comprobar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La aplicación responde de manera adecuada cuando se utilizan datos válidos. • La aplicación informa al usuario en caso de que no se encuentren resultados válidos. <p>Además, se pondrá el teléfono bajo distintas circunstancias, como no contar con una conexión a Internet, no contar con GPS activado, etc.</p>
Actividades de prueba	<ul style="list-style-type: none"> • Definir las pruebas usando mayormente datos inválidos para detectar errores.

Desarrollo de aplicación sobre plataforma Android orientada a presentar información pública en el ámbito de la salud - 2018

	<ul style="list-style-type: none"> • Registrar los resultados obtenidos.
Criterios de cumplimiento	<ul style="list-style-type: none"> • El resultado obtenido es el esperado. • Se han controlado los errores.

Tabla 32: Descripción pruebas de sistema

Estas pruebas fueron realizadas al finalizar el segundo incremento. En la Tabla 33 se muestran las pruebas realizadas para comprobar el cumplimiento de el CU_01, Visualizar farmacias cercanas:

Visualizar farmacias cercanas (CU_01)				
Código Prueba	PR_01			
Actor	Usuario			
Objetivo	Verificar la correcta consulta de farmacias cercanas			
Pre-Condición	Ninguna			
Tipo de datos/acciones	Datos entrada/ Acciones realizadas	Resultado esperado	Resultado obtenido	Evaluación
Válidos	Se ingresa a la opción de farmacias con GPS activado, con conexión a Internet y permiso de acceder a ubicación concedido.	La aplicación muestra las farmacias cercanas en un listado.	La aplicación muestra las farmacias cercanas en un listado.	Aprobada
No válidos	Se ingresa a la opción de farmacias sin haber solicitado los permisos para acceder al GPS previamente.	El sistema despliega un dialogo solicitando permiso para acceder a la ubicación del dispositivo.	El sistema despliega un dialogo solicitando el permiso para acceder a la ubicación del dispositivo.	Aprobada
	Se ingresa a la opción de farmacias con el GPS apagado.	La aplicación solicita al usuario activar el GPS del dispositivo.	La aplicación despliega el mensaje “No hay señal de GPS” y abre la pantalla de configuraciones del teléfono que permite activar el GPS.	Aprobada
	Se ingresa a la opción de farmacias sin contar con conexión a Internet.	La aplicación indica al usuario que es necesaria conexión a Internet para obtener resultados.	La aplicación despliega el mensaje “Conéctate a Internet para realizar una consulta”	Aprobada

Tabla 33: Prueba de CU_01, Visualizar farmacias cercanas

La totalidad de pruebas funcionales se encuentran en el Anexo 4.

7.2 Pruebas no funcionales

Este tipo de prueba permite determinar si la aplicación cumple con los requisitos no funcionales.

7.2.1 Pruebas de usabilidad

Las pruebas de usabilidad son una manera de saber qué tan fácil es usar un sistema, haciendo que usuarios reales la utilicen [33]. La Tabla 34 muestra la descripción de las pruebas de usabilidad.

Prueba de usabilidad	
Características a probar	Interfaz y navegación
Nivel de prueba	Aceptación
Objetivo de la prueba	Determinar cuán usable y entendible es la aplicación para los usuarios.
Enfoque de la prueba	Caja negra
Técnicas de definición de casos de prueba	Se solicita a algunas personas que ocupen la aplicación.
Actividades de prueba	<ul style="list-style-type: none"> • Se pide a voluntarios que utilicen la aplicación siguiendo una serie de actividades definidas en una pauta (Disponible en el Anexo 5). • Se observa y graba la realización de la prueba, registrando en una pauta (Disponible en el Anexo 6) si las actividades logran ser realizadas y los problemas detectados.
Criterios de cumplimiento	El usuario logra realizar la acción solicitada.

Tabla 34: Descripción pruebas de usabilidad

La prueba fue realizada al finalizar el primer incremento, con el fin de corregir los problemas de interfaz y usabilidad antes del término de la aplicación. Se aplicó la prueba a 4 usuarios, los que, con el fin de lograr un mejor resultado en las pruebas, son de distintas edades y género, como se muestra en la Tabla 35:

Edad y género de los usuarios de prueba		
Usuario	Edad (años)	Género
1	24	Masculino
2	27	Masculino
3	64	Femenino
4	60	Femenino

Tabla 35: Edad y género de usuarios que testaron la aplicación

Los resultados obtenidos en la prueba están registrados en la Tabla 36, indicando por cada una de las actividades realizadas, la cantidad de usuarios que pudieron completarla sin dificultad, con alguna dificultad o que no lograron completar la actividad:

Resultados prueba de usabilidad			
Actividad	Completada sin dificultad	Completada con dificultad	No completada
1	2	2	
2	4		
3	2		2
4	4		
5	4		
6	3	1	
7	4		
8	2	2	

Tabla 36: Resultados prueba de usabilidad

De la Tabla 36 se puede obtener que el 78% de las actividades fueron realizadas sin problemas, el 16% se completó con alguna dificultad, mientras que el 6% no fue completada.

Además de los resultados mostrados en la Tabla 36, se obtuvieron comentarios y sugerencias de los usuarios para mejorar la aplicación. Entre los más relevantes se encuentran:

- Mejorar interfaz, haciéndola más atractiva e intuitiva.
- Incorporar mensajes de error más descriptivos.
- Corregir errores de navegación.
- Aumentar tamaño de textos y botones.

También se observó que los usuarios de mayor edad fueron los que presentaron la mayor dificultad al usar la aplicación.

Para contrarrestar lo mencionado anteriormente y acoger las sugerencias de los usuarios, se realizaron algunos cambios en la interfaz de la aplicación, como el aumento del tamaño de textos y botones, mejora en el contraste entre fondo y texto, incorporación de botón de ayuda que explica como realizar tareas, incorporación de íconos significativos, corrección de errores encontrados por usuarios e incorporación de más mensajes o gráficos que muestren el estado de la aplicación (mensajes de error, íconos de carga).

7.2.2 Portabilidad

Este tipo de prueba se encarga de comprobar el desempeño del software en distintas plataformas, en el caso de este proyecto, en dispositivos móviles con sistema operativo Android 5.0 o superior.

La Tabla 37 describe los detalles de las pruebas de portabilidad realizadas.

Prueba de portabilidad	
Características a probar	Portabilidad
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Determinar el comportamiento de la aplicación en distintos dispositivos.
Enfoque de la prueba	Caja negra
Técnicas de definición de casos de prueba	Se instala la aplicación en distintos dispositivos, con distinto sistema operativo y tamaño de pantalla.
Actividades de prueba	<ul style="list-style-type: none"> • Se instala la aplicación en distintos dispositivos. • Se realizan diferentes acciones en la aplicación. • Se registran los resultados.
Criterios de cumplimiento	La aplicación no sufre problemas de interfaz o funcionamiento en los distintos dispositivos.

Tabla 37: Descripción pruebas de portabilidad

Estas pruebas se realizaron al término del segundo incremento, cuando la totalidad de los módulos se encontraban finalizados. En la Tabla 38 se muestran los resultados de la prueba de portabilidad:

Pruebas de portabilidad				
Modelo teléfono	Versión sistema operativo	Tamaño pantalla	Observaciones	Resultado obtenido
Xiaomi Mi A1	Android 8.1.0 Oreo	5.5"	Ninguna	Aprobado
Samsung J7 (SM-J700M)	Android 6.0.1 Marshmallow	5.5"	Ninguna	Aprobado
Motorola Moto G (XT1032)	Android 5.1 Lollipop	4.5"	Problemas con tamaño de botones y permiso para acceder a ubicación del dispositivo.	Aprobado
Sony Xperia XA Ultra (F3213)	Android 7.0 Nougat	6"	Problemas con tamaño de botones.	Aprobado

Tabla 38: Resultados pruebas de portabilidad

Luego de la realización de las pruebas de portabilidad, se corrigieron los problemas encontrados en la aplicación, relacionados principalmente con la interfaz, debido a los distintos tamaños y resoluciones de pantalla.

7.2.3 Eficiencia

En este punto se medirá el tiempo de respuesta de la aplicación al realizar diferentes acciones, para comprobar que se haga adecuado cumplimiento del requisito funcional RNF_01, relacionado con la eficiencia del sistema. La Tabla 39 describe las pruebas de eficiencia.

Prueba de eficiencia	
Características a probar	Tiempo de respuesta
Nivel de prueba	Sistema
Objetivo de la prueba	Registrar el tiempo de respuesta de la aplicación en diferentes acciones.
Enfoque de la prueba	Caja negra
Técnicas de definición de casos de prueba	Se mide el tiempo que la aplicación tarda en responder en los distintos módulos.
Actividades de prueba	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizan diferentes consultas en la aplicación. • Se registran los tiempos que tarda en mostrar una respuesta.
Criterios de cumplimiento	La aplicación responde en tiempo adecuado, dentro de lo establecido por el RNF_01.

Tabla 39: Descripción pruebas de eficiencia

Al igual que con las pruebas de portabilidad, las pruebas de eficiencia se realizaron al finalizar el segundo incremento de la aplicación. En la Tabla 40 se especifican los resultados de las pruebas de eficiencia del sistema:

Acción	Condiciones	Tiempo de respuesta	Resultado obtenido
Abrir aplicación	7 aplicaciones en segundo plano	2,12s	Aprobado
Consultar formato de medicamento	WiFi privada	2,4s	Aprobado
Consultar precios de un formato	WiFi privada	2,1s	Aprobado
Consultar ruta hacia farmacia	WiFi privada	1,06s	Aprobado
Consultar farmacias de turno	WiFi privada	2,1s	Aprobado
Buscar principio activo	WiFi privada	2s	Aprobado

Desarrollo de aplicación sobre plataforma Android orientada a presentar información pública en el ámbito de la salud - 2018

Consultar características de principio activo	WiFi privada	1,5s	Aprobado
Consultar registro de compras	7 aplicaciones en segundo plano	1s	Aprobado
Ingresar compra	7 aplicaciones en segundo plano	0,8s	Aprobado
Editar compra	7 aplicaciones en segundo plano	0,8s	Aprobado
Eliminar compra	7 aplicaciones en segundo plano	0,5s	Aprobado
Consultar números de emergencia	WiFi privada	1,8s	Aprobado

Tabla 40: Resultados prueba de eficiencia

Debido a que todas las pruebas realizadas fueron aprobadas, el requisito no funcional RNF_01 está cumplido.

7.3 Conclusiones de Prueba

Durante el proceso de desarrollo se realizaron diversas pruebas, que pusieron al software en distintas situaciones, ya sea bajo el uso de usuarios no familiarizados con él, circunstancias no favorables, como la falta de conexión a Internet o un teléfono con varias otras aplicaciones en funcionamiento. Estas pruebas estaban orientadas, principalmente a encontrar fallos en el software, los que fueron detectados a tiempo, permitiendo al desarrollador corregir dichos problemas, que habían escapado a su vista o que habían surgido de un contexto que no había sido considerado con anterioridad.

La mayor cantidad de fallos se produjeron debido a tres factores:

1. El desarrollador siempre trabajó bajo condiciones ideales, como con conexión a Internet óptima o un teléfono que se encuentra en ese momento dedicado completamente a la prueba de aplicación.
2. Solo se disponía de un teléfono para probar la aplicación durante el proceso de desarrollo, por lo que no se previeron otros fallos o problemas que pudieran presentarse en dispositivos con distintas características.
3. El desarrollador se centró principalmente en dar funcionalidad a la aplicación, olvidando en momentos que esta debe ser amigable e intuitiva para los usuarios, especialmente aquellos que no están familiarizados del todo con este tipo de tecnologías. Pero esto fue detectado gracias a la prueba de usabilidad, que a pesar de tener mayormente resultados positivos, arrojó que el uso de la aplicación no era tan expedito como se esperaba. Además, los comentarios y sugerencias de los usuarios fueron de gran ayuda para el desarrollador, quien los acogió e incorporó en su mayoría.

Finalmente, las pruebas resultaron ser de gran importancia en el proceso de desarrollo del proyecto, puesto que permitieron mejorar enormemente la calidad, confiabilidad y usabilidad del software, se puede concluir entonces, que el proceso de pruebas de un software es indispensable y debe ser realizado continuamente para producir un producto que cumpla, tanto con los requisitos funcionales como no funcionales.

CONCLUSIONES

- El uso de la metodología incremental para el desarrollo del proyecto fue una buena elección, puesto que permitió, entre otras cosas, disponer de más tiempo entre las entregas de incrementos. Además, a pesar de la actual popularidad de metodologías ágiles, la metodología incremental parece más adecuada para proyectos como este, por motivos como que el desarrollador no está dedicado a tiempo completo en el proyecto, por lo que no siempre dispondrá de tiempo suficiente para realizar entregas en cortos períodos de tiempo, como sería requerido en una metodología ágil. Además, al ser un proyecto realizado por solo un desarrollador, no es posible asignar roles a miembros del equipo o realizar ceremonias como reuniones diaras para comprobar el avance y estado de los integrantes del equipo, como se realizaría en SCRUM.
- El desarrollo de este proyecto fue un proceso de aprendizaje constante, se adquirieron gran cantidad de conocimientos, especialmente relacionados con creación de servicios web y patrón de diseño MVP, temas que previo a este proyecto parecían intimidantes y complejos de entender. Además, se entendió la importancia del diseño de interfaz en el uso de una aplicación, puesto que se puso a prueba de manera práctica y no de manera teórica como se había visto durante el transcurso de la carrera.
- Otro punto a destacar es que mediante la realización de pruebas funcionales, de usabilidad, portabilidad y eficiencia se dimensionó la importancia de estas; un software debe ser probado, puesto que muchas situaciones escapan a las consideraciones del desarrollador o en la práctica el software puede encontrarse con circunstancias adversas y estas deben ser cubiertas.
- Finalmente, se logró entregar un producto funcional que logra cubrir los requisitos funcionales y no funcionales propuestos inicialmente, siendo capaz de satisfacer la necesidad que pretendía cubrir.

TRABAJOS FUTUROS

Al término del desarrollo del proyecto quedan pendientes algunos aspectos, que no se pudieron completar principalmente debido a falta de tiempo:

- Mejoras en la interfaz de usuario.
- Optimización del código. Si bien la aplicación cumple con las funcionalidades solicitadas, es probable que algunas de las herramientas de programación usadas no sean las más óptimas para dichas funciones, por lo que se debería revisar el código con el fin de mejorarlo y lograr un mejor desempeño de la aplicación.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Ministerio de Salud Chile, «Tu Farmacia,» [En línea]. Available: <https://www.tufarmacia.gob.cl/>. [Último acceso: 26 Noviembre 2018].
- [2] Ministerio de Salud Chile, «Farmacias de turno - Chile,» [En línea]. Available: <https://farmanet.minsal.cl/maps/>. [Último acceso: 26 Noviembre 2018].
- [3] YAPP SpA, «YAPP Chile | Tu app de remedios,» [En línea]. Available: <https://www.yapp.cl/>. [Último acceso: 26 Noviembre 2018].
- [4] Google, «Farmacias de Turno Chile - Aplicaciones en Google Play,» [En línea]. Available: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.appspath.farmaciasdeturnocl>. [Último acceso: 26 Noviembre 2018].
- [5] Google, «Increase Ad Revenue By Offering Rewarded Video Ads – Google AdMob,» [En línea]. Available: https://www.google.es/admob/monetize.html#?monetize-tabset_activeEl=overview. [Último acceso: 29 Octubre 2018].
- [6] R. S. Pressman, Ingeniería del Software. Un enfoque práctico, Ciudad de México: Mc Graw Hill, 2010.
- [7] F. Doglio, Pro REST API Development with Node.js, La Paz, Uruguay: Apress, 2015.
- [8] R. E. Sikha Bagui, Database Design Using Entity-Relationship Diagrams, Boca Raton, Estados Unidos: Taylor & Francis Group, LLC, 2012.
- [9] K. B. y I. S. , Use Case Modeling, Boston, Massachusetts, Estados Unidos: Addison-Wesley Professional, 2003.
- [10] Google Developers, «Download Android Studio and SDK tools | Android Developers,» [En línea]. Available: <https://developer.android.com/studio/>. [Último acceso: 19 Noviembre 2018].
- [11] GitLab, «Product | GitLab,» [En línea]. Available: <https://about.gitlab.com/product/>. [Último acceso: 19 Noviembre 2018].
- [12] Oracle Corporation, «Java SE Development Kit 8 - Downloads,» [En línea]. Available: <https://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jdk8-downloads-2133151.html>. [Último acceso: 19 Noviembre 2018].
- [13] Oracle Corporation, «MySQL 8.0 Reference Manual :: What is MySQL?,» [En línea]. Available: <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/what-is-mysql.html>. [Último acceso: 19 Noviembre 2018].
- [14] Oracle Corporation, «MySQL Workbench,» [En línea]. Available: <https://www.mysql.com/products/workbench/>. [Último acceso: 19 Noviembre 2018].
- [15] M. S. Sadakath, Spring Boot 2.0 Projects, Birmingham, UK: Packt Publishing Ltd., 2018.
- [16] SpringLatam, «Spring Tool Suite | Spring Latinoamerica,» [En línea]. Available: <https://www.springla.io/spring/spring-tool-suite/>. [Último acceso: 19 Noviembre 2018].
- [17] Google Developers, «android.database.sqlite | Android Developers,» [En línea]. Available: <https://developer.android.com/reference/android/database/sqlite/package-summary>. [Último acceso: 19 Noviembre 2018].
- [18] Vertabelo sp., «Vertabelo - Design your database online,» [En línea]. Available: <https://www.vertabelo.com/>. [Último acceso: 20 Noviembre 2018].

- [19] P. Mainkar, *Expert Android Programming: Master Skills to Build Enterprise Grade Android applications*, Birmingham: Packt Publishing, 2017.
- [20] Google, «Estudio de Consumer Barometer 2017: el año de los móviles,» [En línea]. Available: <https://www.thinkwithgoogle.com/intl/es-419/recursos-y-herramientas/m%C3%B3vil/consumer-barometer-study-2017-year-mobile-majority/>. [Último acceso: 30 Noviembre 2018].
- [21] Opción Empleo, «Programador Junior sin experiencia,» [En línea]. Available: <https://www.opcionempleo.cl/jobview/5b2c3e2f62c65b9b8816a75510ffc8da.html>. [Último acceso: 17 Noviembre 2018].
- [22] Conexión Ingenieros, «Estudio Nacional de Sueldos de Ingenieros,» Santiago, Chile, 2017.
- [23] Google, «Cómo usar Google Play Console,» [En línea]. Available: https://support.google.com/googleplay/android-developer/answer/6112435?visit_id=636780651687051241-2576540722&rd=1. [Último acceso: 17 Noviembre 2018].
- [24] Banco Central, «Banco Central,» [En línea]. Available: <https://si3.bcentral.cl/Bdemovil/BDE/IndicadoresDiarios>. [Último acceso: 06 Enero 2019].
- [25] Amazon Web Services, Inc., «Precios de las instancias EC2 - Amazon Web Services (AWS),» [En línea]. Available: <https://aws.amazon.com/es/ec2/pricing/reserved-instances/pricing/>. [Último acceso: 03 Septiembre 2018].
- [26] I. C. «Plataforma Web y Aplicación Móvil para obtener servicios de ayuda cercanos,» Chillán, 2014.
- [27] Mi Vademecum Chile, «Mi Vademecum Chile 2018,» [En línea]. Available: <http://cl.mivademecum.com/>. [Último acceso: 22 Noviembre 2018].
- [28] J. Hedley, «jsoup: Java HTML Parser,» [En línea]. Available: <https://jsoup.org/>. [Último acceso: 21 Noviembre 2018].
- [29] Google Developers, «Overview | Maps SDK for Android,» [En línea]. Available: <https://developers.google.com/maps/documentation/android-sdk/intro>. [Último acceso: 22 Noviembre 2018].
- [30] Google, «Por qué la infraestructura en la nube de Google es perfecta para tu empresa,» [En línea]. Available: <https://cloud.google.com/why-google/>. [Último acceso: 22 Noviembre 2018].
- [31] Google, «Material Design,» [En línea]. Available: <https://material.io/>. [Último acceso: 04 11 2018].
- [32] J. Pan, «Software Testing,» Carnegie Mellon University, 1999. [En línea]. Available: http://users.ece.cmu.edu/~koopman/des_s99/sw_testing/. [Último acceso: 19 Noviembre 2018].
- [33] Experience UX, «What is usability testing? | Experience UX,» [En línea]. Available: <https://www.experienceux.co.uk/faqs/what-is-usability-testing/>. [Último acceso: 19 Noviembre 2018].

ANEXOS

Anexo 1: Ganancias mensuales por 5 años

La Tabla 41 muestra los ingresos mensuales por concepto de publicidad, proyectados a 5 años.

		Mes												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total anual
Año	1	3.692	7.384	11.076	14.768	18.460	22.152	25.844	29.536	33.228	36.920	40.612	44.304	287.977
	2	47.996	51.688	55.380	59.072	62.764	66.456	70.148	73.840	77.532	81.224	84.916	88.608	819.626
	3	92.300	95.992	99.684	103.376	107.068	110.760	114.452	118.144	121.836	125.528	129.220	132.912	1.351.275
	4	136.604	140.296	143.988	147.680	151.372	155.064	158.756	162.448	166.140	169.832	173.524	177.216	1.882.924
	5	180.908	184.600	188.292	191.984	195.676	199.368	203.060	206.752	210.444	214.136	217.828	221.520	2.414.573

Tabla 41: Cálculo de ingreso mensual por publicidad

Anexo 2: Petición a servicio web YAPP

La Tabla 42 muestra una consulta realizada al servicio web YAPP, solicitando datos de un medicamento.

Petición	
Método	GET
URL	http://yapp.orugga.com/api/v1/pharmacies-by-radio-products-customer
Parámetros	user_latitude={latitud}&user_longitude={longitud}&radius={radioBusqueda}&product_ids={idProducto}
Respuesta	
Status	Body
200	<pre>{ "rta": "OK", "data": { "pharmacies": [{ "id": 73, "id_farmacia": "73", "name": "AHUMADA", "address": "Av. Collín N° 698, Chillán ", "number_phone": "56232740617", "open_DH": "09:00:00", "close_intermediate_DH": null, "reopen_DH": null, "close_DH": "22:00:00", "open_DS": "09:00:00", "close_intermediate_DS": null, "reopen_DS": null, "close_DS": "22:00:00", "open_DD": "09:00:00", "close_intermediate_DD": null, "reopen_DD": null, "close_DD": "22:00:00", "regions_id": null, "comunnes_id": 94, "pharmacychains_id": 2, "latitude": -36.6155037, "longitude": -72.1063837, "shift": 0, "close_sunday": 0, "enable": 1, "picture": "pharmacy.png", "created_at": "2017-11-08 14:56:46", "updated_at": "2018-11-07 19:14:09", "deleted_at": null, "calculation": 0.00023095537787025353, "total_price_products": 3990, "total_price_products_discount": 3990, "products": [{ "id": 4184,</pre>

	<pre> "product_categories_id": 63, "labs_id": 16, "active_principles_id": 32, "sap": "B01C1", "ean": "7793640216520", "name": "Aspirina Tabl Blister 100 Mg X 42 (inf)", "full_name": "Aspirina Tabl Blister 100 Mg X 42 (inf) - -", "composition": "-", "presentation": "-", "picture": null, "hab": 1, "regular_price": 3990, "discount_price": 3990, "deals": null, "healthInsurance": null, "is_favorite": false, "full_path_image_800": 2.amazonaws.com/s3.yapp/img/products/products.png", "full_path_image_400": 2.amazonaws.com/s3.yapp/img/products/products.png", "labs": { "id": 16, "name": "Bayer", "picture": "labs.png", "full_path_image_800": 2.amazonaws.com/s3.yapp/img/labs/800/labs.png", "full_path_image_400": 2.amazonaws.com/s3.yapp/img/labs/400/labs.png" }, "product_categories": { "id": 63, "name": "-" }, "active_principles": { "id": 32, "name": "Acetilsalicilico Acido" } }], "is_favorite": false, "status": "closed", "region": null, "comunne": { "id": 94, "name": "Chillán", "regions_id": 8, "created_at": "2017-11-08 14:44:13", "updated_at": "2017-11-08 14:44:13" } }] } </pre>	<pre> "https://s3.us-east- " "https://s3.us-east- " "https://s3.us-east- " "https://s3.us-east- " </pre>
--	--	--

Tabla 42: Consulta a servicio web YAPP

Anexo 3: Especificación de servicios web

Desde la Tabla 43 hasta la Tabla 47 se muestran ejemplos de peticiones realizadas al servicio web creado y sus respuestas.

Petición	
Método	GET
URL	http://192.168.0.11:8080/medicamento/
Parámetros	{idMedicamento}/{idFarmacia}
Respuesta	
Status	Body
200	{ "idMedicamento": 6221, "idFarmacia": 76, "costo": 20, "fechaActualizacion": 1542339943389, "macAddress": "18:f0:e4:30:9e:64" }
404	Cuerpo de la respuesta vacío

Tabla 43: Descripción petición GET

Petición	
Método	DELETE
URL	http://192.168.0.11:8080/medicamento/
Parámetros	{idMedicamento}/{idFarmacia}
Respuesta	
Status	Body
204	Cuerpo de la respuesta vacío
404	Cuerpo de la respuesta vacío

Tabla 44: Descripción petición DELETE

Petición	
Método	PUT
URL	http://192.168.0.11:8080/medicamento/
Parámetros	{idMedicamento}/{idFarmacia}
Respuesta	
Status	Body
200	{ "idMedicamento": 567, "idFarmacia": 34, "costo": 9000, "fechaActualizacion": 1542335980832, "macAddress": "18:f0:e4:30:9e:64" }
201	Cuerpo de la respuesta vacío

Tabla 45: Descripción petición PUT

Petición	
Método	POST
URL	http://192.168.0.11:8080/medicamento/
Parámetros	Ninguno
Respuesta	
Status	Body
201	Cuerpo de la respuesta vacío

Tabla 46: Descripción petición POST

Petición	
Método	GET
URL	http://192.168.0.11:8080/numeros/
Parámetros	Ninguno
Respuesta	
Status	Body
200	<pre>[{ "numero": 131, "nombre": "Ambulancia", "descripcion": "Llamar en caso de necesitar asistencia médica. Un especialista atenderá su llamada y determinará si es necesario despachar una ambulancia y de qué tipo." }, { "numero": 132, "nombre": "Bomberos", "descripcion": "Llamar en caso de necesitar asistencia de bomberos." }, { "numero": 133, "nombre": "Carabineros", "descripcion": "Llamar en caso de una emergencia que requiera asistencia de personal de carabineros" }]</pre>

Tabla 47: Descripción petición GET

Anexo 4: Especificación de pruebas funcionales

Desde la Tabla 48 hasta la Tabla 59, se muestran las pruebas realizadas a los distintos casos de uso.

Encontrar farmacias de turno (CU_02)				
Código Prueba	PR_02			
Actor	Usuario			
Objetivo	Verificar la correcta consulta de farmacias de turno			
Pre-Condición	Ninguna			
Tipo de datos/acciones	Datos entrada/ Acciones realizadas	Resultado esperado	Resultado obtenido	Evaluación
Válidos	Se ingresa a la opción de farmacias con GPS activado, con conexión a Internet y permiso de acceder a ubicación concedido.	La aplicación muestra las farmacias cercanas en un listado.	La aplicación muestra las farmacias cercanas en un listado.	Aprobada
No válidos	Se ingresa a la opción de farmacias sin poseer los permisos para acceder a la ubicación del dispositivo.	El sistema despliega un dialogo solicitando permiso para acceder a la ubicación.	El sistema despliega un dialogo solicitando permiso para acceder a la ubicación.	Aprobada
	Se ingresa a la opción de farmacias con el GPS apagado.	La aplicación solicita al usuario encender el GPS del dispositivo.	La aplicación despliega el mensaje “No hay señal de GPS” y muestra la pantalla de configuraciones del teléfono para activar el GPS.	Aprobada
	Se ingresa a la opción de farmacias sin contar con conexión a Internet.	Indicar al usuario que es necesaria conexión a Internet para obtener resultados	Se despliega el mensaje “Conéctate a Internet para realizar una consulta”	Aprobada

Tabla 48: Prueba de CU_02, Encontrar farmacias de turno

Desarrollo de aplicación sobre plataforma Android orientada a presentar información pública en el ámbito de la salud - 2018

Consultar ruta a farmacia (CU_03)				
Código Prueba	PR_03			
Actor	Usuario			
Objetivo	Verificar la correcta generación de rutas hacia farmacias			
Pre-Condición	Estar en la pantalla de farmacias cercanas, de turno o precio de medicamento.			
Tipo de datos/acciones	Datos entrada/ Acciones realizadas	Resultado esperado	Resultado obtenido	Evaluación
Válidos	Se ingresa a la opción de ruta hacia una farmacia con GPS activado, con conexión a Internet y permiso de acceder a ubicación concedido.	La aplicación muestra un mapa con un marcador ubicado en la posición de la farmacia y una ruta desde la ubicación del dispositivo hacia el marcador.	La aplicación muestra un mapa con una ruta desde la ubicación del dispositivo hacia un marcador en la ubicación de la farmacia seleccionada.	Aprobada
No válidos	Se ingresa a la opción de ruta hacia farmacia con el GPS apagado.	La aplicación solicita al usuario encender el GPS del dispositivo.	Se despliega el mensaje “No hay señal de GPS” y se muestra la pantalla de configuraciones del teléfono para activar el GPS.	Aprobada
	Se ingresa a la opción de ruta hacia farmacia sin contar con conexión a Internet.	La aplicación debe indicar al usuario que es necesaria conexión a Internet para obtener resultados.	Se despliega el mensaje “Conéctate a Internet para consultar la ruta deseada”	Aprobada

Tabla 49: Prueba de CU_03, Consultar ruta a farmacia

Consultar precio medicamento (CU_05)				
Código Prueba	PR_05			
Actor	Usuario			
Objetivo	Verificar la correcta búsqueda de formatos de medicamentos			
Pre-Condición	Ninguna			
Tipo de datos/acciones	Datos entrada/ Acciones realizadas	Resultado esperado	Resultado obtenido	Evaluación
Válidos	Se ingresa a la opción de consulta de precios con conexión a Internet y se ingresa un medicamento válido en el buscador.	La aplicación muestra un listado de formatos de medicamentos encontrados.	La aplicación muestra un listado de formatos de medicamentos encontrados.	Aprobada
No válidos	Se ingresa a la opción de consulta de precios sin conexión a Internet y se intenta realizar una búsqueda.	El sistema despliega un dialogo informando que se requiere acceso a Internet para realizar la búsqueda.	La aplicación despliega el mensaje “Conéctate a Internet para realizar una consulta”.	Aprobada
	Se ingresa a la opción de consulta de precios con conexión a Internet y se ingresa una palabra no válida en el buscador.	Informar al usuario que su búsqueda no ha producido resultados.	Se muestra en pantalla el mensaje “No se han encontrado resultados para el medicamento buscado, intente con otro nombre”.	Aprobada
	Se ingresa a la opción de consulta de precios con conexión a Internet y se realiza la búsqueda sin introducir ninguna palabra en el buscador.	Indicar al usuario que debe ingresar una palabra para realizar la búsqueda.	Se despliega el mensaje “Debe ingresar un medicamento para realizar la búsqueda”	Aprobada

Tabla 50: Prueba de CU_05, Consultar precio medicamento (búsqueda de formatos)

Desarrollo de aplicación sobre plataforma Android orientada a presentar información pública en el ámbito de la salud - 2018

Consultar precio medicamento (CU_05)				
Código Prueba	PR_06			
Actor	Usuario			
Objetivo	Verificar la correcta búsqueda de precios, seleccionando un formato			
Pre-Condición	Ninguna			
Tipo de datos/acciones	Datos entrada/ Acciones realizadas	Resultado esperado	Resultado obtenido	Evaluación
Válidos	Habiendo realizado la búsqueda de un formato de medicamento, se selecciona una opción de la lista, contando con conexión a Internet, GPS activado y con permiso de acceder a la ubicación concedido.	La aplicación muestra un listado de farmacias que venden el medicamento seleccionado, junto con información de estas (dirección, teléfono, horario), precio de venta y distancia hasta cada establecimiento.	Listado de farmacias que venden el medicamento seleccionado, con sus datos y distancia desde la ubicación del dispositivo hasta el establecimiento.	Aprobado
No válidos	Se selecciona un formato de medicamento sin conexión a Internet.	El sistema despliega un dialogo informando que se requiere acceso a Internet.	Se despliega el mensaje “Conéctate a Internet para realizar una consulta”	Aprobado
	Se selecciona un medicamento sin haber concedido los permisos para acceder a ubicación.	La aplicación solicita permiso al usuario para acceder a la ubicación del dispositivo.	La aplicación despliega un dialogo solicitando permiso para acceder a la ubicación del dispositivo.	Aprobado
	Se selecciona un formato de medicamento con el GPS apagado.	La aplicación indica al usuario que debe activar el GPS.	La aplicación despliega el mensaje “No hay señal de GPS” y muestra la pantalla de configuraciones del teléfono para activar el GPS.	Aprobado

Tabla 51: Prueba de CU_05, Consultar precio medicamento (búsqueda de precio)

Visualizar características principio activo (CU_06)				
Código Prueba	PR_07			
Actor	Usuario			
Objetivo	Verificar la correcta búsqueda de principios activos			
Pre-Condición	Ninguna			
Tipo de datos/acciones	Datos entrada/ Acciones realizadas	Resultado esperado	Resultado obtenido	Evaluación
Válidos	Entrar a la opción “Consultar principio activo” y escribir el nombre de principio activo válido, contando con conexión a Internet.	La aplicación muestra un listado de principios activos que coinciden con el nombre ingresado.	La aplicación muestra un listado de principios activos que coinciden con el nombre ingresado.	Aprobado
No válidos	Entrar a la opción “Consultar principio activo” y escribir el nombre de principio activo válido, sin conexión a Internet.	El sistema despliega un dialogo informando que se requiere acceso a Internet.	La aplicación despliega el mensaje “Conéctate a Internet para realizar una consulta”	Aprobado
	Entrar a la opción “Consultar principio activo” y realizar la búsqueda sin haber escrito nada en el buscador	La aplicación indica al usuario que debe ingresar una palabra para realizar la búsqueda	La aplicación muestra el mensaje “Debe ingresar un principio activo para realizar la búsqueda”	Aprobado
	Contando con conexión a Internet, se introduce una palabra en el buscador que no es válida.	La aplicación indica al usuario que su búsqueda no ha producido resultados.	La aplicación muestra en pantalla el mensaje “No se han encontrado resultados para el principio activo buscado, intente con otro nombre”.	Aprobada

Tabla 52: Prueba de CU_06, Visualizar características principio activo

Ingresar medicamento comprado (CU_07)				
Código Prueba	PR_08			
Actor	Usuario			
Objetivo	Verificar el correcto ingreso de una compra al registro			
Pre-Condición	Estar en la pantalla “Ingresar producto”			
Tipo de datos/acciones	Datos entrada/ Acciones realizadas	Resultado esperado	Resultado obtenido	Evaluación
Válidos	Ingresar “Nombre”, “Farmacia”, “Precio”, “Cantidad comprada” y “Fecha compra” de manera correcta.	La aplicación ingresa la información al registro e informa al usuario que su compra fue ingresada correctamente.	La aplicación vuelve a la pantalla “Registro de compra” y muestra el mensaje “Medicamento ingresado correctamente”.	Aprobado
No válidos	No ingresar alguno (o todos) de los campos requeridos.	La aplicación no ingresa la compra y notifica al usuario para que ingrese los datos faltantes.	La aplicación muestra el mensaje “Debe completar todos los campos para continuar”	Aprobado
	Ingresar una fecha posterior a la actual.	La aplicación no debe permitir que se ingrese una fecha posterior a la actual.	La aplicación despliega un calendario para que el usuario seleccione la fecha, estando bloqueadas todas las fechas posteriores al día actual. Además, no se permite editar el campo de texto de manera manual, solo mediante el calendario.	Aprobado
	Ingresar letras en los campos que solicitan solo números (Precio y Cantidad comprada)	La aplicación no debe permitir que el usuario ingrese letras u otro tipo de caracteres que no sean números en los campos especificados.	La aplicación abre el teclado numérico en los campos especificados, sin permitir cambiar a un teclado con letras o pegar letras desde el portapapeles.	Aprobado

Tabla 53: Prueba de CU_07, Ingresar medicamento comprado

Desarrollo de aplicación sobre plataforma Android orientada a presentar información pública en el ámbito de la salud - 2018

Ingresar medicamento comprado (CU_07)				
Código Prueba	PR_09			
Actor	Usuario			
Objetivo	Verificar el correcto ingreso de una compra al registro, usando el escáner de códigos de barra.			
Pre-Condición	Estar en la pantalla “Ingresar producto”			
Tipo de datos/acciones	Datos entrada/ Acciones realizadas	Resultado esperado	Resultado obtenido	Evaluación
Válidos	Ingresar a la opción “Escanear código”. La aplicación posee permiso para acceder a la cámara. Acercar el código de barra de un medicamento a la cámara.	La aplicación notifica al usuario que el medicamento ha sido encontrado y vuelve al formulario, completando el campo “Nombre” de manera automática.	La aplicación muestra un dialogo con el nombre del producto encontrado, si el usuario presiona “Aceptar”, se retrocede al formulario y se completa el campo “Nombre”. Si el usuario presiona “Cancelar”, se abre nuevamente la cámara.	Aprobado
No válidos	Ingresar a la opción “Escanear código”. La aplicación posee permiso para acceder a la cámara. Acercar el código de barra de un producto que no sea medicamento.	La aplicación notifica al usuario que no se ha encontrado el nombre del producto escaneado.	La aplicación muestra un dialogo con el mensaje “No se ha encontrado el producto escaneado” y permite escanear otro código.	Aprobado
	Ingresar a la opción “Escanear código”, sin haber autorizado a la aplicación a acceder a la cámara.	Solicitar permiso al usuario.	La aplicación solicita permiso al usuario para acceder a la cámara. Si éste es aceptado, la cámara se abre de manera normal. Si es rechazado, la cámara no se abre.	Aprobado

Tabla 54: Prueba de CU_07, Ingresar medicamento comprado(usando escáner de códigos de barra)

Desarrollo de aplicación sobre plataforma Android orientada a presentar información pública en el ámbito de la salud - 2018

Editar medicamento comprado (CU_08)				
Código Prueba	PR_10			
Actor	Usuario			
Objetivo	Verificar la correcta modificación de un registro de compra.			
Pre-Condición	Tener productos ingresados en el registro de compra y estar en la pantalla “Registro de compra” o “Detalles” de un mes.			
Tipo de datos/acciones	Datos entrada/ Acciones realizadas	Resultado esperado	Resultado obtenido	Evaluación
Válidos	Tocar el lápiz que se encuentra a la derecha del registro a editar.	Aplicación muestra en una nueva pantalla un formulario con los datos del registro a editar previamente completados.	Aplicación muestra en una nueva pantalla un formulario con los datos del registro a editar previamente completados.	Aprobado
	En la pantalla de edición, cambiar alguno de los datos del formulario, introduciendo valores válidos y presionar el botón “Actualizar”.	La aplicación actualiza el registro y notifica al usuario que sus cambios han sido guardados.	La aplicación vuelve a la pantalla anterior y muestra el mensaje “Medicamento actualizado correctamente”	Aprobado
No válidos	Borrar alguno (o todos) de los campos requeridos.	La aplicación no ingresa la compra y notifica al usuario para que ingrese los datos faltantes.	La aplicación muestra el mensaje “Debe completar todos los campos para continuar”	Aprobado
	Ingresar una fecha posterior a la actual.	La aplicación no debe permitir que se ingrese una fecha posterior a la actual.	La aplicación despliega un calendario para que el usuario seleccione la fecha, estando bloqueadas todas las fechas posteriores al día actual. No se permite editar el campo de texto de manera manual, solo mediante el calendario.	Aprobado
	Ingresar letras en los campos que solicitan solo	La aplicación no debe permitir que el usuario	La aplicación abre el teclado numérico en	Aprobado

Desarrollo de aplicación sobre plataforma Android orientada a presentar información pública en el ámbito de la salud - 2018

	números (Precio y Cantidad comprada)	ingrese letras u otro tipo de caracteres que no sean números en los campos especificados.	los campos especificados, sin permitir cambiar a un teclado con letras o pegar letras desde el portapapeles.	
--	--------------------------------------	---	--	--

Tabla 55: Prueba de CU_08, Modificar medicamento comprado

Eliminar medicamento comprado (CU_09)				
Código Prueba	PR_11			
Actor	Usuario			
Objetivo	Verificar la correcta eliminación de un registro de compra			
Pre-Condición	Tener productos ingresados en el registro de compra y estar en la pantalla “Registro de compra” o “Detalles” de un mes			
Tipo de datos/acciones	Datos entrada/ Acciones realizadas	Resultado esperado	Resultado obtenido	Evaluación
Válidos	Tocar el basurero que se encuentra a la derecha del registro a eliminar.	La aplicación pide confirmación del usuario y al recibirla, elimina la compra del registro.	La aplicación muestra un diálogo preguntándole al usuario si está seguro de eliminar el registro. En caso afirmativo, elimina el registro y actualiza la lista. En caso negativo, no realiza ninguna acción.	Aprobado

Tabla 56: Prueba de CU_09, Eliminar medicamento comprado

Mostrar historial de compra mes actual (CU_10)				
Código Prueba	PR_12			
Actor	Usuario			
Objetivo	Verificar la correcta visualización del registro de compra del mes actual.			
Pre-Condición	Ninguna.			
Tipo de datos/acciones	Datos entrada/ Acciones realizadas	Resultado esperado	Resultado obtenido	Evaluación
Válidos	Seleccionar la opción “Registro de compra” desde la pantalla de inicio o menú lateral.	La aplicación muestra todos los registros de compra del mes en curso, en caso de que no exista ninguno, se informa al usuario de que no existen registros.	La aplicación muestra una lista de los registros de compra del mes en curso y el total de dinero gastado. En caso de que no exista ninguno, se informa al usuario de que no existen registros.	Aprobado

Tabla 57: Prueba de CU_10, Mostrar historial de compra mes actual

Mostrar historial de compra meses anteriores (CU_11)				
Código Prueba	PR_13			
Actor	Usuario			
Objetivo	Verificar la correcta visualización del registro de compra de meses anteriores.			
Pre-Condición	Estar en la pantalla “Registro de compra”.			
Tipo de datos/acciones	Datos entrada/ Acciones realizadas	Resultado esperado	Resultado obtenido	Evaluación
Válidos	Seleccionar la opción “Historial por meses” cuando existen registros de compra.	La aplicación muestra todos los meses en que el usuario ha ingresado compras, además del total de dinero gastado y la cantidad de productos adquiridos en cada uno.	La aplicación muestra una lista con todos los meses en que el usuario ha ingresado compras, además del total de dinero gastado y la cantidad de productos adquiridos en cada uno.	Aprobado
	Seleccionar la opción “Historial por meses” cuando no existen registros de compra.	La aplicación informa al usuario que no existen registros de compra.	La aplicación informa al usuario que no existen registros de compra.	Aprobado

Tabla 58: Prueba de CU_11, Mostrar historial de compra meses anteriores

Desarrollo de aplicación sobre plataforma Android orientada a presentar información pública en el ámbito de la salud - 2018

Consultar números de emergencia (CU_12)				
Código Prueba	PR_14			
Actor	Usuario			
Objetivo	Verificar que los números de emergencia se muestran de manera correcta.			
Pre-Condición	Ninguno.			
Tipo de datos/acciones	Datos entrada/ Acciones realizadas	Resultado esperado	Resultado obtenido	Evaluación
Válidos	Seleccionar la opción “Números de emergencia” desde la pantalla principal o desde el menú lateral	La aplicación muestra una lista con los principales números de emergencia de Chile.	La aplicación muestra una lista con números de emergencia.	Aprobado
	Seleccionar “Detalles” de un número de emergencia.	La aplicación muestra información sobre el número de emergencia en una nueva pantalla.	La aplicación abre una nueva pantalla y muestra información sobre el número seleccionado.	Aprobado
	Seleccionar “Llamar” en un número de emergencia.	La aplicación abre la aplicación teléfono con el número de emergencia digitado.	La aplicación abre la aplicación de teléfono con el número digitado.	Aprobado

Tabla 59: Prueba de CU_12, Consultar números de emergencia

Anexo 5: Test de usabilidad

A continuación, se muestra el test de usabilidad aplicado a los usuarios.

Test de usabilidad

Complete de manera individual las siguientes tareas con el smartphone y la aplicación que serán puestos a su disposición:

1. Utilice la aplicación para consultar el precio del medicamento llamado “Aspirina”, en su formato “tabletas 500mg x40 comprimidos”.
2. Consulte la ruta para llegar desde su ubicación actual hasta la farmacia que tenga el medicamento anterior a menor costo.
3. Consulte los detalles del principio activo de la aspirina (Ácido acetilsalicílico).
4. Utilice la aplicación para encontrar la farmacia de turno más cercana.
5. Consulte la ruta desde su ubicación hasta la farmacia de turno encontrada en el punto anterior.
6. Consulte los detalles del principio activo “omeprazol”.
7. Escoja el nombre de un medicamento y a continuación utilice la aplicación para consultar el precio de este.

Escriba el nombre del medicamento elegido:

8. Escoja el nombre de un principio activo y a continuación utilice la aplicación para consultar sus características.

Escriba el nombre del principio activo elegido:

Desarrollo de aplicación sobre plataforma Android orientada a presentar información pública en el ámbito de la salud - 2018

Para finalizar, si tiene sugerencias o comentarios escríbalos a continuación:

Anexo 6: Pauta de observación test de usabilidad

A continuación, se muestra la pauta de observación usada por el desarrollador en los test de usabilidad.

Pauta observación test de usabilidad

Nombre usuario: _____

Edad usuario: _____

Género usuario: _____

Fecha: __/__/__

Tarea	¿Completa la tarea?	Tiempo	Observaciones
Consultar el precio de Aspirina tabletas 500mg x40 comprimidos.			
Ruta hasta la farmacia con el medicamento a menor costo.			
Detalles del principio activo de la aspirina			
Encontrar la farmacia de turno más cercana.			
Ruta hasta la farmacia encontrada.			
Detalles del principio activo "omeprazol".			
Consultar el precio de un medicamento a elección.			
Consultar un principio activo a elección			