

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Ciencias e Ingenierías**

**Desarrollo de una Aplicación Móvil para el  
Control de Rutas, Pasajeros y Conductores**  
Propuesta tecnológica

**Jennifer Andrea Carrillo Flor**

**Ingeniería en Sistemas**

Trabajo de titulación presentado como requisito  
para la obtención del título de Ingeniera en Sistemas

Quito, 4 de mayo de 2016

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ  
COLEGIO CIENCIAS E INGENIERÍAS

**HOJA DE CALIFICACIÓN  
DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Desarrollo de una Aplicación Móvil para el  
Control de Rutas, Pasajeros y Conductores**

**Jennifer Andrea Carrillo Flor**

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico

Mauricio Iturralde, Ph.D.

Firma del profesor

---

Quito, 4 de mayo de 2016

## **Derechos de Autor**

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante: \_\_\_\_\_

Nombres y apellidos: Jennifer Andrea Carrillo Flor

Código: 00106780

Cédula de Identidad: 1720401825

Lugar y fecha: Quito, mayo de 2016

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a todos los profesores que me han guiado durante mi vida estudiantil. En especial, a Mauricio Iturralde por su confianza en la realización de este trabajo.

A mi familia y amigos incondicionales que me han acompañado en los momentos más importantes de mi vida, y a quienes han contribuido para cumplir mis objetivos.

## **DEDICATORIA**

A mis padres por ser mi ejemplo a seguir.

A mi hermana por la fortaleza que me brinda cada día.

A Jorge por su cariño y apoyo durante todos estos años.

## RESUMEN

El proyecto trata sobre el desarrollo de una aplicación móvil en el sistema operativo Android. Este programa tiene como objetivo la automatización de reservaciones de rutas para viajes entre ciudades en un sistema de auto compartido. El tema escogido está dado por la gran demanda de usuarios que viajan de una ciudad a otra. La aplicación busca ofrecer un servicio fácil y sencillo para los clientes; de tal manera que, desde la reserva de la ruta hasta el pago de la misma debe ser todo un proceso automatizado. La aplicación móvil reduce los procesos y el tiempo invertido en la búsqueda de conductores y rutas. Este sistema es un beneficio tanto para pasajeros como conductores por las funcionalidades que ofrece. Asimismo, un producto similar no existe en el mercado tecnológico ecuatoriano; por lo tanto, representa una aplicación llamativa para el público. El software a desarrollarse presentará funcionalidades que mejorarán el servicio de transporte entre ciudades. Además, este trabajo incluirá módulos que integran todos los factores presentes en el proceso de reservación de rutas.

*Palabras clave:* aplicación móvil, Android, reservación de rutas, pasajero, conductor.

## ABSTRACT

The project is about the development of a mobile application in the operating system Android. This software aims to automate routes reservations for travel between cities in a shared car system. This topic was chosen because of the great demand of users who travel from a city to another. The application seeks to provide a simple and easy service for customers; in such a way that, from the booking of the route up to the payment of the same must be an entire automated process. The mobile application reduces the processes and the time spent in the search for drivers and routes. This system is a benefit for both passengers and drivers because of the functions that it offers. Furthermore, a similar product does not exist in the Ecuadorian technology market. It represents a innovate application to the public. The software to be developed will show features that will improve transportation service between cities. In addition, this software will include modules that integrate all current factors in the process of routes reservation.

*Key words:* mobile application, Android, routes reservation, passenger, driver.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. Introducción</b> .....	<b>10</b>
<b>2. Desarrollo del Tema</b> .....	<b>12</b>
2.1. Descripción del problema.....	12
2.2. Propuesta .....	14
2.2.1. Herramientas de programación .....	15
2.2.1.1. Características de servidor y cliente.....	16
2.2.2. Arquitectura.....	16
2.2.3. Base de datos.....	17
2.2.4. Diagrama de clases.....	18
2.2.5. Diseño.....	18
<b>3. Conclusiones</b> .....	<b>20</b>
<b>4. Referencias bibliográficas</b> .....	<b>21</b>
<b>5. Anexo A: BASE DE DATOS</b> .....	<b>22</b>
<b>6. Anexo B: DIAGRAMA DE CLASES</b> .....	<b>23</b>
<b>7. Anexo C: INTERFAZ GRÁFICA</b> .....	<b>24</b>
<b>8. Anexo D: MANUAL DE USUARIO</b> .....	<b>25</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Sistema actual de reservación de ruta.....	13
Figura 2: Esquema de la aplicación móvil para la reservación de rutas .....	15
Figura 3: Arquitectura del sistema automatizado de reservación de rutas.....	17

# 1. INTRODUCCIÓN

El uso de aplicaciones móviles se ha incrementado considerablemente en los últimos años. Actualmente, las personas utilizan constantemente dispositivos inteligentes (smartphones) como una herramienta para realizar la mayoría de actividades. La tecnología se ha vuelto un componente tan esencial en la sociedad que las personas pueden adquirir servicios o productos a través de dispositivos móviles.

Los teléfonos inteligentes son una herramienta que ha mejorado varios servicios como mensajería, transporte, comunicación, finanzas, entre otros. A nivel mundial, existen algunas aplicaciones móviles relacionadas con el servicio de transporte que facilita la movilización de los usuarios. Este tipo de aplicaciones brindan un servicio que se enfoca en la automatización de reservas de rutas para clientes que viajan constantemente.

En Ecuador, es bastante cotidiano que las personas realicen viajes de una ciudad a otra. Existe gran demanda por parte de los usuarios para realizar este tipo de rutas; ya sea, por motivos turísticos, laborales, académicos, entre otros. Dentro del país, se pueden realizar viajes entre ciudades mediante el uso de transporte público o la reserva de un vehículo particular. El enfoque de este trabajo es la automatización del servicio de reservas de rutas en transportes particulares para viajes entre ciudades dentro del país.

Actualmente, la reservación de rutas funciona a través de un centro de llamadas que recibe los pedidos de los usuarios. Esta técnica de reservación presenta algunos inconvenientes para los usuarios. Se toma como ejemplo a un pasajero que decide realizar una reservación para un viaje hacia otra ciudad donde el centro de llamadas recibe el pedido y obtiene la información necesaria del pasajero. Los datos del cliente son enviados al conductor asignado; en el cual, puede haber errores en las direcciones, número de contacto o fecha del viaje. Esto puede ocasionar molestias tanto para los pasajeros como los conductores.

De acuerdo con la realidad de Ecuador, todavía no existe una aplicación móvil equivalente que ofrezca este tipo de servicios a los usuarios. Con la aplicación móvil se busca satisfacer y mejorar estas necesidades mencionadas anteriormente. Este software está desarrollado para clientes que tengan teléfonos inteligentes con la plataforma Android. En el programa se busca optimizar el tiempo invertido tanto por pasajeros como conductores al momento de reservar una ruta en una fecha específica.

El Sistema de Control de Rutas, Pasajeros y Conductores es la aplicación móvil en Android que permite realizar reservas y asignación de rutas tanto para pasajeros como conductores. Este software también permite la creación de perfiles dependiendo del tipo de usuario: pasajero o conductor. De igual manera, maneja un sistema de ranking y comentarios para los usuarios con el fin de conocer el servicio que brinda cada cliente. Esta aplicación móvil tiene integrado varios módulos que buscan mejorar el servicio de transporte para viajes entre ciudades del país. A continuación, se detalla el funcionamiento, componentes de la aplicación y la solución al problema establecido anteriormente.

## 2. DESARROLLO DEL TEMA

### 2.1. Descripción del problema

La reservación de rutas actual funciona a través de un centro de llamadas que asigna manualmente los conductores a cada ruta. En primer lugar, el pasajero se comunica con la central de llamadas donde son tomados los datos necesarios como: nombre, dirección de origen - destino, número, fecha y hora del viaje.

En la central de llamadas, se asigna un viaje a un conductor específico al cual se le envía la información del pasajero vía telefónica. El conductor se comunica vía telefónica con el pasajero para realizar la ruta en la fecha indicada. Este procedimiento de reserva de rutas tiene tres interacciones:

- Pasajero – Central de llamadas
- Central de llamadas – Conductor
- Conductor – Pasajero

La comunicación entre pasajero y conductor no es directa en el momento de reservar la ruta. Existe un intermediario que obtiene la información de cada cliente para asignar el conductor. En este proceso pueden presentarse algunos inconvenientes que perjudican el servicio de transporte ofrecido. (Ver Figura 1)

Como se menciona anteriormente, el sistema funciona a través de tres vías de interacción. El error humano es inevitable al momento de conseguir la información del pasajero y enviarla al conductor. Puede haber eventuales confusiones en los detalles de la ruta y que nunca se realice el viaje. Por lo tanto, la comunicación entre el pasajero, la central de llamadas y conductor tiene como punto débil la transmisión de datos.

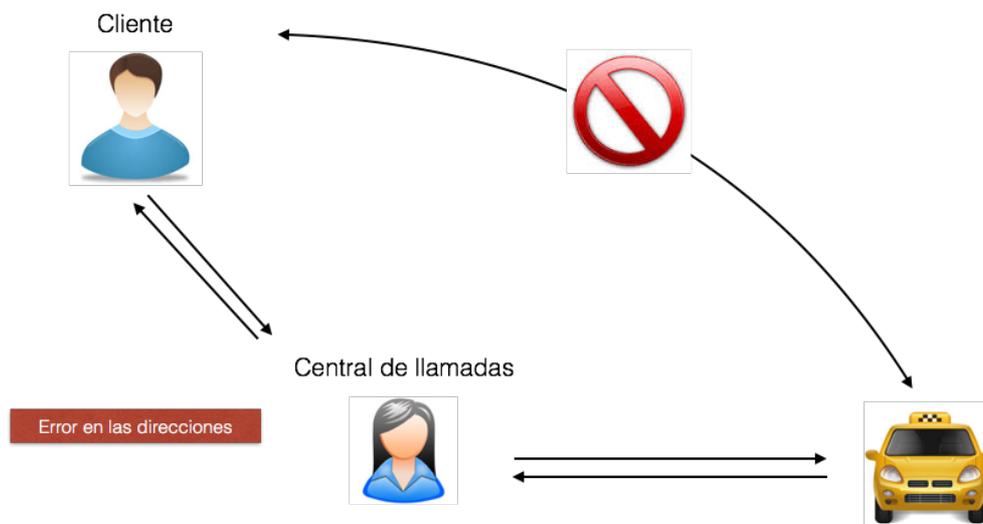


Figura 1: Sistema actual de reservación de ruta

Otro problema que se presenta en este sistema es la cancelación de rutas por parte de pasajeros y conductores. El aviso de una cancelación de ruta, en muchas ocasiones, no es notificado a los usuarios. Esto provoca molestias en los clientes que quedan insatisfechos con el servicio.

Asimismo, la búsqueda de la dirección donde deben ser recogidos los pasajeros les resulta difícil para algunos conductores que no conocen la ciudad sea de origen como destino. Esta es una de las mayores complicaciones presentadas al momento de comenzar la ruta. Esto genera pérdidas tanto para el conductor que no logra realizar el recorrido como para el pasajero que ha perdido su viaje.

Estos son algunos casos específicos de inconvenientes que se presentan en el sistema actual; por esta razón, se ha decidido desarrollar la aplicación móvil que automatice y mejore la reservación de rutas para viaje entre ciudades.

## 2.2. Propuesta

La propuesta ante el problema expuesto en la sección 2.1 consiste en automatizar el proceso de reservación de rutas. Se presenta un sistema de elección y asignación de rutas para pasajeros y conductores. La aplicación móvil tiene como objetivo principal integrar todos los servicios presentes en el proceso de reservación de rutas. De esta manera, el software está compuesto por módulos que representan cada función dentro del sistema. A continuación, se detalla los componentes generales de la aplicación móvil.

- Módulo de creación de perfiles de usuarios
- Módulo de búsqueda y asignación de rutas
- Módulo de ranking y comentarios de usuarios
- Módulo de notificaciones
- Módulo de pagos a los conductores

Adicionalmente, el sistema debe contener un módulo de administrador de toda la aplicación móvil pero este módulo no forma parte de este trabajo de titulación. Este módulo maneja toda la información de la aplicación móvil y funciona a partir de un navegador web. La creación de nuevas rutas, tarifas, control de usuarios y control de ranking-comentarios se encuentra dentro de este componente. En la solución se presenta una aplicación que sea usada por dos tipos de usuarios. Los pasajeros y conductores tienen su propia página principal una vez que hayan autenticado sus datos en la página principal. (Ver Figura 2)

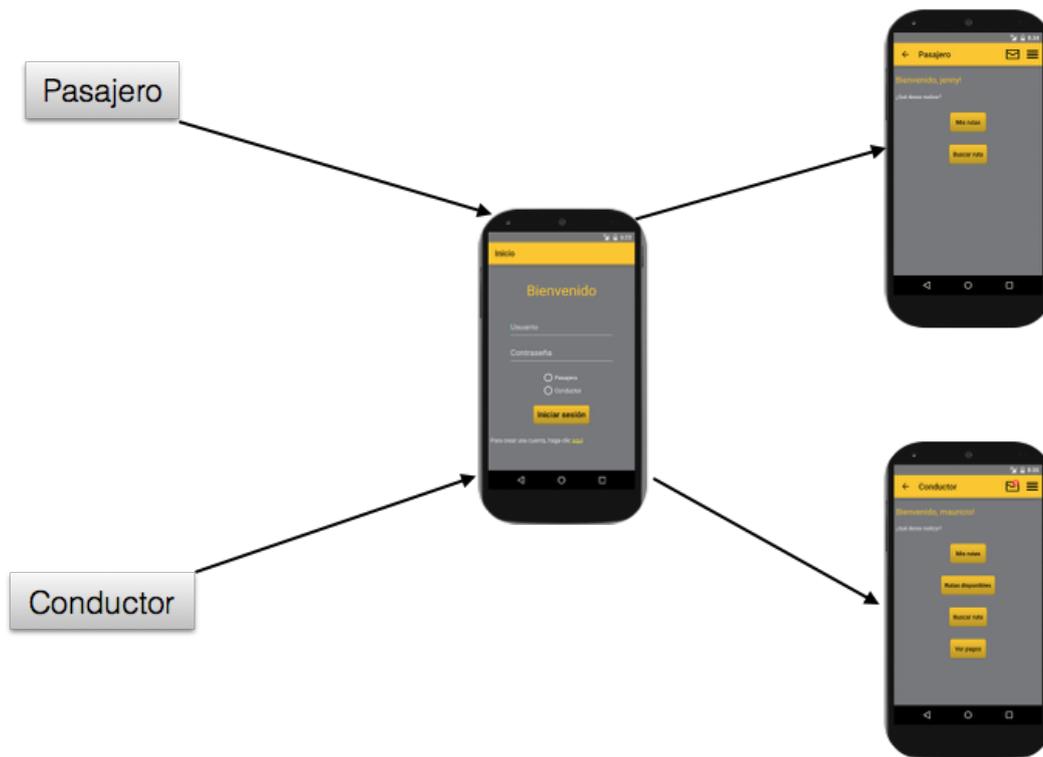


Figura 2: Esquema de la aplicación móvil para la reservación de rutas

### 2.2.1. Herramientas de programación

Los recursos necesarios para la creación de la aplicación móvil y el módulo de administración son: HTML-CSS, Java, PHP, MySQL. El desarrollo de la aplicación móvil y el módulo de administrador se programa con Java. La interfaz gráfica del componente de administrador están creados con HTML-CSS. Igualmente, los componentes gráficos de la aplicación móvil utilizan estilos hechos en CSS. La base de datos es creada en MySql y las consultas se realizan a través de un archivo PHP. Estos últimos componentes se detallan posteriormente en el documento.

### **2.2.1.1. Características de servidor y cliente**

En el lado del servidor, GlassFish Server es el recurso utilizado para el almacenamiento de la información que se necesita dentro de la aplicación móvil y administrador. En este servidor se ubica un archivo PHP donde se realiza la conexión y consultas a la base de datos.

En el lado del cliente, la aplicación móvil está diseñada para el sistema operativo Android. La versión del SDK especificado para el uso de la aplicación es 21. En un futuro, se espera trabajar con una versión mínima de SDK 17 con el fin de ampliar el público objetivo que utilice el software. Esta versión inicial de SDK fue elegida para trabajar con una interfaz gráfica llamativa y amigable con el usuario.

### **2.2.2. Arquitectura**

El sistema de rutas está integrado por la aplicación móvil y la aplicación web. Es importante recalcar que el trabajo está delimitado al desarrollo de la aplicación móvil para futuras referencias. Los usuarios pueden acceder al sistema a través de un navegador web o un teléfono inteligente Android dependiendo del tipo de aplicación que utilicen (móvil o web). En este caso, el proyecto se limita al desarrollo de la aplicación móvil; por lo tanto, se profundizará en su arquitectura.

La aplicación está programada en java con la herramienta Android Studio que se enlaza a un archivo PHP donde se encuentra la conexión al servidor. En este archivo PHP también están disponibles todas las consultas realizadas a la base de datos. A través de las consultas MySQL se envía y recibe información para realizar las operaciones adecuadas en la aplicación. Como dato adicional, la aplicación web estará conectada a la base de datos de la misma manera que la aplicación móvil.

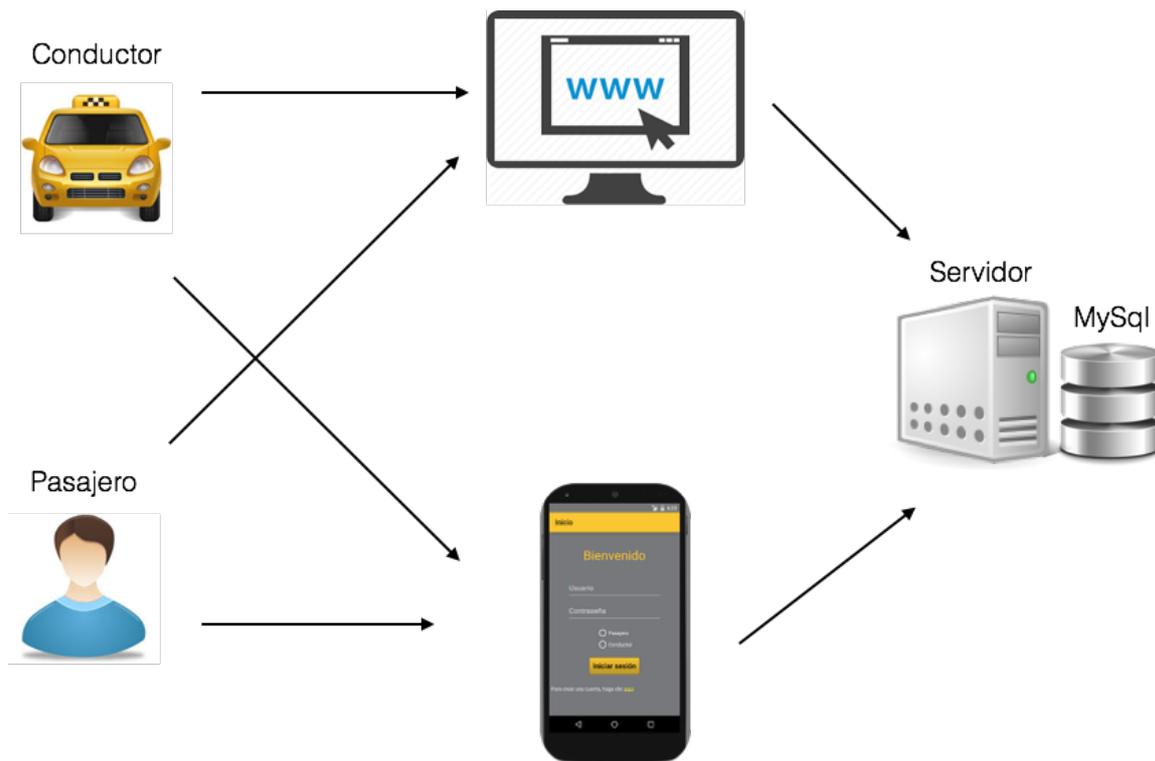


Figura 3: Arquitectura del sistema automatizado de reservación de rutas

### 2.2.3. Base de datos

La base de datos está hecha en MySQL con sus principales tablas: conductor, pasajero, ruta y tarifa. Cada una de estas tablas representa los principales elementos de la aplicación. Estos componentes se encuentran relacionados entre sí diferenciados por los campos de fecha y hora en los cuales se realizará la ruta especificada. La base de datos ha evolucionado durante el desarrollo de todo este proyecto hasta llegar al actual modelo. Se esperaba que esto ocurriera con el modelo inicial debido a los cambios que se fueron presentando dentro de la aplicación móvil y las funcionalidades añadidas en cada módulo.

Las principales variaciones de la base de datos fueron la creación de nuevas tablas para almacenar información más detallada acerca de las rutas asignadas. Por ejemplo, en la tabla del historial de rutas se guarda la información de cada ruta reservada que posteriormente es presentada ante los usuarios. En este componente se detallan las direcciones exactas de origen

- destino, forma de pago, estado del viaje, conductor y pasajeros de cada ruta que ha sido reservada.

La base de datos cuenta con ciertos privilegios en relación con el tipo de usuario que accede a la misma. El módulo de administrador es el único que cuenta con todos los privilegios de insertar, eliminar y actualizar datos en todas las tablas existentes. Los clientes cuentan con acceso restringido a las tablas dependiendo de la acción que realicen. (Ver Anexo A)

#### **2.2.4. Diagrama de clases**

El diagrama de clases es genérico e incluye los elementos más importantes de la aplicación. Este diagrama concuerda con el modelo entidad – relación de la base de datos. En el diagrama de clases existe una clase general del usuario de la cual heredan sus métodos la clase de pasajeros y conductores.

Las clases que existen dentro de la aplicación móvil son varias debido a las actividades programadas dentro de la aplicación. Cada interfaz gráfica tiene asignada una clase que implementa los métodos propios de una actividad. En el diagrama del Anexo B donde se muestra las clases de rutas, autos y pagos tiene métodos generales que abarcan cada una de las actividades de los módulos.

#### **2.2.5. Diseño**

El diseño del sistema está dado por todas las interfaces gráficas que se muestran en la aplicación. El objetivo del diseño fue crear una interfaz simple pero concreta para el uso del usuario. Para las interfaces gráficas, se utilizan los componentes de Android Studio. Los principales elementos utilizados en la programación del sistema son TextView, EditText,

ListView, Button, RadioGroup y Toast. Estos componentes visuales permiten que la generación de la interfaz gráfica sea más amigable para el usuario. Los colores utilizados en el diseño son básicos y simples con el fin de seguir un patrón para cada elemento. Todas las interfaces gráficas tienen una barra superior donde va colocado el título de la ventana. En ciertos casos, existen íconos que tienen opciones de menú o notificaciones para los usuarios.

En general, el diseño está dividido en tres partes fundamentales: ventana principal (inicio de sesión), interfaz de pasajero, interfaz de conductor. En primer lugar, el cliente se encuentra con una página principal donde autentica su usuario y contraseña para acceder al sistema. Adicionalmente, el usuario debe elegir la opción de pasajero o conductor. Si uno de los campos son nulos, aparece un mensaje de advertencia. De esta manera, se valida cada uno de los campos que se muestra en la interfaz gráfica. En el anexo C se muestra las principales pantallas de navegación en un emulador de la aplicación móvil. Una vez que los datos del cliente son autenticados accede a la página principal dependiendo del tipo de usuario. Se detalla un ejemplo de la interfaz gráfica de cada cliente: pasajero y conductor. (Ver Anexo D - E)

La programación y el diseño del sistema fue desarrollado por módulos. Cada módulo, mencionado anteriormente en el documento, ofrece varias funcionalidades hacia el usuario. Entonces, el desarrollo del trabajo estuvo dado por etapas dependiendo de la finalización del módulo anterior. Conjuntamente, se creó un programa que funciona como administrador de toda la aplicación móvil. Este módulo tiene como finalidad el control de todas las rutas, pasajeros y conductores. Con este programa se puede realizar cualquier acción para los perfiles de los usuarios, rutas y tarifas. El sistema está implementado en Java y se maneja a través de un navegador web.

### 3. CONCLUSIONES

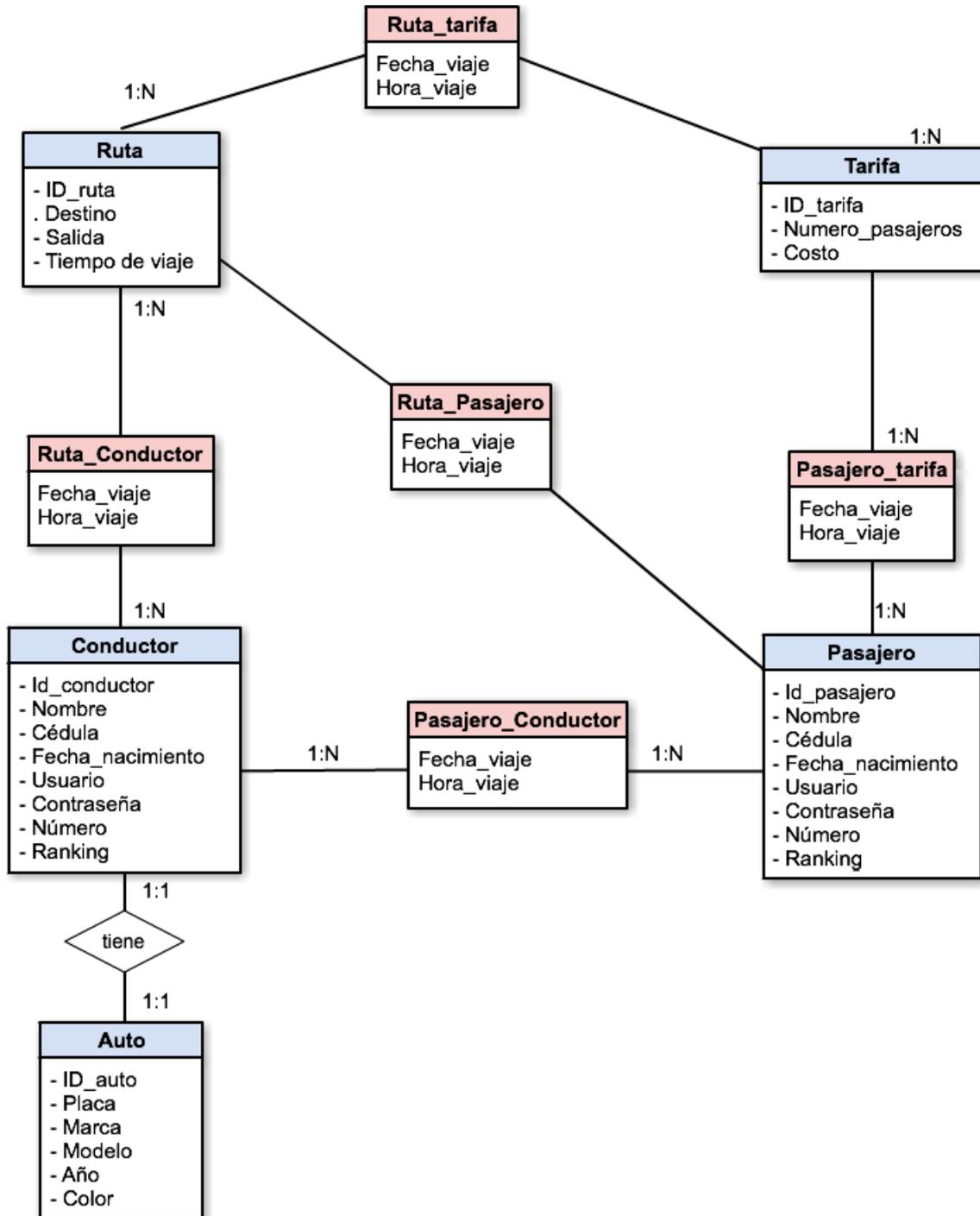
La solución implementada en el proyecto ofrece funcionalidades que se integran en una sola aplicación. En la realidad ecuatoriana, el programa desarrollado mejora el servicio que se ofrece actualmente para los viaje entre ciudades. Este proyecto enfatiza en utilizar los recursos existentes para satisfacer y optimizar las necesidades de las personas. La tecnología de los teléfonos inteligentes se aprovechó notablemente. La cantidad de personas que dependen de un celular para movilizarse va creciendo a cada momento. Por esta razón, la aplicación móvil es una opción novedosa y útil para los usuarios que viajan constantemente. El diseño de la aplicación móvil se divide por funcionalidades; de manera que, resulte de fácil manejo para el cliente. La utilización de los componentes visuales de Android Studio ayuda a que el diseño no sea monótono para el usuario.

Uno de los parámetros más importantes en el desarrollo del software es considerar el espacio que ocupa en memoria. Se debe tomar en cuenta que los componentes visuales aumentan considerablemente el tamaño de la aplicación. En el diseño de la aplicación se tomó en cuenta cuáles componentes eran realmente necesarios para la funcionalidad. El aumento de elementos innecesarios puede provocar que la aplicación móvil se vuelva bastante pesada para el uso de los clientes. Por lo tanto, durante el desarrollo del programa se tomó en cuenta la importancia de una funcionalidad; así como, el tamaño que ocuparía dentro de la aplicación.

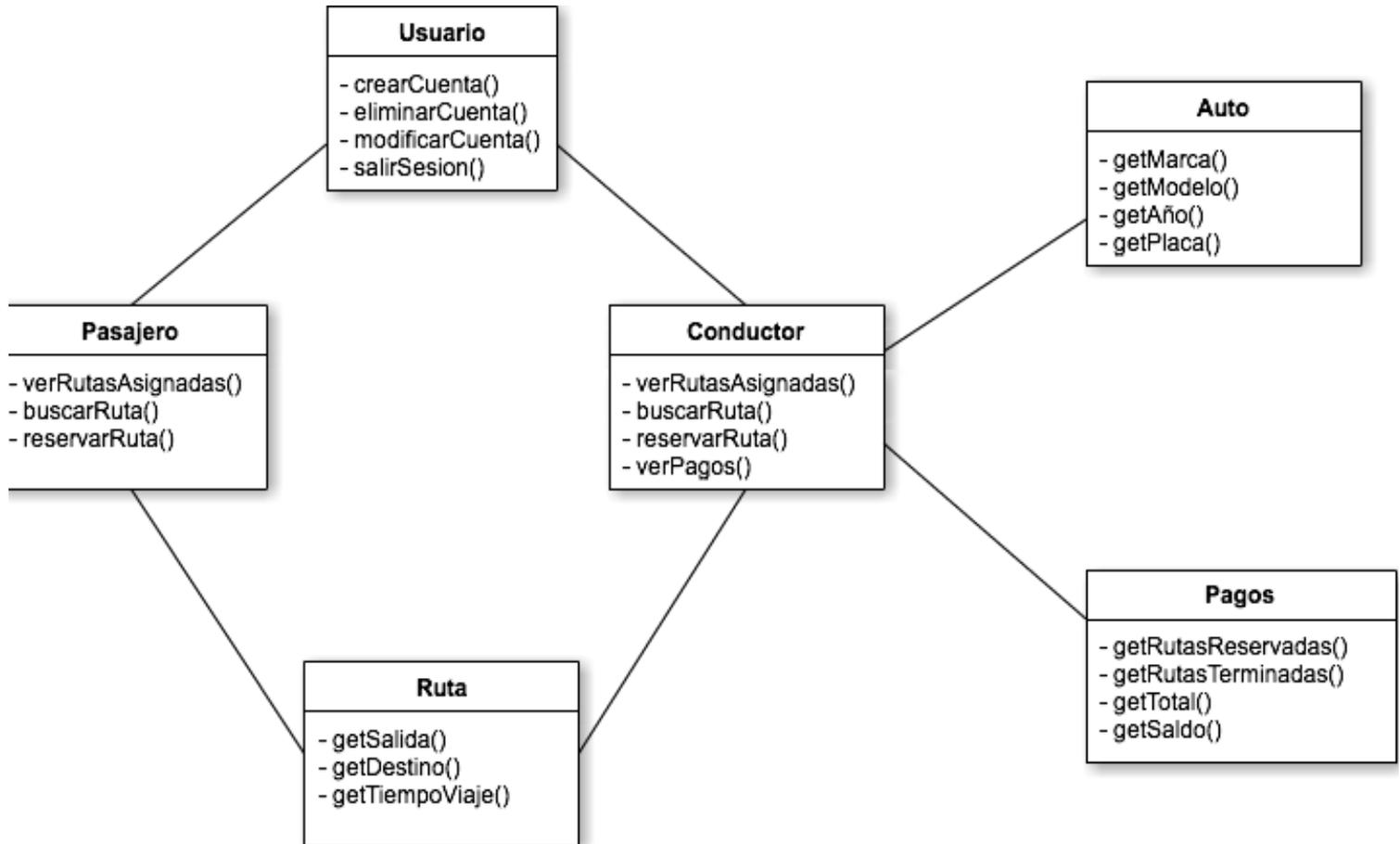
## 4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Android Developer. (2016). *Android Developer Samples*. Obtenido el 25 de febrero 2016 de <http://developer.android.com/intl/es/samples/index.html>
- Burns, E., Schalk, C. & Griffin, N. (2010). *JavaServerFaces 2.0: The Complete Reference*. USA: McGraw-Hill.
- Clifton, I. (2013). *Android User Interface Design: Turning Ideas and Sketches into Beautifully Designed Apps*. USA: Pearson Education.
- Geary, D. & Horstmann, C. (2010). *Core JavaServerFaces (3rd ed)*. California, USA: Prentice Hall.
- Goncalves, A. (2013). *Beginning Java EE 7*. New York, USA: Apress.
- Hellman, E. (2014). *Android Programming Pushing the limits*. United Kingdom: Wiley.
- Murphy, M. (2011). *The Busy Coder's Guide to Android Development*. USA: CommonsWare.
- Nudelman, G. (2013). *Android Design Patterns: Interaction Design Solution for Developers*. USA: Wiley.
- Oracle Corporation. (2016). *MySQL Documentation*. Obtenido el 30 de febrero 2016 de <http://dev.mysql.com/doc/>
- Pressman, R. & Maxim, B. (2015). *Software Engineering: A Practitioner's Approach (8th ed)*. USA: McGraw-Hill.

## 5. ANEXO A: BASE DE DATOS



## 6. ANEXO B: DIAGRAMA DE CLASES



## 7. ANEXO C: INTERFAZ GRÁFICA



Página principal de la aplicación



Página principal de pasajero



Página principal de conductor

## 8. ANEXO D: MANUAL DE USUARIO

La Aplicación Móvil para el Control de Rutas, Pasajeros y Conductores está diseñada para dos tipos de usuarios. En el manual, se presentará el uso de la aplicación como pasajero y conductor. Las funcionalidades del programa depende del tipo de perfil que escoja el cliente. El ingreso general de todos los usuarios se realiza a través de la autenticación del usuario y contraseña. Adicionalmente, el usuario escoge entre el perfil de conductor y pasajero para acceder a la aplicación.

### PASAJERO

La página principal de pasajero cuenta con dos menús principales. Asimismo, estos menús acceden a las diferentes funcionalidades del sistema. Se presenta cada una de las ventanas y una breve explicación.

#### 1. Buscar ruta

En esta ventana, el pasajero realiza búsquedas de las rutas existentes con los campos de ciudad de origen, ciudad de destino y durante un periodo de fechas.



## 2. Mis rutas

El pasajero visualiza las rutas que ha reservado los detalles generales. El usuario puede finalizar la ruta o ver los detalles específicos.



## 3. Detalle de las rutas

En la siguiente pantalla, se muestra la información de la ruta junto con el conductor asignado a la misma. En esta opción, el pasajero puede modificar o cancelar el viaje según lo que desee el usuario.



#### 4. Reservación de rutas

Para la reserva de rutas, el pasajero accede a una pantalla que muestra los detalles del viaje que va a realizar. El usuario puede escoger el número de asientos que va a reservar. Cuando se acepta la reserva, la aplicación muestra una nueva ventana para indicar la dirección específica de salida y destino.



### CONDUCTOR

En la interfaz gráfica del conductor existen funcionalidades parecidas a las de pasajero. El módulo de búsqueda de rutas y los viajes asignados tienen la misma ventana que el pasajero. Se presenta las funcionalidades extras que tiene el usuario con un perfil de conductor.

#### 1. Rutas disponibles

En esta ventana, se presenta una lista con las rutas existentes que aún no han sido asignadas un conductor. El filtro de esta lista está dado por la ciudad de residencia del conductor. El usuario puede ver detalles más específicos del viaje o directamente reservar esta ruta.



## 2. Ver pagos

En esta sección, el conductor puede ver el ingreso total que ha tenido por las rutas completadas. Asimismo, puede conocer el número de viajes que tiene reservados y finalizados.



## 3. Detalles de las rutas

El detalle de rutas varía en el perfil de conductor. En este caso, se muestra la lista de pasajeros asignados a este viaje. De igual manera, se puede saber más detalles

de los pasajeros a través de un botón. En la información del pasajero, existe la opción de verificar la dirección de salida, destino y la ruta con la aplicación de GoogleMaps.



#### 4. Ranking

En los perfiles ambos usuarios existe la opción de calificar al conductor o pasajero, respectivamente. Además, también se pueden dejar comentarios con el fin de mejorar el servicio del viaje.

