

**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL BACKEND PARA LA GESTIÓN DE
APLICATIVOS MÓVILES DEL SERVICIO DE TAXI EN LA CIUDAD DE
POPAYÁN (CAUCA, COLOMBIA)”**



HÉCTOR ANDRÉS SATIZABAL PALACIOS

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA DE SISTEMAS

POPAYÁN 2016

**“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL BACKEND PARA LA GESTIÓN DE
APLICATIVOS MÓVILES DEL SERVICIO DE TAXI EN LA CIUDAD DE
POPAYÁN (CAUCA, COLOMBIA)”**



HÉCTOR ANDRÉS SATIZABAL PALACIOS

Trabajo de grado para obtener el título de ingeniero de sistemas informático

Director

Esp. Julián Darío Bermúdez Trujillo

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

POPAYÁN 2016

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	8
ABSTRACT.....	9
INTRODUCCIÓN	10
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.1.1 Pregunta de investigación.....	12
1.2 JUSTIFICACIÓN	12
1.2.1 Justificación técnica.....	12
1.2.2 Justificación Funcional.....	13
1.2.3 Justificación social	13
1.3 OBJETIVOS.....	14
1.3.1 Objetivo general.	14
1.3.2 Objetivos específicos.....	14
2. MARCO TEÓRICO	15
2.1 ANTECEDENTES.....	15
2.2 BASES TEÓRICAS.....	18
2.2.1 Interfaz de programación de aplicaciones (API).....	18
2.2.2 API REST	18
2.2.3 AJAX JS	18
2.2.4 Incepción Ágil (Agile Incepción).....	19
2.2.5 “Back-end”.....	20
2.2.6 Marco de trabajo (Framework).....	20
2.2.7 Framework Yii.....	20
2.2.8 Google Cloud Messaging (Firebase Cloud Messaging)	20
2.2.9 JSON.....	21
2.2.10 JQUERY.....	21
2.2.11 JAVASCRIPT	21
2.2.12 PHP.....	21

2.2.13	Tecnología RestFul	22
2.2.14	Herramientas de Desarrollo.....	22
2.3	METODOLOGÍA DE DESARROLLO	26
2.3.1	Metodologías tradicionales	26
2.3.2	Metodologías ágiles.....	27
2.3.3	Arquitectura	32
2.4	MARCO CONTEXTUAL.....	33
2.5	GLOSARIO	33
3.	METODOLOGÍA	35
3.1	IMPLEMENTACIÓN PROCESO ÁGIL UNIFICADO.....	35
3.1.1	Inicio.....	35
3.1.2	Elaboración	35
3.1.3	Construcción.....	37
3.1.4	Transición.....	38
4.	INGENIERÍA DEL PROYECTO	40
4.1	FASE INICIO.....	40
4.1.1	Implementación del “Agile Inception”	40
4.2	FASE ELABORACIÓN	43
4.2.1	Diagrama de Bases de Datos	43
4.2.2	Diagrama de Clases	44
4.2.3	Diagrama de Casos de Uso.....	45
4.2.4	Requisitos Funcionales y No Funcionales	46
4.2.5	Caso de uso extendido	54
4.3	FASE CONSTRUCCIÓN.....	67
4.3.1	Interfaces de Usuario.....	67
4.4	FASE TRANSICIÓN.....	71
4.4.1	Pruebas funcionales Postman	71
4.4.2	Resultados de las pruebas funcionales	73
4	RESULTADOS.....	75
5	CONCLUSIONES	76
5.1	CONCLUSIONES	76

5.2	TRABAJO FUTURO.....	77
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	78

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de vida proceso ágil unificado	29
Figura 2. Login [Fuente propia]	38
Figura 3. Interfaz gráfica conductores [Fuente propia]	39
Figura 4. Tiempo estimado de desarrollo	42
Figura 5. Diagrama de Bases de Datos [Fuente Propia]	43
Figura 6. Diagrama de Clases [Fuente Propia].....	44
Figura 7. Diagrama de Casos de Uso [Fuente Propia]	45
Figura 9. Interfaz gráfica iniciar sesión	67
Figura 10. Interfaz gráfica registrar conductor	67
Figura 11. Interfaz gráfico listado de conductores	68
Figura 12. Interfaz gráfica detalle conductor	69
Figura 13. Interfaz gráfica zona con mayor concurrencia	70
Figura 14. Interfaz gráfica top taxistas	70
Figura 15. Prueba funcional aceptar servicio [Fuente propia].....	71
Figura 16. Prueba funcional ubicación taxista [Fuente propia]	71
Figura 17. Prueba funcional finalización del servicio [Fuente propia]	71
Figura 18. Prueba funcional solicitar servicio [Fuente propia].....	72
Figura 19. Prueba funcional notificación conductor en el lugar Fuente propia]	72
Figura 20. Prueba funcional cancelar servicio [Fuente propia]	72
Figura 21. Prueba funcional inicio de sesión de usuario [Fuente propia].....	72
Figura 22. Prueba funcional solicitar servicio [Fuente propia].....	73
Figura 23. Prueba funcional calificar servicio [Fuente propia].....	73

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Entregables proceso unificado ágil	31
Tabla 2. Asignación de roles	36
Tabla 3. Requisito funcional enviar geolocalización	36
Tabla 4. Requisito no funcional seguridad.....	37
Tabla 5. Requisito funcional iniciar de sesión.....	46
Tabla 6. Requisito funcional registrar taxista.....	46
Tabla 7. Requisito funcional detalle taxista	47
Tabla 8. Requisito funcional lista de taxistas.....	48
Tabla 9. Requisito funcional registrar taxista.....	48
Tabla 10. Requisito funcional puntos críticos	48
Tabla 11. Requisito funcional actualizar registro de pasajero.....	49
Tabla 12. Requisito funcional notificar servicio.....	49
Tabla 13. Requisito funcional actualizar registro de pasajero.....	50
Tabla 14. Requisito funcional cancelar servicio.....	50
Tabla 15. Requisito funcional solicitar servicio	51
Tabla 16. Requisito funcional ruta del viaje	51
Tabla 17. Requisito funcional activar taxista	51
Tabla 18. Requisito funcional finalizar servicio.....	52
Tabla 19. Requisito funcional calificación del taxista.....	52
Tabla 20. Requisito funcional aceptar servicio	52
Tabla 21. Requisito no funcional funcionalidad	53
Tabla 22. Requisito no funcional seguridad.....	53
Tabla 23. Requisito no funcional concurrencia.....	53
Tabla 24. Caso de uso formato extendido inicio de sesión.....	54
Tabla 25. Caso de uso formato extendido registro de conductor.....	55
Tabla 26. Caso de uso formato extendido lista de conductores	56
Tabla 27. Caso de uso formato extendido activar o desactivar conductor.....	56
Tabla 28. Caso de uso formato extendido top taxistas	57
Tabla 29. Caso de uso formato extendido modificar información conductor.....	58
Tabla 30. Caso de uso formato extendido inicio de sesión.....	59
Tabla 31. Caso de uso formato extendido buscar servicio	60
Tabla 32. Caso de uso formato extendido notificación de servicio	61
Tabla 33. Caso de uso formato extendido evaluar servicio	62
Tabla 34. Caso de uso formato extendido inicio de sesión.....	63
Tabla 35. Caso de uso formato extendido activarse en servicio.....	64
Tabla 36. Caso de uso formato extendido aceptar servicio	65
Tabla 37. Caso de uso formato extendido terminar el servicio	66
Tabla 38. Tabla prueba de tiempos Backend y aplicaciones móviles.....	73

RESUMEN

Este proyecto está encaminado a mejorar la solicitud y gestión del servicio de taxi, ofrecido por las empresas de transporte público de este servicio en la ciudad de Popayán (Cauca), de manera que a los usuarios se les brinde un medio de transporte seguro, confiable y puntual, así pues, teniendo las aplicaciones móviles “*Unitaxi*” y “*Unitaxi Manager*”, estas aplicaciones serán desarrolladas en el trabajo de grado no publicado titulado “Desarrollo de aplicaciones móviles en el sistema operativo Android para la disminución de los tiempos de respuesta en las solicitudes de servicios de taxi en la ciudad de Popayán, Cauca, Colombia”, se hace necesario proporcionar su “*Backend*”.

En “*Unitaxi*” (Aplicación móvil para los usuarios), se brinda al usuario información sobre el taxista, vehículo, ubicación en tiempo real cada cinco (5) segundos, los taxis más cercanos y permite la gestión de comentarios de los usuarios. Por otra parte en “*Unitaxi Manager*” (Aplicación móvil para los taxistas), se le brindará a los taxistas, información sobre el usuario que solicitó el servicio y visualización de la ruta de origen y destino; todos estos servicios se proporcionan a través de la comunicación del *API*.

Para la ejecución del proyecto se investigó y adaptó la metodología de desarrollo ágil “*Agile Unified Process*” (Abreviada *AUP*), compuesta por cuatro fases, iniciación, elaboración, construcción y transición; estableciendo como objetivo principal desarrollar el “*Backend*” que apoye la gestión del servicio de transporte público taxi en la ciudad de Popayán.

Palabras claves: *Backend*, *AUP*, Taxista, Servicio.

ABSTRACT

This project aims to improve the application and management of the taxi service, offered by the companies of public transport of this service in the city of Popayan (Cauca), so provide users a means of safe, reliable and punctual transport, thus, taking mobile applications "Unitaxi" and "Unitaxi Manager", these applications will be developed in the work of unpublished degree entitled "mobile operating system Android application development for the" decrease response times in requests for services of taxi in the city of Popayán, Cauca, Colombia", it is necessary to provide your"Backend".

"Unitaxi" (mobile app for users), provides the user the taxi driver, vehicle and location information in real time every five (5) seconds, the taxi nearest and allows the management of comments from users. On the other hand in "Unitaxi Manager" (mobile application for taxi drivers), will be provided to taxi drivers, information about the user who requested the service and display the path of origin and destination; all these services are provided through the API communication.

For the implementation of the project we investigated and adapted the "Agile Unified Process" (abbreviated AUP) agile development methodology, consisting of four phases, initiation, elaboration, construction and transition; establishing main objective develop the "Backend" that supports the management of the public transport taxi service in the city of Popayán.

Key words: *Backend*, AUP, Servicie, Taxi driver

INTRODUCCIÓN

Entre los servicios de transporte público en la ciudad de Popayán, departamento del Cauca, se encuentra el servicio de transporte individual de pasajeros, que, debido a la alta demanda y retraso de solicitud de este servicio por parte de las empresas de taxi, además la gran cantidad de usuarios con dispositivos móviles, se propone el presente proyecto que busca el desarrollo de la lógica de negocio Backend para la gestión de las aplicaciones móviles tanto de los usuarios como de los taxistas, motivando a la comunidad caucana a solicitar el servicio de taxi puesto que es un medio seguro, confiable y puntual, que suple las necesidades de transporte de los usuarios de este servicio.

Este proyecto busca reducir el tiempo de respuesta de la petición del servicio de taxi, ya que esta será enviada al conductor que se encuentre en un radio cercano a la solicitud, este podrá aceptar o declinar el servicio dentro del límite tiempo establecido, las peticiones y servicios serán gestionadas por consumo e integración de los servicios web creados.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El principal sistema utilizado para la solicitud del servicio de taxi en Popayán es desde hace varios años, las llamadas al PBX de las empresas transportadoras y regularmente se encuentran congestionadas [1]. Mediante una encuesta digital ([ANEXO A - Servicio de Taxis en Popayán \(Respuestas\)](#)) realizada en la ciudad de Popayán por el equipo investigador, se obtuvo como resultado que al no poder solicitar el servicio, las personas optan por tomar el taxi en la calle de manera insegura, además afirman que "Pasa hasta media hora esperando que llegue el vehículo y se deben hacer hasta tres llamadas" [2]; siendo a su vez una situación de riesgo para los taxistas al no conocer ningún detalle de las personas que se suben al vehículo ni hay un seguimiento de la ruta ni destino al que se dirigen. Por otro lado, no hay manera de retroalimentar y/o hacer seguimiento a alguna petición, queja o reclamo (PQR) de los usuarios a las empresas transportadoras [3].

Además de lo anterior, las empresas transportadoras y taxistas desconocen los sectores habituales donde pueden estar con mayor frecuencia y cantidad, pasajeros del servicio, dando como resultado una mala distribución de los vehículos en la ciudad y por ende, baja capacidad de respuesta en cantidad y tiempo de llegada.

La Transportadora "Taxis Popayán" registra manualmente en hojas la información de taxis y conductores, lo que conlleva que buscar cualquier dato sea un proceso lento y se encuentren desactualizados.

En la ciudad existe la aplicación móvil de servicio de taxi llamada "ServiTaxi Popayán", sin embargo, de acuerdo a los usuarios y evidenciando la retroalimentación que se hacen en la *Play Store*, en los comentarios se expresa las inconformidades de los usuarios en el uso de la aplicación ya que el servicio no resulta de acuerdo a lo esperado, por ejemplo "No se activa el *GPS*, tengo el *GPS*

activado pero la aplicación dice no tenerlo. Tiene los permisos para obtener datos del GPS aun así no los utiliza" [4], comentario realizado por Jhonatan Zuñiga en *Play Store*.

El desarrollo de este proyecto se realizó en paralelo con el proyecto de grado llamado "Análisis, diseño e implementación de aplicaciones móviles para la toma del servicio de taxi en la ciudad de Popayán Cauca, Colombia.", que tiene dentro de sus entregables, dos (2) aplicativos móviles ("*Unitaxi*" y "*Unitaxi Manager*"), que se encargarán de la obtención de los datos para el consumo del *API* que se creó en este proyecto.

1.1.1 Pregunta de investigación.

¿Cómo gestionar el registro de usuarios y taxistas, peticiones del servicio, búsqueda y disponibilidad del taxi cercano, aceptar o cancelar servicios entrantes además la retroalimentación que apoye el servicio de taxis en la ciudad de Popayán (Cauca)?

1.2 JUSTIFICACIÓN

1.2.1 Justificación técnica

Este proyecto se realizó con el fin de brindar la lógica de negocio para que las aplicaciones móviles ("*Unitaxi*" y "*Unitaxi Manager*"), del trabajo de grado "Desarrollo de aplicaciones móviles en el SO Android para la disminución de los tiempos de respuesta en las solicitudes de servicios de taxi en la ciudad de Popayán, Cauca, Colombia", se puedan comunicar y procesar la información que envíen a los dispositivos móviles.

Se buscará que el desarrollo pueda concretar esfuerzos en el diseño de los servicios para una comunicación transparente para los usuarios de los aplicativos, utilizando la tecnología *Restful* para la comunicación del API REST, *mysql* para la

base de datos, *Postman* para realizar pruebas en el backend, *StarUml* para la creación de casos de uso y finalmente Linux debían como sistema operativo.

1.2.2 Justificación Funcional

La globalización interviene en forma directa e indirecta en todos los procesos actuales en la sociedad. Por lo anterior se hace muy útil implementar un sistema de gestión para los aplicativos móviles del proyecto de grado "Desarrollo de aplicaciones móviles en el SO Android para la disminución de los tiempos de respuesta en las solicitudes de servicios de taxi en la ciudad de Popayán, Cauca, Colombia". También es necesario implementar una plataforma web en la que se pueda realizar el registro de los taxistas debido a que hace que las empresas puedan llevar un control de la calidad de servicio que prestan los taxistas visualizando las calificaciones que hacen los usuarios respecto a la atención que le presta el taxista, lo podemos reafirmar con la siguiente frase de Geoffrey Wheelwright que documento en el periódico El Tiempo "Hemos triplicado nuestra capacidad usando este sistema, dijo. En vez de reservar dos minutos para hablar con el conductor, el proceso de distribución de carreras puede tomar hasta cuatro segundos usando el *Cognito Messenger*." [5], también marcar rutas, informe taxis más usados, usuarios frecuentes, conglomeración de usuarios y las rutas realizadas por los taxistas, brindando información significativa, para la gestión administrativa en las empresas de servicio de transporte público taxis de la ciudad de Popayán departamento del Cauca.

1.2.3 Justificación social

"En la actualidad la tecnología y la informática aportan valiosas herramientas para mejorar o perfeccionar los trabajos y actividades que desempeñamos a diario, por eso es importante que en este caso un servicio como el de la petición de un taxi se apropie de estos dichos recursos para brindar un mejor servicio a la comunidad en la que prestan este servicio"[6].

Con el desarrollo de la lógica de negocio Backend, se busca gestionar las aplicaciones móviles tanto de los usuarios como de los taxistas, motivando a la comunidad caucana a solicitar el servicio de taxi puesto que es un medio seguro, confiable y puntual, que supla las necesidades de transporte de los usuarios de este servicio.

Desde el punto de vista jurídico en la actualidad en Colombia se ha aplicado el decreto 172 de 2001 que especifica “El presente Decreto tiene como objeto reglamentar la habilitación de las empresas de Transporte Público Terrestre Automotor Individual de Pasajeros en Vehículos Taxi y la prestación por parte de éstas de un servicio eficiente, seguro, oportuno y económico, bajo los criterios básicos de cumplimiento de los principios rectores del transporte, como el de la libre competencia y el de la iniciativa privada, a los cuales solamente se aplicarán las restricciones establecidas por la Ley y los Convenios Internacionales” [7]

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general.

Desarrollar *Backend* que apoye la gestión del servicio de transporte público taxi en la ciudad de Popayán.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Determinar los requerimientos que se presentan para el diseño e implementación del *Backend*.
- Realizar un estudio de la tecnología *RESTful* y proponer una solución para la conexión de los dispositivos que se conecten.
- Evaluar el desempeño del *Backend* teniendo en cuenta que cumpla las necesidades de la solicitud de los dispositivos que se conectaron a este.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

En la ciudad de Popayán la petición del servicio de transporte público de taxis se realiza a través de llamada al PBX, la asignación del servicio solicitado es aceptada por el taxista por medio de radio teléfonos, utilizando códigos de comunicación para determinar el estado del conductor, aceptar o denegar un servicio, comunicación entre conductores, entre otros. Por esto hoy en día se han lanzado al mercado varias aplicaciones para aminorar las problemáticas de seguridad y tiempo tanto a pasajeros como a conductores, en la ciudad de Popayán se encuentra la aplicación “ServiTaxi” que permite solicitar el servicio por medio de un dispositivo móvil sin necesidad de realizar una llamada telefónica, visualizando la información del taxi y conductor.

A continuación se presentan conceptos teóricos que sustentan el desarrollo de este proyecto, están basados esencialmente en cuatro temas generales: los servicios basados en localización, aplicaciones móviles, *web services* y desarrollo ágil; para cada uno de ellos se describen sus características más importantes y sus aportes en la elaboración de la guía.

- Los servicios basados en localización (*LBS*), son servicios diseñados para suministrar beneficios por medio de entrega o captura de información en tiempo real apoyada en la localización de objetos geográficos [8].

El crecimiento de los *LBS* ha permitido el desarrollo de nuevos servicios y una nueva gama de aplicaciones para ofrecer al usuario, de esta manera es fundamental poder definir en la presente guía los conceptos que soportan a los servicios basados en localización incluyendo sus características, componentes, funcionamiento y diversas aplicaciones que se pueden encontrar [9].

Uno de los *LBS* más utilizado hoy en día es el Sistema de Posicionamiento Global (GPS) o Sistema de Posicionamiento Global Asistido (AGPS), que

se encuentra en las tecnologías móviles y los sistemas de posicionamiento global por su precisión de 10 metros aproximadamente. Hace un tiempo era costosa para el usuario final, hoy en día el precio de estos es muy bajo ya que los dispositivos móviles tienen integrado un GPS. AGPS es de ayuda porque suministra servicios de navegación y precisión para los usuarios de estos dispositivos móviles [10].

- Los avances tecnológicos han permitido que dispositivos móviles como *tabletas* y teléfonos celulares tengan cada día más usos y aplicaciones. En el pasado quedaron los celulares que únicamente permitían al usuario almacenar números telefónicos o que recordaban una cita. Aunque las especificaciones de hardware pueden variar de un dispositivo a otro, básicamente todos los dispositivos móviles cuentan con capacidad de almacenamiento y procesamiento. Dentro de esta categoría podemos encontrar *tabletas*, teléfonos celulares y computadores portátiles, todos con una característica en común: son personales y el usuario puede acceder a ellas en cualquier momento. [11]
- La aparición de los *Web Services* introduce un nuevo paradigma para facilitar el intercambio de información a través de Internet basado en estándares de Internet abiertos y tecnologías existentes. Haciendo uso de los estándares de la industria, los *Web Services* encapsulan aplicaciones y las publican como servicios. Estos servicios entregan información en formato *XML* o *JSON* y la ponen a disposición para su uso en Internet, siendo posible localizarla dinámicamente, y accederla utilizando un amplio número de plataformas computacionales, dispositivos móviles, y demás. En organizaciones con aplicaciones heterogéneas y arquitecturas distribuidas la introducción de *Web Services* estandariza los mecanismos de comunicación y habilita la interoperabilidad de aplicaciones basadas en diferentes lenguajes de programación y residentes en diferentes plataformas [12].

- El desarrollo de software resuelve problemas comunes de la vida cotidiana, pero siempre hay cambio en los requerimientos, exigiendo a la competencia y los cambios que se viven en las empresas de software.

Tenemos en cuenta que cada día hay introducción de nuevas tecnologías y esto nos hacen que el desarrollo de *Software* sea una cada día más complejo; Sin subestimar que el costo del proyecto cambie. El desarrollo ágil de software siempre busca, tener un control en el manejo de los cambios inevitables, disminuyendo los costos que se hacen a través del proyecto, con esto facilita el cambio que es más efectivo que tratar de evitarlo.

Se optó por utilizar una metodología ágil como soporte de la gestión tanto de las disciplinas de proceso de software como de gestión del proyecto. De las analizadas, la elegida es Agile Unified Process (AUP), que proponen evitar lo pesadas y estrictas de las metodologías habituales y orientarse en su lugar en las personas y los resultados. Estas metodologías tomaron fuerza al minimizar riesgos desarrollando software, porque pueden ofrecer resultados en corto tiempo, hace que sea adaptable al cambio y hacen más énfasis en las comunicaciones persona a persona en vez de la documentación exhaustiva. La unidad de tiempo en agiles es iterativo, está tiene un tiempo de una (1) a cuatro semanas (4). Cada iteración contiene:

- Planificación.
- Análisis de requerimientos.
- Diseño.
- Desarrollo.
- Revisión.
- Documentación.
- Retroalimentación.

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 Interfaz de programación de aplicaciones (API)

“API tiene impulsores y requisitos diferentes a los que inicialmente guiaban a las empresas para que abran sus activos de TI a través de servicios web, de ahí que las características de tener en cuenta para al trabajar con APIs son: permitir el autoservicio para desarrolladores de aplicaciones y usuarios de aplicaciones semejantes, reducir barreras para acceder a recursos empresariales valiosos, abordar los problemas de seguridad y escalabilidad al exponer activos de TI al mercado abierto, todas estas características hacen que el API sea un facilitador que permite que los sistemas con un gran valor organizativo sean reutilizados en aplicaciones que tienen más probabilidades de brindar un valor empresarial directo” [13].

2.2.2 API REST

“Esto quiere decir que un cliente que desee consumir un recurso a través de un servicio web REST, debería poder obtener toda la información necesaria para acceder al recurso o manipularlo de una forma tal que sea susceptible de ser automatizada.”[14]

2.2.3 AJAX JS

“AJAX permite mejorar completamente la interacción del usuario con la aplicación, evitando las recargas constantes de la página, ya que el intercambio de información con el servidor se produce en un segundo plano. Las aplicaciones construidas con AJAX eliminan la recarga constante de páginas mediante la creación de un elemento intermedio entre el usuario y el servidor. La nueva capa intermedia de AJAX mejora la respuesta de la aplicación, ya que el usuario nunca se encuentra con una ventana del navegador vacía esperando la respuesta del servidor.”[15]

AJAX lo integran diversas tecnologías por ello para el desarrollo de aplicaciones AJAX se debe tener conocimientos suficientes de cada una de estas tecnologías integradoras como lo son:

- XHTML y CSS
- DOM
- XML, XSLT y JSON
- XMLHttpRequest
- JavaScript

2.2.4 Incepción Ágil (Agile Incepción)

“Es un conjunto de dinámicas orientadas a enfocar a todas las personas involucradas en un proyecto hacia un mismo objetivo, reduciendo muchas de las incertidumbres, ayudando a explicitar los riesgos más evidentes y poniendo en común las expectativas de todos” [16].

Por ello para preparar una inception se deben realizar preguntas:

- ¿Porque estamos aquí?: Describir la razón de realizar el producto software
- Elevator Pitch: Cómo defender el proyecto si tuvieras un tiempo determinado.
- Diseña Tu caja: Explicar los beneficios de tu producto.
- Crea tu notlist: Describe lo que se va a hacer, lo que no está contemplado y lo que quizás se debe discutir para realizarlo o no.
- Que te quita el sueño: Determinar cuáles son los miedos y riesgos para minimizarlos y evitarlos.
- Calcula tu tamaño: Determinar el tiempo del alcance.
- Cuáles son tus prioridades: Indicar el nivel de prioridad de las facetas del producto es decir el alcance, presupuesto, tiempo, o calidad [16].

2.2.5 “Back-end”

“Administración de la aplicación, está del lado del servidor” [17] por tanto el desarrollador Backend debe conocer Bases de datos, lenguajes de programación, Frameworks y Librerías que gestiona la información que se visualiza en el frontend.

2.2.6 Marco de trabajo (Framework)

“Un framework, es una abstracción que provee una funcionalidad genérica que puede ser sobrescrita o especializada de forma selectiva por medio de código con una funcionalidad específica provista por los clientes del framework (desarrolladores de software / programadores)” [18].

2.2.7 Framework Yii

“Es un framework de php utilizado para todo tipo de aplicaciones web, utiliza el patrón de arquitectura modelo-vista-controlador, incorpora autenticación y validación según el rol de acceso, ofrece herramientas para la generación de código automáticamente como lo es las funciones para la entrada de un formulario, ofrece una biblioteca de extensiones y una documentación detallada” [19].

2.2.8 Google Cloud Messaging (Firebase Cloud Messaging)

“Firebase Cloud Messaging (FCM) es una solución multiplataforma que te permite enviar, de forma gratuita y segura, mensajes y notificaciones, al usar FCM, se puede notificar a una app cliente que un correo electrónico nuevo u otros datos están disponibles para la sincronización. Permite enviar notificaciones para aumentar la captación y retención de usuarios. Para casos de uso como mensajería instantánea, un mensaje puede transferir una carga de hasta 4 KB a una app cliente” [20].

2.2.9 JSON

“Es un formato ligero de intercambio de datos, *JSON* está constituido por dos estructuras, la primera es una colección de pares de nombre/valor. En varios lenguajes esto es conocido como un *objeto*, registro, estructura, diccionario, tabla hash, lista de claves o un arreglo asociativo y la segunda es una lista ordenada de valores” [21]

2.2.10 JQUERY

“*jQuery* es una biblioteca rápida, pequeña y con una gran variedad de funciones JavaScript por lo cual logra simplificar significativamente la programación en JavaScript. Funciona para la mayoría de navegadores con manejo de eventos, animación y Ajax” [22]

2.2.11 JAVASCRIPT

“JavaScript es un lenguaje de programación que permite el script de eventos, clases y acciones para el desarrollo de aplicaciones Internet entre el cliente y el usuario. JavaScript permite con nuevos elementos dinámicos ir más allá de clicar y esperar en una página Web” [23]

2.2.12 PHP

Es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web, es utilizado por sus características: “Es libre y gratuito, Open Source (Código Abierto), desarrollo de aplicaciones web, brinda soporte para múltiples bases de datos, está en constante evolución gracias a la comunidad de desarrolladores que contribuyen a la mejora continua de la herramienta y facilidad de Aprendizaje gracias a su simpleza” [24]

2.2.13 Tecnología RestFul

“REST se refiere estrictamente a una colección de principios para el diseño de arquitecturas en red, REST transmite datos específicos de un dominio sobre HTTP utilizándolos de manera explícita, además cuenta con 4 principios de diseño para establecer una comunicación” [25].

- **URI del recurso:** “El URI permite identificar los recursos en la red de manera única” [25].
- **El tipo de la representación de dicho recurso:** “permite identificar el formato del contenido para dar una respuesta al cliente” [25].
- **Operaciones soportadas:** “GET, PUT, POST, DELETE, PURGE, entre otros” [25].
- **Hipervínculos:** “a través del objeto JSON se puede añadir una propiedad adicional a las acciones que ejecuta el objeto” [25]

2.2.14 Herramientas de Desarrollo

- **Apache (Servidor HTTP)**

“Es un servidor web multiplataforma, es decir, puede trabajar con diferentes sistemas operativos y mantener su excelente rendimiento, además de ser gratuito destacándose por la seguridad y robustez que emplea, se caracteriza por ser configurable y adaptar autenticación de bases de datos” [32].

- **Bootstrap**

“Framework de twitter para desarrollo de aplicaciones web, bajo HTML5, CSS3 y JavaScript/JQuery, Plugins de jQuery para validar entrada de datos, visualización tablas, grafos, etc. El tiempo estimado de aprendizaje es poco y gracias su diseño

responsive de páginas web permite que el usuario visualice perfectamente en un amplio rango de dispositivos” [33].

- **Google Maps**

“*Google Maps* es un API de *Google* que permite adaptar los mapas de *Google* en las páginas web de los desarrolladores externos, utilizando una sencilla interfaz JavaScript o una interfaz de Flash. Está diseñado para trabajar tanto en dispositivos móviles, así como las aplicaciones tradicionales de escritorio del navegador. La API incluye la localización del idioma para más de 50 idiomas, localización de región y geocodificación, y tiene mecanismos para desarrolladores empresariales que quieren utilizar la API de *Google Maps* dentro de una intranet. Los servicios de la API HTTP se puede acceder a través de una conexión segura (HTTPS) por los clientes de *Google Maps API Premier* [34].

- **Google Drive - Google Docs (Documentación)**

“*Google Drive* es un servicio web que te permite almacenar, modificar, compartir y acceder a tus archivos y documentos independientemente de dónde te encuentres a través de Internet. Permite subir al servicio más de 30 tipos de archivos entre los que se incluyen vídeos en alta definición, Photoshop o AI de Adobe Illustrator. El servicio dispone de 5Gb de almacenamiento gratuito, ampliables mediante pago. Dispone de versiones móviles tanto para Android como para IOS para poder acceder a través de nuestro dispositivo a nuestros datos, editar documentos” [35].

- **HTML**

“HTML Lenguaje de Marcado para Hipertextos utilizado como elemento de construcción básico, para crear y representar páginas web de Internet.”[36] cuenta con una serie de características:

- Permite crear lenguajes de codificación descriptivos.

- Define una estructura de documentos jerárquica, con elementos y componentes interconectados.
- Proporciona una especificación formal completa del documento.
- No tiene un conjunto implícito de convenciones de señalización. Soporta, por tanto, un conjunto flexible de juegos de etiquetas.
- Los documentos generados por él son legibles

- **Linux Debian (Sistema Operativo)**

“La combinación de la filosofía y metodología de *Debian*, las herramientas GNU, el núcleo Linux, y otro software libre importante, forman una distribución de software única llamada Debian GNU/Linux. Esta distribución está formada por un gran número de paquetes. Cada paquete en la distribución contiene ejecutables, scripts, documentación e información de configuración, y tiene un encargado, quien es el principal responsable de mantener el paquete actualizado, hacer un seguimiento de los informes de fallo y comunicarse con los autores principales del programa empaquetado” [37].

- **MySQL (Servidor de Base de Datos)**

“MySQL es un sistema gestor de bases de datos (SGBD, DBMS por sus siglas en inglés) muy conocido y ampliamente usado por su simplicidad y notable rendimiento, además de su libre distribución en Internet bajo licencia GPL le otorgan como beneficios adicionales, también está disponible para múltiples plataforma” [38].

- **Postman**

“Permite ser eficiente mientras se trabaja con APIs, las principales características que ofrece Postman son crear peticiones rápidamente, documentar y compartir APIs, al crear peticiones rápidamente se refiere a un diseño compacto, solicitudes

HTTP con soporte de carga de archivos, respuestas de API formateadas para JSON y XML. Por otro lado en documentación se utiliza las colecciones para organizar las solicitudes y compartirlas rápidamente mediante URL, solicitud de documentos dentro de las colecciones e incluso puede almacenar notas HTML enteras, y finalmente Postman permite descargar y compartir colecciones con el equipo de desarrolladores” [39]

- **StarUML**

“Herramienta basada en estándares UML que permite modelar software, actualmente está basado en licencia abierta GNU/GPL para crear Diagrama de casos de Uso, Diagrama de clase, Diagrama de secuencia, Diagrama de Colaboración entre otras” [40].

- **Sublime**

“Sublime Text es un editor de texto que se utiliza para generar código en diferentes lenguajes de programación utilizados en la actualidad como: Java, Python, Perl, HTML, JavaScript, CSS, HTML, XML, PHP, C, C++, entre otros Sublime permite adicionar paquetes que automatizan tareas, además es de uso ilimitado de manera gratuita generando posibilidades de depurar y ejecutar el código sin salir del editor; así como opciones de gestión de proyectos completos de trabajo” [41].

2.3 METODOLOGÍA DE DESARROLLO

2.3.1 Metodologías tradicionales

“El Proceso Unificado de Desarrollo de Software o simplemente Proceso Unificado (UP) es un marco de desarrollo de software que se caracteriza por estar dirigido por casos de uso”[26], centrado en la arquitectura, enfocado en el riesgo, y por ser iterativo e incremental, entre tanto AUP “describe un enfoque simple, fácil de entender, del desarrollo de software de aplicación de negocios usando técnicas y conceptos ágiles, aplicando técnicas ágiles incluyendo desarrollo orientado a pruebas, modelado ágil, gestión de cambios ágil y refactorización de bases de datos para mejorar la productividad.”[27]

2.3.1.1 UP

- Los proyectos se organización en una serie de mini-proyectos cortos de duración (2 a 6 semanas), llamados iteraciones, que incluyen un conjunto reducido de requerimientos a implementar.
- El resultado de cada iteración es un sistema que puede ser probado, integrado y ejecutado.
- Rápida retroalimentación y asimilación de los cambios.
- Cuenta con 4 fases
- Aplica 6 disciplinas y 3 disciplinas de soporte.
- Los artefactos más importantes son modelos de casos de uso, modelo de diseño, modelo de implementación y modelo de pruebas.

2.3.1.2 AUP

- Los empleados saben lo que están haciendo.
- Simplicidad
- Agilidad

- Foco en las actividades de alto valor
- Independencia de herramientas
- Cuenta con 4 fases
- Aplica siete disciplinas de manera iterativa

2.3.2 Metodologías ágiles

Todas las metodologías, herramientas, marcos de trabajo y propuestas basadas en agilísimo, parten de un punto común que son los cuatro (4) valores y doce (12) principios ágiles escritos en el año 2001 y consignados en el manifiesto ágil [28].

2.3.2.1 Manifiesto ágil

Valores Ágiles:

- Individuos e interacciones por encima de procesos y herramientas.
- Software funcional por encima de documentación amplia.
- Colaboración del cliente por encima de negociación de contrato.
- Responder al cambio por encima de seguir un plan [28].

Principios Ágiles:

- La prioridad más alta es satisfacer al cliente con entregas tempranas y continuas de software valorable.
- Bienvenido requisitos cambiantes, incluso en desarrollo avanzado. Los procesos ágiles utilizan el cambio para dar ventaja competitiva al cliente.
- Entregar software funcional frecuentemente, desde un par de semanas a un par de meses, con preferencia a la escala de tiempo más corta.
- Empresarios y desarrolladores trabajan juntos diariamente durante el proyecto.
- Construir proyectos con personas motivadas. Entregarles el entorno y soporte que necesitan y confiar que harán el trabajo.

- El método más efectivo y eficiente para transmitir información desde y hacia un equipo de desarrollo es la conversación cara a cara.
- El software funcional es la principal medida de progreso.
- Los procesos ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los patrocinadores, desarrolladores y usuarios deberían ser capaces de mantener un ritmo constante de manera indefinida.
- La atención continua a la excelencia técnica y buen diseño mejoran la agilidad.
- Simplicidad – el arte de maximizar la cantidad de trabajo no hecho – es esencial.
- Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos auto-organizados.
- En intervalos regulares, el equipo reflexiona sobre cómo llegar a ser más eficaz, para luego ajustar su comportamiento de manera correspondiente [28].

2.3.2.2 AUP

- **Disciplinas y Fases del Proceso Unificado Ágil**

El proceso unificado ágil (AUP) de Scott Ambler es una versión simplificada del proceso unificado racional (RUP), esta metodología permite la gestión de riesgos ya que los elementos con alto riesgo son priorizados en etapas tempranas de desarrollo, además utiliza técnicas ágiles como el desarrollo dirigido por pruebas, refactorización de la base de datos y un modelado ágil [30].

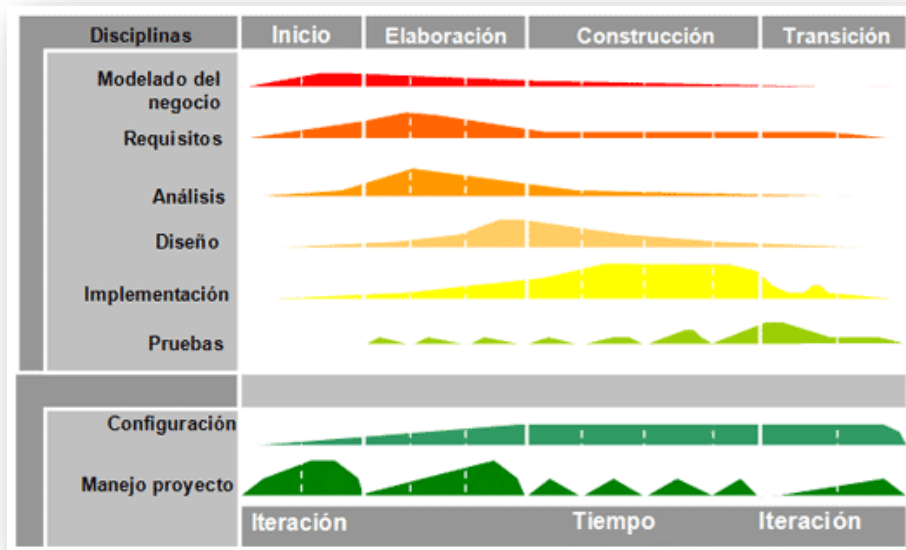


Figura 1. Ciclo de vida proceso ágil unificado

[29]

- **Disciplinas del Proceso Unificado Ágil**

AUP consta de 7 disciplinas que se ejecutan de manera iterativa, mencionadas a continuación:

- **Modelado:** Entender el negocio de la organización, tratar el dominio del problema e identificar una solución viable para tratar el dominio del problema.
- **Implementación:** Transformar el modelo en código ejecutable y realizar un nivel básico de pruebas, en particular pruebas unitarias.
- **Pruebas:** Realizar una evaluación objetiva para asegurar calidad. Esto incluye encontrar defectos, validar que el sistema funciona como fue diseñado y verificar que se cumplen los requisitos.
- **Despliegue:** Planificar el despliegue del sistema y ejecutar el plan para poner el sistema a disposición de los usuarios finales.

- **Gestión de configuración:** Gestión de acceso a los artefactos del proyecto. Esto no sólo incluye el seguimiento de las versiones de los artefactos sino también controlar y gestionar los cambios en ellos.
- **Gestión de proyecto:** Dirección de las actividades que tienen lugar dentro del proyecto. Esto incluye gestionar riesgos, dirigir a las personas y coordinar las personas y sistemas fuera del alcance del proyecto para asegurar que se entrega a tiempo y dentro del presupuesto.
- **Entorno:** Soporte del resto del esfuerzo asegurando que el proceso, la orientación y las herramientas adecuadas están disponibles para el equipo cuando son necesarias

- **Fases del Proceso Unificado Ágil**

AUP implementa cuatro fases en el transcurso del desarrollo de un proyecto AUP y estas fases son inicio, elaboración, construcción y transición [30].

- **Inicio:** el objetivo es identificar el alcance inicial del proyecto, una arquitectura potencial para el sistema y obtener fondos y aceptación por parte de las personas involucradas en el negocio, esta fase incluye:
 - Definir el alcance del proyecto.
 - Estimación de costos y calendario
 - Definición de riesgos
 - Preparar el entorno del proyecto.

Para dar finalizada la etapa de iniciación el equipo debe determinar el “hito de Objetivos del Ciclo de Vida (LCO)”, y su principal objetivo es definir el alcance del proyecto y cómo los usuarios patrocinan el proyecto.

- **Elaboración:** el objetivo es probar la arquitectura del sistema. Para dar finalización a esta etapa debe pasar el “hito de la Arquitectura del Ciclo de

Vida (LCA)”, es decir presentar una estrategia viable del prototipo de trabajo al usuario para continuar con la financiación del proyecto.

- **Construcción:** el objetivo es construir software operativo de forma incremental que cumpla con las necesidades de prioridad más altas de las personas involucradas en el negocio. Para dar finalización a esta etapa debe pasar el “hito de la Capacidad Operativa Inicial (IOC)”, es decir debe tener una versión estable del sistema para entrar en la preproducción de pruebas del sistema y pruebas de aceptación.
- **Transición:** el objetivo es validar y desplegar el sistema en el entorno de producción. Para dar finalización a esta etapa debe pasar el “hito de Liberación del Producto (PR)” es decir el sistema debe ser desplegado de manera segura y eficiente para iniciar la producción.
- **Entregables del proceso unificado Ágil**

Tabla 1. Entregables proceso unificado ágil

[30]

Entregables	Descripción	Disciplina
Modelado de requisitos y diseño	Incluye las reglas de negocio, modelo de dominio, de organización, requisitos técnicos, de casos de uso y de interfaz de usuario.	<ul style="list-style-type: none"> • Modelado
Documentación del sistema	La documentación es la ayuda que va tener el usuario al trabajar con la aplicación.	<ul style="list-style-type: none"> • Modelado
Pruebas de regresión	Son las colecciones de casos de pruebas para poder correrlas	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación • Pruebas • Despliegue

	secuencialmente, aquí se incluyen todo el rango de pruebas de (aceptación, unidad, sistema)	
Scripts de Instalación	Es el código para instalar el sistema en un ambiente de preproducción.	<ul style="list-style-type: none"> • Despliegue
Código fuente	Código de la aplicación	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación • Pruebas
Backend	Lógica del negocio para que las aplicaciones móviles en el sistema operativo Android cliente y taxista, obtengan datos para el consumo del API.	<ul style="list-style-type: none"> • Pruebas • Despliegue

2.3.3 Arquitectura

2.3.3.1 Patrón Modelo Vista Control (MVC)

“Modelo-Vista-Controlador “MVC” es un patrón de arquitectura de software que está basado en tres componentes que permite separar los datos, lógica y las interfaces de usuario. Modelo es la representación de la base de datos y permite acceder a estos ya que define la lógica de negocio. Vista es el medio que el usuario final utiliza para interactuar con las aplicaciones, finalmente el controlador otorga un significado a las órdenes del usuario realizando peticiones al modelo para obtener los datos” [31].

2.4 MARCO CONTEXTUAL

La toma de solicitudes del servicio de taxi se realizan a través de llamadas al PBX de las empresas prestadoras del servicio de transporte público en la ciudad de Popayán (Cauca) presentándose inconvenientes en el servicio, debido a que los usuarios deben realizar llamadas reiterativas para solicitar un servicio, percatándose de la congestión de la línea telefónica de la empresa de taxi, al no poder solicitar el servicio las personas optan por tomar el taxi en la calle de manera insegura y esto a su vez es un riesgo para los taxistas debido a que no saben qué personas toman el servicio; por otra parte los taxistas en ocasiones no aceptan algunas rutas debido a las distancias o inseguridad para realizar el servicio, además los usuarios no pueden dar a conocer su inconformidad a las empresas de taxis.

2.5 GLOSARIO

- **Android:** Sistema operativo multiplataforma desarrollado para Smartphone y tabletas [42].
- **Aplicación:** Programa preparado para una utilización específica [43].
- **Backend:** Lógica de programación, diseño e implementación de bases de datos, que al momento de interactuar procesan peticiones solicitadas por el usuario [44].
- **Calidad:** Adecuación de un producto o servicio a las características especificadas, para este contexto la calidad del servicio de transporte público ofrecido por las empresas transporte público [45].
- **Dirección:** Camino o rumbo que un cuerpo sigue en su movimiento [46].

- **Distribución:** Para el contexto del proyecto, es la ubicación de taxis alrededor de las zonas de mayor concurrencia de usuarios en las horas pico.
- **Hora pico:** Horas de mayor afluencia en la que un usuario solicita un servicio de taxi.
- **Google Drive:** Repositorio en la nube que permite tener un control de versiones de archivos, imágenes entre otros [47].
- **PBX:** “PBX son las siglas en inglés de “Private Branch Exchange”, es una red de telefónica privada que es utilizada dentro de una empresa” [48]
- **Ruta:** “Camino o dirección que se toma para un propósito”, en este contexto es una dirección con un punto inicial y final de llegada [49].
- **Servicio:** Para el contexto del proyecto, se define como la “acción y efecto de transportar o transportarse”
- **Sistema Operativo:** “Conjunto de programas informáticos que permite la administración eficaz de los recursos de una computadora es conocido como sistema operativo o software de sistema” [50].
- **Taxi:** Automóvil de alquiler con conductor, generalmente provisto de taxímetro [51].

3. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de la lógica del negocio “Backend” se implementaron algunas prácticas y artefactos de la Metodología Proceso Unificado Ágil (AUP) puesto que la simplicidad, agilidad y foco en actividades de alto valor permite priorizar los requisitos para ser implementados desde las primeras etapas [52].

3.1 IMPLEMENTACIÓN PROCESO ÁGIL UNIFICADO

La naturaleza en serie de AUP está constituida en cuatro fases: iniciación, elaboración, construcción y transición al ser un proyecto de desarrollo pequeño y de poca duración las iteraciones que se utilizaron fueron modelado, implementación, pruebas, despliegue y ambiente.

3.1.1 Inicio

En esta fase se realizó e identificó el alcance del proyecto, además de la evaluación de costos y arquitectura del sistema, junto con las disciplinas integradas a esta fase que son modelado y entorno, permitiendo entender el modelo de negocio de las empresas de taxi abordando el problema generando una solución viable.

Por otra parte el control de versiones del documento se utilizó *Drive* para trabajar en línea [53].

3.1.2 Elaboración

En esta fase se identificó y validó la arquitectura del sistema, además se definió el entorno del proyecto y se determinaron los roles para la ejecución del proyecto. En esta fase se utilizaron las disciplinas modelado, implementación y gestión de la configuración. Para el desarrollo de esta fase se utilizó *StarUML* para el modelado de software, para la elaboración de los diagramas de casos de uso y clase [54].

3.1.2.1 Definición de roles

Tabla 2. Asignación de roles

Nombre	Héctor Andrés Satizabal
Rol	Desarrollador, ágil moderador, administrador de testeo
Responsable	Crear, diseñar y testear los modelos y planes designados en todo el proyecto.

3.1.2.2 Requisitos funcionales y no funcionales

De acuerdo al modelo de negocio establecido se definieron los requisitos funcionales y no funcionales, a continuación en la tabla N° se presenta uno de los requisitos funcionales denominado enviar geolocalización, en el capítulo cuatro ingeniería del proyecto se encuentran todos los requisitos funcionales.

Tabla 3. Requisito funcional enviar geolocalización

Número del RF	01
Nombre del requisito	Enviar Geolocalización
Actor	Back-end
Propósito	El <i>Back-end</i> debe enviar la geolocalización peticionada desde las aplicaciones móviles.
Descripción	El Back-end deberá gestionar la geolocalización tanto del usuario como del taxista, al momento de establecer activo un servicio.
Restricciones	<ul style="list-style-type: none">● Recibir longitud y latitud.● Estado del servicio debe estar activo.

En la siguiente tabla se presenta el requisito no funcional seguridad y en el capítulo cuatro ingeniería del proyecto se encuentran todos los requisitos no funcionales

Tabla 4. Requisito no funcional seguridad

Nombre del requisito	Seguridad
Propósito	Garantizar el acceso autorizado de la información.
Descripción	Respaldar la información perteneciente a los taxistas y clientes de las aplicaciones móviles.

3.1.2.3 Caso de uso

En el diagrama de casos de uso se establecieron los objetivos que el sistema debe lograr; en el capítulo cuatro de ingeniería del proyecto se encuentran los formatos de caso de uso extendido.

3.1.3 Construcción

En esta fase se llevó a cabo el desarrollo del proyecto, es decir la implementación de las funcionalidades modeladas, para el desarrollo de esta fase se tuvieron en cuenta las disciplinas modelado, implementación, prueba y ambiente, así pues se utilizó el *framework Yii* que brinda una arquitectura de desarrolla bajo el lenguaje de programación *php*, *Mysql* para la creación de la base de datos, *bootstrap* y *html* para el desarrollo del front-end en la gestión de información de los taxistas, *Restful* y *JSON* para la comunicación con los dispositivos móviles, *Google Maps* para realizar la geolocalización de los usuarios y taxistas, *Mcrypt* para la encriptación de datos sensibles como el id de identificación en la base de datos, números de teléfono celulares, nombres de usuarios y clientes.

Para finalizar esta fase se obtuvo una versión estable del producto *software*, realizando pruebas con la herramienta *Postman*, comprobando el cumplimiento de las funcionalidades modeladas, teniendo un conocimiento previo de los riesgos.

3.1.4 Transición

En esta fase el producto software obtenido como versión estable, se validado y desplegó a producción acorde a las disciplinas pruebas, despliegue y ambiente a partir de las pruebas de aceptación y validación realizadas por las empresas de servicio público de taxis. A continuación en la figura [12] y [13] observa la prueba de inicio de sesión.

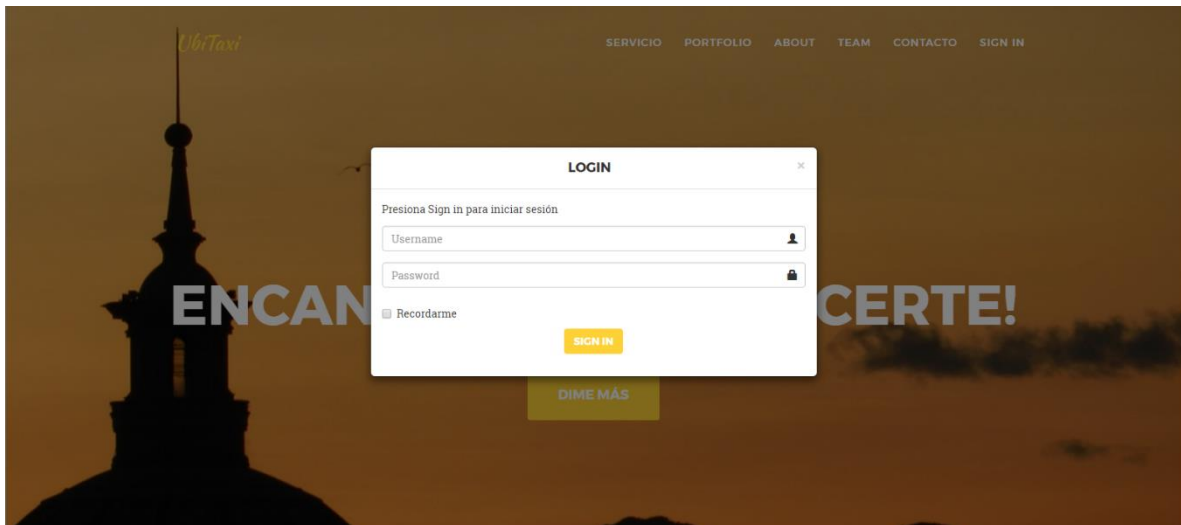


Figura 2. Login [Fuente propia]

LISTA DE CONDUCTORES



PRUEBA

PRUEBA@PRUEBA.COM
Licencia Condución: 12381727129
Celular: 3122222222
Ranking: 4



JAIR MUNOZ

MABYGRU64@HOTMAIL.COM
Licencia Condución: 10544733
Celular: 3006166465
Ranking: 5



ALEXIS MOSQUERA

ALEXIS.BRS@HOTMAIL.COM
Licencia Condución: 19256000-10553255-2
Celular: 3222413526
Ranking: 5



Activar Windows
Configuración para activar Windows.

Figura 3. Interfaz gráfica conductores [Fuente propia]

4. INGENIERÍA DEL PROYECTO

4.1 FASE INICIO

4.1.1 Implementación del “Agile Inception”

1. ¿Porque se está aquí? ¿Por qué se está haciendo este producto?

Para proveer una solución tecnológica en el servicio de taxi en la ciudad de Popayán (Cauca), implementando una plataforma web en la que se pueda realizar el registro de los taxistas debido a que hace que las empresas puedan llevar un control de la calidad de servicio que prestan los taxistas visualizando las calificaciones que hacen los usuarios respecto a la atención que le presta el taxista, además de la lógica de negocio para las aplicaciones móviles usuario y taxista, que gestionan la solicitud del servicio de taxi.

2. Elevator Pitch

Con el desarrollo de este producto software las empresas de servicio público de taxi mejora la gestión de información tanto de usuarios “Clientes y taxistas” en la prestación del servicio generando así información como el ranking de los mejores taxistas, rutas que se generan en el servicio, zonas con mayor cantidad de usuarios acorde a las horas picos, seguridad de taxistas y pasajeros, a través de los datos obtenidos de las aplicaciones móviles de los usuarios y taxistas.

3. Crear “*notlist*”

IN:

- Mostrar las rutas que se generen de los servicios de taxis.
- Ranking de los mejores taxistas.
- Capturar los datos enviados desde los dispositivos móviles.
- Gestionar la solicitud del servicio de taxi en un tiempo estimado de 10 segundos.
- Validar la solicitud del servicio de taxi.

- Registro de taxistas y pasajeros en la base de datos.

OUT:

- Pasarela de pagos

DISCUTIR:

- Indicadores de gestión

4. Qué te quita el sueño

- **¿Cuáles son los miedos?**

- Los usuarios no ingresen información verídica en el modelo de negocio.
- Fallas en el servidor.
- No se cumpla con el cronograma.

- **¿Cómo evitarlo?**

- Personal capacitado para el correcto y verídico ingreso de información.
- Se disminuye un porcentaje del riesgo con el uso de un servidor dedicado.
- Estimar un tiempo adicional para preveer fallos

- **¿Cómo minimizar el riesgo?**

- Validar que la información ingresada en la plataforma sea correcta.
- Aumentar la tasa de transferencia en tiempos picos en la concurrencia de usuarios.
- Cumplir con las horas estimadas en el cronograma

- **¿Qué nos mantiene despiertos en las noches?**

- **Riesgo 1:** Las empresas de taxi no queden satisfechas con el producto software
- **Riesgo 2:** Errores en las funcionalidades desarrolladas
- **Riesgo 3:** Seguridad de la información. Al manejar gran cantidad de datos tanto de taxistas como de vehículos y usuarios, se puede presentar algún intento de ataque para extraer información.

- **Riesgo 4:** No se realicen copias de seguridad con periodicidad para restaurar la plataforma.
- **Impedimento 1:** Las empresas no se hagan cargo económicamente los gastos de alojamiento del servidor del producto software.
- **Impedimento 2:** No se realicen testeos a las funcionalidades.
- **Impedimento 3:** No se utilicen herramientas para encriptar la información.
- **Impedimento 4:** No se configure el servidor para que realice los script de respaldo para la información.

5. Calcular un tamaño

ACTIVIDADES	Tiempo Estimado de Desarrollo																											
	SEMANAS																											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Modelación	■				■				■				■															
Implementación	■																											
Prueba		■				■				■				■					■									
Despliegue		■	■			■	■			■	■			■	■				■	■								
Gestión de Configuración			■			■				■				■					■									
Gestión de Proyecto			■			■				■				■					■									
Ambiente				■				■					■						■						■			

Figura 4. Tiempo estimado de desarrollo

6. ¿Cuáles son las prioridades?

- Entregar un producto que se ajuste a las necesidades planteadas.
- Entregar en el tiempo establecido.
- Capacitar a los usuarios finales para el uso adecuado del producto software.

4.2 FASE ELABORACIÓN

4.2.1 Diagrama de Bases de Datos

Durante la fase de elaboración se construyó el diagrama de bases de datos.

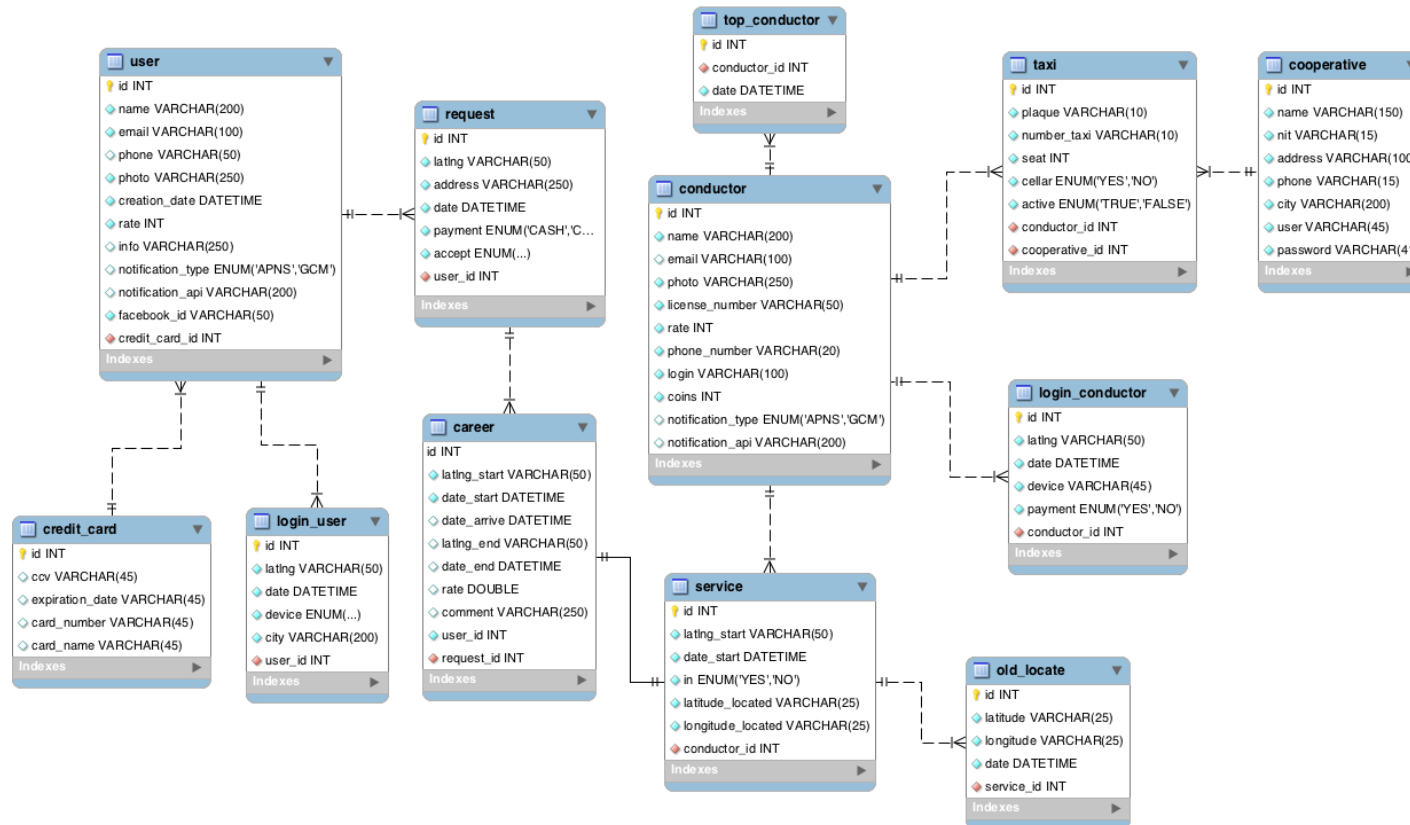


Figura 5. Diagrama de Bases de Datos [Fuente Propia]

4.2.2 Diagrama de Clases

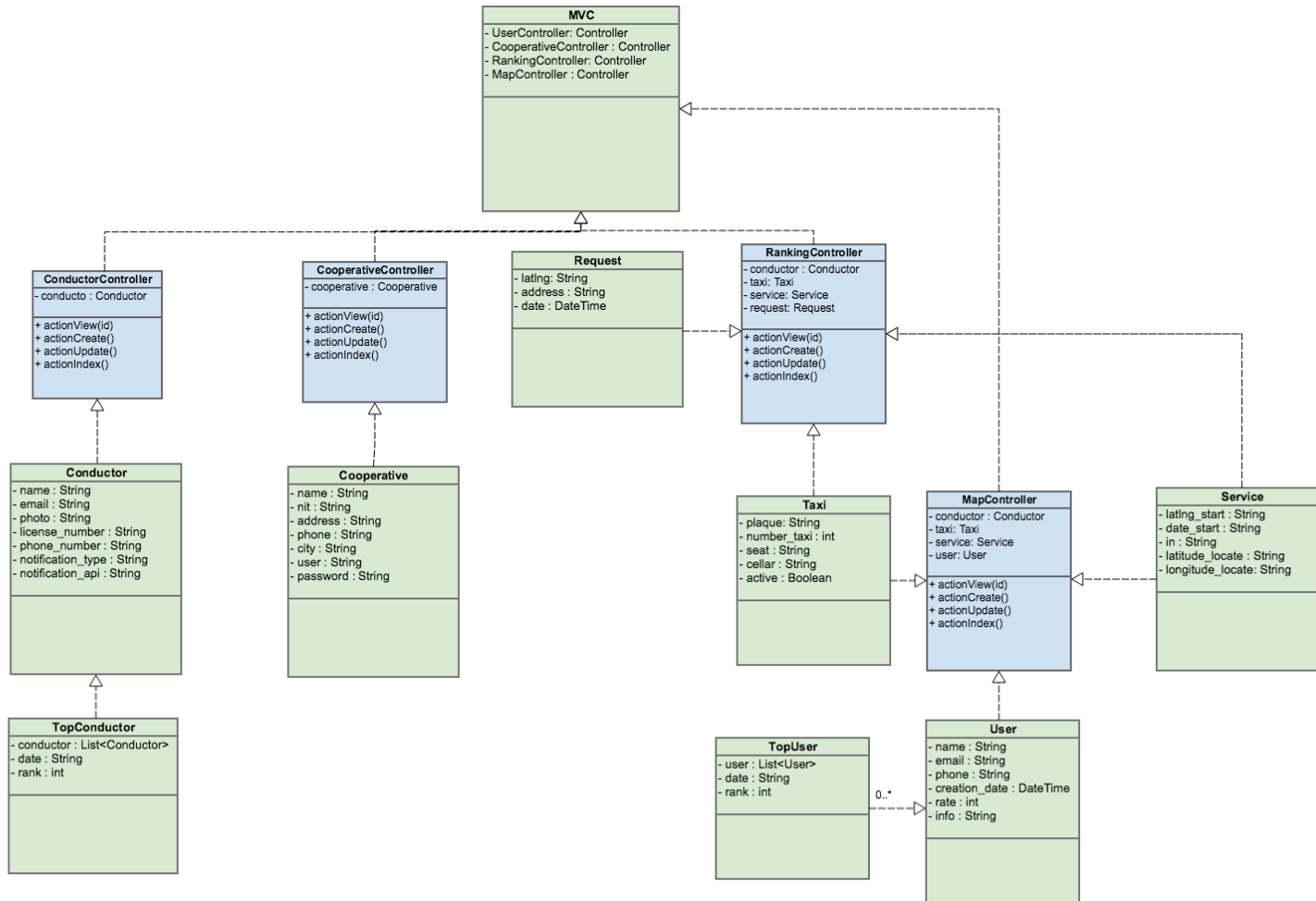


Figura 6. Diagrama de Clases [Fuente Propia]

4.2.3 Diagrama de Casos de Uso

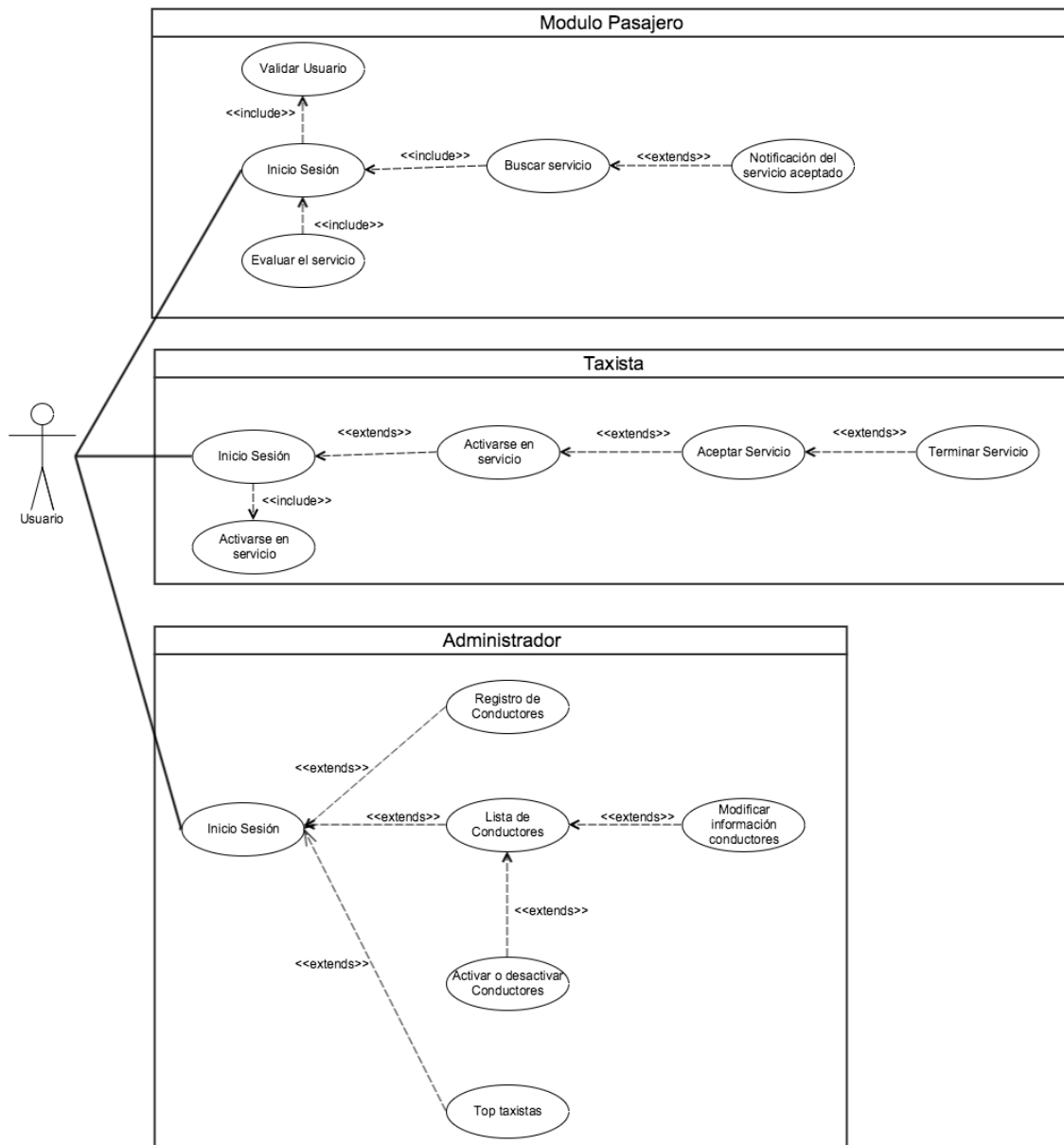


Figura 7. Diagrama de Casos de Uso [Fuente Propia]

4.2.4 Requisitos Funcionales y No Funcionales

4.2.4.1 Requisitos funcionales

Tabla 5. Requisito funcional iniciar de sesión

Número del RF	01
Nombre del requisito	Iniciar Sesión
Actor	Administrador del portal
Propósito	El usuario podrá autenticar su cuenta para acceder a la funcionalidad del portal web.
Descripción	Un usuario que desee autenticarse deberá suministrar su nombre de usuario y su respectiva contraseña para acceder al portal web.
Restricciones	<ul style="list-style-type: none">● Estar registrado en el portal web.● Los usuarios solo podrán iniciar sesión con su nombre de usuario.

Tabla 6. Requisito funcional registrar taxista

Número del RF	02
Nombre del requisito	Registrar taxista
Actor	Administrador del portal
Propósito	Registrar información del taxista a través del portal
Descripción	Para registrar los conductores en el portal el administrador deberá ingresar datos como: <ul style="list-style-type: none">● Nombre● Email● Foto● N° de licencia● Teléfono● Login● Placa del taxi● Número de asientos del taxi

	<ul style="list-style-type: none"> ● Número del taxi ● Bodega
Restricciones	<ul style="list-style-type: none"> ● El administrador deberá completar los campos de la interfaz de registro. ● No se podrá registrar una misma identificación de usuario más de una vez. ● No se podrá registrar un mismo número de Placa más de una vez. ● El correo electrónico debe tener un formato válido. ● El inicio de sesión es a través a través del nombre de usuario.

Tabla 7. Requisito funcional detalle taxista

Número del RF	03
Nombre del requisito	Detalle taxista
Actor	Administrador del portal
Propósito	Visualizar información del taxista
Descripción	<p>Se puede visualizar del taxista:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Nombre ● Email ● Foto ● N° de licencia ● Teléfono ● Login ● Placa del taxi ● Número de asientos del taxi ● Número del taxi ● Bodega ● Activo o no activo
Restricciones	<ul style="list-style-type: none"> ● Se puede cambiar el estado del taxista en Activo o No Activo. ● El inicio de sesión es a través a través del nombre de usuario.

Tabla 8. Requisito funcional lista de taxistas

Número del RF	04
Nombre del requisito	Mostrar lista de taxistas
Actor	Administrador del portal
Propósito	Mostrar los taxistas registrados a través del portal
Descripción	Se mostrará los taxistas registrados en el sistema:
Restricciones	<ul style="list-style-type: none"> • El inicio de sesión es a través a través del nombre de usuario.

Tabla 9. Requisito funcional registrar taxista

Número del RF	05
Nombre del requisito	Ranking taxistas
Actor	Administrador del portal
Propósito	Mostrar los taxistas que más utilizan el servicio de la app
Descripción	Se mostrará la lista de los taxistas que hacen más servicios en la aplicación móvil.
Restricciones	<ul style="list-style-type: none"> • El inicio de sesión es a través a través del nombre de usuario.

Tabla 10. Requisito funcional puntos críticos

Número del RF	06
Nombre del requisito	Puntos críticos
Actor	Administrador del portal
Propósito	Mostrar el lugar donde se encuentre más demanda de pasajeros
Descripción	Se tendrá un mapa donde se muestre todos los puntos críticos en los que los pasajeros se encuentran tomando el servicio de taxi mediante la aplicación móvil.

Restricciones	<ul style="list-style-type: none"> ● El inicio de sesión es a través a través del nombre de usuario.
----------------------	---

Tabla 11. Requisito funcional actualizar registro de pasajero

Número del RF	07
Nombre del requisito	Registrar pasajero (Servicio)
Actor	Pasajero
Propósito	Registrar información del usuario enviada desde la aplicación móvil.
Descripción	<p>Para registrar los pasajeros en el <i>Back-end</i> se debe capturar los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Nombre ● Email ● Foto ● Teléfono ● Información
Restricciones	<ul style="list-style-type: none"> ● El administrador deberá completar los campos de la interfaz de registro. ● No se podrá registrar una misma identificación de usuario más de una vez. ● El correo electrónico debe tener un formato válido. ● El inicio de sesión es a través de la red social Facebook únicamente.

Tabla 12. Requisito funcional notificar servicio

Número del RF	08
Nombre del requisito	Notificar servicio
Actor	Pasajero
Propósito	Se le notificara al pasajero el servicio
Descripción	Al pasajero se le notificara que el conductor ha aceptado realizar el servicio de taxi.
Restricciones	<ul style="list-style-type: none"> ● Iniciar sesión. ● Debe tener un servicio en curso.

Tabla 13. Requisito funcional actualizar registro de pasajero

Número del RF	09
Nombre del requisito	Actualizar registro de usuario (Servicio)
Actor	Pasajero
Propósito	El pasajero podrá actualizar su información personal.
Descripción	<p>Un pasajero al iniciar sesión podrá actualizar su información personal a través de la opción "My perfil" los datos a actualizar son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Identificación ● Fecha de nacimiento ● Foto ● Ocupación ● Email ● Dirección ● Barrio ● Celular ● Clave ● Nombre de referencia ● Dirección de referencia ● Teléfono de referencia
Restricciones	<ul style="list-style-type: none"> ● Estar registrado en la aplicación. ● Los usuarios solo podrán iniciar sesión con el email.

Tabla 14. Requisito funcional cancelar servicio

Número del RF	10
Nombre del requisito	Cancelar servicio (Servicio)
Actor	Pasajero
Propósito	Cancelar el servicio de taxi.
Descripción	Cancelar el servicio de taxi en caso de que el pasajero ya no necesite de este.
Restricciones	<ul style="list-style-type: none"> ● Iniciar sesión. ● Sincronización con el backend y enviar la

	información al conductor que fue cancelado el servicio.
--	---

Tabla 15. Requisito funcional solicitar servicio

Número del RF	11
Nombre del requisito	Solicitar servicio (Servicio)
Actor	Pasajero
Propósito	Solicitar el servicio de taxi
Descripción	Solicitar el servicio de taxi y buscar conductores que puedan cumplir con este servicio.
Restricciones	<ul style="list-style-type: none"> ● Iniciar sesión. ● Sincronización con el backend y envío de servicio a taxistas que estén activos.

Tabla 16. Requisito funcional ruta del viaje

Número del RF	12
Nombre del requisito	Ruta del viaje (Servicio)
Actor	Pasajero
Propósito	Tener la ruta del viaje que se hace en el servicio.
Descripción	Se enviará la geolocalización del viaje para verificar si se cumplió con la ruta que el pasajero necesito.
Restricciones	<ul style="list-style-type: none"> ● Se sincronizará con el backend para generar la ruta en caso de algún problema a futuro.

Tabla 17. Requisito funcional activar taxista

Número del RF	13
Nombre del requisito	Activar taxista
Actor	Taxista
Propósito	Saber que taxistas están activos.
Descripción	El taxista se activará cuando esté disponible para

	cualquier servicio de taxi.
Restricciones	<ul style="list-style-type: none"> • Se necesitará que haya iniciado sesión en el sistema.

Tabla 18. Requisito funcional finalizar servicio

Número del RF	14
Nombre del requisito	Finalizar servicio (Servicio)
Actor	Taxista
Propósito	Terminar un servicio.
Descripción	El taxista terminara el servicio para que el pasajero califique su servicio y se pondrá de nuevo activo para recibir otro servicio.
Restricciones	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario deberá estar logueado • Debe tener un servicio en curso

Tabla 19. Requisito funcional calificación del taxista

Número del RF	15
Nombre del requisito	Calificación del servicio (Servicio)
Actor	Pasajero
Propósito	Se tendrá la calificación del pasajero.
Descripción	Se calificara qué tal fue el servicio de taxi y la experiencia del pasajero.
Restricciones	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar sesión. • Debe tener un servicio en curso.

Tabla 20. Requisito funcional aceptar servicio

Número del RF	16
Nombre del requisito	Aceptar servicio
Actor	Conductor
Propósito	Aceptar el servicio de taxi

Descripción	El conductor podrá aceptar el servicio de taxi solicitado por el usuario.
Restricciones	<ul style="list-style-type: none"> ● Iniciar sesión. ● Debe tener un servicio en curso.

4.2.4.2 Requisitos no funcionales

Tabla 21. Requisito no funcional funcionalidad

Nombre del requisito	Funcionalidad
Propósito	Asegurar al usuario el funcionamiento de la aplicación.
Descripción	El Backend proporcione respuesta a las peticiones solicitadas desde las aplicaciones móviles que sean compatibles en el sistema operativo Android desde la versión 4.4 hasta la 6.0

Tabla 22. Requisito no funcional seguridad

Nombre del requisito	Seguridad
Propósito	Ofrecer al usuario un control de acceso adecuado.
Descripción	Garantizar la información de los usuarios con la herramienta <i>MyCrypt</i>

Tabla 23. Requisito no funcional concurrencia

Nombre del requisito	Concurrencia
Propósito	Posibilitar a múltiples usuarios operar en la aplicación.
Descripción	La configuración de Apache de Php permite que varios usuarios del sistema puedan acceder a los recurso del sistema

4.2.5 Caso de uso extendido

Tabla 24. Caso de uso formato extendido inicio de sesión

CASO DE USO FORMATO EXTENDIDO			
NOMBRE DEL CASO DE USO	Inicio de Sesión	de	CÓDIGO CU001
ACTORES			
Administrador			
PROPÓSITO	Inicio de sesión del administrador al sistema		
RESUMEN	El administrador ingresa usuario y contraseña para iniciar sesión en el sistema.		
TIPO	Primario		
REFERENCIAS CRUZADAS	RF02		
PRECONDICIONES	Todos los campos de la interfaz de inicio de sesión administrador deberán ser ingresados.		
POS CONDICIONES	Puede iniciar sesión y gestionar las funcionalidades de la plataforma.		
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS			
ACCIÓN DEL ACTOR		RESPUESTA DEL SISTEMA	
1. Ingresar usuario y contraseña en la interfaz de inicio de sesión de la plataforma.			
		2. Verifica que los campos de la interfaz de inicio de sesión de usuario no se encuentren vacíos.	
		3. Valida los datos enviados desde la interfaz gráfica.	
		4. Despliega interfaz de inicio sesión en la plataforma.	
6. Visualiza las funciones de la plataforma.			
EXCEPCIONES			

1. Los datos ingresados no son correctos.
2. Los campos son obligatorios: El sistema despliega un aviso de error informando que todos los campos son obligatorios para crear el usuario.

Tabla 25. Caso de uso formato extendido registro de conductor

CASO DE USO FORMATO EXTENDIDO			
NOMBRE DEL CASO DE USO	Registro de Conductor	CÓDIGO	CU002
ACTORES			
Administrador			
PROPÓSITO	Registrar los conductores que deseen acceder a la aplicación móvil		
RESUMEN	El usuario ingresa la información personal en los campos de la interfaz gráfica de registro de usuario datos como el nombre, apellidos, email, foto, licencia de conducción, número de teléfono, usuario y contraseña.		
TIPO	Primario		
REFERENCIAS CRUZADAS	RF02		
PRECONDICIONES	Todos los campos de la interfaz de registro deberán ser ingresados.		
POSCONDICIONES	Puede iniciar sesión y gestionar las funcionalidades de la aplicación móvil		
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS			
ACCIÓN DEL ACTOR		RESPUESTA DEL SISTEMA	
1. nombre, apellidos, email, foto, licencia de conducción, número de teléfono, usuario y contraseña en la interfaz de registro de conductor en la plataforma.			
		2. Verifica que los campos de la interfaz de registro de conductor no se encuentren vacíos.	
		3. Valida los datos enviados desde la interfaz gráfica.	
		4. Almacena en la base de datos la información del conductor.	

EXCEPCIONES
<p>1. El número de teléfono ingresado está en uso: El sistema despliega un aviso de error informando que el número de celular ya pertenece a un usuario registrado.</p> <p>2. Los campos son obligatorios: El sistema despliega un aviso de error informando que todos los campos son obligatorios para crear el conductor.</p>

Tabla 26. Caso de uso formato extendido lista de conductores

CASO DE USO FORMATO EXTENDIDO	
NOMBRE DEL CASO DE USO	Lista de Conductores
CÓDIGO	CU003
ACTORES	
Administrador	
PROPÓSITO	Mostrar los conductores registrados en el sistema.
RESUMEN	Se muestra la información personal de los conductores en los campos de la interfaz gráfica de registro de usuario datos como el nombre, apellidos, email, foto, licencia de conducción, número de teléfono, usuario y contraseña.
TIPO	Primario
REFERENCIAS CRUZADAS	RF04
PRECONDICIONES	-
POSCONDICIONES	Crear, editar o eliminar conductores.
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Visualizar los conductores registrados en el sistema	2. Mostrar la información

Tabla 27. Caso de uso formato extendido activar o desactivar conductor

CASO DE USO FORMATO EXTENDIDO	
NOMBRE DEL CASO	Activar o Desactivar
CÓDIGO	CU004

DE USO	Conductor		
ACTORES			
Administrador			
PROPÓSITO	Activar o desactivar conductores del sistema.		
RESUMEN	Se podrá activar o desactivar los conductores según el administrador lo considere.		
TIPO	Primario		
REFERENCIAS CRUZADAS	RF03 – RF13		
PRECONDICIONES	El conductor debe estar registrado.		
POSCONDICIONES	Al activar puede ingresar a la aplicación móvil del conductor, si es lo contrario no lo dejara ingresar al sistema.		
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS			
ACCIÓN DEL ACTOR		RESPUESTA DEL SISTEMA	
1. Tendrá una opción que permita activar o desactivar el conductor.		2. Permitir la activación o desactivación de las opciones.	
EXCEPCIONES			
1. Debe estar registrado el conductor para tener esta opción.			

Tabla 28. Caso de uso formato extendido top taxistas

CASO DE USO FORMATO EXTENDIDO			
NOMBRE DEL CASO DE USO	Top de taxistas	CÓDIGO	CU005
ACTORES			
Administrador			
PROPÓSITO	Mostrar los mejores conductores según el ranking que le den los pasajeros.		

RESUMEN	Se encontrara una lista con los conductores más destacados según el ranking que le dan los pasajeros.	
TIPO	Primario	
REFERENCIAS CRUZADAS	RF05	
PRECONDICIONES	Los conductores deben estar registrados.	
POSCONDICIONES	Ver la lista de estos conductores puede variar dependiendo de las calificaciones de los pasajeros.	
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS		
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA	
1. Solicitar la lista de los mejores conductores que utilizan el sistema según el ranking de los pasajeros.	2. Visualizar la lista de los mejores conductores según el ranking de los pasajeros.	
EXCEPCIONES		
1. Debe estar registrado los conductores para estar en esta lista y tener un ranking mejor que los otros conductores.		

Tabla 29. Caso de uso formato extendido modificar información conductor

CASO DE USO FORMATO EXTENDIDO			
NOMBRE DEL CASO DE USO	Modificar información del Conductor	CÓDIGO	CU006
ACTORES			
Administrador			
PROPÓSITO	Modificar la información del taxista		
RESUMEN	Se podrá modificar la información personal en los campos de la interfaz gráfica del conductor datos como el nombre, apellidos, email, foto, licencia de conducción, número de teléfono, usuario y contraseña.		
TIPO	Primario		
REFERENCIAS CRUZADAS	RF03		

PRECONDICIONES	Todos los campos de la interfaz de modificar deberán ser ingresados.	
POSCONDICIONES	Puede iniciar sesión y gestionar las funcionalidades de la aplicación móvil	
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS		
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA	
1. nombre, apellidos, email, foto, licencia de conducción, número de teléfono, usuario y contraseña en la interfaz de modificar del conductor en la plataforma.		
	2. Verifica que los campos de la interfaz de registro de conductor no se encuentren vacíos.	
	3. Valida los datos enviados desde la interfaz gráfica.	
	4. Almacena en la base de datos la información del conductor.	
EXCEPCIONES		
1. El número de teléfono ingresado está en uso: El sistema despliega un aviso de error informando que el número de celular ya pertenece a un usuario registrado. 2. Los campos son obligatorios: El sistema despliega un aviso de error informando que todos los campos son obligatorios para crear el conductor.		

Tabla 30. Caso de uso formato extendido inicio de sesión

CASO DE USO FORMATO EXTENDIDO			
NOMBRE DEL CASO DE USO	Inicio de Sesión	CÓDIGO	CU007
ACTORES			
Pasajero			
PROPÓSITO	Inicio de sesión del pasajero en el sistema		
RESUMEN	El pasajero ingresa usuario y contraseña para iniciar sesión en el sistema.		
TIPO	Primario		
REFERENCIAS	RF07		

CRUZADAS	
PRECONDICIONES	Todos los campos de la interfaz de inicio de sesión del pasajero deberán ser ingresados.
POSCONDICIONES	Puede iniciar sesión y gestionar las funcionalidades de la aplicación móvil.
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS	
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA
1. Ingresar usuario y contraseña en la interfaz de inicio de sesión.	
	2. Verifica que los campos de la interfaz de inicio de sesión de usuario no se encuentren vacíos.
	3. Valida los datos enviados desde la interfaz gráfica.
EXCEPCIONES	
1. Los datos ingresados no son correctos. 2. Los campos son obligatorios: El sistema despliega un aviso de error informando que todos los campos son obligatorios para crear el usuario.	

Tabla 31. Caso de uso formato extendido buscar servicio

CASO DE USO FORMATO EXTENDIDO			
NOMBRE DEL CASO DE USO	Buscar Servicio	CÓDIGO	CU008
ACTORES			
Pasajero			
PROPÓSITO	Servicio para verificar que taxis pueden cubrir el servicio.		
RESUMEN	Servicio que envía notificación al taxista que esté en servicio y puede cubrir este.		
TIPO	Primario		
REFERENCIAS CRUZADAS	RF11		

PRECONDICIONES	Haber iniciado sesión en el sistema.	
POSCONDICIONES	Enviar notificación a los taxistas cercanos para cubrir el servicio.	
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS		
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA	
1. Enviar solicitud de un servicio.		
	2. Verifica que taxistas cercanos.	
	3. Enviar notificación a los conductores.	
4. Esperar que algún conductor acepte el servicio.		
EXCEPCIONES		
1. En caso de no haber conductores se enviará un mensaje que no hay taxistas disponibles.		

Tabla 32. Caso de uso formato extendido notificación de servicio

CASO DE USO FORMATO EXTENDIDO			
NOMBRE DEL CASO DE USO	Notificación de servicio aceptado	CÓDIGO	CU009
ACTORES			
Pasajero			
PROPÓSITO	Servicio que notifica el servicio que aceptó el taxista.		
RESUMEN	El servicio notificará al pasajero que taxista tomó su servicio.		
TIPO	Primario		
REFERENCIAS CRUZADAS	RF8		
PRECONDICIONES	Haber iniciado sesión en el sistema.		

POS CONDICIONES	Se enviará la información del taxista para visualizarla en la aplicación móvil.	
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS		
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA	
	1. Envía la notificación al pasajero con la información del taxista.	
2. Visualizar la información del taxista.		

Tabla 33. Caso de uso formato extendido evaluar servicio

CASO DE USO FORMATO EXTENDIDO			
NOMBRE DEL CASO DE USO	Evaluar servicio	CÓDIGO	CU010
ACTORES			
Pasajero			
PROPÓSITO	Evaluar el servicio del taxista.		
RESUMEN	El pasajero enviará la evaluación del servicio del taxista para tener un ranking de los mejores taxistas.		
TIPO	Primario		
REFERENCIAS CRUZADAS	RF15		
PRECONDICIONES	Haber iniciado sesión en el sistema.		
POS CONDICIONES			
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS			
ACCIÓN DEL ACTOR	RESPUESTA DEL SISTEMA		
1. Enviar calificación del servicio.			

	2. Guardar la calificación en la base de datos.
--	---

Tabla 34. Caso de uso formato extendido inicio de sesión

CASO DE USO FORMATO EXTENDIDO			
NOMBRE DEL CASO DE USO	Inicio de Sesión	CÓDIGO	CU011
ACTORES			
Taxista			
PROPÓSITO	Inicio de sesión del taxista en el sistema		
RESUMEN	El taxista ingresa usuario y contraseña para ser logueado en el sistema.		
TIPO	Primario		
REFERENCIAS CRUZADAS	RF02		
PRECONDICIONES	Todos los campos de la interfaz de inicio de sesión del taxista deberán ser ingresados.		
POSCONDICIONES	Puede iniciar sesión y gestionar las funcionalidades de la aplicación móvil.		
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS			
ACCIÓN DEL ACTOR		RESPUESTA DEL SISTEMA	
1. Ingresar usuario y contraseña en la interfaz de inicio de sesión.			
		2. Verifica que los campos de la interfaz de inicio de sesión de taxista no se encuentren vacíos.	
		3. Valida los datos enviados desde la interfaz gráfica.	
EXCEPCIONES			
1. Los datos ingresados no son correctos.			
2. Los campos son obligatorios: El sistema despliega un aviso de error informando			

que todos los campos son obligatorios para crear el usuario.

Tabla 35. Caso de uso formato extendido activarse en servicio

CASO DE USO FORMATO EXTENDIDO			
NOMBRE DEL CASO DE USO	Activarse en servicio	CÓDIGO	CU012
ACTORES			
Taxista			
PROPÓSITO	Colocarse como activo en el sistema		
RESUMEN	Activarse en el sistema para esperar servicios de los pasajeros.		
TIPO	Primario		
REFERENCIAS CRUZADAS	RF13		
PRECONDICIONES	Haber iniciado sesión en el sistema como taxista.		
POSCONDICIONES	Puede iniciar sesión y gestionar las funcionalidades de la aplicación móvil.		
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS			
ACCIÓN DEL ACTOR		RESPUESTA DEL SISTEMA	
1. Seleccionar la función de activo en el sistema.			
		2. Se colocara como activo en la base de datos.	
EXCEPCIONES			
1. Haber iniciado sesión en el sistema.			

Tabla 36. Caso de uso formato extendido aceptar servicio

CASO DE USO FORMATO EXTENDIDO			
NOMBRE DEL CASO DE USO	Aceptar servicio	CÓDIGO	CU013
ACTORES			
Taxista			
PROPÓSITO	Aceptar un servicio		
RESUMEN	El pasajero enviar una solicitud de servicio la cual puede ser aceptada por el taxista.		
TIPO	Primario		
REFERENCIAS CRUZADAS	RF16		
PRECONDICIONES	Debe haber iniciado sesión en el sistema y en estado activo.		
POS CONDICIONES	Se mostrará la información del pasajero para recogerlo en el lugar.		
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS			
ACCIÓN DEL ACTOR		RESPUESTA DEL SISTEMA	
1. Se notifica el servicio que ha solicitado el pasajero para aceptar.			
		2. Se activará el servicio en la base de datos.	
		3. Se envía la información del pasajero al taxista.	
4. Se visualizará la información de pasajero.			

Tabla 37. Caso de uso formato extendido terminar el servicio

CASO DE USO FORMATO EXTENDIDO			
NOMBRE DEL CASO DE USO	Terminar el servicio	CÓDIGO	CU014
ACTORES			
Pasajero			
PROPÓSITO	Finalizar el servicio		
RESUMEN	Finalizar servicio para poder activarse y responder a futuros servicios de los pasajeros.		
TIPO	Primario		
REFERENCIAS CRUZADAS	RF14		
PRECONDICIONES	Tener un servicio en curso.		
POSCONDICIONES	Quedar activo para acceder a nuevos servicios de los pasajeros.		
CURSO NORMAL DE LOS EVENTOS			
ACCIÓN DEL ACTOR		RESPUESTA DEL SISTEMA	
1. Termina el servicio.			
		2. Se guarda en la base de datos que se terminó el servicio.	
		3. Envía notificación al pasajero para calificar qué tal fue el servicio.	
4. Activarse para recibir más servicios.			

4.3 FASE CONSTRUCCIÓN

4.3.1 Interfaces de Usuario

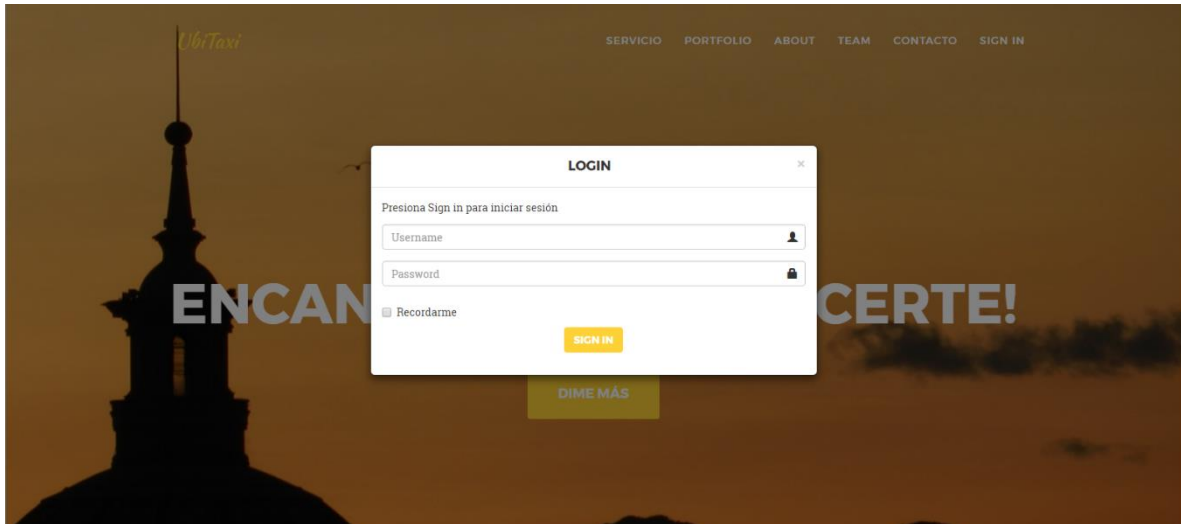


Figura 8. Interfaz gráfica iniciar sesión

Interfaz gráfica de inicio de sesión en la plataforma, el administrador del portal ingresa con “username” y “password”.

The image shows the 'Nuevo Conductor' registration form on the UbiTaxi website. The header is dark with the UbiTaxi logo and navigation links: 'CONDUCTOR', 'TOP RAKING', 'COMENTARIOS', 'QUEJAS Y RECLAMOS', and 'LOGOUT (TAXISPOPAYAN)'. The form title is 'NUEVO CONDUCTOR'. A pink box contains the text 'Campos con (*) son obligatorios.' The form fields are: 'Nombre *', 'Correo', 'URL Foto', 'Licencia de Conducción *', 'Numero de telefono *', 'Placa *', 'Numero Taxi *', and 'Cantidad de asientos *' with a dropdown arrow. A 'Activar Windows' watermark is visible in the bottom right corner.

Figura 9. Interfaz gráfica registrar conductor

Interfaz gráfica registrar conductor, el administrador del portal crea un nuevo conductor con información básica como nombre, correo, foto, licencia de conducción y número de teléfono, además de los datos del taxi tales como placa, numero de taxi, cantidad de asientos, bodega. Por otra parte a cada conductor el sistema le asigna una contraseña aleatoria para que este se logue en la aplicación móvil “Unitaxi Manager”.

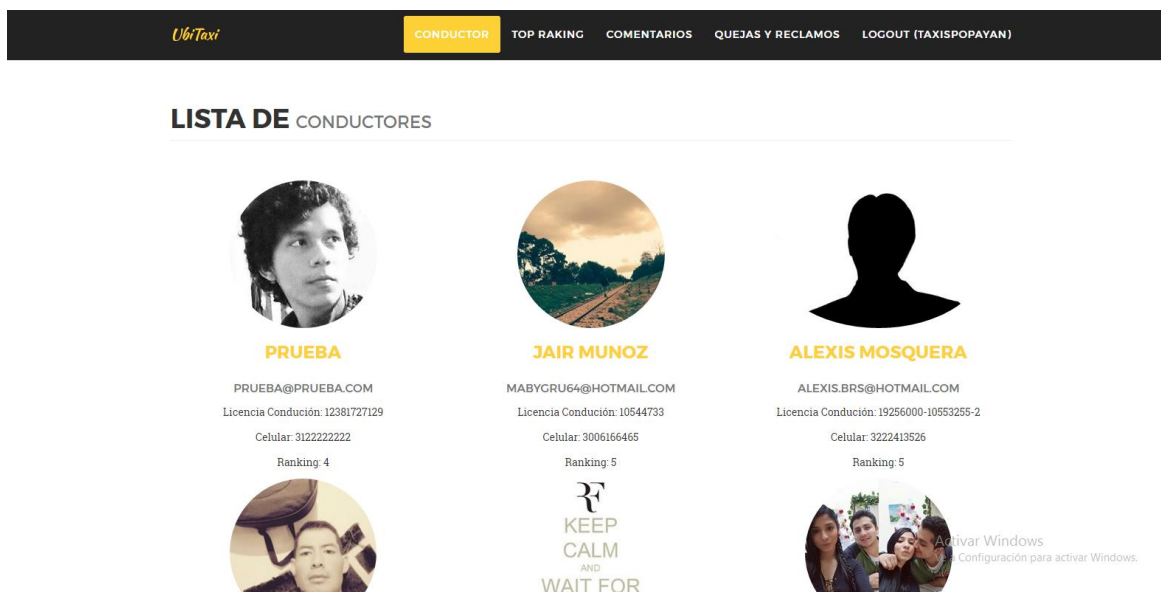


Figura 10. Interfaz gráfico listado de conductores

Interfaz gráfico listado de conductores, el administrador del portal podrá visualizar el listado de conductores registrados, con información básica del conductor además tendrá la opción de añadir un nuevo conductor o visualizar en detalle la información del conductor.



JAIR MUNOZ

MABYGRU64@HOTMAIL.COM

Licencia Conducción: 10544733

Celular: 3006166465

Ranking: 5

Figura 11. Interfaz gráfica detalle conductor

Interfaz gráfica detalle conductor, el administrador del portal podrá visualizar la información detallada del usuario registrado, así mismo conocerá el estado de esté.

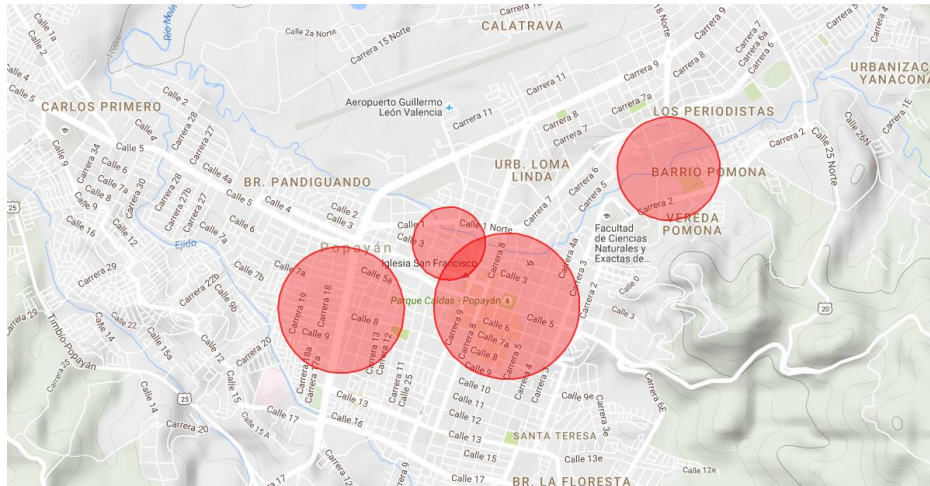


Figura 12. Interfaz gráfica zona con mayor concurrencia

Interfaz gráfica zona, el administrador del portal podrá visualizar las zonas con mayor concurrencia, es decir, los lugares donde se solicitan con mayor frecuencia el servicio de taxi.

TOP DE CONDUCTORES

Estadísticas con los ranking para conductores de la plataforma UbiTaxi

TOP CONDUCTORES CON MAS CARRERAS



Figura 13. Interfaz gráfica top taxistas

Interfaz gráfica top taxistas, el administrador del portal podrá visualizar el top de taxistas con mayor número de servicios realizados, al igual la información básica del taxi y nombre de conductor.

4.4 FASE TRANSICIÓN

4.4.1 Pruebas funcionales Postman

POST http://localhost/ubitaxi/api/service_accepted

Authorization Headers **Body** Pre-request Script Tests [Generate Code](#)

form-data x-www-form-urlencoded raw binary

<input checked="" type="checkbox"/>	service_id	2	Text	⋮	×	Bulk Edit
<input checked="" type="checkbox"/>	request_id	14	Text	⋮	×	
	key	value	Text	⋮	×	

Figura 14. Prueba funcional aceptar servicio [Fuente propia]

POST http://localhost/ubitaxi/api/service

Authorization Headers **Body** Pre-request Script Tests [Generate Code](#)

form-data x-www-form-urlencoded raw binary

<input checked="" type="checkbox"/>	conductor_id	3	Text	⋮	×	Bulk Edit
<input checked="" type="checkbox"/>	latlng	2.4527179,-76.602122	Text	⋮	×	
	key	value	Text	⋮	×	

Figura 15. Prueba funcional ubicación taxista [Fuente propia]

POST http://localhost/ubitaxi/api/service_end

Authorization Headers **Body** Pre-request Script Tests [Generate Code](#)

form-data x-www-form-urlencoded raw binary

<input checked="" type="checkbox"/>	service_id	2	Text	⋮	×	Bulk Edit
<input checked="" type="checkbox"/>	latlng	2.4527179,-76.602122	Text	⋮	×	
	key	value	Text	⋮	×	

Figura 16. Prueba funcional finalización del servicio [Fuente propia]

POST http://localhost/ubitaxi/api/request Params Send Save

Authorization Headers **Body** Pre-request Script Tests Generate Code

form-data x-www-form-urlencoded raw binary

<input checked="" type="checkbox"/>	user_id	2	Text	⋮	×	Bulk Edit
<input checked="" type="checkbox"/>	latlng	2.4527179,-76.602122	Text	⋮	×	
<input checked="" type="checkbox"/>	address	Calle 1 # 2-34	Text	⋮	×	
	key	value	Text	⋮		

Figura 17. Prueba funcional solicitar servicio [Fuente propia]

POST http://localhost/ubitaxi/api/arrives_conductor Params Send Save

Authorization Headers **Body** Pre-request Script Tests Generate Code

form-data x-www-form-urlencoded raw binary

<input checked="" type="checkbox"/>	service_id	2	Text	⋮	×	Bulk Edit
<input checked="" type="checkbox"/>	request_id	14	Text	⋮	×	
	key	value	Text	⋮		

Figura 18. Prueba funcional notificación conductor en el lugar Fuente propia]

POST http://localhost/ubitaxi/api/cancel_request Params Send Save

Authorization Headers **Body** Pre-request Script Tests Generate Code

form-data x-www-form-urlencoded raw binary

<input checked="" type="checkbox"/>	request_id	2	Text	⋮	×	Bulk Edit
	key	value	Text	⋮		

Figura 19. Prueba funcional cancelar servicio [Fuente propia]

POST http://localhost/ubitaxi/api/login Params Send Save

Authorization Headers **Body** Pre-request Script Tests Generate Code

form-data x-www-form-urlencoded raw binary

<input checked="" type="checkbox"/>	user_id	1	Text	⋮	×	Bulk Edit
<input checked="" type="checkbox"/>	notification_type	GCM	Text	⋮	×	
<input checked="" type="checkbox"/>	notification_api	APA91bEQS71eAPpMtKjCd5KBkkYfOZRMYYFkMFm3zyC24yW	Text	⋮	×	
<input checked="" type="checkbox"/>	latlng	2.4527179,-76.602122	Text	⋮	×	
<input checked="" type="checkbox"/>	city	Popayan	Text	⋮	×	
	key	value	Text	⋮		

Figura 20. Prueba funcional inicio de sesión de usuario [Fuente propia]

POST http://localhost/ubitaxi/api/request

Authorization Headers Body Pre-request Script Tests

form-data x-www-form-urlencoded raw binary

user_id	2	Text	⋮	×	Bulk Edit
latlng	2.4527179,-76.602122	Text	⋮	×	
address	Calle 1 # 2-34	Text	⋮	×	
key	value	Text	⋮	×	

Figura 21. Prueba funcional solicitar servicio [Fuente propia]

POST http://localhost/ubitaxi/api/nearby

Authorization Headers Body Pre-request Script Tests

form-data x-www-form-urlencoded raw binary

lat	2.4527179	Text	⋮	×	Bulk Edit
lng	-76.602122	Text	⋮	×	
distance	5000	Text	⋮	×	
key	value	Text	⋮	×	

Figura 22. Prueba funcional calificar servicio [Fuente propia]

4.4.2 Resultados de las pruebas funcionales

En la siguiente tabla se observa el tiempo de respuesta de las peticiones realizadas al Backend en la prueba realizada en el mes de diciembre de 2015.

Tabla 38. Tabla prueba de tiempos Backend y aplicaciones móviles

Usuario	Fecha petición	Hora respuesta	Estado servicio	Hora finalizado	Tiempo
Miguel Alegría	09:34:00	9:37:00	Finalizado	10:00:00	00:03:00
Leyda Luligo	09:55:00	09:58:00	Finalizado	10:26:00	00:03:00
Yeyson Jimenez	10:05:00	10:06:00	Rechazado	10:06:00	00:00:00
Andrea Torres	10:10:00	10:14:00	Finalizado	10:37:00	00:04:00
Ángela Muñoz	10:19:00	10:24:00	Finalizado	10:50:00	00:05:00
Héctor Satizabal	10:35:00	10:39:00	Finalizado	11:08:00	00:04:00
Vanesa Fernández	10:41:00	10:44:00	Finalizado	11:16:00	00:03:00

Carolina Alegría	11:44:00	11:50:00	Rechazado	11:50:00	00:00:00
Antia Pinzón	11:51:00	11:56:00	Finalizado	12:22:00	00:05:00
Tiempo Total					0:27:00
Tiempo Promedio					0:03:00

4 RESULTADOS

Para este proyecto se tuvieron en cuenta durante la fase de desarrollo, consumo e integración de los servicios web proporcionados a las aplicaciones móviles, entre los que se encuentran captar y proporcionar longitud y latitud a las aplicaciones móviles “*Unitaxi*” y “*Unitaxi Manager*” de sus usuarios, capturar la información básica del conductor ingresada en la plataforma web, generar una contraseña de acceso para que el conductor se logue en la aplicación “*Unitaxi Manager*”, gestionar las peticiones realizadas y las calificaciones proporcionadas por los usuarios.

Los conductores tendrán la opción de aceptar o cancelar el servicio solicitado por el pasajero en un radio de 5 km de donde se encuentra ubicado, además al finalizar el servicio se obtendrá una calificación del servicio prestado que permite una retroalimentación continua entre conductores para la prestación del servicio de taxi.

Por lo anteriormente mencionado se cumple con la pregunta de investigación, objetivos específicos y por consiguiente el objetivo general “Desarrollar *Backend* que apoye la gestión del servicio de transporte público taxi en la ciudad de Popayán”.

Por otro lado en el mes diciembre del año 2015 se realizaron pruebas al Backend, con un número determinado de taxistas y usuarios interesados en la idea de “*Unitaxi*”. En esta prueba se validó que cada una de las peticiones realizadas al Backend funcionara en su totalidad.

Finalmente se optó por utilizar la tecnología RestFul ya que requiere menos recursos del servidor, los archivos son más livianos generando que la conexión sea más rápida, es independiente de tecnologías y lenguajes brindando una solución viable para la conexión tanto a la aplicación “*Unitaxi*” del lado del usuario como para la aplicación “*Unitaxi Manager*” del lado del conductor

5 CONCLUSIONES

5.1 CONCLUSIONES

Se puede concluir que el Backend desarrollado para la gestión y respuesta de peticiones realizadas por las aplicaciones móviles desarrolladas el proyecto “Desarrollo de aplicaciones móviles en el so Android para la disminución de los tiempos de respuesta en las solicitudes de servicios de taxi en la ciudad de Popayán, Cauca, Colombia” se ajusta al modelo de negocio planteado, permite gestionar la solicitud de servicios por parte de los usuarios, además de obtener los comentarios y puntuaciones del servicio de taxi proporcionado por los taxistas, marcar rutas, informe taxis más usados, usuarios frecuentes, conglomeración de usuarios y las rutas realizadas por los taxistas, brindan información significativa para la gestión administrativa en las empresas de servicio de transporte público taxis de la ciudad de Popayán departamento del Cauca.

Acorde a los resultados obtenidos de acuerdo con la encuesta permitió evaluar el desempeño del Backend teniendo en cuenta que cumplió con las necesidades de la solicitud de los dispositivos que se conectan a este.

Por otra parte el uso de la tecnología *RestFul* permitió establecer una comunicación eficaz y eficiente con las aplicaciones móviles debido a sus características; el tiempo de la implementación de la tecnología *RestFul* fue mayor debido a la poca documentación sobre esta tecnología.

Finalmente al utilizar la metodología *AUP* permitió estimar los riesgos desde el inicio del proyecto, además de obtener prototipos funcionales para evaluar la comunicación entre los dispositivos móviles y el Backend.

5.2 TRABAJO FUTURO

Como trabajo futuro en el modelado de negocio se pretende migrar a nuevas tecnologías que se encuentren vigentes en el momento que brinde soporte dirigidos a usuarios con diferentes sistemas operativos como *IOS*, *Windows* *iPhone*.

6.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] M. E. Alegría Luligo, Y. F. Jiménez Uribe, and H. A. Satizabal Palacios, "Encuesta Servicio de Taxis en Popayán," Popayán, 2016.
- [2] "Popayán necesita más taxis dicen usuarios que se quejan de 'mal servicio.'" [Online]. Available: <http://agendapropia.co/index.php/reportaje/2623-popayan-necesita-mas-taxis-dicen-usuarios-que-se-quejan-de-qmal-servicioq>. [Accessed: 04-Feb-2016].
- [3] "Empresas de taxis, cuyos operarios no presten buen servicio o se nieguen a ir a determinado punto de Popayán serán sancionadas | Radio súper Popayán," Radio Super. [Online]. Available: <http://radiosuperpopayan.com/2198/noticias/empresas-de-taxis-cuyos-operarios-no-presten-buen-servicio-o-se-nieguen-a-ir-a-determinado-punto-de-popayan-seran-sancionadas/>. [Accessed: 14-Mar-2016].
- [4] InfoTaxi, "ServiTaxiPopayan - Aplicaciones Android en Google Play," 2015. [Online]. Available: https://play.google.com/store/apps/details?id=io.infotaxi.servitaxi.app&hl=es_419. [Accessed: 04-Feb-2016].
- [5] G. Wheelwright, "TAXIS, EN LA ERA DE LA ALTA TECNOLOGÍA – Archivo Digital de Noticias de Colombia y el Mundo desde 1.990 -eltiempo.com," El Tiempo. [Online]. Available: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MA-M-776116>. [Accessed: 04-Feb-2016].
- [6] M. Carvajal, "HERRAMIENTAS PARA LA INFORMÁTICA EDUCATIVA,"
- [7] G. A. C. MORA, Decreto 172 del 2001. 2001.
- [8] J. S. Herrera, Nuevas tendencias en comunicación. ESIC Editorial, 2010
- [9] W. Ferney, "Guía metodológica orientada a desarrolladores de servicios de mercadeo basados en localización para ofrecer mejores alternativas teniendo en cuenta perfiles de usuario.," pp. 1–99, 2010
- [10] J. S. Herrera, Nuevas tendencias en comunicación. ESIC Editorial, 2010.
- [11] V. J. E. Muñoz, El nuevo PHP. Conceptos avanzados., vol. 5. Vicente Javier Eslava Muñoz, 2013
- [12] A. Fallis, "Modelo de gestión de servicios PKI basado en una arquitectura orientada a servicios," J. Chem. Inf. Model., vol. 53, no. 9, p. 136, 2013.
- [13] A. Garrote, "APIs Semánticas para la Web Orientada a Datos Enlazados", UNIVERSIDAD DE SALAMANCA, 2014.

- [14] A. Garrote, "APIs Semánticas para la Web Orientada a Datos Enlazados", UNIVERSIDAD DE SALAMANCA, 2014.
- [15] J. E. Pérez, "Introducción a AJAX." [Online]. Available: http://www.jesusda.com/docs/ebooks/introduccion_ajax.pdf
- [16] "Agile inception: una buena práctica en la iniciación y reorientación de proyectos y productos." [Online]. Available: <https://goo.gl/vu25T1>. [Accessed: 20-Jul- 2016].
- [17] Librosweb.es, "El aspecto de la aplicación backend," 2016. [Online]. Available: http://librosweb.es/libro/jobeeet_1_4/capitulo_12/el_aspecto_de_la_aplicacion_backend.html. [Accessed: 18-Aug-2016].
- [18] G. Martínez, G. Camacho and D. Biancha, "Diseño de framework web para el desarrollo dinámico de aplicaciones," sci. tech., vol. 44, no. Issn 0122–1701, p. 178, 2010
- [19] Q.Xue, "Yii framework." [Online]. Available: <https://goo.gl/FcCG18>[Accessed: 04-Feb- 2016]
- [20] Firebase, "Firebase Cloud Messaging," 2016. [Online]. Available: <https://firebase.google.com/docs/cloud-messaging/?hl=es>. [Accessed: 16-Aug-2016]
- [21] Librosweb.es, "JSON," 2016. [Online]. Available: http://librosweb.es/libro/symfony_1_0/capitulo_11/json.html. [Accessed: 04-Feb-2016]
- [22] JQuery, "jQuery." [Online]. Available: <https://jquery.com/>. [Accessed: 18-Aug-2016].
- [23] "JavaScript." [Online]. Available: <http://www.vc.ehu.es/jiwotvim/ISOFT2009-2010/Teoria/BloqueIV/JavaScript.pdf>. [Accessed: 18-Aug-2016].
- [24] A. C. and A. Riera, "PHP," Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, 2014.
- [25] A. Fernández, "Servicios web RESTful con HTTP. Parte I: Introducción y bases teóricas," 12 de noviembre de 2013, 2013. [Online]. Available: <https://goo.gl/YXrx3S>. [Accessed: 04-Jun- 2016]
- [26] M. COLELLA, "METODOLOGÍA DESARROLLO DE SOFTWARE PARA PYMES DE RETAIL," Universidad de Chile, 2009.
- [27] P. L. y M. C. P. José H. Canós, "Metodologías Ágiles en el Desarrollo de

Software,” Ing. del Softw. y Sist. Inf.

- [28] M. Fowler and J. Highsmith, “The agile manifesto,” *Softw. Dev.*, vol. 9, no. August, pp. 28–35, 2001.
- [29] C. Edeki, “Agile Unified Process,” *Int. J. Comput. Sci. Mob. Appl.*, vol.1, no. 2321–8363, pp. 13–17, 2013.
- [30] P. L. y M. C. P. José H. Canós, “Métodologías Ágiles en el Desarrollo de Software,” *Ing. del Softw. y Sist. Inf.*
- [31] Y. F. and Y. Díaz, “Patrón Modelo-Vista- Controlador,” *Rev. Telem@tica*, vol.11 N° 1, no. 1729–3804, pp. 47–57, 2012
- [32] E. Misuf, “Apache,” *Aula mentor*, no. 978-84-369-5443–2
- [33] H. Varian, “Bootstrap tutorial,” *Math. J.*, vol. 9, no. 4, pp. 768–75, 2005.
- [34] Google, “Google Maps.”[Online]. Available: <https://www.google.com.co/maps/>. [Accessed: 12-Aug-2016].
- [35] Google, “DRIVE.” [Online]. Disponible en: <https://goo.gl/Q0w1dx>. [Accessed: 03-Mar-2016].
- [36] Librosweb.es, “HTML,” 2010.[Online].Available: http://librosweb.es/libro/xhtml/capitulo_1/html_y_xhtml.html. [Accessed: 12-Aug-2016].
- [37] Librosweb.es, “Gnu/Linux.”[Online].Available: http://librosweb.es/libro/python/capitulo_1/introduccion_al_sistema_operativo_gnu_linux.html. [Accessed: 01-Oct-2016].
- [38] MySQL Workbench Manual, “Chapter 1 General Information,” 2016. [Online]. Available:<https://goo.gl/bu8o4G>. [Accessed: 20-Jul-2016]
- [39] Abhinav, “Introducing Postman Cloud,” 10 Dec, 2015. [Online]. Available: <https://goo.gl/3bS71g>. [Accessed: 20-Jul-2016].
- [40] StarUml, “About starUml,” 2005.[Online]. Available: <https://goo.gl/MCcpnS> [Accessed: 04-Feb-2016].
- [41] J. Sanchez, “Sublime text 2,” 2012.
- [42] DigitalGlobe, “The Android story,” 2014. [Online].Available: <https://www.Android.com>
- [43] Rae, “Aplicación,” 2016. [Online]. Available: <http://dle.rae.es/?id=3CdjxNg>. [Accessed: 01-Oct-2016]

- [44] Librosweb.es, "El aspecto de la aplicación backend," 2016. [Online]. Available:http://librosweb.es/libro/jobeeet_1_4/capitulo_12/el_aspecto_de_la_aplicacion_backend.html. [Accessed: 18-Aug-2016].
- [45] Rae, "Calidad," 2016. [Online]. Available: <http://dle.rae.es/?id=6nVpk8P|6nXVL1Z>. [Accessed: 12-Oct-2016].
- [46] Rae, "Dirección," 2016. [Online]. Available: <http://dle.rae.es/?id=DqohmoE>. [Accessed: 12-Aug-2016].
- [47] Google, "DRIVE." [Online]. Disponible en: <https://goo.gl/Q0w1dx>. [Accessed: 03-Mar-2016].
- [48] 3cx, "¿Qué es un Central Telefónica PBX?," 2016. [Online]. Available: <http://www.3cx.es/voip-sip/central-telefonica-pbx/>. [Accessed: 12-Sep-2016].
- [49] Rae, "Ruta," 2016. [Online]. Available: <http://dle.rae.es/?id=Wru6tco>. [Accessed: 08-Sep-2016].
- [50] Definición.de, "Sistema Operativo," 2016. [Online]. Available: <http://definicion.de/sistema-operativo/>. [Accessed: 01-Oct-2016].
- [51] Rae, "Taxi," 2016. [Online]. Available: <http://dle.rae.es/?id=ZGiSypd>. [Accessed: 01-Oct-2016].
- [52] P. Torrecilla, "El Proceso Unificado Ágil: fases y disciplinas." [Online]. Available:<https://goo.gl/bBmdUh>. [Accessed: 20-Jul-2016].
- [53] Google, "DRIVE." [Online]. Disponible en: <https://goo.gl/Q0w1dx>. [Accessed: 03-Mar-2016].
- [54] L. Daniel, S. Jessica, "Estudio comparativo de las herramientas case: STARUML; POSEIDONFORUML y ENTERPRISE ARCHITECT, para el modelado de diagramas UML", Ingeniero de Sistemas y Computación, Facultad de ingenierías, Universidad tecnológica de pereira, 2012