

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE SISTEMAS



Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

**ALUMNO:
CÉSAR DANILO COBO PINZÓN**

QUITO 2013

AGRADECIMIENTOS

Escribir un agradecimiento es tan o más difícil que realizar la misma tesis. Si me pusiera pensar en todas las personas que han pasado por mi vida para llegar a este preciso momento nunca acabaría, personas que han sido una parte positiva en mi vida y otras que no, pero sin importar el papel que han desempeñado en mi vida todas esas personas me han encaminado para estar aquí. Sin embargo, quisiera agradecer a las personas más especiales que han estado junto a mí durante todo este trayecto.

Primeramente, quisiera agradecer a mi papá por ser mi más grande ejemplo de vida y un gran apoyo, él es gran parte de lo que soy como persona y estuvo siempre a mi lado para ayudarme en todo lo que necesité.

A mi mamá, quién siempre está a mi lado incondicionalmente en cada paso que doy, por su preocupación y ayuda, por ser la mejor madre.

A pollito, por ser la mejor y más especial hermana que alguien pueda tener, sin ella mi vida no hubiera sido la misma.

A mis primos, más que primos mis hermanos mayores, a Antonio por ser mi mentor y la más grande de las influencias para haber seguido esta profesión. A Santiago, por su consejos sabios en cada momento que lo he necesitado. Y a Silvia, por su cariño.

A mis tías Tere y Consuelo, por estar pendientes de mí y apoyarme en todos los momentos.

Finalmente, agradezco a mis amigos por los momentos que hemos compartido.

DEDICATORIA

A mi padre que hubiera querido que esté presente para ver este logro, a mi madre por haberme apoyado hasta llegar a la meta y a mi hermana por estar siempre conmigo.

RESUMEN

En este trabajo de tesis se presenta el diseño, desarrollo e implementación de una aplicación para dispositivos móviles con sistema operativo Android.

La aplicación está diseñada para publicar y buscar bienes inmuebles que se encuentren de venta o arriendo.

Inicialmente, se presenta los antecedentes y el entorno en el cual se diseña y se desarrolla esta aplicación. La historia, la arquitectura y las principales características del sistema operativo; además, se presenta los requerimientos y las herramientas que hacen parte del desarrollo de este proyecto.

Posteriormente, se muestra la metodología y los pasos que se siguen para el desarrollo e implementación de la aplicación dando a conocer brevemente la metodología RAD y sus principales características.

Finalmente, se exhibe la implementación de la aplicación, y las pruebas realizadas a la misma, así como también el manual de usuario.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1.....	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.1 Justificación	4
1.2 Conceptualización del Problema	6
1.2.1 Objetivos	6
1.3 Alcance	6
1.4 Hipótesis	7
CAPÍTULO 2.....	8
ANÁLISIS DEL ENTORNO	8
2.1 Sistema Operativo Android	8
2.1.1 Historia	8
2.1.2 Arquitectura Android	12
2.1.3 Arquitectura de una Aplicación Android	15
2.2 Google Play Store	17
2.3 Mercado de Teléfonos Inteligentes	18
2.4 Definición de Requerimientos	20
2.4.1 Requerimientos Funcionales	20
2.4.2 Requerimientos No Funcionales	21
2.5 Especificación de Requerimientos	21
2.5.1 Funcionalidades de los Componentes de la Aplicación	21
2.5.2 Diagrama General de Casos de Uso	23
2.6 Herramientas de Desarrollo	24
CAPITULO 3.....	25
HERRAMIENTAS Y METODOLOGÍAS	25
3.1 Herramientas Seleccionadas	25
3.1.1 Eclipse IDE (Entorno de Desarrollo Integrado) para Java	25
3.1.2 Plugin ADT para Eclipse y SDK Android	26
3.1.3 Dispositivo Android	27
3.1.4 Google Code	30
3.2 Metodología RAD Y CICLO DE VIDA	30
3.2.1 Fase de Planeación y Requerimientos	31
3.2.2 Fase de Diseño de Usuario	31
3.2.3 Fase de Construcción	32

3.2.4 Fase de Implementación	32
CAPITULO 4.....	33
DESARROLLO DE LA APLICACIÓN.....	33
4.1 Planificación	33
4.1.1 Flujos Principales de las Funcionalidades	33
4.2 Diseño	39
4.2.1 Diagrama Conceptual de Clases	40
4.2.2 Diagrama Entidad-Relación	41
4.2.3 Diagramas de Actividades	42
4.3 Codificación	51
4.3.1 Lista de Productos	53
4.3.2 Mostrar en Mapa	55
CAPITULO 5.....	57
IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS	57
5.1 Puesta en Funcionamiento del Sistema	57
5.2 Pruebas del Sistema	57
5.3 Pruebas de Compatibilidad en Diferentes Dispositivos	61
5.4 Integración de la Aplicación en Play Store	63
CAPITULO 6.....	65
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	65
6.1 Conclusiones	65
6.2 Recomendaciones	66
Bibliografía	67
ANEXO 1.....	69
MANUAL DE USUARIO E INSTALACIÓN	69
1.1 Manual de Instalación	69
1.1.1 Instalación a través de Play Store	69
1.1.2 Instalación con fichero .apk	69
1.2 Manual de Usuario	70
1.2.1 Inicio de Sesión	70
1.2.2 Registra Usuario Nuevo	71
1.2.3 Lista de Publicaciones	72
1.2.4 Detalle de Publicación	73
1.2.5 Agregar una Publicación	74
1.2.6 Buscar Publicación	76
1.2.7 Administrar Cuenta	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Arquitectura Sistema Operativo Android	13
Figura 2: Gráfico de Repartición de Sistemas Operativos Móviles	19
Figura 3: Casos de uso	23
Figura 4: IDE Eclipse	26
Figura 5: Constructor gráfico.	27
Figura 6: Celular Galaxy Nexus.....	28
Figura 7: Tablet Asus Nexus 7	29
Figura 8: Fases de RAD	31
Figura 9: Diagrama conceptual de Clases.....	40
Figura 10: Diagrama entidad-relación	41
Figura 11: Diagrama de acción de iniciar sesión	42
Figura 12: Diagrama de acción de registro de usuario	43
Figura 13: Diagrama de acción de administrar cuenta	44
Figura 14: Diagrama de acciones de visualizar inmuebles	45
Figura 15: Diagrama de acción de publicar inmuebles.....	46
Figura 16: Diagrama de acción de administrar publicaciones	47
Figura 17: Diagrama de acción de buscar inmuebles.....	48
Figura 18: Diagrama de acción de mostrar en mapa	49
Figura 19: Diagrama de acción de ver favoritos	50
Figura 20: Intercambio de datos entre la base de datos y el dispositivo	52
Figura 21: Lista de publicaciones.....	54
Figura 22: Mostrar mapa	56
Figura 23: Prueba de lista de publicaciones.....	61
Figura 24: Prueba inicial en emulador con Android 2.3.3.....	62
Figura 25: Prueba en emulador con Android 2.3.3 después de corrección de errores	62
Figura 26: Prueba inicial Tablet Asus Nexus 7	63
Figura 27: Pantalla de Login	70
Figura 28: Pantalla de registro de usuario	71
Figura 29: Picker de fecha	72
Figura 30: Pantalla de lista de publicaciones	72
Figura 31: Pantalla de detalle de publicación.....	73
Figura 32: Pantalla de mostrar en mapa.....	73
Figura 33: Pantallas de agregar publicación	74
Figura 34: Pantalla de elección de foto	75
Figura 35: Confirmación para subir foto.....	75
Figura 36: Pantalla de elección de ubicación.....	76
Figura 37: Pantalla de búsqueda	77
Figura 38: Menú superior	77
Figura 39: Pantalla de administración de cuenta.....	78
Figura 40: Pantalla de edición de datos de usuario	78
Figura 41: Pantalla de publicaciones de usuario	79
Figura 42: Pantalla de edición de publicación.....	79
Figura 43: Pantalla de favoritos.....	79

CAPÍTULO 1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En este capítulo se dará una breve introducción de la motivación para realizar esta tesis, el planteamiento del problema y su conceptualización, la manera en que va a ser abordado este problema para llegar a su solución y los objetivos e hipótesis de esta tesis.

1.1 Justificación

Actualmente cada día existe más necesidad de ingresar a la información desde cualquier lugar, en el que la tecnología evoluciona continuamente y donde las exigencias del consumidor son cada vez mayores, los usuarios de teléfonos inteligentes y dispositivos móviles aumentan día a día convirtiéndolo en un nicho de mercado atractivo.

Además esta realidad ha permitido que los diferentes sistemas operativos que se están desarrollando sean orientados no solo a los usuarios de computadoras personales sino también a los usuarios de dispositivos móviles, existiendo diferencias marcadas en cuanto a velocidad y administración de periféricos.

Es importante notar que el sistema operativo móvil de mayor desarrollo en el mundo de los dos últimos años es Android por lo que crear aplicaciones que sean orientadas a esta clase de dispositivos alinea a este proyecto según la tendencia actual de mercado y la evolución actual de la tecnología.

Implementar nuevas herramientas ahora disponibles en los dispositivos móviles como por ejemplo, la utilización de GPS, mapas de Google para la geo-localización de los bienes inmuebles, y la integración con las redes sociales logrará que el desarrollo de este sistema sea innovador, ágil, fácil de manejar, dirigido a todo tipo de usuario y sobre todo de gran utilidad.

Por lo tanto, el objetivo es diseñar una aplicación para dispositivos móviles, con el propósito de que el usuario pueda acceder a la base de datos a través de su teléfono inteligente o tablet y observar la información y ubicación de las diferentes opciones

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

publicitadas de bienes inmuebles en arriendo o en venta; el usuario podrá también, desde su dispositivo móvil, publicitar el bien que desee.

1.2 Conceptualización del Problema

1.2.1 Objetivos

1.2.1.1 General:

- Diseñar e implementar una aplicación para dispositivos móviles con sistema operativo Android, orientada a los usuarios para que puedan observar información, localización de bienes inmobiliarios en venta, arriendo o alquiler que sean de interés para ellos, así como también facilitar la publicación de estos bienes a través de estos dispositivos.

1.2.1.2 Específicos:

- Determinar los requerimientos de los usuarios para desarrollar un sistema útil y cómodo para usar.
- Desarrollar una aplicación que pueda ser publicada en Android Market para que los usuarios puedan acceder fácilmente a ella.
- Integrar los mapas de Google dentro de la aplicación para la geo-localización de los inmuebles.
- Implementar un sistema de calificación de los bienes inmuebles que se encuentran en la base de datos.

1.3 Alcance

Este proyecto concluye con el diseño e implementación de un prototipo funcional de la aplicación. La realización de la aplicación se la hará en dos ciclos. En el primer ciclo se desarrollarán los siguientes módulos:

- Módulo de registro.
- Módulo de login
- Módulo de cuenta de usuario
- Módulo de anuncios de inmuebles destacados
- Módulo de búsqueda de inmuebles.

En el segundo ciclo los siguientes módulos:

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

- Módulo de búsqueda específica de inmuebles.
- Módulo de anuncios favoritos.
- Módulo de mapa.
- Módulo de publicación de inmuebles.

1.4 Hipótesis

Es posible desarrollar e implementar una aplicación para dispositivos móviles con sistema operativo Android en la que se pueda publicar y buscar bienes inmuebles que estén en venta, arriendo, o alquiler.

CAPÍTULO 2

ANÁLISIS DEL ENTORNO

En este capítulo se revisará el medio en el cual se desenvuelve la aplicación que va a ser desarrollada en esta tesis. Se presentará una breve historia del sistema operativo Android, así como las principales características de su arquitectura y del mercado que este abarca. Además, se definirán los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación

2.1 Sistema Operativo Android

2.1.1 Historia

Android es un sistema operativo que se encuentra en millones de dispositivos alrededor del mundo en más de 190 países y es el sistema móvil más utilizado, según lo establecido en el sitio oficial de Android. Su versatilidad, portabilidad y robustez hacen que este sistema operativo se desenvuelva de manera eficiente para diferentes aplicaciones, desde teléfonos inteligentes, pasando por tablets, computadoras y hasta televisores.¹

De acuerdo con Kowitt, Google adquirió Android Inc. en el año 2005. Android Inc. era una pequeña "start up", fundada por Andy Rubin, que trataba de desarrollar software que pudiera potenciar un teléfono inteligente.² Tiempo después en el año 2007 Google se asoció con algunas compañías para promover el sistema operativo Android como estándar para plataformas móviles.³

Para el año 2008 el primer teléfono inteligente con Android de la empresa taiwanesa HTC salía a la venta para competir con iPhone y Blackberry. Inicialmente no fue el más grande de los éxitos, sin embargo a medida que pasaron los meses más marcas acogían a Android como su sistema operativo; HTC continuó haciendo más dispositivos y Motorola y Samsung entraron al mundo Android. Según Lyons, para agosto del 2010 más de 250,000

¹ "Android Developers", Google Inc., ingresado 14 de Enero, 2012, <http://developer.android.com/about/index.html>

² Beth Kowitt, "One Hundred Million Android Fans Can't Be Wrong", Fortune International, Julio 2009, 59.

³ Andrew Odewahn, Android Development Bibliography (Editors of Safari Books Online, 2011).

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

dispositivos Android estaban siendo activados a diario, y para noviembre de ese mismo año Android había pasado a iPhone siendo la plataforma para dispositivos móviles más usada en los Estados Unidos.⁴

Desde la primera versión de Android (Android 1.0) hasta la última versión (Android Jelly Bean) han existido numerosos cambios:

- **Android 1.0:**

Publicada en 2008, esta versión el sistema operativo Android presentaba varios servicios como GPS, bluetooth, los servicios de Google tales como: Gmail, Google Maps, Google Street View y Goolge Calendar; también contaba con Android Market la tienda de aplicaciones de Android en la que entonces solo existían 35 aplicaciones; desde esta su primera versión, el sistema ya era multitarea, pero todavía no Microsoft Exchange Server ni cámara de video.⁵

- **Android 1.5 (Cupcake):**

Fue la primera versión que recibía nombre. Esta versión contó con nuevas características que sobre todo mejoraban la experiencia del usuario. Fue implementada una caja de búsqueda universal para web, soporte para teclados virtuales de terceros, grabación de video con la posibilidad de compartir con YouTube, galería de fotos con mejores características y finalmente Android Market fue mejorado con búsqueda por categorías.⁶

- **Android 1.6 (Donut):**

Publicada en septiembre del 2009, esta versión se encargó de arreglar diversos errores de reinicio repentino del sistema operativo de los dispositivos, así como también incluyó nuevas características como Android Search, el cual permite la búsqueda no solo en la web sino también internamente en el dispositivo de contactos, calendario, aplicaciones y música, mejora de búsqueda por voz y texto, la galería de fotos la cámara y la cámara de

⁴ Daniel Lyons, "Android Invasion", Newsweek, Octubre 2011, 42.

⁵ International Business, "Evolution Of Android OS: From G1 To Jelly Bean", International Business, Julio 2012.

⁶ Id.

video fueron integradas y mejoradas en cuanto a la velocidad de acceso a ellas, la pantalla de inicio incluía widgets y carpetas para agrupar aplicaciones, bluetooth estéreo y la aplicación de Navegación de Google.⁷

- **Android 2.0 y 2.1 (Eclair):**

Comenzando por la versión 2.0 publicada en octubre del 2009, la 2.0.1 en diciembre del 2009 y la 2.1 en enero del 2010, esta versión incluía características como soporte flash y zoom digital, bluetooth 2.1, soporte multitouch, fondos de pantalla animados, 5 escritorios para la pantalla de inicio, dictado por voz y mejoras en el teclado virtual.⁸

- **Android 2.2 (Froyo):**

Esta versión lanzada en mayo del 2009 arregló algunos errores e incluyó nuevas características como la actualización automática de aplicaciones, posibilidad para compartir internet mediante USB, soporte para hot-spot, Adobe Flash 10.1, nuevo kernel Linux, mejoras en OpenGL para optimizar las gráficas de juegos y su rendimiento, seleccionar, copiar y pegar texto.⁹

- **Android 2.3 (Gingerbread):**

Publicada en diciembre del 2010, esta versión fue especialmente diseñada para optimizar la velocidad, la memoria y el rendimiento. Incluyó características como por ejemplo soporte para NFC (Near Field Communication, en inglés o Comunicación de Campo Cercano en español), opción para controlar las descargas en el explorador web, aplicativo para el email, telefonía vía SIP (Session Initiation Protocol, en inglés o Protocolo de Inicio de Sesión en español) y administrador de aplicaciones.¹⁰

- **Android 3.0, 3.1 y 3.2 (Honeycomb):**

Esta versión lanzada en febrero del 2011 fue específicamente diseñada para su uso en tablets. Este sistema optimizó la interfaz de usuario para que acople fácilmente a la pantalla

⁷ Id.

⁸ Id.

⁹ Id.

¹⁰ Id.

de las tablets, tuvo mejor desempeño con múltiples tareas, incluyó navegación privada en el explorador, soporte para USB, modo de doble panel para aplicaciones como la agenda de contactos y e-mail, mejora en el sistema de copiado y pegado y video chat con Google Talk, soporte a gráficas 3D.¹¹

- **Android 4.0 (Ice Cream Sandwich):**

El salto a esta versión fue un gran cambio para el sistema operativo Android, con un completo cambio en la interfaz de usuario y en sí de todo el sistema operativo. Esta versión fue lanzada en octubre del 2011, y fue diseñada para acoplarse tanto con teléfonos inteligentes como con tablets, con nuevas características como face-unlock, Android Beam, nueva aplicación de calendario, nueva interfaz de Gmail, nuevas características para redes sociales, nuevo teclado virtual, mejora de los comandos por voz y de la característica de copiado y pegado y mejoras para la experiencia del usuario.¹²

- **Android 4.1 y 4.2 (Jelly Bean):**

Esta versión incluyó mejoras para optimizar la velocidad, y la respuesta del sistema operativo. En esta versión se reduce la latencia después de realizar un estímulo táctil con la pantalla, lo cual hace más real la interacción del usuario con la pantalla. Incluyo mejoras en la presentación de notificaciones en las cuales se puede mostrar más información al usuario, los widgets pueden ser modificados en su tamaño de acuerdo a las necesidades del usuario, nueva navegación entre aplicaciones, mejoras en la seguridad y Google Now.¹³

Desde el lanzamiento de su primera versión en el 2008 hasta hoy Android ha cambiado la forma en que es vista la industria de los dispositivos móviles en el mundo, con el rápido aumento de la participación de Android en el mercado con el cual ha ido parando rápidamente el crecimiento de su mayor rival Apple. Rubin afirma que el gran éxito de Android es ser un programa “open-source” (código abierto), lo cual permite muchas empresas puedan usarlo y adaptarlo a sus necesidades (Lyons, 2010).¹⁴

¹¹ Id.

¹² Id.

¹³ Id.

¹⁴ Id.

2.1.2 Arquitectura Android

Android es un sistema operativo *open-source* que fue desarrollado por Google y liderado por la OHA (Open Handset Alliance). Este sistema operativo no solo fue creado para teléfonos inteligentes, sino para una gran variedad de dispositivos ya que está altamente optimizado y tiene un amplio rango de aplicaciones en las cuales puede ser usado.¹⁵

Este sistema operativo soporta diversas características:¹⁶

- Almacenamiento: Usa SQLite, una base de datos relacional, para el almacenamiento de datos.
- Conectividad: Soporta GSM/EDGE, IDEN, CDMA, EV-DO, UMTS, Bluetooth, WiFi, LTE y WiMAX.
- Mensajería: Soporta SMS y MMS.
- Navegación Web: Basado en WebKit y el motor JavaScript de Chrome V8.
- Multimedia: Soporta los diferentes formatos como por ejemplo: 3GP, MP4, AMR, AAC, MP3, MIDI, Ogg Vorbis, WAV, JPEG, PNG, GIF, BMP, etc.
- Soporte de Hardware: Acelerómetro, cámara, compás digital, sensor de proximidad y GPS.
- Multi-touch.
- Múltiples hilos.
- Soporte de Adobe Flash10.1
- Tethering: Compartición de internet como un hot-spot USB o wireless.¹⁷

Android trabaja como un framework para aplicaciones, en el cual trabajan diversos componentes de software sobre el kernel Linux 2.6.

Los componentes de software de Android están compuestos de acuerdo al siguiente gráfico.

¹⁵ Colin Walls, "Get Started With Android", ECN: Electronic Component News, Septiembre 2011, 16.

¹⁶ Lee Wei-Meng, Beginning Android 4 Application Development (Estados Unidos, John Wiley & Sons, Inc., 2011), 3-4.

¹⁷ Id.

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

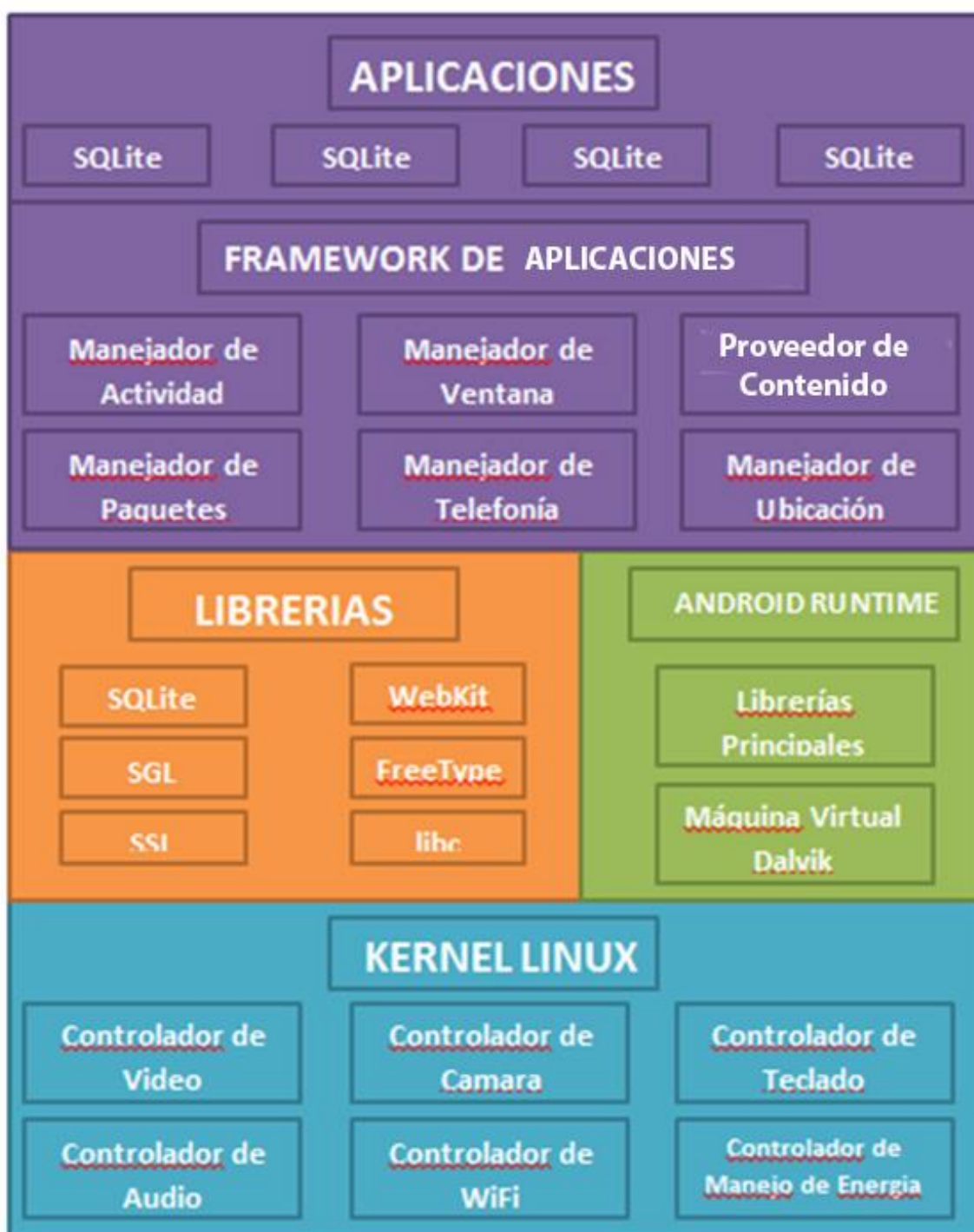


Figura 1: Arquitectura Sistema Operativo Android
Fuente: ECN: Electronic Component New
Elaborado y traducido por: César Cobo.

El kernel Linux 2.6 provee soporte para funciones básicas como el manejo de procesos y memoria, manejo de múltiples hilos, seguridad y también proporciona manejadores de dispositivos.¹⁸

Un conjunto de librerías son usadas por el sistema Android. Estas librerías consisten en la librería estándar de C/C++, librerías multimedia como MPEG4, H.264, MP3, etc. LibWebCore para el navegador web, motor de gráficos 2D, librerías de gráficos 3D, FreeType para renderización y SQLite para bases de datos relacionales.¹⁹

Android Runtime es lo que diferencia a un teléfono Android de un dispositivo móvil con Linux. Aquí se encuentra las librerías principales y la máquina virtual Dalvik.

- **Librerías Principales:** Estas librerías están compuestas por las librerías específicas de Android y además proveen las funcionalidades que ofrecen las librerías Java, debido a que la mayoría de aplicaciones desarrolladas para Android usan lenguaje Java.²⁰

- **Máquina Virtual Dalvik:** Esta es una máquina virtual basada en registros que ha sido optimizada para poder manejar eficientemente instancias múltiples. Esta máquina virtual se ayuda del kernel Linux para el manejo de hilos y el uso de memoria.²¹

La máquina virtual Dalvik fue diseñada específicamente para Android y ejecuta archivos ejecutables Dalvik. Dalvik permite que los programadores puedan crear una instancia de esta máquina cuando lo necesiten, así que cada aplicación tiene su propia instancia corriendo en un proceso de Linux. Esto protege a cada aplicación de otras aplicaciones.²²

El framework de aplicaciones es donde se encuentran todas las clases necesarias para crear una aplicación Android. En esta capa también se provee un acceso al hardware para las aplicaciones, maneja la interfaz de usuario y los recursos de las aplicaciones.²³

¹⁸ Id.

¹⁹ Yoon Hyeon-Ju, "A Study on the Performance of Android Platform", International Journal on Computer Science & Engineering, Abril 2012, 533.

²⁰ Reto Meier, Professional Android 4 Application Development (Estados Unidos, John Wiley & Sons, Inc., 2012), 15-16.

²¹ Id.

²² Id.

²³ Id.

Finalmente la capa de aplicaciones. En esta capa es donde las aplicaciones nativas y las no nativas son construidas y las cuales usan las mismas librerías API. Las aplicaciones hacen uso de las clases y los servicios disponibles en el framework de aplicaciones.²⁴

2.1.3 Arquitectura de una Aplicación Android

El sistema operativo Android es un sistema Linux multi-usuario, en el cual cada aplicación se comporta como un usuario diferente. El sistema operativo asigna una identificación de usuario única a cada aplicación, la cual es solo conocida por el sistema, mas no por la aplicación.²⁵

Esta identificación única sirve para que el sistema operativo asigne permisos a todos los archivos necesarios para la aplicación y así de esta manera el único usuario, es decir la aplicación, es la que puede acceder a esos archivos.²⁶

Como se había dicho anteriormente cada aplicación se ejecuta en su propia instancia de la máquina virtual Dalvik aislada totalmente de otras aplicaciones. Además cada aplicación corre en su propio proceso Linux que es iniciado una vez que cualquiera de los componentes de la aplicación necesite ser ejecutado. Una vez que el proceso no sea necesario el sistema Android lo termina, o también cuando se necesite liberar memoria para un proceso con más prioridad.²⁷

Todo este sistema de identificación y permisos hace que cada aplicación tenga acceso solamente a los componentes que ella necesite, creando un ambiente supremamente seguro en el cual las aplicaciones no pueden acceder a componentes o archivos a los cuales no se les ha concedido permisos.²⁸

Sin embargo existen ciertos mecanismos con los cuales una aplicación puede compartir información con otra. Compartiendo la misma identificación y la misma máquina virtual dos aplicaciones pueden utilizar los mismos recursos, para lo cual las dos aplicaciones deben tener el mismo certificado.²⁹

²⁴ Id.

²⁵ "Android Developers", Google Inc., ingresado 14 de Enero, 2012, <http://developer.android.com/about/index.html>

²⁶ Id.

²⁷ Id.

²⁸ Id.

²⁹ Id.

Del mismo modo, a una aplicación se le puede otorgar permisos necesarios para obtener información de otras aplicaciones como contactos, mensajes, cámara, etc. los cuales deben ser concedidos por el usuario.³⁰

Una aplicación Android incluye todos sus recursos en un paquete llamado "Android package".³¹

Las aplicaciones Android están diseñadas para permitir la compartición de servicios, actividades y datos con otras aplicaciones, dependiendo de las restricciones de seguridad que el desarrollador defina para su aplicación. Un ejemplo práctico de esto, es como la aplicación predeterminada para llamadas o mensajes puede ser remplazada por otra aplicación. Esto permite que los desarrolladores puedan crear nuevas interfaces de usuario o nuevas funcionalidades para una determinada aplicación.³²

Los siguientes servicios son los cimientos de todas las aplicaciones Android:

- **Activity Manager y Fragment Manager:** Controla el ciclo de vida de las actividades y de los fragmentos, así como también la pila de actividades.
- **Views:** Son usadas para controlar la interfaz de usuario de las actividades y de los fragmentos.
- **Notification Manager:** Provee un mecanismo para informar al usuario.
- **Content Provider:** Se encarga de ayudar a las aplicaciones a compartir información.
- **Resource Manager:** Permite externalizar recursos, como gráficos y texto.
- **Intents:** Provee un mecanismo para compartir información entre una aplicación y sus componentes.³³

³⁰ Id.

³¹ Colin Walls, "Get Started With Android", ECN: Electronic Component News, Septiembre 2011, 16.

³² Reto Meier, Professional Android 4 Application Development (Estados Unidos, John Wiley & Sons, Inc., 2012), 17.

³³ Id.

2.2 Google Play Store

Inicialmente llamado "Android Market", esta es una tienda de aplicaciones online para dispositivos Android creada por Google en el año 2008. Esta tienda viene preinstalada como una aplicación en los dispositivos que corren con el sistema operativo Android.³⁴ Esta tienda online es comparable a la tienda de aplicaciones de Apple "AppStore".

Mediante el Play Store en los dispositivos los usuarios pueden bajar e instalar diversas aplicaciones creadas por terceros directamente a sus dispositivos. Aplicaciones gratis y de pago pueden ser encontradas en esta tienda, sin embargo las aplicaciones algunas veces están restringidas para diferentes países debido a motivos legales.³⁵

Android Market pasó a ser llamada Google Play Store en marzo del 2012. Al igual que sus otras tiendas virtuales como Google Play Music y Google Play Books, Google decidió renombrar su tienda de aplicaciones a Google Play Store. Inicialmente este no parecía ser más que un cambio de nombre sin embargo, según Hachman, el director de contenido digital de Google Jamie Rosenberg dijo que todos los servicios de Google Play iban a estar unidos en la nube para que puedan ser utilizados en todo el ecosistema de los dispositivos de Google como por ejemplo los celulares y tablets Android, a través de la cuenta de Google de cada usuario.³⁶

De acuerdo con la revista International Bussines, el número de aplicaciones de la tienda de Android, Play Store, ha llegado ya a las 700,000 aplicaciones, casi alcanzando a su principal competidor Apple que anunció que su tienda ofrecía más de 700,000 aplicaciones.³⁷ Tomando en cuenta que la Play Store es un año más joven que la AppStore, se puede concluir rápidamente que la tienda de aplicaciones de Android tiene un crecimiento más acelerado.³⁸

³⁴ Lee Wei-Meng, Beginning Android 4 Application Development (Estados Unidos, John Wiley & Sons, Inc., 2011), 3-4.

³⁵ Id.

³⁶ Mark Hachman, "Google Rebrands Android Market, Google Music as 'Play' ", PC Magazine, Marzo 2012, 1.

³⁷ International Business Times, "Google Play Catching Up With Apple App Store", International Business Times, Octubre 2012, 1.

³⁸ International Business Times, " Android Market Sees 'Exponential Growth' With 500K Apps: Researchers", International Business Times, Octubre 2011, 1.

2.3 Mercado de Teléfonos Inteligentes

Es evidente que cada día el mercado de los teléfonos móviles se orienta cada vez más a los teléfonos inteligentes. Tal es su crecimiento, que para el tercer trimestre del año 2012, el número de teléfonos inteligentes en uso en el mundo llegó por primera vez en la historia a los 1000 millones según la empresa "Strategy Analytics".³⁹

En el caso de América Latina, la venta de teléfonos inteligentes tiene la misma tendencia que el resto del mundo. Para el año 2011 el número de teléfonos inteligentes vendidos fue de 31 millones, siendo los teléfonos inteligentes los dispositivos de mayor crecimiento en ventas en América Latina.⁴⁰

Ecuador tiene el mismo comportamiento en cuanto al uso de teléfonos inteligentes. Para diciembre del año 2011 el número de personas que usaban teléfonos inteligentes en Ecuador llegó a 522,640, que, según Jaime Guerrero ministro de Telecomunicaciones, denota un crecimiento exponencial del uso de este tipo de dispositivos.⁴¹

Asimismo, existe una creciente batalla entre las dos empresas de los sistemas operativos que dominan este mercado mundialmente. Hasta hace unos dos años aproximadamente existían 4 sistemas operativos que compartían el mercado. iOS, Android, Symbian y Blackberry. Sin embargo, las cosas han empezado a cambiar drásticamente, es así que para noviembre del año 2012 la cuota del mercado de teléfonos inteligentes que funcionan con el sistema operativo Android ha llegado al 72.4%, 20% más que en el año 2011, sobrepasando considerablemente a sus competidores tal como lo muestra en el siguiente gráfico.⁴²

³⁹ Business Wire, " Strategy Analytics: Worldwide Smartphone Population Tops 1 Billion in Q3 2012 ", Business Wire, Octubre 2012, 1.

⁴⁰ PR Newswire, " Smartphone Sales in Latin America to Reach US \$6bn in Revenue This Year, Pyramid Finds", Regional Business News, Noviembre, 2011, 4.

⁴¹ "522 mil teléfonos inteligentes se usan en Ecuador", El Universo, última modificación, 16 de febrero, 2012, <http://www.eluniverso.com/2012/02/16/1/1356/522-mil-telefonos-inteligentes-usan-ecuador.html>

⁴² International Business Times, "Android Commands Over 70% of Mobile Phone Market", International Business Times, Noviembre 2012, 1.



Figura 2: Gráfico de Repartición de Sistemas Operativos Móviles
Fuente: International Business Times
Elaborado por: César Cobo.

En sólo un año el sistema operativo Android ha pasado a comandar el mercado de los teléfonos inteligentes, mientras que sus competidores han empezado a compartir el resto del mercado. Del año 2011 al año 2012, iOS disminuyó su cuota en el mercado de 15% a 13.9%. Del mismo modo, BlackBerry de tener el 11% del mercado en el año 2011 bajó al 5.3% en el 2012. Igualmente, el peor de los casos es el de Symbian, que con el 16% en el 2011 se quedó apenas con el 2.6% en el 2012. Por otro lado el sistema operativo de Windows con apenas 12 meses de creación ha logrado obtener el 1% del mercado.⁴³

Se puede observar que existe un gran predominio de los sistemas operativos Android e iOS, sobre todo de Android, lo cual hace que el mercado de aplicaciones móviles para los desarrolladores sea más amplio en Android, con más clientes potenciales y además mayores posibilidades.⁴⁴

⁴³ Id.

⁴⁴ Id.

2.4 Definición de Requerimientos

Esta aplicación será creada con el objetivo de que el usuario pueda buscar y publicar inmuebles ya sea casas, departamentos, terrenos, locales comerciales, etc. de venta y arriendo.

La aplicación cuenta con un registro de usuario, una pantalla de inicio donde se encuentran listados los bienes, un módulo de búsqueda, un módulo de publicación de inmuebles y un módulo de mapa en el cual se podrá ver la ubicación del inmueble.

La aplicación contará con los siguientes componentes:

- Usuarios.
- Inmuebles.
- Registro de usuarios.
- Lista de inmuebles.
- Favoritos.
- Ubicación de inmuebles.
- Configuraciones.

2.4.1 *Requerimientos Funcionales*

- Registrar usuario.
- Inicio de sesión de usuario.
- Administrar cuenta de usuario.
- Publicar inmueble.
- Administrar publicaciones.
- Visualizar inmuebles.
- Visualizar inmuebles destacados.
- Buscar Inmuebles.
- Agregar a favoritos.
- Ver favoritos
- Ver ubicación de inmuebles.

2.4.2 Requerimientos No Funcionales

- IDE Eclipse con plugin ADT de Android.
- Editor de texto PHP.
- Versión de Android mínima 2.3 (Gingerbread).
- Soporte para base de datos SQLite.
- La aplicación debe funcionar en celulares y tablets.

2.5 Especificación de Requerimientos

En esta sección se especificarán las características principales de los requerimientos, así como también el rol que desempeñan en el sistema.

2.5.1 Funcionalidades de los Componentes de la Aplicación

- *Iniciar Sesión*: Los usuarios con cuentas existentes podrán iniciar sesión en la aplicación.
- *Registrar Usuario*: Nuevos usuario podrán crear una cuenta para poder ver y publicar inmuebles.
- *Administrar cuenta de usuario*: El usuario podrá ver toda la información concerniente a su cuenta. También podrá editar ciertas características de su cuenta de usuario.
- *Visualizar Inmuebles*: El usuario podrá ver listados los inmuebles disponibles.
- *Visualizar Inmuebles Destacados*: El usuario podrá ver listados los inmuebles destacados, es decir, los inmuebles que hayan sido marcados como favoritos.
- *Publicar inmuebles*: El usuario podrá publicar inmuebles para que sean vistos por otros usuarios.
- *Administrar Publicaciones*: El usuario podrá ver y editar la información de los inmuebles que haya publicado en la aplicación.
- *Buscar Inmuebles*: El usuario podrá buscar inmuebles con características específicas.
- *Mostrar en mapa*: La aplicación desplegará la ubicación del inmueble elegido por el usuario en un mapa interactivo de Google.
- *Agregar a Favoritos*: El usuario podrá agregar a sus favoritos las publicaciones que desee.

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

- *Ver Favoritos*: El usuario podrá observar listados los inmuebles que ha elegido como favoritos.
- *Configurar*: El usuario podrá configurar los parámetros de la aplicación.

2.5.2 Diagrama General de Casos de Uso

A continuación se presenta el diagrama de casos de uso de la aplicación.

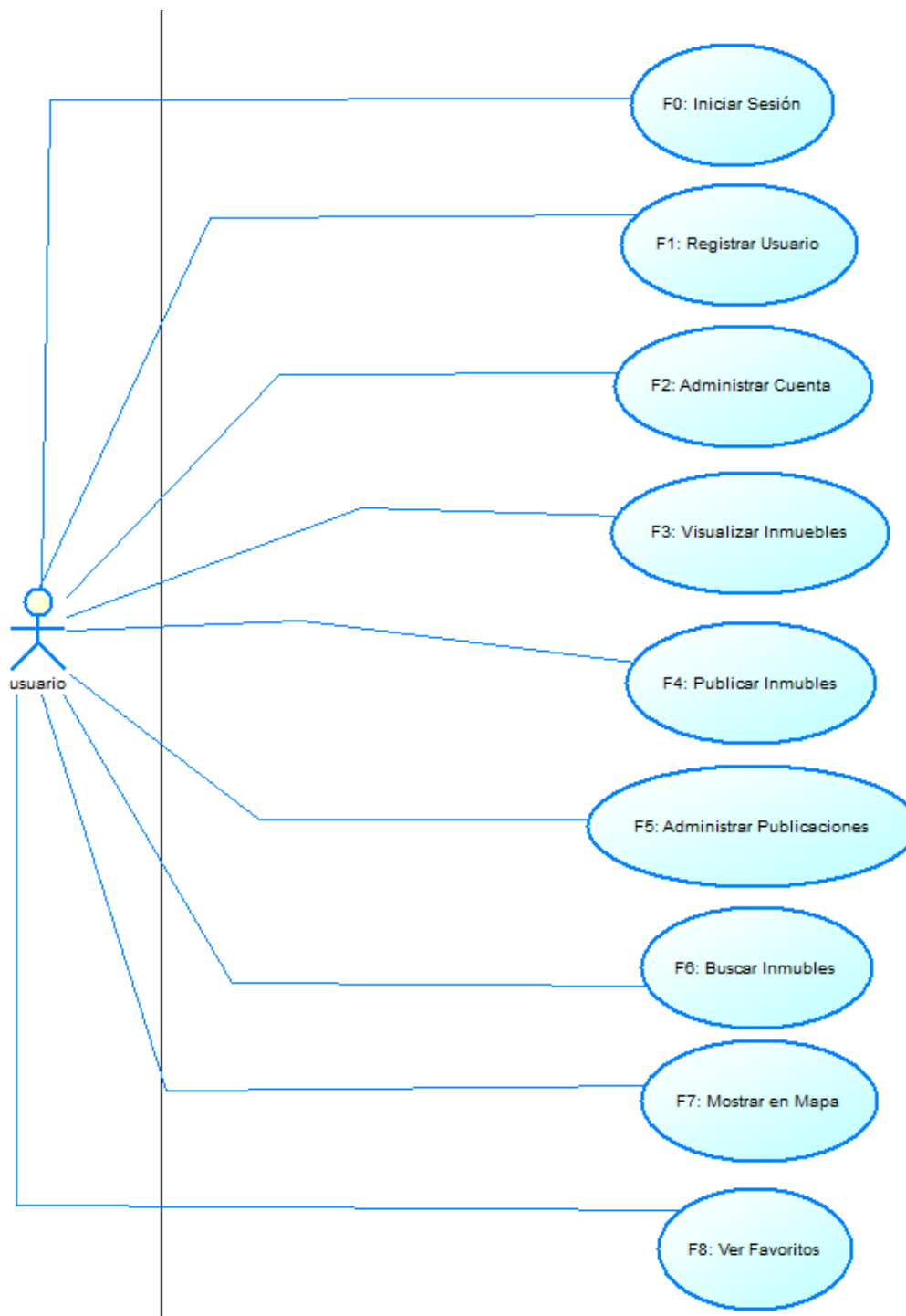


Figura 3: Casos de uso
Elaborado por: César Cobo

2.6 Herramientas de Desarrollo

Para el desarrollo de la aplicación, es necesario contar con ciertas herramientas. Para el desarrollo de la aplicación de esta tesis se utilizarán las siguientes herramientas.

- Herramientas para desarrollo Android (Android Developer Tools, ADT).
- Java IDE Eclipse.
- Plugin de ADT para Eclipse.
- Android SDK.
- Editor de texto Notepad++.
- Dispositivo con Android.
- Dispositivos Virtuales.
- Google Code.

En el siguiente capítulo se detallaran las características del IDE Eclipse, del plugin ADT para Eclipse, el SDK de Android, los dispositivos Android a usarse y Google Code.

CAPITULO 3

HERRAMIENTAS Y METODOLOGÍAS

En este capítulo se darán a conocer las características de las herramientas que van a ser usadas en el desarrollo de la aplicación. Además, se dará a conocer la metodología usada en el desarrollo de la aplicación, sus características.

3.1 Herramientas Seleccionadas

Las herramientas seleccionadas para realizar este proyecto son las que la página oficial de Android proporciona para desarrolladores.

3.1.1 Eclipse IDE (Entorno de Desarrollo Integrado) para Java

The Eclipse Foundation es una fundación open-source que se encarga de realizar proyectos enfocados a construir plataformas y frameworks para desarrollo, para construir, implementar, y administrar software a lo largo de todo el ciclo de vida.⁴⁵

La fundación Eclipse es muy conocida gracias a su IDE (Integrated Development Enviroment en inglés o Entorno de Desarrollo Integrado en Español) para desarrolladores Java. Es considerado por muchos como la mejor herramienta de desarrollo para Java disponible.⁴⁶

Esta herramienta provee a los desarrolladores edición de código Java con validación, compilación incremental, asistencia para la codificación, editor XML e instalación de plugins, fundamentales para el desarrollo de aplicaciones para el Sistema Operativo Android.⁴⁷

⁴⁵ "Eclipse Newcomers FAQ", The Eclipse Foundation. Ingresado el 31 de Enero del 2013.
<http://www.eclipse.org/home/newcomers.php>

⁴⁶ Id.

⁴⁷ Id.

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

3.1.2 Plugin ADT para Eclipse y SDK Android

Este es un complemento para Eclipse que permite a los desarrolladores de aplicaciones Android tener un entorno de desarrollo profesional, el cual es un completo IDE con características avanzadas para construir, probar, depurar y crear paquetes de aplicaciones Android.

Eclipse y el plugin ADT conjuntamente con el SDK Android, que provee librerías y herramientas de desarrollo necesarias, estas herramientas son los instrumentos necesarios para desarrollar aplicaciones Android, con diversas ventajas como:

- Un completo IDE para desarrollo en Java, con editores XML para los recursos XML de Android.

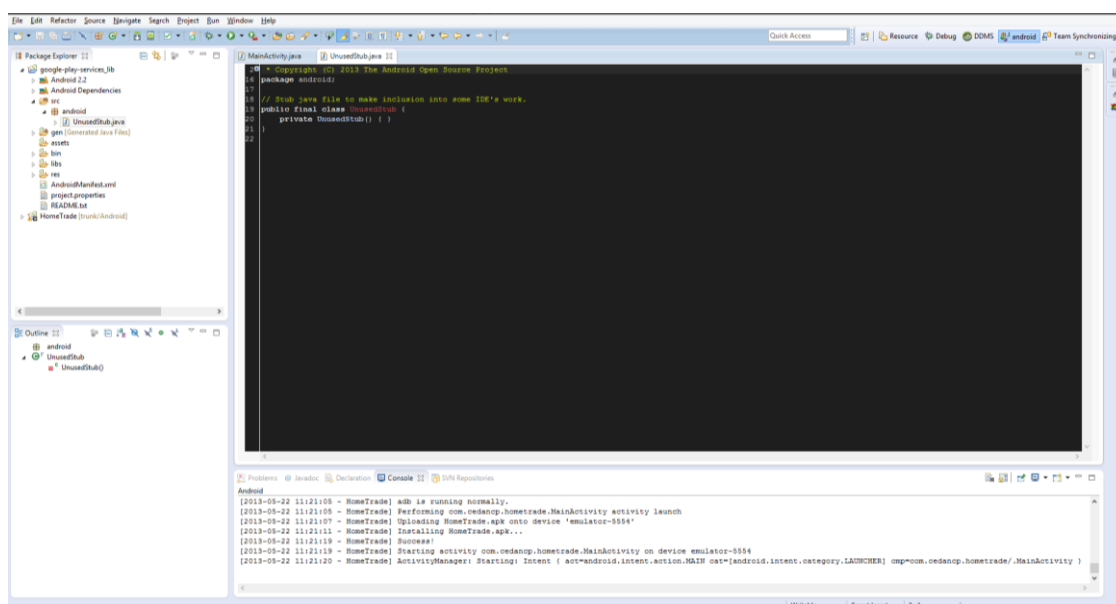


Figura 4: IDE Eclipse
Fuente: Captura de pantalla
Elaborado por: César Cobo

- Constructores gráficos para diseñar la interfaz de usuario que permiten arrastrar los elementos gráficos necesarios para construir la interfaz.

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

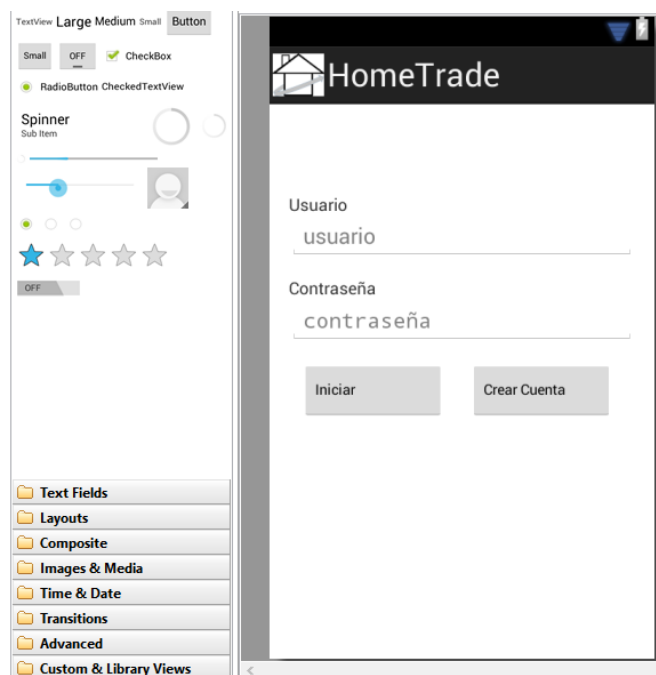


Figura 5: Constructor gráfico.
Fuente: Captura de pantalla
Elaborado por: César Cobo

- Visualización de la interfaz de usuario en diferentes tipos de dispositivos como teléfonos celulares y tablets.
- Proporciona herramientas para desarrolladores dentro de los dispositivos, como la depuración vía USB, permite capturar errores en ejecución rápidamente.
- Permite el desarrollo y la prueba de aplicaciones en dispositivos virtuales, lo cual ayuda a probar las aplicaciones con la emulación de cualquier dispositivo.⁴⁸

Algunas de las herramientas que se encuentran disponibles en el SDK son:

- **SQLite3:** Gestión de base de datos SQL.
- **Monkey y monkeyrunner:** Realización de test de estrés en la aplicación.
- **Logcat:** Visualizar logs de sistema de un dispositivo o emulador.
- **Android:** Gestor de dispositivos virtuales.
- **Adb:** Visualizar el estado del emulador.

3.1.3 Dispositivo Android

⁴⁸ "Android Developers", Google Inc., ingresado 5 de Febrero, 2012, <http://developer.android.com/about/index.html>

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

Para el desarrollo de esta aplicación se utilizarán dos dispositivos Android para pruebas. Un teléfono inteligente Google Samsung Galaxy Nexus, y una tablet Google Asus 7.

Samsung Galaxy Nexus características:



Figura 6: Celular Galaxy Nexus
Fuente: Digital Trends.⁴⁹
Elaborado por: Digital Trends

- Android Jelly Bean 4.2.1.
- Procesador de 1.2 GHz Dual-Core.
- 1 GB RAM.
- 16 GB de memoria interna.
- Pantalla táctil súper AMOLED 16M de colores, 1280x720 de 4.65 pulgadas.
- Conectividad:
 - GSM 850/900/1800/1900.
 - HSDPA 850/900/1700/1900/2100.
 - Wi-Fi 802.11 a/b/g/n.
 - Bluetooth v3.0 con A2DP.
 - NFC.
 - Micro USB.
- Cámara trasera de 5.0 Megapíxeles y cámara frontal de 1.3 Megapíxeles.

⁴⁹ "The Samsung Galaxy Nexus", Digital Trends., ingresado 5 de Febrero, 2012, <http://www.digitaltrends.com/mobile/the-samsung-galaxy-nexus-goes-on-sale-december-15/>

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

- Sensores:
 - Acelerómetro.
 - Giroscopio.
 - Sensor de proximidad.
 - Sensor de luz.
 - Compás digital.
 - GPS.⁵⁰

Asus Nexus 7 Tablet características:



Figura 7: Tablet Asus Nexus 7

Fuente: Google Inc.⁵¹

Elaborado por: Google Inc.

- Android Jelly Bean 4.2.1.
- Procesador de 1.2 GHz Quad-Core Nvidia Tegra.
- 1 GB RAM.
- 8 GB de memoria interna.
- Pantalla táctil multi táctil, 1280x800 de 7 pulgadas.
- Conectividad:
 - Wi-Fi 802.11 a/b/g/n.
 - Bluetooth v3.0 con A2DP.
 - NFC.

⁵⁰ "Samsung Galaxy Nexus I9250 Full Phone Specifications", GSMarena.com, ingresado http://www.gsmarena.com/samsung_galaxy_nexus_i9250-4219.php

⁵¹ "Nexus 7", Google Inc., ingresado 5 de Febrero, 2012, <http://www.google.com/nexus/7/>

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

- Micro USB.
- Cámara frontal de 1.2 Megapíxeles.
- Sensores:
 - Acelerómetro.
 - Giroscopio.
 - Sensor de proximidad.
 - Sensor de luz.
 - Compás digital.
 - GPS.⁵²

3.1.4 Google Code

Google Code provee un servicio de alojamiento de proyectos en el cual permite el control y monitoreo de versiones y problemas.⁵³

Con esta herramienta será posible llevar control de cada cambio que se realice al proyecto y de esta manera poder regresar a versiones anteriores de ser necesario.

3.2 Metodología RAD Y CICLO DE VIDA

RAD (Rapid Application Development en inglés, o Desarrollo Rápido de Aplicaciones en español), en español desarrollo rápido de aplicaciones es una metodología de desarrollo de software que busca que los ingenieros de software puedan desarrollar una aplicación de manera rápida y de buena calidad a cambio de usar mínima planeación.⁵⁴

El rápido planeamiento de la aplicación permite que ese tiempo ahorrado en esas etapas se lo use para programar la aplicación de manera más rápida y hace más fácil el cambio de requerimientos sobre la marcha.⁵⁵

⁵² "ASUS- ASUS Nexus 7", ASUSTek Computer Inc., ingresado el 5 de febrero del 2013.
www.asus.com/Tablet_Mobile/Nexus_7#specifications

⁵³ "Google Project Hosting", Google Inc., Ingresado el 16 de Mayo del 2013.
<https://code.google.com/hosting/>

⁵⁴ "Rapid Application Development", Wikipedia Enciclopedia Libre, ingresado el 3 de Marzo del 2013, http://en.wikipedia.org/wiki/Rapid_application_development

⁵⁵ Id.

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

Esta metodología cuenta con cuatro fases en su ciclo de vida:

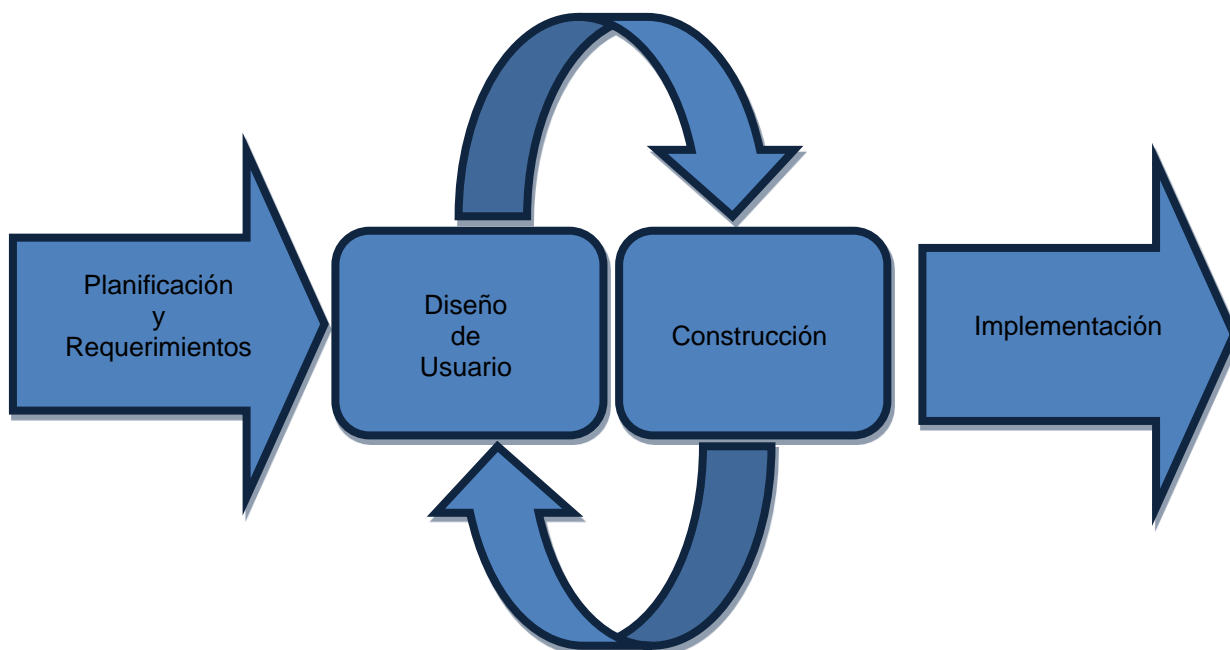


Figura 8: Fases de RAD
Fuente: Wikipedia Enciclopedia Libre
Elaborado por: César Cobo.

3.2.1 Fase de Planeación y Requerimientos

En esta fase se encuentran conjuntamente los elementos de las fases de planificación del sistema y del análisis del sistema. Los involucrados en el sistema, como los usuarios, los gerentes y los encargados del área de tecnologías de la información se reúnen y eligen las necesidades, alcance, restricciones y requerimientos del sistema.⁵⁶

3.2.2 Fase de Diseño de Usuario

En esta fase el usuario se reúne con los diseñadores para generar los modelos y prototipos que representen las salidas y entradas del sistema. Esta es una fase continua y repetitiva que permite al usuario analizar, modificar y aprobar un modelo funcional que cumpla con sus necesidades.⁵⁷

⁵⁶ Id.

⁵⁷ Id.

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

3.2.3 Fase de Construcción

En esta fase se centra todo lo que hace parte del desarrollo de la aplicación: programación, codificación, integración, y pruebas del sistema.⁵⁸

3.2.4 Fase de Implementación

En esta fase se encuentran las tareas de pruebas y capacitación al usuario.⁵⁹

⁵⁸ Id.

⁵⁹ Id.

CAPITULO 4

DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

En este capítulo se dará a conocer las tareas que fueron realizadas en cada una de las fases de la metodología RAD. Así como también se verán diferentes diagramas que fueron utilizados en el desarrollo de la aplicación.

4.1 Planificación

En esta fase se presentan la organización que deberá tener la aplicación al terminar el proyecto.

4.1.1 Flujos Principales de las Funcionalidades

A continuación se muestran los flujos principales de cada una de las funcionalidades de la aplicación. El análisis del flujo de la aplicación se lo realiza con el objetivo de enumerar los pasos que los actores realizan cuando interactúan con el sistema en un determinado caso de uso. El flujo principal es el caso más probable en el cual se desenvolverá el actor dentro del caso de uso.

4.1.1.1 F0: Iniciar sesión.

Flujo Principal:

Paso	Actor	Paso	Sistema	Excepción
1	Abre la aplicación	2	Presenta pantalla de inicio de sesión	
3	Ingresa el nombre del usuario.			
4	Ingresa la clave de usuario.			
5	Presiona el botón "ingresar".	6	Verifica la existencia y concordancia de usuario y clave	E1, E2

Excepciones:

Código	Descripción	Acción
E1	Usuario y/o contraseña incorrectos o inexistentes	Notificar.
E2	Error de conexión	Notificar.

4.1.1.2 F1: Registrar Usuario.

Flujo Principal:

Paso	Actor	Paso	Sistema	Excepción
1	Abre la aplicación	2	Presenta la pantalla de inicio de sesión.	
3	Presiona el botón de "crear cuenta".	4	Presenta formulario de registro de usuario.	
5	Ingresa los datos necesarios.			
6	Presiona el botón "crear"	7	Verifica los datos y los registra en la base datos.	E1, E2

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

Excepciones:

Código	Descripción	Acción
E1	Datos incorrectos.	Notificar.
E2	Error de conexión.	Notificar.

4.1.1.3 F2: Administrar Cuenta.

Flujo Principal:

Paso	Actor	Paso	Sistema	Excepción
1	Abre la aplicación	2	Presenta la lista de inmuebles destacados.	E1
3	Presiona el botón de "Menú".	4	Despliega las opciones del menú.	
5	Presiona en "Cuenta".	6	Despliega detalles de cuenta.	

Excepciones:

Código	Descripción	Acción
E1	Error de conexión con la Base de Datos.	Notificar.

4.1.1.4 F3: Visualizar Inmuebles

Flujo Principal:

Paso	Actor	Paso	Sistema	Excepción
1	Abre la aplicación	2	Despliega la lista de inmuebles destacados.	E1
3	Presiona sobre el inmueble deseado.	4	Despliega la información del inmueble.	E1

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

Excepciones:

Código	Descripción	Acción
E1	Error de conexión con la Base de Datos.	Notificar.

4.1.1.5 F4: Publicar Inmuebles

Flujo Principal:

Paso	Actor	Paso	Sistema	Excepción
1	Abre la aplicación	2	Despliega la lista de inmuebles destacados.	E1
3	Presiona el botón de "Publicar".	4	Presenta formulario de creación de publicación.	
5	Ingresa los datos necesarios.			
6	Presiona el botón "publicar"	7	Verifica los datos y los registra en la base datos.	E1, E2

Excepciones:

Código	Descripción	Acción
E1	Error de conexión.	Notificar.
E2	Datos incorrectos.	Notificar.

4.1.1.6 F5: Administrar Publicaciones

Flujo Principal:

Paso	Actor	Paso	Sistema	Excepción
1	Abre la aplicación	2	Presenta la lista de inmuebles destacados.	E1
3	Presiona el botón de "Menú".	4	Despliega las opciones del menú.	
5	Presiona en "Cuenta".	6	Despliega detalles de cuenta.	
7	Presiona "Ver Publicaciones"	7	Despliega las publicaciones hechas por el usuario	E1

Excepciones:

Código	Descripción	Acción
E1	Error de conexión con la Base de Datos.	Notificar.

4.1.1.7 F6: Buscar Inmuebles

Flujo Principal:

Paso	Actor	Paso	Sistema	Excepción
1	Abre la aplicación	2	Presenta la lista de inmuebles destacados.	E1
3	Presiona el botón de "Buscar".	4	Despliega las opciones de Búsqueda.	
5	Elige características de búsqueda deseadas			
6	Presiona el botón "Buscar"	7	Despliega la lista de inmuebles buscados	E1

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

Excepciones:

Código	Descripción	Acción
E1	Error de conexión con la Base de Datos.	Notificar.

4.1.1.8 Mostrar en Mapa

Flujo Principal:

Paso	Actor	Paso	Sistema	Excepción
1	Abre la aplicación	2	Despliega la lista de inmuebles destacados.	E1
3	Presiona sobre el inmueble deseado.	4	Despliega la información del inmueble.	E1
5	Presiona en el botón "Mostrar en Mapa"	6	Muestra la ubicación del inmueble en el mapa	

Excepciones:

Código	Descripción	Acción
E1	Error de conexión con la Base de Datos.	Notificar.

4.1.1.9 Ver Favoritos

Flujo Principal:

Paso	Actor	Paso	Sistema	Excepción
1	Abre la aplicación	2	Despliega la lista de inmuebles destacados.	E1
3	Presiona sobre el menú de "Categorías".	4	Despliega las categorías.	
5	Presiona sobre "Favoritos"	6	Despliega la lista de inmuebles favoritos	E1

Excepciones:

Código	Descripción	Acción
E1	Error de conexión con la Base de Datos.	Notificar.

4.2 Diseño

En esta sección se presentaran diagramas que representan a la aplicación, tales como el diagrama entidad-relación, el diagrama de clases y los diagramas de actividades.

El diagrama entidad-relación es usado para modelar los datos que permiten representar las entidades relevantes para el sistema así como las interrelaciones entre estas entidades y sus propiedades.

En el diagrama de clases se describirá la estructura del sistema exponiendo las clases del mismo orientadas a objetos las relaciones entre cada uno de los objetos.

Finalmente, los diagramas de actividades demuestran el algoritmo con el cual cada componente del sistema realiza las operaciones de cada caso de uso.

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

4.2.1 Diagrama Conceptual de Clases

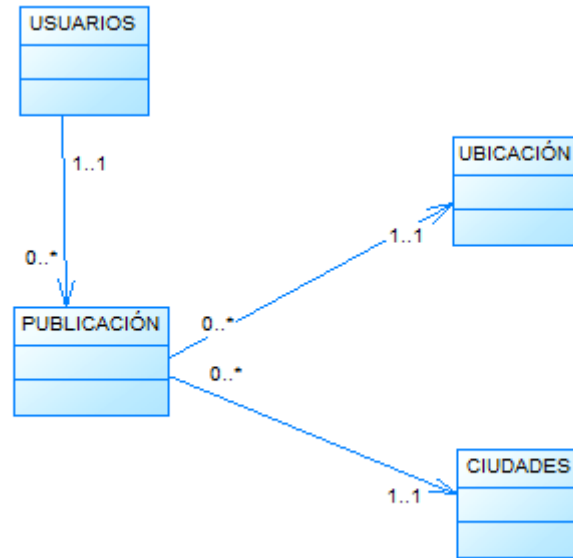


Figura 9: Diagrama conceptual de Clases
Elaborado por: César Cobo

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

4.2.2 Diagrama Entidad-Relación

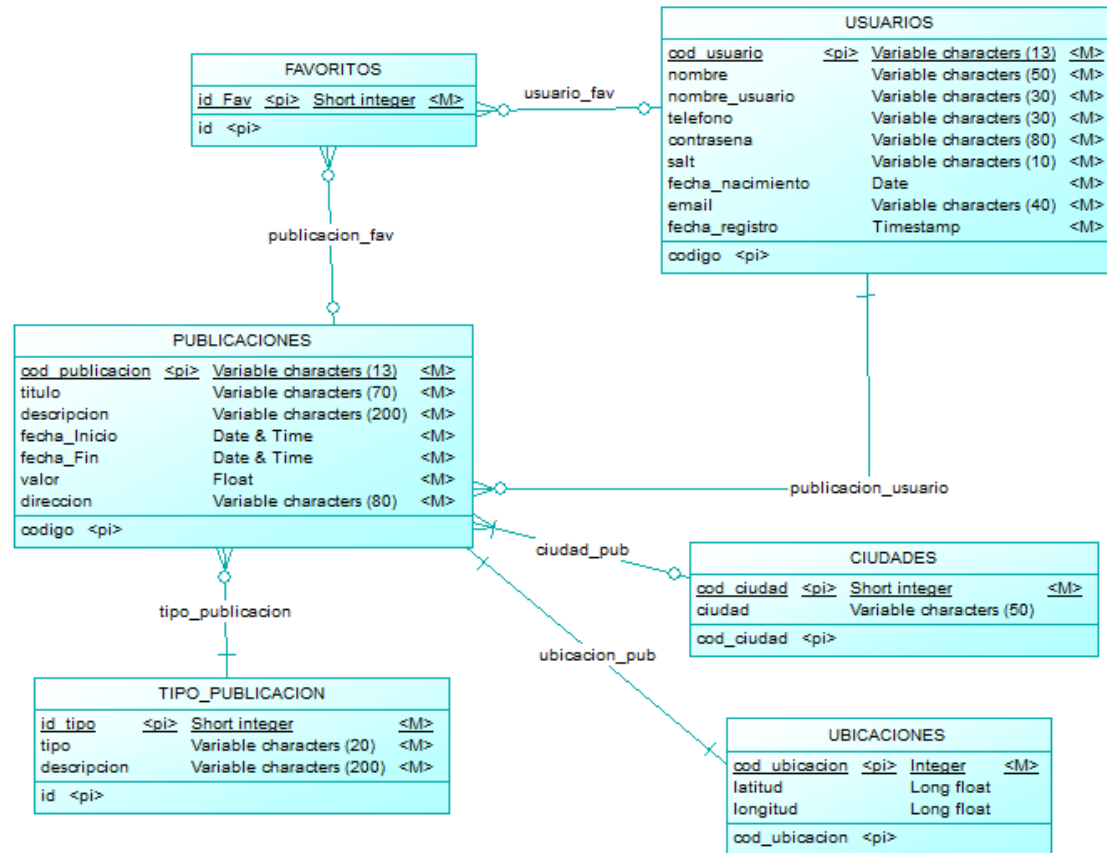


Figura 10: Diagrama entidad-relación
Elaborado por: César Cobo

4.2.3 Diagramas de Actividades

4.2.3.1 Caso de Uso F0: Iniciar Sesión

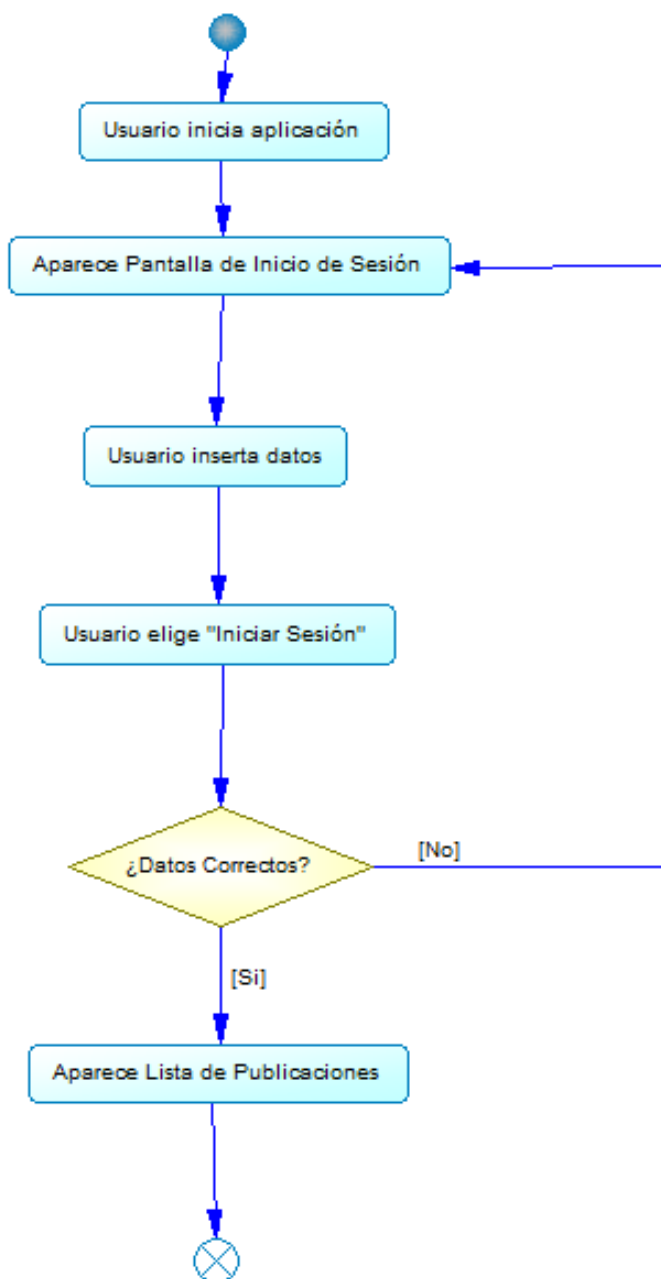


Figura 11: Diagrama de acción de iniciar sesión
Elaborado por: César Cobo

4.2.3.2 Caso de Uso F1: Registro de Usuario

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

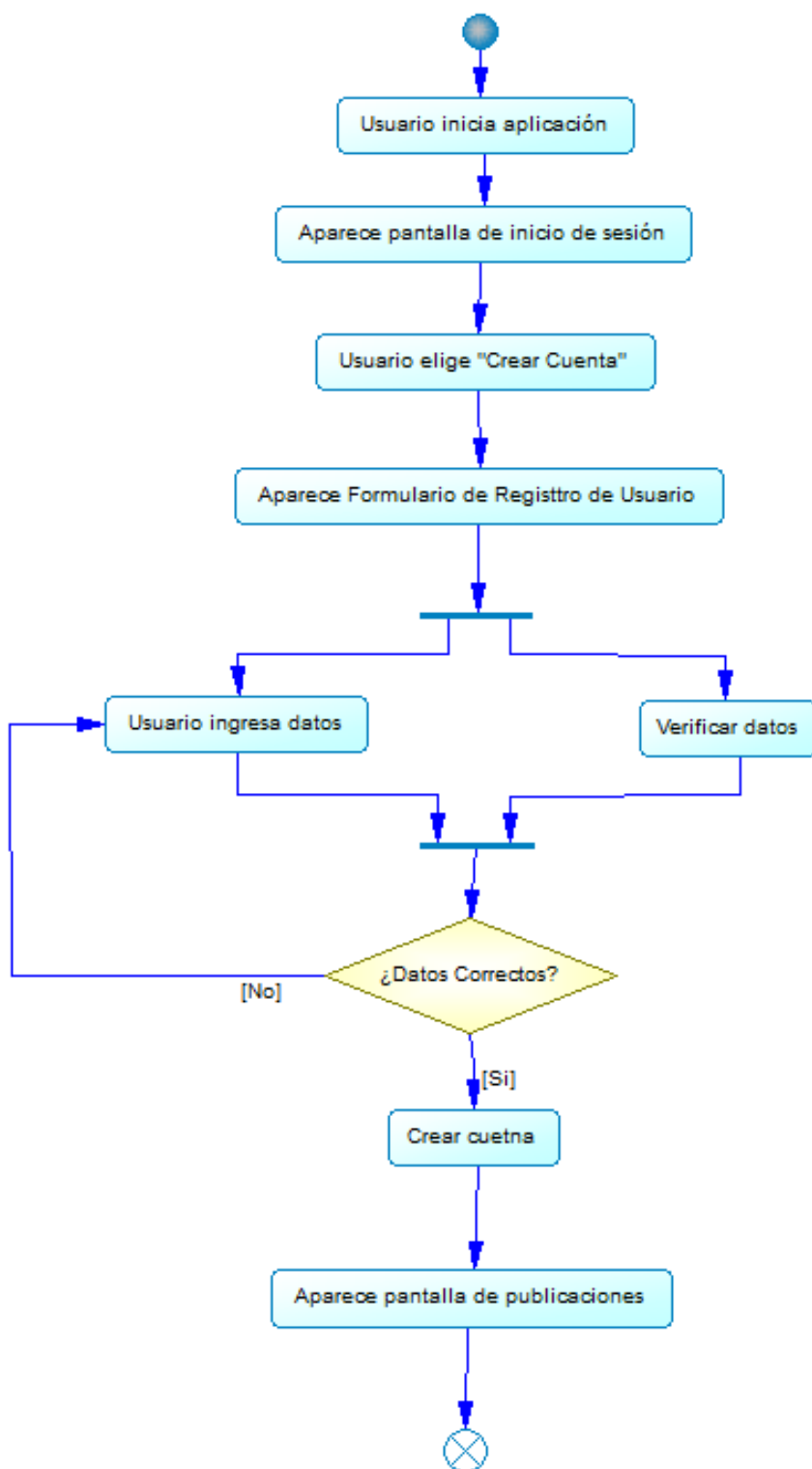


Figura 12: Diagrama de acción de registro de usuario
Elaborado por: César Cobo

4.2.3.3 Caso de Uso F2: Administrar Cuenta

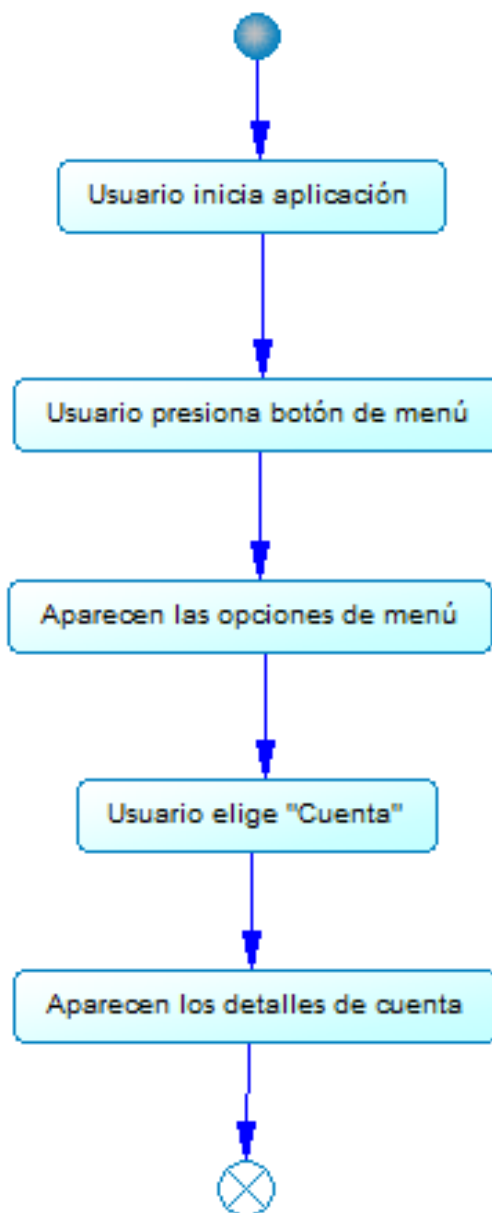


Figura 13: Diagrama de acción de administrar cuenta
Elaborado por: César Cobo

4.2.3.4 Caso de Uso F3: Visualizar Inmuebles

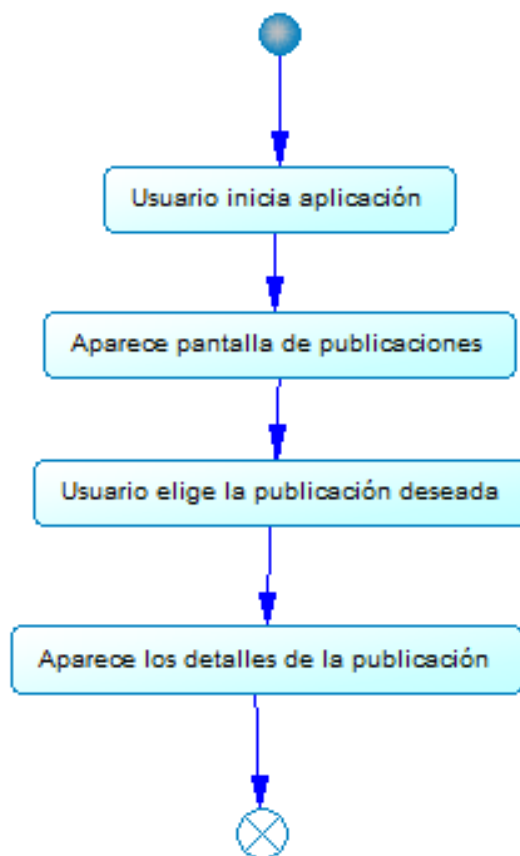


Figura 14: Diagrama de acciones de visualizar inmuebles
Elaborado por: César Cobo

4.2.3.5 Caso de Uso F4: Publicar Inmuebles

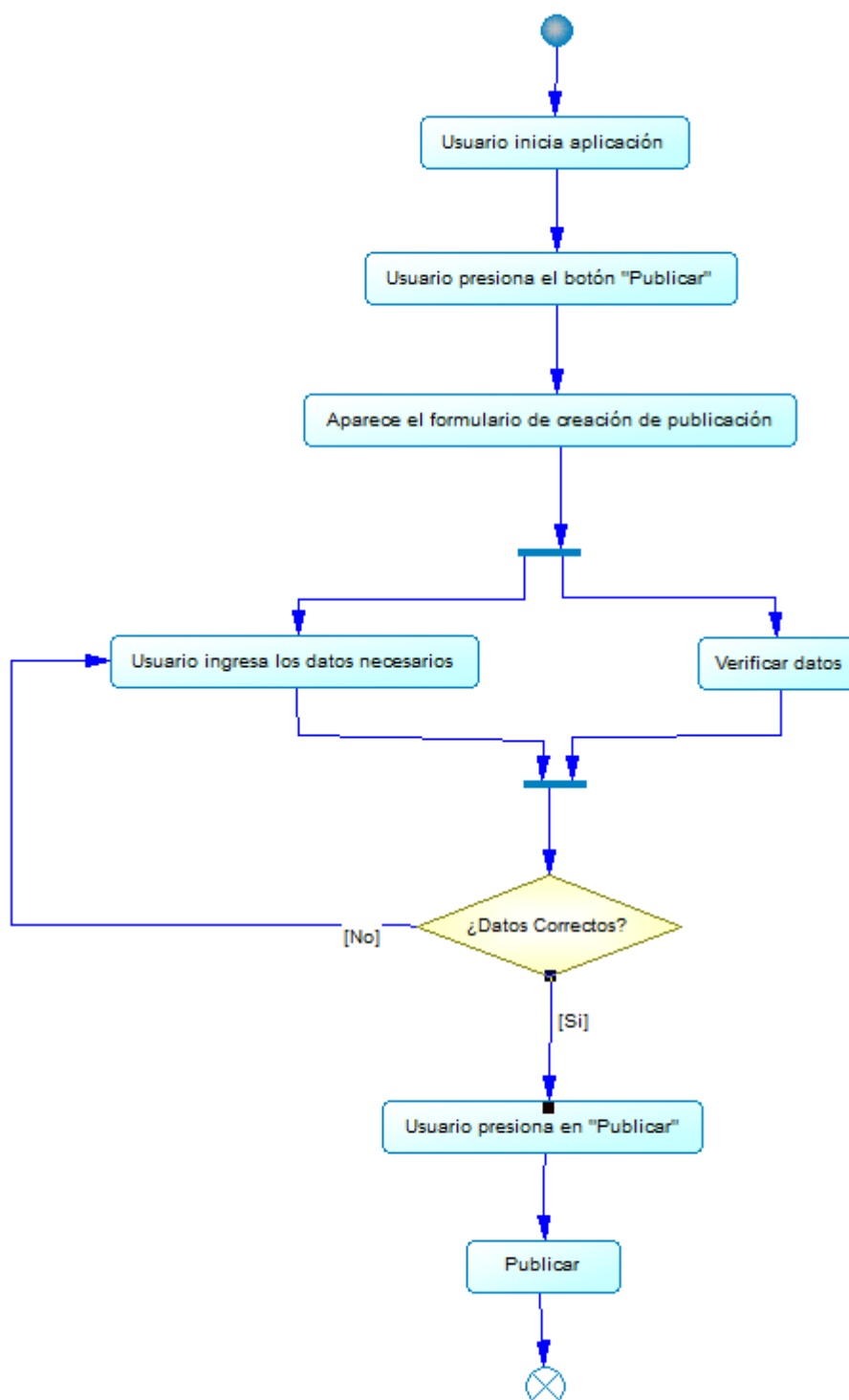


Figura 15: Diagrama de acción de publicar inmuebles
Elaborado por: César Cobo

4.2.3.6 Caso de Uso F5: Administrar Publicaciones

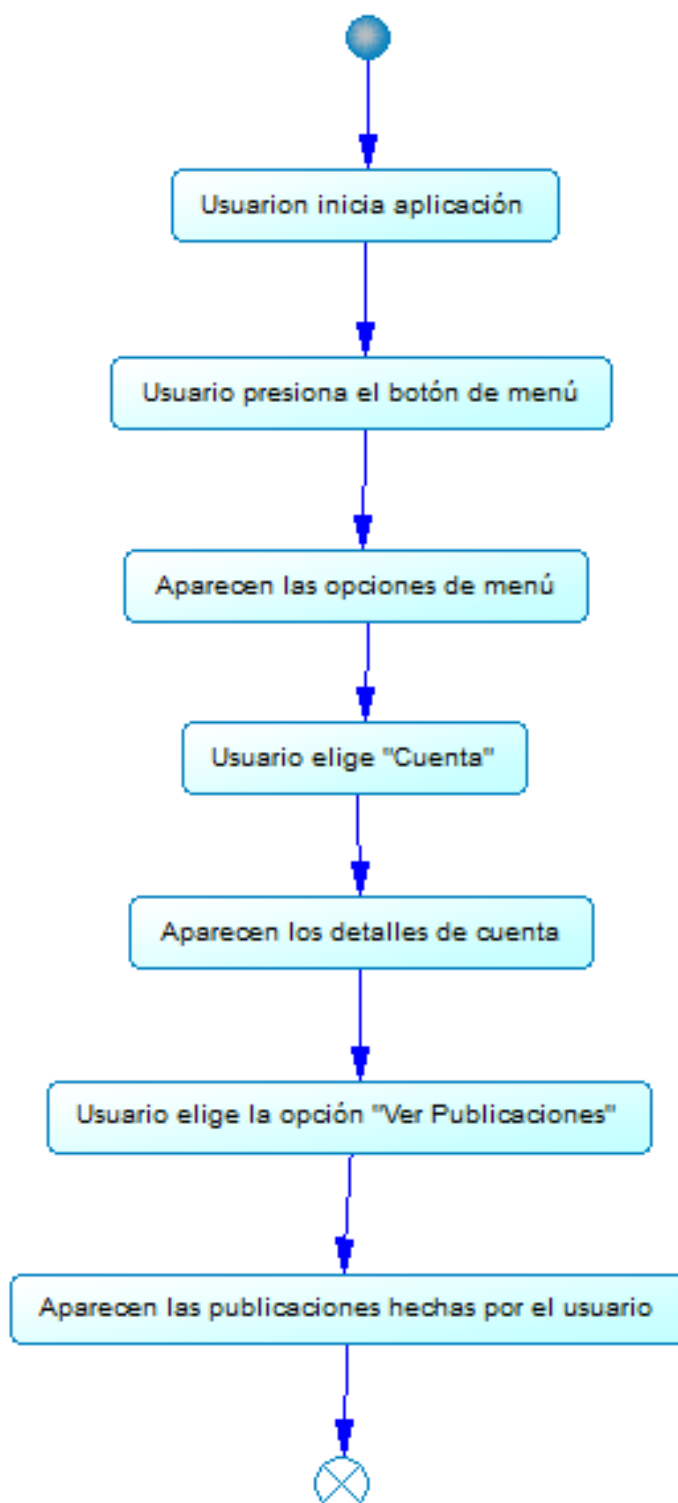


Figura 16: Diagrama de acción de administrar publicaciones
Elaborado por: César Cobo

4.2.3.7 Caso de Uso F6: Buscar Inmuebles

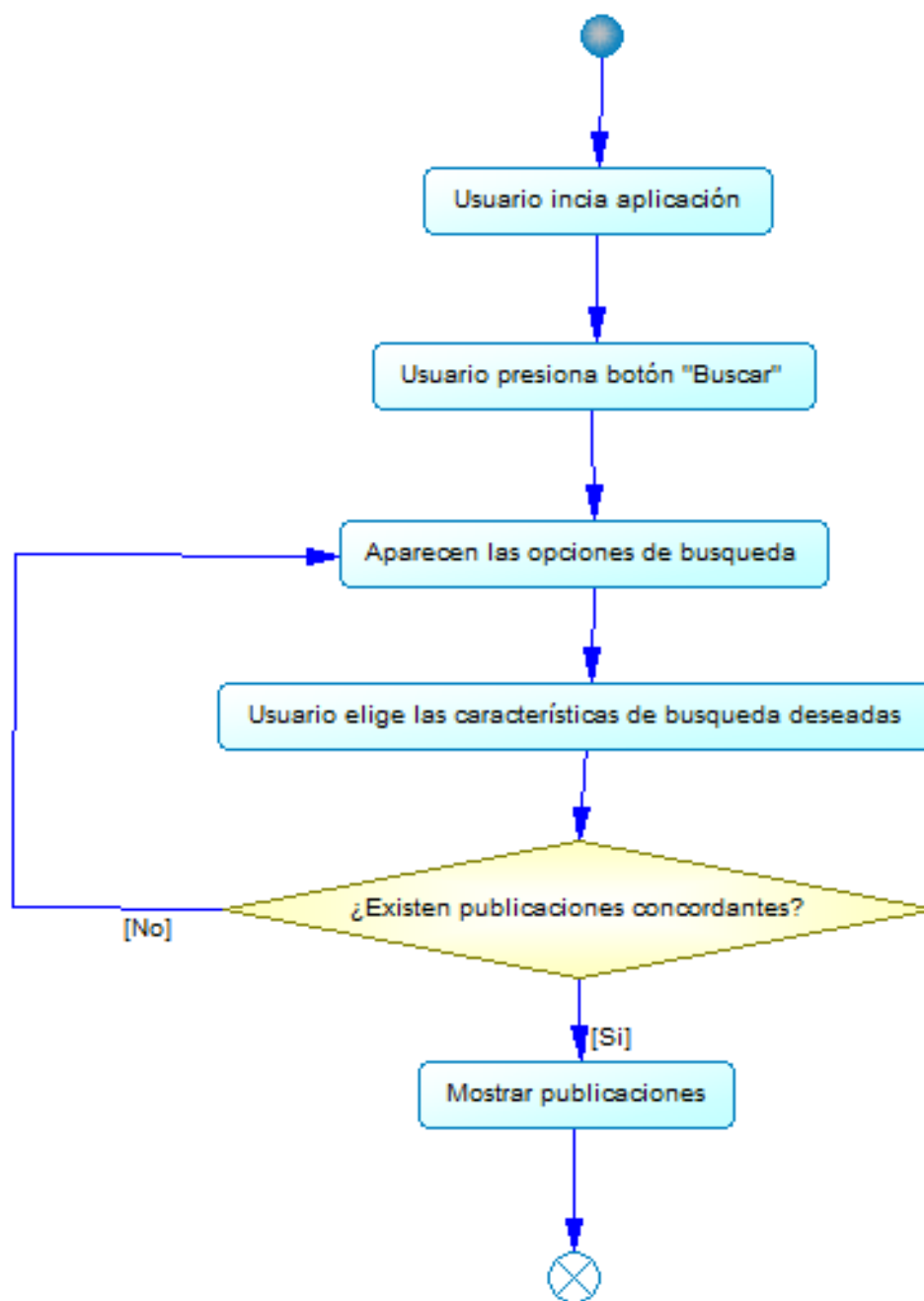


Figura 17: Diagrama de acción de buscar inmuebles
Elaborado por: César Cobo

4.2.3.8 Caso de Uso F7: Mostrar en Mapa

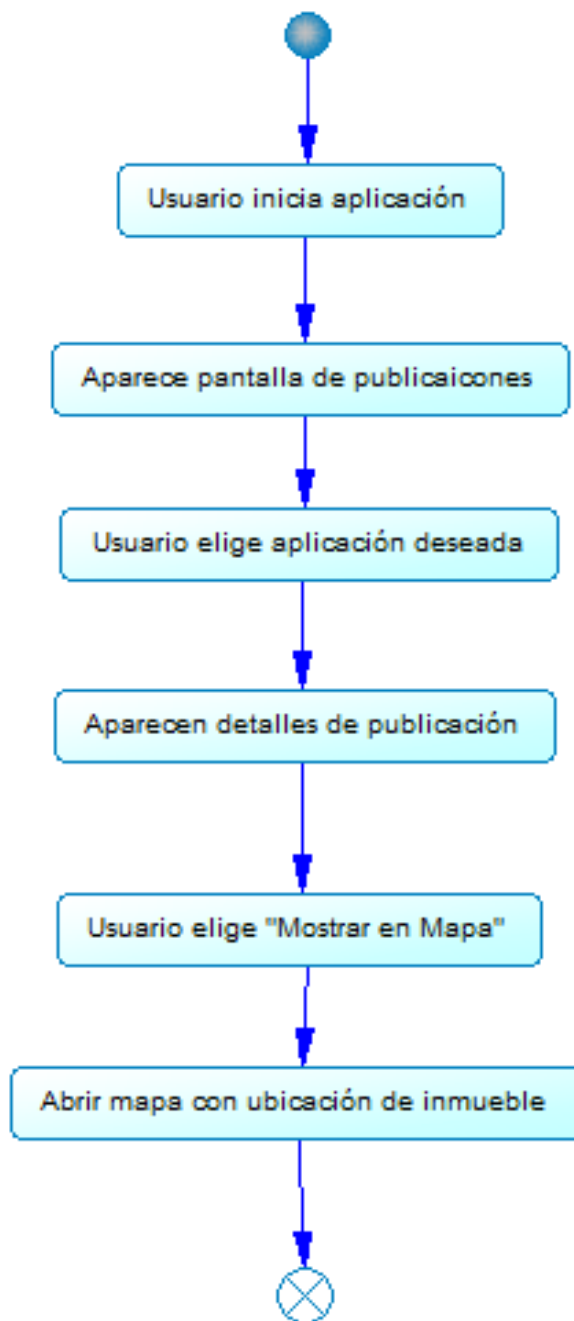


Figura 18: Diagrama de acción de mostrar en mapa
Elaborado por: César Cobo

4.2.3.9 Caso de Uso F8: Ver Favoritos

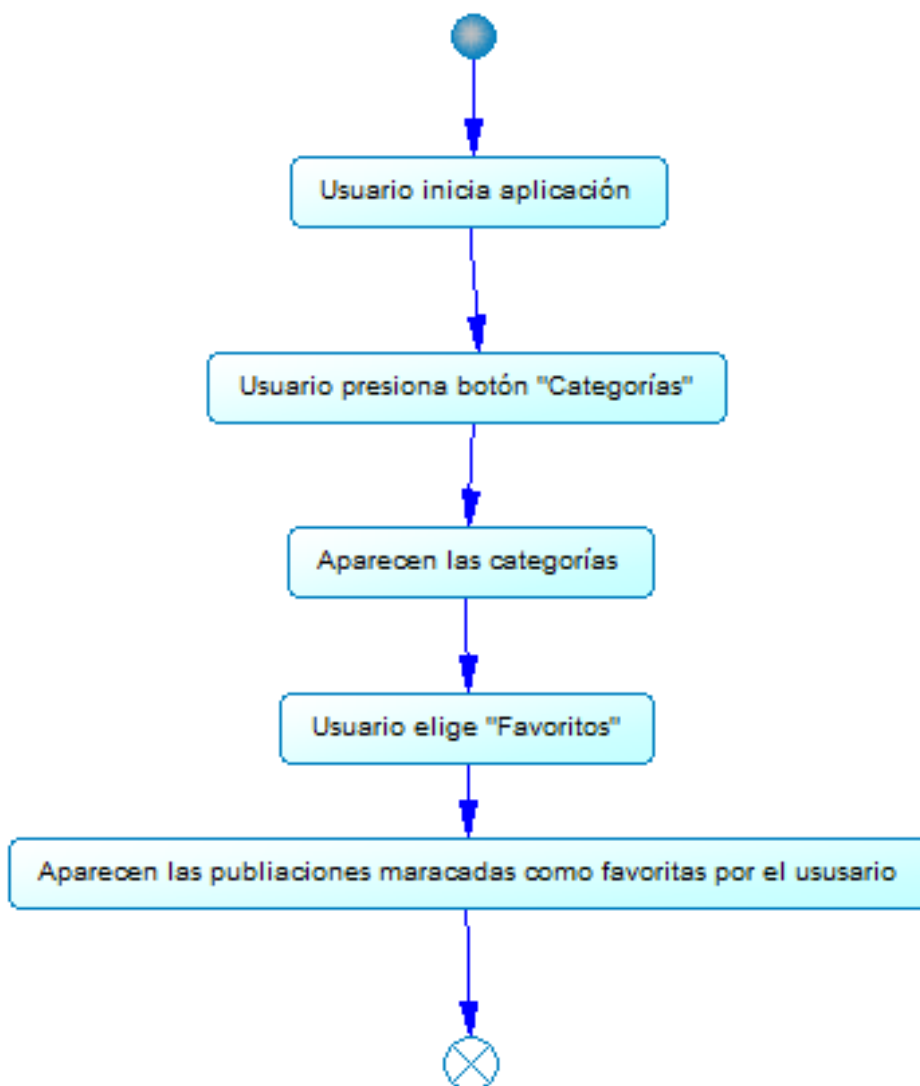


Figura 19: Diagrama de acción de ver favoritos
Elaborado por: César Cobo

4.3 Codificación

La codificación de esta aplicación es realizada con la utilización de los diferentes componentes que Android ofrece para los desarrolladores.

Una aplicación Android está compuesta por diferentes componentes: actividades, servicios, proveedores de contenido y receptores de eventos. Cada una de estos componentes tiene una utilidad específica y pueden ser activados individualmente.

Esta aplicación cuenta con trece actividades, cada una con una función específica para el completo funcionamiento del sistema. Las actividades son las siguientes:

- Login de Usuario.
- Registro de usuario.
- Lista de publicaciones.
- Agregar una publicación.
- Subir una imagen.
- Elegir ubicación en el mapa.
- Detalle de la publicación.
- Búsqueda de publicaciones.
- Acerca de.
- Opciones de la cuenta.
- Administrar cuenta.
- Administrar publicaciones.
- Ver Favoritos.

Además de la codificación de la aplicación como tal para los dispositivos móviles, es necesario desarrollar servicios web, los cuales están encargados de ser un puente entre el dispositivo y el servidor remoto donde se encuentra la información relevante para la aplicación.

Estos servicios web están codificados en php, con todas las funciones necesarias para satisfacer todas las peticiones que la aplicación hace a la base de datos remota como son:

- Verificación de existencia de usuario.

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

- Agregar un usuario en la base de datos.
- Obtener la información de usuario.
- Obtener la lista de publicaciones.
- Agregar una publicación a la base de datos.
- Subir imagen al servidor remoto.

Los servicios web y la aplicación interactúan mediante el intercambio de datos con objetos JSON (JavaScript Object Notation). Este objeto está hecho en un formato ligero de intercambio de datos en el cual se puede poner la información necesaria para que luego sea analizada ya sea por la aplicación.

Primero la aplicación realiza una petición al servicio web mediante el método POST, y posteriormente el servicio web se encarga de realizar las operaciones necesarias y enviar el objeto JSON a la aplicación.

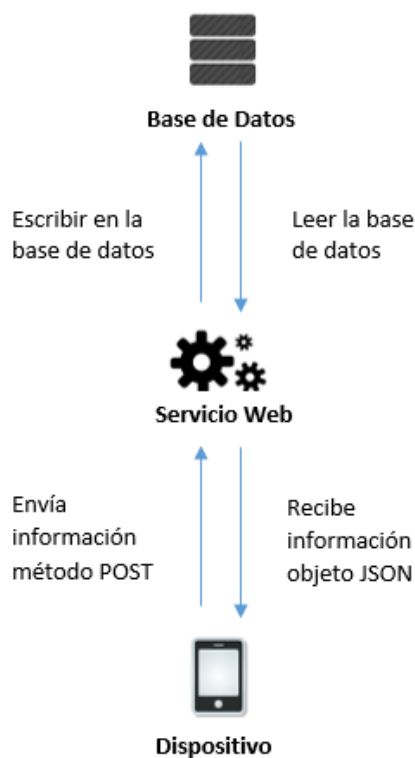


Figura 20: Intercambio de datos entre la base de datos y el dispositivo

Fuente: Android hive⁶⁰

Elaborado por: César Cobo.

⁶⁰ "Android hive", Android Hive., ingresado 16 de mayo 2012, <http://www.androidhive.info/2012/01/android-login-and-registration-with-php-mysql-and-sqlite/>

Para entender mejor este intercambio de información a continuación se explicará cómo interactúan la actividad Lista de Productos y el Servicio Web.

4.3.1 Lista de Productos

Las actividades están hechas básicamente de dos componentes, el archivo XML que define el diseño del layout de la aplicación en el cual se encuentran todos los elementos como botones, listas, checkbox, etc. y el archivo java en el cual se encuentra la programación que define el comportamiento de los elementos del layout.

Para la actividad Lista de Productos se definió en el archivo XML una lista, la cual va a ser llenada dinámicamente por las publicaciones que se encuentran en la base de datos. Para cumplir con este proceso esta actividad seguirá una serie de pasos:

1. Verificación del tipo de lista: Debido a que el usuario puede hacer la petición de tres diferentes tipos de listas, general, favoritos y búsqueda; lo primero que verifica esta actividad es cuál de estas tres es la que el usuario desea.
2. Verificación de conexión: Debido a que la petición de la lista de productos se la realiza a una base de datos remota, la aplicación verifica si hay una conexión existente para luego proceder con los demás pasos de lo contrario se muestra un mensaje de error.
3. Ejecutar tarea asíncrona "LoadPublicaciones": Se ejecuta una tarea asíncrona la cual trabaja mientras el resto del código sigue ejecutándose, de esta manera se toman los datos del servidor mientras el resto del código se ejecuta.
4. Configurar los listeners de la lista: Dos tipos de listeners fueron usados en esta lista. El primero "Click Listener", el cual se encarga de ejecutar la actividad de detalle de publicación cuando el usuario presiona uno de los ítems de la lista. El segundo "Scroll Listener", el cual se encarga de llamar de nuevo a la tarea asíncrona "LoadPublicaciones" para que se carguen más publicaciones.
5. Tarea asíncrona "LoadPublicaciones": Esta es una clase que extiende la clase AsyncTask de Android. Esta tarea recibe como dato que parte del listado de publicaciones se quiere pedir a la base de datos, es decir la página, comenzando desde cero hasta que se acaben las publicaciones. Esta tarea tiene tres métodos:
 - onPreExecute: Muestra un diálogo de progreso en la pantalla.

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

- `doInBackground`: Ejecuta el método `listPublicaciones` de la clase `userFunctions` que se encarga de enviar la petición al servicio web. Este método devuelve el json con los datos de las publicaciones en esta forma:

```
{"tag":"lista_publicaciones","success":1,"error":0,"0":{"cod":"518d06a40baca","titulo":""},"1":{"cod":"5198482ea1aae","titulo":""},"2":{"cod":"518accd171dac","titulo":""},"3":{"cod":"518ace0170cf6","titulo":""},"4":{"cod":"5194f763785ea","titulo":"11111"},"5":{"cod":"518a9937bf6c6","titulo":"1ra mapa"},"6":{"cod":"51892a3a31897","titulo":"22222"},"7":{"cod":"518d3da3d9f62","titulo":"355")},"8":{"cod":"518d3cab596e4","titulo":"aaaaa"},"9":{"cod":"518acddc9791b","titulo":"abre"},"10":"final"}n
```

Se crea un mapa de datos con la información del título y código de la aplicación para luego ser enviados al siguiente método `onPostExecute`.

- `onPostExecute`: Aquí se quita el dialogo de progreso de la pantalla y se llena la lista con los datos del mapa de datos enviado por `doInBackground`.



Figura 21: Lista de publicaciones

Fuente: Captura de pantalla

Elaborado por: César Cobo

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

- Finalmente es necesario escribir los permisos de conexión a internet y de manejo de base de datos interna en el archivo AndroidManifest.xml que maneja todos los permisos de la aplicación.

4.3.2 Mostrar en Mapa

Para la integración del mapa en la aplicación fue necesario hacer un procedimiento para firmar la aplicación de manera que Google sepa quien está usando sus servicios.

La utilización del servicio de mapas en la aplicación requiere que Google sepa que aplicación está usando ese servicio, para lo cual es necesario tener una debugkey (llave de debug), en el caso de que solo se esté usando los servicios de Google para hacer pruebas en la aplicación, y una key especial para cuando la aplicación sea distribuida, más adelante se explicará mejor este tema.

Después de obtener el permiso de Google mediante el uso del debugkey, es necesario que se identifique a la aplicación con esta llave en el archivo AndroidManifest que es donde se encuentran las configuraciones y permisos de la aplicación. Además, es necesario, en el mismo archivo, escribir los permisos necesarios para obtener la ubicación del dispositivo.

Posteriormente en el archivo XML de diseño de esta actividad es necesario definir un elemento de tipo MapView que luego será llamado en la parte de programación. Este elemento posee una función la cual permite añadir marcadores sobre el mapa, para que de esta manera con la ubicación que se obtiene de la base de datos remota se pueda mostrar la localización del domicilio.

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

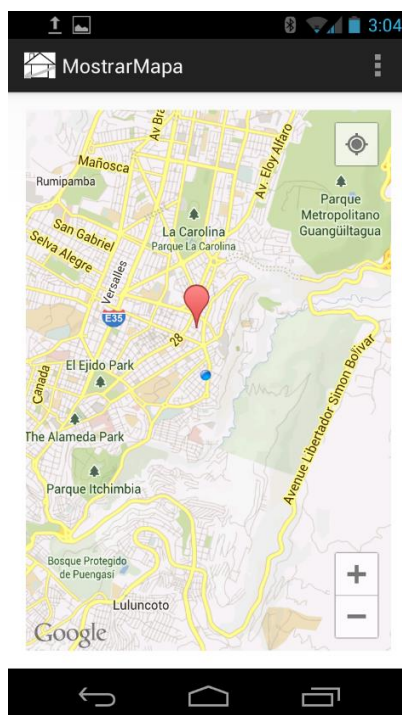


Figura 22: Mostrar mapa
Fuente: Captura de pantalla
Elaborado por: César Cobo

CAPITULO 5

IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS

En este capítulo se presentarán los resultados obtenidos al poner en funcionamiento la aplicación, así como también las pruebas realizadas para observar los posibles problemas de funcionamiento y de compatibilidad con diferentes dispositivos.

5.1 Puesta en Funcionamiento del Sistema

La puesta en funcionamiento del sistema se logró mediante la instalación de la aplicación en el dispositivo móvil Galaxy Nexus. Además los servicios web y la base de datos fueron subidos a un servidor público disponible en Amazon Web Services, el mismo que fue contratado para demostrar el funcionamiento de esta aplicación para que la misma pueda estar disponible desde cualquier parte y en cualquier momento.

La instalación de la aplicación en el dispositivo se explica en el anexo 1.

5.2 Pruebas del Sistema

Para realizar las pruebas del sistema se realizaron los siguientes planes para cada actividad de la aplicación:

5.2.1 Iniciar sesión.

Id	Caso de Prueba	Entradas	Resultado Esperado
C1	Verificación de usuario	Ingresar el nombre de usuario y contraseña y posteriormente presiona el botón "iniciar sesión"	Inicia sesión correctamente y muestra la lista de publicaciones o muestra un mensaje de error
C2	Crear cuenta	Presionar botón "crear cuenta"	Se abre el formulario de registro de usuario nuevo en el cual se controla la validez de la información de acuerdo al tipo de campo

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

5.2.2 Registrar Usuario.

Id	Caso de Prueba	Entradas	Resultado Esperado
C3	Verificación de existencia de usuario	Ingresar todos los datos del formulario y presionar el botón "crear cuenta"	Crea el usuario y muestra la lista de publicaciones o muestra un mensaje de error

5.2.3 Visualizar Inmuebles

Id	Caso de Prueba	Entradas	Resultado Esperado
C4	Ver detalle	Presiona en uno de los ítems de la lista	Despliega la pantalla de detalle de publicación
C5	Agregar publicación	Presiona el botón de agregar publicación en la barra de acción de la aplicación	Despliega el formulario para ingresar los datos de la nueva publicación
C6	Buscar	Presiona el botón de buscar (lupa) en la barra de acción de la aplicación	Despliega la pantalla de búsqueda con las opciones de búsqueda
C7	Menú	Presiona el botón de menú	Despliega las opciones de menú: Cuenta, Acerca de y Salir
C8	Salir	Presiona el botón de menú y luego la opción salir.	Elimina todos los datos de usuario de la base de datos interna de la aplicación y muestra la pantalla de login

5.2.4 Publicar Inmuebles

Id	Caso de Prueba	Entradas	Resultado Esperado
C19	Guardar publicación	Ingresar los datos de la nueva publicación y presionar el botón "siguiente"	Guarda la información en la base de datos remota y presenta la pantalla para subir una imagen o muestra un mensaje de error

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

5.2.5 Subir Imagen

Id	Caso de Prueba	Entradas	Resultado Esperado
C10	Subiendo imagen	Presiona sobre la imagen, se abre la galería de imágenes, elige la imagen deseada, se muestra en pantalla y presiona "subir"	Sube la imagen al servidor con el código de la publicación y abre la pantalla para elegir la ubicación o muestra mensaje de error
C11	No subir	Presiona el botón "no subir"	Abre la pantalla para elegir la ubicación

5.2.6 Elegir Ubicación

Id	Caso de Prueba	Entradas	Resultado Esperado
C12	Elegir ubicación	Presiona en el lugar del mapa de la ubicación deseada	Aparece un marcador en la ubicación elegida por el usuario
C13	Guardar ubicación	Presiona el botón "finalizar"	Guarda la ubicación en la base de datos y muestra la pantalla con el detalle de la publicación

5.2.7 Administrar Cuenta

Id	Caso de Prueba	Entradas	Resultado Esperado
C14	Administración de cuenta de usuario	Presionar sobre la opción "administrar cuenta"	Despliega la pantalla de administración de cuenta de usuario
C15	Administración de publicaciones	Presionar sobre la opción "administrar publicaciones"	Despliega la lista de publicaciones hechas por el usuario o un mensaje de no tener ninguna publicación el usuario
C16	Ver favoritos	Presionar sobre la opción "ver favoritos"	Despliega las publicaciones que el usuario tenga como favorito o un mensaje de no tenerlas

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

5.2.8 Administrar Publicaciones

Id	Caso de Prueba	Entradas	Resultado Esperado
C17	Elegir publicación	Presiona en uno de los ítems de la lista	Despliega la pantalla de edición de la publicación

5.2.9 Ver Favoritos

Id	Caso de Prueba	Entradas	Resultado Esperado
C18	Elegir publicación	Presiona en uno de los ítems de la lista	Despliega la pantalla de detalle de la publicación

5.2.10 Buscar Inmuebles

Id	Caso de Prueba	Entradas	Resultado Esperado
C19	Buscar publicaciones	Elegir las opciones de búsqueda	Despliega la lista de publicaciones con los datos deseados o muestra un mensaje de error

5.2.11 Detalle de Publicación

Id	Caso de Prueba	Entradas	Resultado Esperado
C20	Activación del botón "mostrar en mapa"	Al iniciar la actividad	Muestra activado el botón "mostrar en mapa" si existe ubicación para esa publicación o de lo contrario muestra el botón desactivado
C21	Agregar o remover de favoritos	Presionar sobre el checkbox en forma de estrella	Agrega o remueve de la lista de favoritos a la publicación y presenta un mensaje informativo
C22	Mostrar en mapa	Presionar el botón "mostrar en mapa"	Despliega la pantalla del mapa con la ubicación de la publicación

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

5.2.12 Mostrar en mapa

Id	Caso de Prueba	Entradas	Resultado Esperado
C23	Localización	Presionar botón de ubicación actual	Ubica el mapa en la ubicación actual del usuario

5.3 Pruebas de Compatibilidad en Diferentes Dispositivos

Para probar la aplicación se utilizaron dos dispositivos físicos (teléfono inteligente y tablet) con Android versión 4.2.2, y un dispositivo virtual con Android versión 2.3.3.

La aplicación fue completamente desarrollada en el teléfono inteligente Galaxy Nexus, por lo que todas las pruebas iniciales se hicieron en este dispositivo.

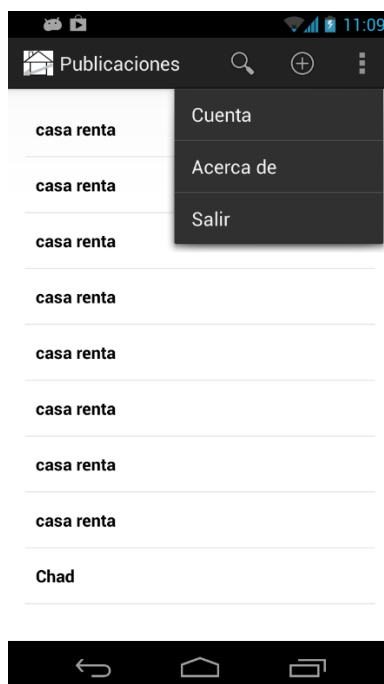


Figura 23: Prueba de lista de publicaciones

Fuente: Captura de pantalla

Elaborado por: César Cobo

Al probar la aplicación en el dispositivo virtual con Android versión 2.3.3 todo funcionó correctamente a excepción del menú de opciones, el cual se mostraba desordenado en la pantalla.

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

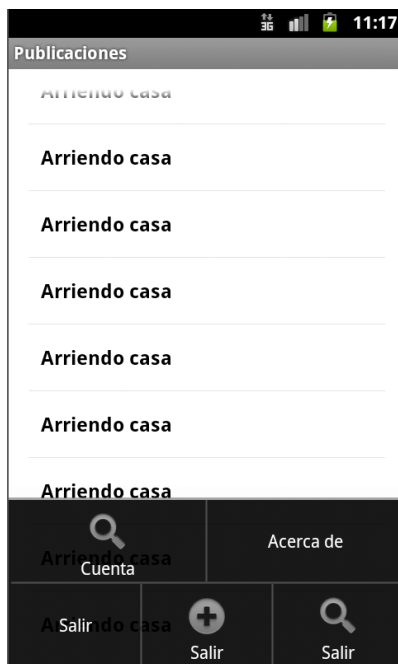


Figura 24: Prueba inicial en emulador con Android 2.3.3

Fuente: Captura de pantalla

Elaborado por: César Cobo

Los errores eran causados por el valor de prioridad en el menú que fue asignado a cada uno de los ítems, estos errores fueron arreglados fácilmente y la aplicación funciona perfectamente con el dispositivo virtual con Android versión 2.3.3.

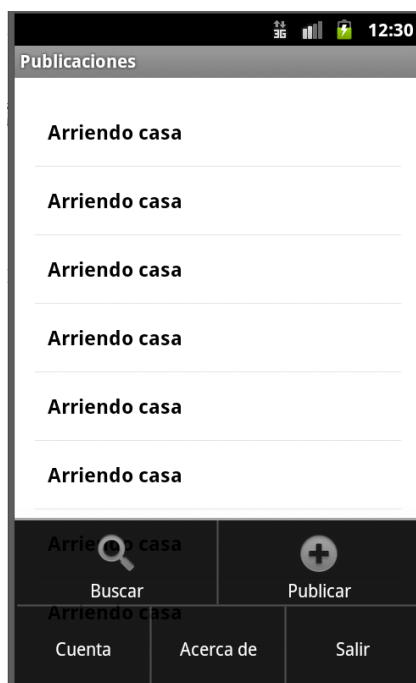


Figura 25: Prueba en emulador con Android 2.3.3 después de corrección de errores

Fuente: Captura de pantalla

Elaborado por: César Cobo

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

Finalmente la aplicación en la Tablet Nexus 7 se comportó correctamente al igual que en el teléfono inteligente.

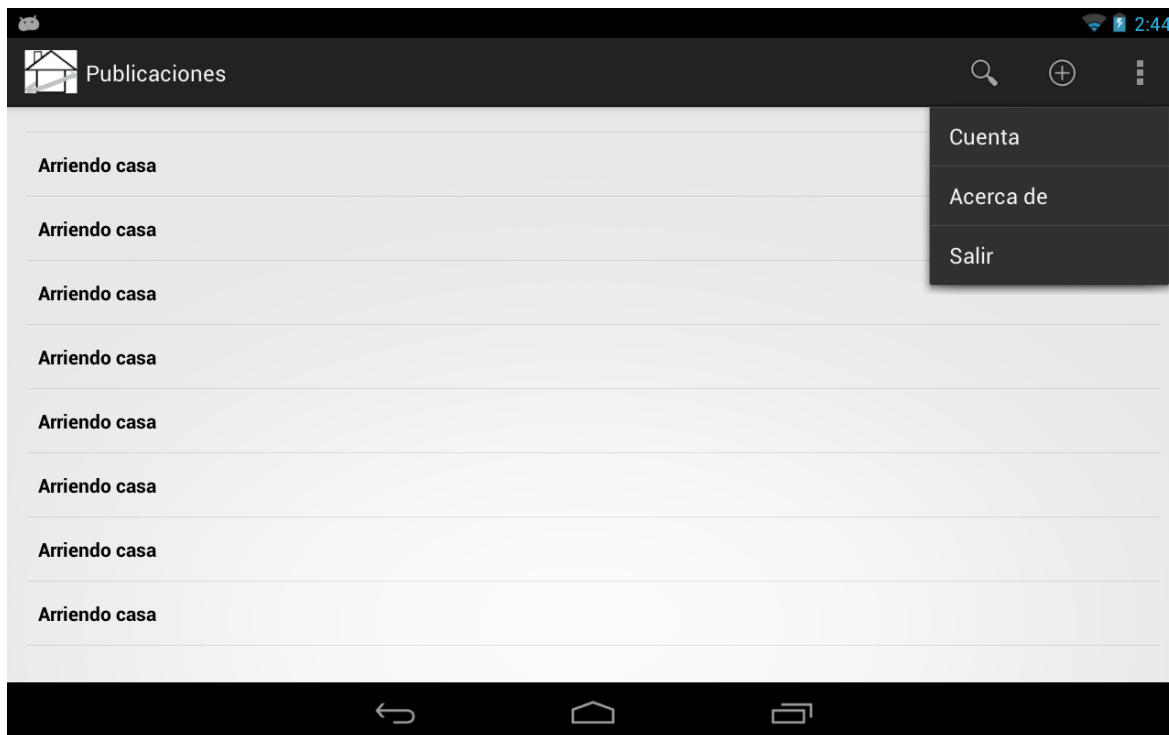


Figura 26: Prueba inicial Tablet Asus Nexus 7

Fuente: Captura de pantalla

Elaborado por: César Cobo

5.4 Integración de la Aplicación en Play Store

Aunque es posible distribuir la aplicación mediante el archivo .apk para instalarlo directamente en los dispositivos móviles, es mucho mejor distribuirla en mercados de aplicaciones, y sobre todo en el mercado de aplicaciones oficial de Google y Android, el Play Store. Distribuirla en este tipo de mercados abre las puertas a una mayor cantidad de clientes.⁶¹

El primer paso para la distribución de la aplicación es firmar la aplicación para identificar la aplicación con su autor. Esta validación se la realiza mediante el uso de una clave pública única. Para que la aplicación pueda estar en el PlayStore de Android es necesario

⁶¹ Prieto, Ramirez, Morillo y Domingo, Tecnología y Desarrollo en Dispositivos Móviles (España, Eureka Media SL, 2011), 60-64.

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

que el certificado con el cual se está firmando la aplicación tenga una validez mayor al 22 de octubre de 2033.⁶²

El firmado de la aplicación se realiza mediante las herramientas la ayuda de las herramientas del plugin ADT de Eclipse.⁶³

Cuando la aplicación ya está lista para la distribución y se encuentra firmada se la puede publicar en PlayStore. Para esto es necesario tener una cuenta de Google Checkout, y una cuenta de desarrollador en Android.⁶⁴

5.5 Validación de Hipótesis

Finalizando este proyecto, se ha validado la hipótesis planteada al inicio de la presente tesis. Se ha desarrollado e implementado una aplicación para dispositivos con sistema operativo Android para publicación y búsqueda de bienes inmuebles de venta y arriendo.

⁶² Id.

⁶³ Id.

⁶⁴ Id.

CAPITULO 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se presentarán las conclusiones y las recomendaciones obtenidas después del desarrollo de la presente tesis

6.1 Conclusiones

- Mediante el desarrollo de esta tesis se demuestra que es factible desarrollar e implementar una aplicación para el sistema operativo Android con las características necesarias para que los usuarios puedan visualizar, publicar, ubicar y encontrar información acerca de bienes raíces en venta o arriendo.
- El utilizar un dispositivo móvil a lo largo de todo el proyecto hace más sencillo el diseño de la aplicación para un escenario real en cuanto a la distribución de los elementos de la aplicación en la pantalla.
- A lo largo del desarrollo de esta tesis se comprobó que para la utilización de los servicios de Google Maps se requiere que la aplicación se encuentre firmada por el desarrollador para que la misma pueda acceder a estos servicios.
- El utilizar una clave de prueba para el proceso de desarrollo facilita la implementación del proceso de firmado de aplicaciones para el uso de servicios de Google tal como Google Maps y además para la publicación de la aplicación en el Play Store.
- Se pudo realizar una completa integración de Google Maps con la aplicación para de esta manera poder realizar las operaciones de geo-localización de los inmuebles tales como marcar la ubicación del inmueble y visualizar la ubicación.
- Se ha implementado un sistema mediante el cual los usuarios agregan las publicaciones de su preferencia a favoritos, para de esta manera llevar una estadística de los inmuebles más populares dentro de los usuarios.
- El desarrollo de aplicaciones para el sistema operativo Android permite manejar de manera independiente el desarrollo de los elementos gráficos y la programación de la aplicación, lo cual facilita el mantenimiento y actualización de este tipo de aplicaciones así como publicar la misma en distintos idiomas de manera muy sencilla.

- El probar la aplicación con diferentes versiones de Android virtuales o reales y diferentes características de hardware permite una optimización en el desarrollo de la aplicación.
- Para la conexión de una aplicación en Android con un servidor remoto es necesario la utilización de servicios web que sirvan como puente entre la aplicación y el servidor.

6.2 Recomendaciones

- Para el desarrollo de aplicaciones en Android es importante entender bien cómo funciona internamente el sistema operativo, así como también entender cómo trabajan las aplicaciones en Android, ya que puede ser que su funcionamiento sea diferente a lo que se está acostumbrado.
- La utilización del emulador de dispositivos es bastante útil al momento de probar la aplicación en diferentes entornos, sin embargo probar la aplicación en dispositivos reales da una mayor percepción del comportamiento de la aplicación en un caso real.
- La utilización de un servicio de control de versiones es importante ya que se puede llevar el control de los cambios que se realizan durante la codificación así como también regresar a versiones pasadas de la aplicación donde algún módulo de la aplicación funcionaba mejor.
- En la carrera de sistemas que se dicta en la facultad de Ingeniería en la Universidad Católica del Ecuador, se debe tomar en cuenta que es importante actualizar los contenidos de las materias de programación para que incluyan técnicas, metodologías y lenguajes de desarrollo de aplicaciones móviles.
- La orientación de los desarrolladores y de las empresas especializadas en desarrollo debe ser cada vez con mayor intensidad hacia el desarrollo de soluciones para dispositivos, esto considerando el crecimiento exponencial del uso de dispositivos móviles a nivel mundial.

Bibliografía

- "Android Developers", Google Inc., ingresado 14 de Enero, 2012, <http://developer.android.com/about/index.html>
- Kowitt, Beth. "One Hundred Million Android Fans Can't Be Wrong". Fortune International, Julio 2009, 59.
- Odewahn, Andrew. Android Development Bibliography. Editors of Safari Books Online, 2011.
- Lyons, Daniel. "Android Invasion". Newsweek, Octubre 2011, 42.
- International Business. "Evolution Of Android OS: From G1 To Jelly Bean". International Business, Julio 2012.
- Walls, Colin. "Get Started With Android". ECN: Electronic Component News. Septiembre 2011, 16.
- Wei-Meng, Lee. Beginning Android 4 Application Development. Estados Unidos: John Wiley & Sons, Inc., 2011.
- Hyeon-Ju, Yoon. "A Study on the Performance of Android Platform". International Journal on Computer Science & Engineering, Abril 2012, 533.
- Meier, Reto. Professional Android 4 Application Development. Estados Unidos: John Wiley & Sons, Inc., 2012.
- Hachman, Mark. "Google Rebrands Android Market, Google Music as 'Play' ". PC Magazine. Marzo 2012, 1.
- International Business Times. "Google Play Catching Up With Apple App Store". International Business Times. Octubre 2012, 1.
- International Business Times. "Android Market Sees 'Exponential Growth' With 500K Apps: Researchers". International Business Times, Octubre 2011, 1.
- Business Wire. "Strategy Analytics: Worldwide Smartphone Population Tops 1 Billion in Q3 2012 ". Business Wire. Octubre 2012, 1.
- PR Newswire. "Smartphone Sales in Latin America to Reach US \$6bn in Revenue This Year, Pyramid Finds". Regional Business News. Noviembre, 2011, 4.

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

- "522 mil teléfonos inteligentes se usan en Ecuador". El Universo. Última modificación 16 de febrero, 2012.
<http://www.eluniverso.com/2012/02/16/1/1356/522-mil-telefonos-inteligentes-usan-ecuador.html>
- International Business Times. "Android Commands Over 70% of Mobile Phone Market". International Business Times. Noviembre 2012, 1.
- "Eclipse Newcomers FAQ". The Eclipse Foundation. Ingresado el 31 de Enero del 2013. <http://www.eclipse.org/home/newcomers.php>.
- "Samsung Galaxy Nexus I9250 Full Phone Specifications", GSMarena.com, ingresado http://www.gsmarena.com/samsung_galaxy_nexus_i9250-4219.php.
- "ASUS- ASUS Nexus 7". ASUSTek Computer Inc., ingresado el 5 de febrero del 2013. www.asus.com/Tablet_Mobile/Nexus_7#specifications
- "Rapid Application Development." Wikipedia Enciclopedia Libre. Ingresado el 3 de Marzo del 2013. http://en.wikipedia.org/wiki/Rapid_application_development
- "Android hive", Android Hive., ingresado 16 de mayo 2012,
<http://www.androidhive.info/2012/01/android-login-and-registration-with-php-mysql-and-sqlite/>
- Prieto, Ramirez, Morillo y Domingo. Tecnología y Desarrollo en Dispositivos Móviles. España, Eureka Media SL, 2011.
- "Nexus 7", Google Inc., ingresado 5 de Febrero, 2012,
<http://www.google.com/nexus/7/>
- "The Samsung Galaxy Nexus", Digital Trends., ingresado 5 de Febrero, 2012,
<http://www.digitaltrends.com/mobile/the-samsung-galaxy-nexus-goes-on-sale-december-15/>

ANEXO 1

MANUAL DE USUARIO E INSTALACIÓN

1.1 Manual de Instalación

Esta aplicación puede ser instalada en cualquier dispositivo Android con versión mayor a 2.3.3. Existen dos métodos por los cuales se podría instalar esta aplicación: Instalación a través del Play Store de Android e instalación directa con el archivo de instalación .apk.

1.1.1 Instalación a través de Play Store

Para instalar la aplicación desde el Play Store de Android es necesario abrir la aplicación de esta tienda en el dispositivo y buscar "Hometrade" en el buscador de aplicaciones. A continuación se debe elegir la aplicación de la lista resultante y finalmente presionar el botón instalar y aceptar los permisos que requiere la aplicación.

1.1.2 Instalación con fichero .apk

Para instalar la aplicación con el archivo es necesario primero configurar el dispositivo para que acepte aplicaciones de fuentes externas a PlayStore. Para esto se debe seguir los siguientes pasos:

- Ir a las configuraciones generales del teléfono.
- Elegir las opciones de seguridad.
- Buscar la opción que "Fuentes desconocidas" activar la opción de aceptar aplicaciones externas.

Después de haber configurado el dispositivo se debe guardar el archivo .apk de la aplicación en la memoria interna del teléfono desde donde con la ayuda de un explorador de archivos se lo seleccionara y se procederá a instalar.

1.2 Manual de Usuario

Para poder usar fácilmente la aplicación a continuación se presentan la manera de usar las diferentes características de la aplicación.

1.2.1 Inicio de Sesión

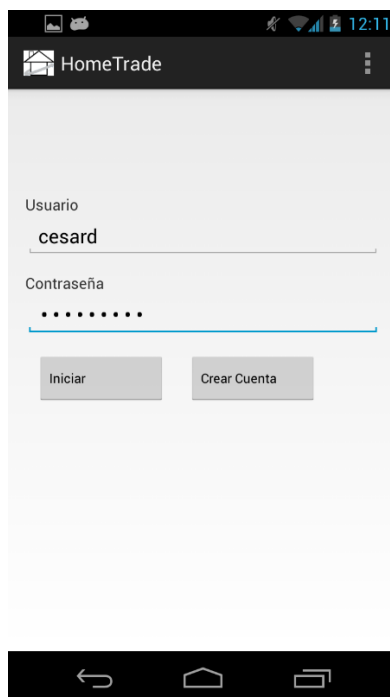


Figura 27: Pantalla de Login
Fuente: Captura de pantalla
Elaborado por: César Cobo

En esta sección se muestra un formulario de inicio de sesión donde se deberá ingresar el nombre de usuario y contraseña en los campos correspondientes y posteriormente presionar el botón “Iniciar” para poder ingresar a las funciones de la aplicación.

El botón “Crear Cuenta” abrirá un formulario de registro de nuevo usuario.

1.2.2 Registra Usuario Nuevo

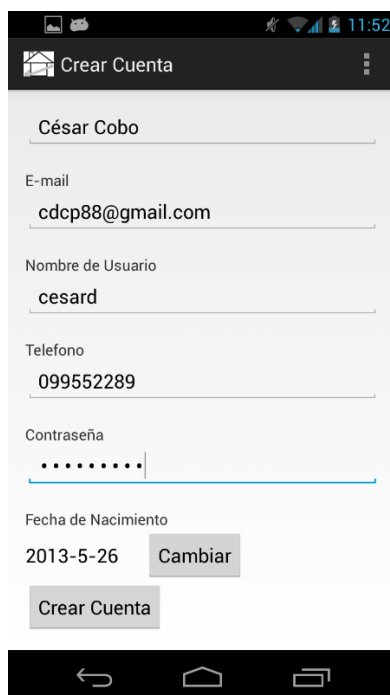


Figura 28: Pantalla de registro de usuario
Fuente: Captura de pantalla
Elaborado por: César Cobo

Para registrarse como usuario nuevo se deberán llenar los siguientes campos:

- Nombre: Nombre del usuario.
- E-mail: Correo electrónico del usuario.
- Nombre de Usuario: Un alias único con el que se accederá a la cuenta posteriormente.
- Contraseña.
- Fecha de Nacimiento: Se debe elegir la fecha de nacimiento presionando el botón "Cambiar", y elegir la fecha deseada.

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

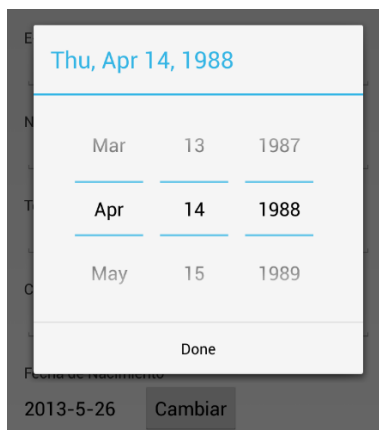


Figura 29: Picker de fecha
Fuente: Captura de pantalla
Elaborado por: César Cobo

Finalmente cuando estén llenos todos los campos se debe presionar el botón “Crear Cuenta” que guardará los datos y abrirá la pantalla de publicaciones.

1.2.3 Lista de Publicaciones



Figura 30: Pantalla de lista de publicaciones
Fuente: Captura de pantalla
Elaborado por: César Cobo

En esta pantalla se muestran todas las publicaciones disponibles en la base de datos. Se puede elegir cualquiera de las publicaciones de la lista con lo cual se mostrara los detalles de la publicación.

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

1.2.4 Detalle de Publicación



Figura 31: Pantalla de detalle de publicación
Fuente: Captura de pantalla
Elaborado por: César Cobo


En esta pantalla se muestra los detalles de la publicación.

El botón “Mostrar Mapa” estará activado solo si la publicación posee ubicación y de ser así al presionarlo mostrará un mapa marcando la aplicación.




Figura 32: Pantalla de mostrar en mapa
Fuente: Captura de pantalla
Elaborado por: César Cobo

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

El botón “Favoritos”  agrega la publicación a la lista de favoritos del usuario registrado.

1.2.5 Agregar una Publicación

Para agregar una publicación nueva se debe presionar en el menú el botón “Agregar Publicación” , que desplegara un formulario con los siguientes campos:

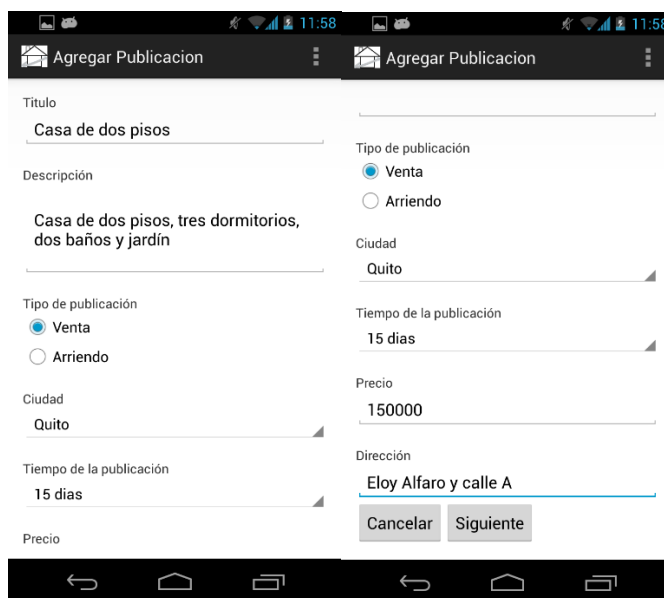


Figura 33: Pantallas de agregar publicación

Fuente: Captura de pantalla

Elaborado por: César Cobo

- Título: Escribir una breve descripción que se muestra en la lista de publicaciones.
- Descripción: Escribir los detalles específicos de la publicación.
- Tipo de publicación: Elegir si la publicación es de “Arriendo” o “Venta”.
- Ciudad: Elegir la ciudad donde se encuentra ubicada la publicación.
- Tiempo de la publicación: Elegir el tiempo que la publicación va a estar disponible en la lista de publicaciones.
- Precio: El valor del arriendo o la venta del bien publicado.
- Dirección: Ubicación del bien.

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

El botón “Siguiente” guardará los datos de la publicación y abrirá una pantalla para elegir una imagen para la publicación.



Figura 34: Pantalla de elección de foto
Fuente: Captura de pantalla
Elaborado por: César Cobo

Para subir la foto se debe presionar sobre “Elegir foto”, se abrirá la galería de fotos del celular en donde se debe elegir la foto deseada.

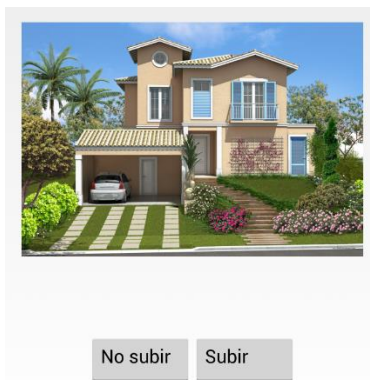


Figura 35: Confirmación para subir foto
Fuente: Captura de pantalla
Elaborado por: César Cobo

El botón “No subir” abre directamente la pantalla para elegir la ubicación del bien sin subir ninguna imagen.

Al presionar el botón “Subir” se guardará la imagen en el servidor y abrirá una pantalla para elegir la ubicación del bien en un mapa

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

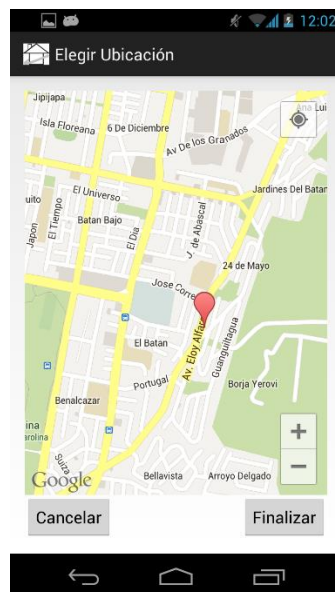


Figura 36: Pantalla de elección de ubicación


Fuente: Captura de pantalla
Elaborado por: César Cobo

El botón “Cancelar” no guardara ninguna ubicación del bien.

Para guardar la ubicación se debe elegir la ubicación en el mapa tocando la pantalla en el lugar deseado y posteriormente presionando el botón “Finalizar”.

1.2.6 *Buscar Publicación*

Para buscar una publicación con características específicas se debe presionar en el

menú el botón “Buscar” , que abrirá la pantalla con las opciones de búsqueda.

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.



Figura 37: Pantalla de búsqueda
Fuente: Captura de pantalla
Elaborado por: César Cobo

En esta pantalla se podrá elegir tres opciones de búsqueda:

- Tipo de publicación: Venta o arriendo.
- Ciudad.
- Precio.

Se debe presionar el botón “Buscar” y se desplegarán las publicaciones que coincidan con las opciones elegidas.

1.2.7 Administrar Cuenta

Para administrar la cuenta de usuario se debe elegir del menú la opción “Cuenta”.

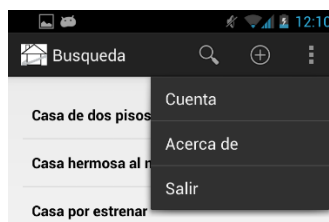


Figura 38: Menú superior
Fuente: Captura de pantalla
Elaborado por: César Cobo

En la pantalla de administración de cuenta se muestran tres opciones:

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

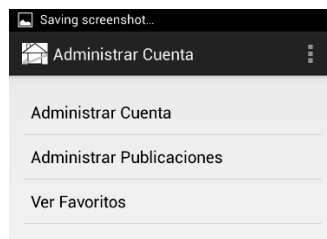


Figura 39: Pantalla de administración de cuenta
Fuente: Captura de pantalla
Elaborado por: César Cobo

- Administrar Cuenta: Visualizar y editar los datos del usuario.



Figura 40: Pantalla de edición de datos de usuario
Fuente: Captura de pantalla
Elaborado por: César Cobo

En esta pantalla se pueden editar las opciones del usuario:

- Nombre.
- Correo electrónico
- Contraseña.

Para cambiar la contraseña se debe activar la opción “Cambiar contraseña”.

Al finalizar se debe presionar el botón “Guardar” para guardar los cambios.

- Administrar Publicaciones: Muestra las publicaciones hechas por el usuario.

Diseño e implementación de una aplicación orientada a dispositivos móviles con sistema operativo Android para la publicación y búsqueda de bienes inmuebles para venta y arriendo.

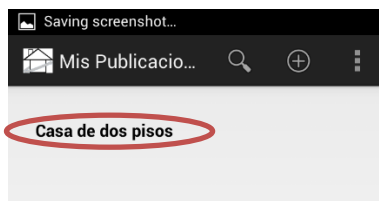


Figura 41: Pantalla de publicaciones de usuario
Fuente: Captura de pantalla
Elaborado por: César Cobo

Para editar la publicación se presionar sobre esta en la lista y se abrirá la pantalla de edición de publicaciones.

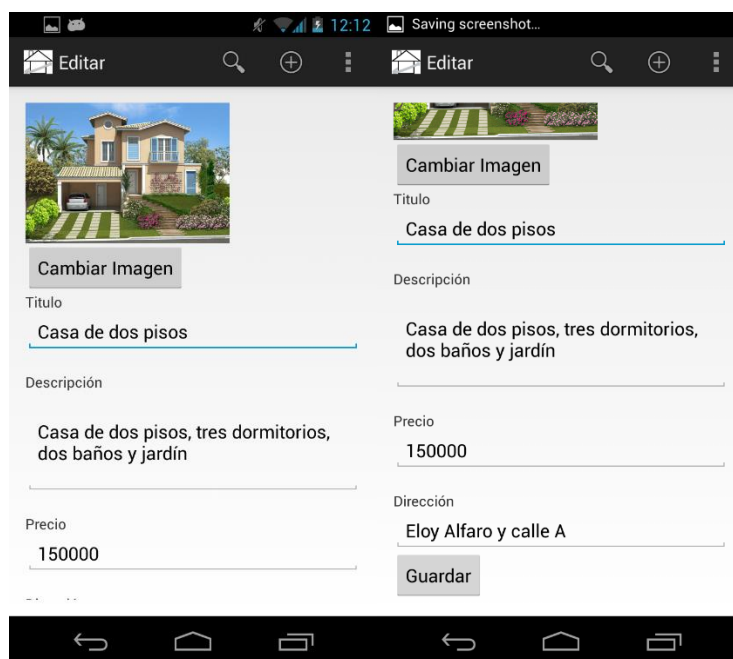


Figura 42: Pantalla de edición de publicación
Fuente: Captura de pantalla
Elaborado por: César Cobo

Para cambiar la imagen se debe presionar el botón "Cambiar Imagen".

Y para cambiar los campos título, descripción, precio y dirección se debe editar los campos correspondientes y presionar el botón "Guardar".

- Ver Favoritos: Muestra las publicaciones que el usuario a agregado a sus favoritos.

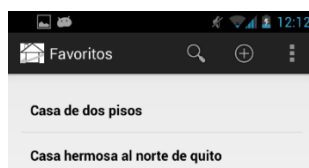


Figura 43: Pantalla de favoritos
Fuente: Captura de pantalla
Elaborado por: César Cobo