

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS

DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE TURNOS PARA LA COOPERATIVA TRANSPORTES ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN ANÁLISIS DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

DAYSE CAROLINA GONZALEZ SIMBAÑA

dayse.gonzalez@epn.edu.ec

DIRECTOR: JUAN PABLO ZALDUMBIDE PROAÑO, MSC

juan.zaldumbide@epn.edu.ec

CODIRECTORA: LUZ MARINA VINTIMILLA JARAMILLO, MSC

marina.vintimilla@epn.edu.ec

2020 Quito, enero

DECLARACIÓN

Yo, Dayse Carolina Gonzalez Simbaña, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Sin perjuicio de los derechos reconocidos en el primer párrafo del artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación -COESC-, soy titular de la obra en mención y otorgo una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva de uso con fines académicos a la Escuela Politécnica Nacional. Entregaré toda la información técnica pertinente. En el caso de que hubiese una explotación comercial de la obra por parte de la EPN, se negociará los porcentajes de los beneficios conforme lo establece la normativa nacional vigente.

Dayse Carolina Gonzalez Simbaña

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por la señora Dayse Carolina Gonzalez Simbaña, bajo nuestra supervisión.

Ing. Juan Pablo Zaldumbide
Proaño, M.Sc.

DIRECTOR DE PROYECTO

Ing. Luz Marina Vintimilla
Jaramillo, M.Sc

CODIRECTORA DE
PROYECTO

DEDICATORIA

El presente proyecto va dedicado a mi madre quien siempre está a mi lado impulsándome para dar lo mejor de mí, por ser la mejor consejera y alentarme a culminar con éxito todo lo que me propongo.

A mi padre, porque siempre está brindándome su apoyo incondicional para cumplir mis sueños, a pesar de mis errores.

A mi hermana, que a pesar de no estar conmigo, me dio fortaleza para afrontar este nuevo reto, y me enseñó que cuando uno quiere lograr algo se entrega todo de sí, sé que donde este se sentirá orgullosa de su hermana.

A mi esposo, por siempre brindarme su ayuda en los momentos indicados, y especialmente a mi hija Paulina, quien fue el motor para finalizar este proceso, y demostrarle que cuando alguien se propone una meta la puede cumplir a pesar de los obstáculos que la vida le presente, espero que te sientas orgullosa de tu madre.

DAYSE CAROLINA GONZALEZ SIMBAÑA

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por su guía a lo largo de mi existencia, por ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad, por darme las palabras de aliento que siempre estarán grabados en mi corazón las cuales son “Mira que te mando que te esfuerces y seas valiente; no temas ni desmayes, porque Jehová tu Dios estará contigo en donde quiera que vayas”.

A mis padres Rodrigo Gonzalez y Carolina Simbaña, por el apoyo, la confianza y en especial el amor que me han demostrado, por siempre estar ahí cuando más los he necesitado y nunca dejar de confiar en mi capacidad para cumplir este reto.

A mis hermanos Jeaneth Gonzalez y Bryan Gonzalez, por siempre tener una palabra de apoyo para los momentos más duros, por su cariño demostrado en cada gesto hacia mí.

A mi hermana Edith Gonzalez, a pesar de no contar con su presencia sé que donde este me apoya y me impulsa a cumplir cada meta que me proponga.

A mi esposo Bryan Robayo, con quien comencé esta etapa nueva y desconocida, el cual me brindo su ayuda para enfrentar todos los retos impuestos para finalizar con éxito este proceso.

A la Escuela de Formación de Tecnólogos, a mis profesores, quienes con sus enseñanzas me dieron la capacidad de realizar cosas que en una etapa anterior de mi vida no me creí capaz de hacerlas, y además de formarme como una profesional capacitada y con valores muy bien establecidos.

DAYSE CAROLINA GONZALEZ SIMBAÑA

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN	i
CERTIFICACIÓN	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE ANEXOS	xii
RESUMEN	xiii
<i>ABSTRACT</i>	xiv
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Objetivo general	2
1.3. Objetivos específicos.....	2
1.4. Alcance	2
2. METODOLOGÍA	3
2.1. Metodología de Desarrollo SCRUM.....	3
2.2. Identificación de Requerimientos.....	5
2.3. Herramientas de Desarrollo.....	26
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	29
3.1. Implementación del sistema	29
3.2. Pruebas.....	58
4. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES.....	71

4.1. Conclusiones.....	71
4.2. Recomendaciones.....	72
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73
ANEXOS	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Estructura de la base de datos del sistema	5
Figura 2 – Base de datos en el sistema.....	6
Figura 3 - Caso de uso de la aplicación administrativa	9
Figura 4 - Caso de uso de la Aplicación Móvil.....	9
Figura 5 - Ingreso a la aplicación administrativa	21
Figura 6 - Lista de Conductores	22
Figura 7 - Lista de Propietarios	22
Figura 8 - Lista de unidades.....	23
Figura 9 - Lista de turnos.....	23
Figura 10 - Agregar Turnos extra	24
Figura 11 - Notificaciones del administrador	24
Figura 12 - Ingreso a la aplicación móvil	25
Figura 13 - Detalle de unidad.....	25
Figura 14 - Detalle notificación	26
Figura 15 - Generación de balances	26
Figura 16 – Funcionamiento de Base de datos con el sistema	27
Figura 17 - Creación del proyecto de Firebase.....	29
Figura 18 - Ingreso de nombre del proyecto	29
Figura 19 - Creación de proyecto Laravel	30
Figura 20 - Archivos del proyecto Laravel creado.....	30
Figura 21 - Instalación de Firebase SDK como dependencia	31
Figura 22 - Generación de nueva clave privada.....	31
Figura 23 - Conexión entre la Base de datos y el proyecto.....	32
Figura 24 - Módulo de inicio de sesión.....	33
Figura 25 - Módulo de restablecimiento de contraseña	34
Figura 26 - Módulo de Registro de conductores.....	34
Figura 27 - Inserción de conductor en la base de datos	35
Figura 28 - Creación de usuario en la base de datos	36
Figura 29 - Registro de Unidad	36

Figura 30 - Inserción de unidad en la base de datos.....	37
Figura 31 - Módulo de listado de conductores.....	37
Figura 32 - Buscador de conductores.....	38
Figura 33 - Opción ver.....	38
Figura 34 - Datos completos del conductor.....	38
Figura 35 - Ícono de eliminación de usuario.....	39
Figura 36 - Cambio de estado de conductor.....	39
Figura 37 - Ícono de modificación de usuario.....	40
Figura 38 - Módulo actualización de conductor.....	40
Figura 39 - Visualización de datos modificados.....	41
Figura 40 - Modificación en la base de datos.....	41
Figura 41 - Menú para los turnos.....	42
Figura 42 - Módulo generador de turno.....	43
Figura 43 - Opción actualizar turnos.....	43
Figura 44 - Módulo de actualizar de turnos.....	43
Figura 45 - Opción nuevo turno extra.....	44
Figura 46 - Registro de turno extra.....	44
Figura 47 - Selección de fecha.....	45
Figura 48 - Opción actualizar turno extra.....	46
Figura 49 - Actualización de turno extra.....	46
Figura 50 - Exportar a PDF la tabla de turnos extra.....	46
Figura 51 - Selección de fecha.....	47
Figura 52 - Ícono de modificar turno.....	47
Figura 53 - Módulo de actualización de turno.....	48
Figura 54 - Exportar a PDF la Tabla de turnos.....	48
Figura 55 - Menú principal.....	48
Figura 56 – Con notificaciones nuevas.....	49
Figura 57 - Sin notificaciones.....	49
Figura 58 - Detalle de notificación.....	49
Figura 59 - Módulo login de aplicación móvil.....	50
Figura 60 - Módulo perfil del conductor.....	51
Figura 61 - Menú para el conductor.....	51

Figura 62 - Detalle de notificación.....	52
Figura 63 - Campana con notificaciones	52
Figura 64 - Campana sin notificaciones.....	52
Figura 65 - Información de la Unidad de Transporte	53
Figura 66 - Formulario de avisos.....	53
Figura 67 - Perfil de propietario	55
Figura 68 - Menú del módulo propietario	55
Figura 69 - Formulario de generación de balance	56
Figura 70 - Información completa de la unidad.....	56
Figura 71 - Detalle de notificación.....	57
Figura 72 - Formulario de avisos.....	57
Figura 73 - Rango de 10 usuarios.....	59
Figura 74 - Rango de 100 usuario	59
Figura 75 - Rango de 220 usuario	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Miembros del equipo y roles asignados	4
Tabla 2 Resumen de historias de usuario	10
Tabla 3 Historia de usuario 1: Inicio de sesión en la aplicación administrativa	11
Tabla 4 Historia de usuario 2: Registro de Unidades de Transporte	11
Tabla 5 Historia de usuario 5: Registro de Propietarios	12
Tabla 6 Historia de usuario 9: Registro de Conductores.....	13
Tabla 7 Historia de usuario 13: Asignación de Turnos.....	14
Tabla 8 Historia de usuario 16: Generación de Turnos Extras	15
Tabla 9 Historia de usuario 17: Notificaciones del administrador.....	15
Tabla 10 Historia de usuario 18: Inicio sesión del Conductor	16
Tabla 11 Historia de usuario 19: Notificaciones a los conductores	16
Tabla 12 Historia de usuario 22: Visualización de la Unidad de Transporte	17
Tabla 13 Historia de usuario 24: Visualización de Balance de Turnos	17
Tabla 14 Historia de usuario 25: Levantamiento de avisos	18
Tabla 15 Planificación de cada historia por iteración.....	18
Tabla 16 Funciones de validación de login	33
Tabla 17 Funciones de validación de registro conductores y propietarios.....	35
Tabla 18 Funciones de validación de registro de unidad.....	37
Tabla 19 Funciones de validación de registro de usuario.....	39
Tabla 20 Funciones de validación del módulo modificar datos.....	41
Tabla 21 Reglas de validación en registro o actualización de turno extra	45
Tabla 22 Funciones de validación del login de la aplicación móvil	51
Tabla 23 Reglas de validación de formulario aviso.....	54
Tabla 24 Reglas de validación del módulo propietario.....	56
Tabla 25 Reglas de validación de formulario aviso.....	58
Tabla 26 Navegadores utilizados para pruebas	58
Tabla 27 Prueba de usabilidad 1.....	60
Tabla 28 Prueba de usabilidad 2.....	61
Tabla 29 Prueba de usabilidad 5.....	62

Tabla 30 Prueba de usabilidad 9.....	62
Tabla 31 Prueba de usabilidad 15	64
Tabla 32 Prueba de usabilidad 16	64
Tabla 33 Prueba de usabilidad 17	65
Tabla 34 Pruebas de software dispositivos Android	66
Tabla 35 Pruebas de software dispositivos iOS	66
Tabla 36 Prueba de aceptación 1	67
Tabla 37 Prueba de aceptación 2	67
Tabla 38 Prueba de aceptación 3	68
Tabla 39 Prueba de aceptación 4	68
Tabla 40 Prueba de aceptación 5	69
Tabla 41 Prueba de aceptación 6	69
Tabla 42 Prueba de aceptación 7	70

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Diagramas de flujo	;	Error! Marcador no definido.
Anexo 2. Historias de usuario	;	Error! Marcador no definido.
Anexo 3. Prototipos de la aplicación administrativa....	;	Error! Marcador no definido.
Anexo 4. Prototipos de la aplicación móvil	;	Error! Marcador no definido.
Anexo 5. Manual de creación de base de datos en Firebase ...	;	Error! Marcador no definido.
Anexo 6. Conexión del proyecto con la Base de Datos	;	Error! Marcador no definido.
Anexo 7. Sprints.....	;	Error! Marcador no definido.
Anexo 8. Pruebas a la aplicación administrativa	;	Error! Marcador no definido.
Anexo 9. Generación de PDF		74
Anexo 10. Tablas de Asignación de Turnos.....	;	Error! Marcador no definido.

RESUMEN

En la actualidad, las personas necesitan movilizarse o enviar encomiendas a diferentes puntos del país, para esto las cooperativas de transporte satisfacen esta necesidad. La cooperativa Transportes Ecuador, cuenta con 53 unidades las cuales recorren una ruta específica que va desde Quito a Guayaquil y de regreso; al momento de asignar los horarios que tendrán cada unidad existen problemas, ya que este proceso es demoroso y se lo realiza manualmente, por lo cual se corre un alto riesgo de cometer errores. Otro problema que se presenta es la falta de comunicación entre el personal, al momento de informar acerca del resultado del proceso. Frente a esta problemática el presente proyecto propone la creación de un sistema que automatice dicho proceso y notifique a las personas interesadas acerca de la asignación de los horarios para cada unidad; esto ayudará a la cooperativa a mejorar sus procesos, reducir riesgos y así satisfacer las necesidades de los clientes.

En la Sección 1 se presenta detalladamente el planteamiento del problema, objetivo general, objetivos específicos y alcance.

En la Sección 2 se explica la metodología SCRUM a utilizar, la identificación de requerimientos del sistema y las herramientas de desarrollo utilizadas en el desarrollo del sistema.

En la Sección 3 se detalla el proceso de desarrollo del sistema realizados a través de diferentes Sprint, los resultados de pruebas realizados tanto a la aplicación administrativa como a la aplicación móvil que conforman el sistema.

En la Sección 4 se presentan las conclusiones y recomendaciones del proyecto.

Palabras clave: Encomiendas, automatización, turnos, sistema.

ABSTRACT

Nowadays, people need to mobilize or send parcels to different places of this country, for this the transport cooperatives satisfy these necessities. the "Transportes Ecuador" cooperative has 53 units which run a specific route that go since Quito to Guayaquil and of return, in the moment of assigning the schedules that has each unit exist problems because this process is delayed and is done manually, so there is a high risk of making mistake. Other problem that present is the lack of communication between staff, when reporting about the result of process. For the solution of this the present project proposes the creation of a system that automatizing this process and notify to interested people, about of assigned of schedules for every units; this will help to the cooperative to better its processes, reduce risks and satisfy the needs of customers.

In Section 1 presents in detail the approach to the problem, overall objective, specific objectives and scope.

In Section 2 explains the methodology SCRUM to use, the identification of system's requirements and tools in development of system.

In Section 3 details the procedure of development of system done through of different Sprints, the test's results done both to the administrative application as to the mobile application that make up the system.

In Section 4 present the conclusions and recommendations of the project.

Keywords: Parcels, automation, shifts, system.

1. INTRODUCCIÓN

“La ciencia y la tecnología revolucionan nuestras vidas, pero la memoria, la tradición y el mito acercan nuestra respuesta.”

Arthur Schlesinger.

La automatización de procesos dentro de una empresa permite, entre otras cosas, maximizar la eficiencia, acelerar tiempos de ejecución, reducir mano de obra, mitigar fallos con el fin de mejorar el producto o servicio que brinda la empresa. (ISOTools, 2018)

En Ecuador existen aún empresas que no automatizan sus procesos a pesar de sus grandes ventajas, ya sea por desconocimiento de las nuevas tecnologías o temor al cambio. Uno de los ejemplos es el transporte, como los taxis que exigen la prohibición de las diferentes aplicaciones que ofrecen el servicio de transporte a través de plataformas; en lugar de buscar competir con dichas aplicaciones, cambiando por un método automatizado que permite brindar un mejor servicio a los usuarios (Merizalde, 2018).

1.1. Planteamiento del problema

Transportes Ecuador es una cooperativa dedicada al transporte interprovincial de pasajeros y encomiendas dentro del Ecuador. La empresa cuenta con conductores profesionales y unidades modernas, garantizando así la seguridad de las personas y mercancía (Camaleon, 2008). A pesar de todas estas características dicha cooperativa presenta ciertas falencias referentes a la comunicación entre departamentos.

Se genera problemas en el momento que una Unidad de Transporte se avería y esta información tarda en llegar a conocimiento del personal encargado de los turnos, esto genera inconvenientes al momento de asignar los turnos a cada unidad.

Otra falencia se da en asignar turnos, porque este proceso es desarrollado en forma manual y esto causa riesgo de cometer algún error humano. provocando que los usuarios no reciban un buen servicio y la reputación de la cooperativa se vea afectada.

Para la solución de estos problemas se plantea la creación de un sistema¹ de gestión que asignará los turnos automáticamente a cada unidad, además de informar a los conductores y propietarios.

¹ **Sistema:** Se compone por la aplicación administrativa y la aplicación móvil

1.2. Objetivo general

Desarrollar un sistema de gestión de turnos para la cooperativa Transportes Ecuador.

1.3. Objetivos específicos

- Establecer los requerimientos necesarios para el sistema a desarrollar.
- Implementar la aplicación administrativa para la administración del sistema.
- Generar la aplicación móvil para los usuarios basándose en los requerimientos establecidos.
- Probar las distintas funcionalidades del sistema.

1.4. Alcance

A través de este sistema se automatiza el proceso de Asignación de Turnos para las diferentes Unidades de Transportes, evitando fallos que causen inconvenientes con los usuarios y afecten la reputación de la cooperativa. Para conseguir esto se desarrolló un sistema compuesto por una aplicación cliente/servidor y un cliente disponible para dispositivos móviles multiplataforma, manejando herramientas actuales de desarrollo (Framework Ionic y Framework Laravel) libres que permitan al sistema mejorar o crecer con el pasar del tiempo.

La arquitectura cliente/servidor será para una aplicación Administrativa, la cual tendrá la funcionalidad de administrar el sistema y contará con interfaces amigables con el usuario y basadas en estándares UX, esto permitirá al usuario administrador aprender a manejarla de forma correcta y en poco tiempo.

La aplicación móvil para Android e iOS está enfocada a los clientes, los cuales son: Conductores y Propietarios, estos clientes utilizan la aplicación como medio de información o en el caso de contar con los permisos respectivos tienen la capacidad de manipular la información de la unidad; además, este sistema permite al conductor informar si la unidad no está apta para viajar, con el fin de evitar problemas al momento de la Asignación de Turnos y evitar accidentes.

2. METODOLOGÍA

2.1. Metodología de Desarrollo SCRUM

La metodología seleccionada fue la metodología de desarrollo ágil Scrum, ya que facilitó la identificación de requerimientos y acortó los tiempos de realización de los entregables. (Francia, 2017).

Scrum es una metodología enfocada para el desarrollo de software, se puede definir como una estrategia de desarrollo de un producto holística y flexible en el cual el equipo trabaja como una unidad con el fin de alcanzar un objetivo en común. (The Blokehead, 2016).

Además, el equipo debe entender uno de los principios básicos de esta metodología el cual es “aceptar que los clientes van a cambiar su pensamiento sobre lo que desean o necesitan durante el desarrollo del producto software” (HMD Manager, 2014).

2.1.1. Roles

Uno de los puntos clave para que esta metodología funcione de manera exitosa en este proyecto, se relaciona con la asignación de responsabilidades.

Los roles que se manejaron dentro del proyecto, fueron establecidos al inicio del mismo, identificando los perfiles adecuados para cada rol.

Los roles utilizados son:

Product Owner

Este rol fue asignado al personal de la Cooperativa Transportes Ecuador encargado de la Asignación de Turnos, ya que tiene el conocimiento suficiente acerca de las necesidades de la cooperativa y del proceso a seguir para asignar turnos a las unidades.

Esta persona se encarga de ser un intermediario entre el cliente y el grupo de desarrollo, se podría decir que es como un traductor entre los dos (Quesada Allue, 2009).

Scrum Master

La persona asignada para este rol fue el ingeniero Juan Pablo Zaldumbide, por ser el director del proyecto y cumplir con todas las cualidades y conocimientos necesarios para este cargo.

Esta persona tiene la responsabilidad de asegurar la continuidad del flujo de trabajo de Scrum, además de ser el encargado de remover cualquier impedimento que afecte las habilidades del equipo para lograr las metas (Quesada Allue, 2009).

Development Team

En este caso el grupo de desarrolladores fue conformado por una persona la Sra. Carolina Gonzalez, la cual se encargó de la ejecución del proyecto y de entregar resultados del producto.

La Tabla 1 presenta a los miembros del equipo con sus roles ya establecidos.

Tabla 1 Miembros del equipo y roles asignados

Miembros	Roles
Ing. Danilo Almeida	Product Owner
Ing. Juan Pablo Zaldumbide Proaño	Scrum Master
Carolina Gonzalez	Development Team

Elaborado por: Carolina Gonzalez

2.1.2. Elementos Scrum

Product Backlog

El *Product Backlog* se conformó por historias de usuario y se definió ordenadamente los requerimientos, considerando características, correcciones de bugs, requerimientos funcionales y no funcionales. (Mudarra Teruel, 2010).

Cabe aclarar que no solo se puede agregar historias de usuario en el *Product Backlog*, porque Scrum tiene técnicas de captura y análisis de requerimientos neutrales, por ende, los ítems del *Product Backlog* pueden ser descritos en cualquier forma que sea entendible y preciso (Corral, 2007).

Sprint Backlog

La realización de esta lista se dio a través de una reunión de planificación de iteración y dentro de esta reunión se consideró que el equipo debe ser capaz de cumplir cada una de las tareas, que se presentó al cliente al finalizar un Sprint (Proyectos Agiles, 2018).

El Sprint Backlog fue utilizado dentro del proyecto con el fin de mejorar el desarrollo, las correcciones y entrega de tareas en el lapso de tiempo acordado.

2.1.3. Actividades Scrum

Sprint

Se asignaron varias tareas a cada Sprint con un tiempo establecidos, analizando que las tareas serian completadas dentro del tiempo dado. (Toapanta Chancusi, 2012)

Los Sprint ayudaron a manejar el tiempo de manera eficiente en el desarrollo del proyecto y a ordenar las tareas a realizar.

Sprint Retrospective

Al ser una única programadora para el desarrollo del proyecto se tomó tiempo para identificar falencias y encontrar acciones que mejoren el proceso del siguiente *Sprint*.

2.2. Identificación de Requerimientos

Esta es una de las fases más importantes y con mayor relevancia en el desarrollo exitoso del sistema, ya que al conocer lo que quiere y necesita el cliente no se perderá tiempo realizando un sistema obsoleto, sino que se enfocará en cumplir con las características estipuladas para satisfacer al cliente.

Se realizó reuniones con el personal de la cooperativa Transportes Ecuador encargados de asignar los turnos, con el fin de obtener información sea acerca de los usuarios, unidades y turnos relevantes para el sistema.

Se procesó la información obtenida, con el fin de definir el modelo de la base de datos, los diseños de las interfaces y el funcionamiento del sistema.

2.2.1. Modelo de base de datos

Modelo de base de datos del proyecto

A través de las entrevistas con el personal de la cooperativa Transportes Ecuador, se definió la estructura de los datos dentro del proyecto presentada en la Figura 1.

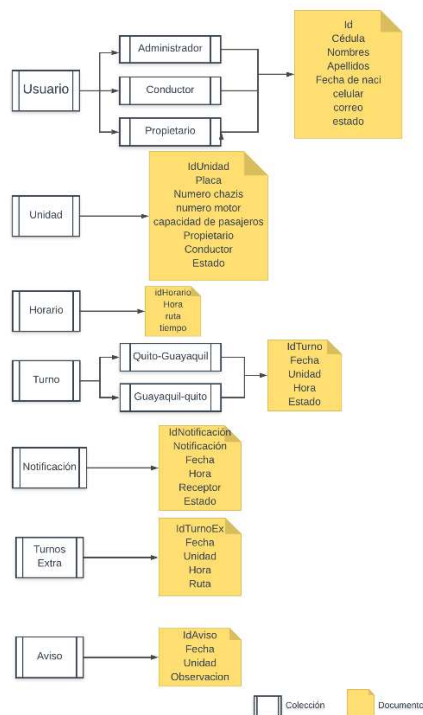


Figura 1 – Estructura de la base de datos del sistema
Elaborado por: Carolina Gonzalez

La Figura 2 presenta la relación de los datos dentro del sistema, ya que la base de datos utilizada es NoSQL².

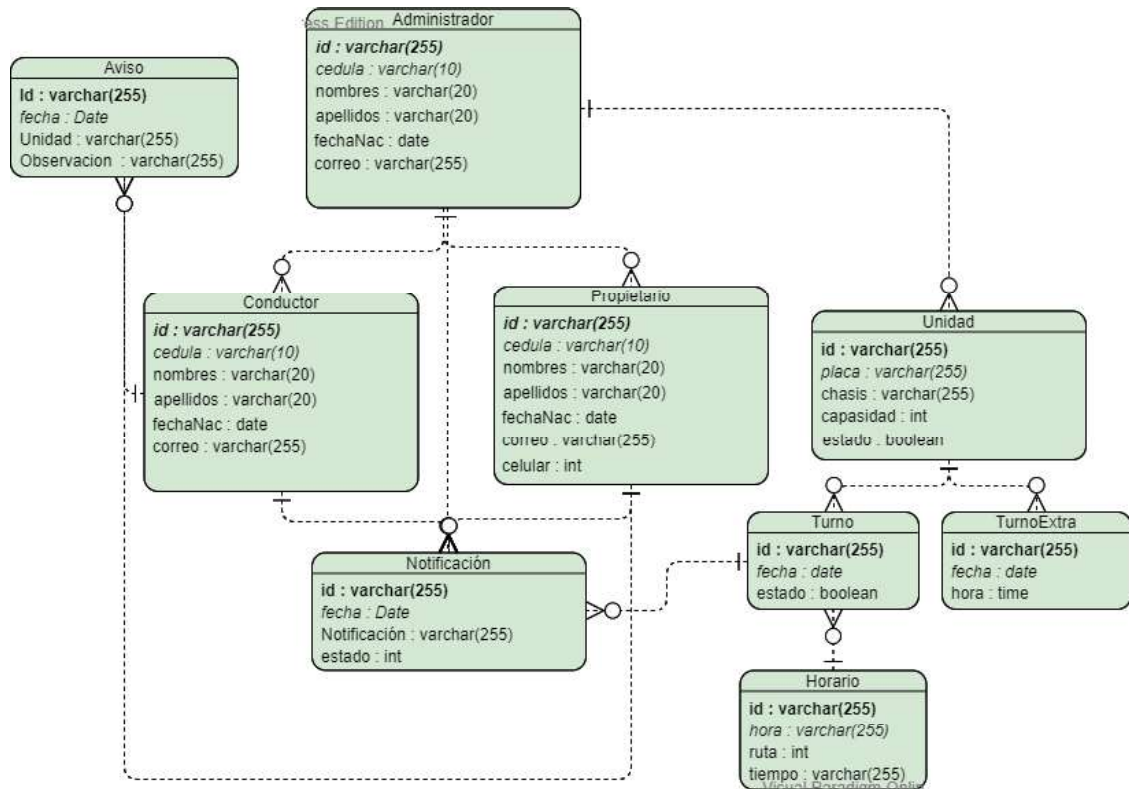


Figura 2 – Base de datos en el sistema
Elaborado por: Carolina Gonzalez

Entre las Tablas presentadas tanto en la Figura 1 y 2 están:

Tablas conductor y propietario

Las Tablas conductor y propietario almacenan los datos de los usuarios que va a utilizar la aplicación móvil. Los atributos que posee son:

Id Permite la identificación de cada usuario.

Cédula Permite otra opción de identificación en caso de ser requerido.

Nombres Permite almacenar los nombres del usuario.

Apellidos Permite almacenar los apellidos del usuario.

Fecha de nacimiento Permite almacenar la fecha de nacimiento con el fin de obtener la edad del usuario.

Celular Permite almacenar los números de celular para caso de emergencia.

Correo Es el atributo por el cual permitirá el ingreso a la aplicación móvil.

Estado Permitirá saber si el usuario ha sido eliminado sin perder sus datos de la base de datos.

² **NoSQL**: Este término es utilizado para referirse a una clase amplia de gestión de bases de datos que no se basa en el modelo clásico de los Sistema de Gestión de Base de Datos Relacionales.

Tabla Unidad

La Tabla unidad posee los siguientes atributos:

Id Permite la identificación de cada unidad.

Placa Almacena las placas de cada unidad, y es otra opción de identificación de la unidad.

Chasis Almacena los números de chasis de cada unidad.

Capacidad Almacena la capacidad de pasajeros de las unidades.

Propietario Permite identificar al propietario de la unidad

Conductor Permite identificar al conductor de la unidad

Estado Almacena los estados, los cuales permite saber si la unidad ha sido eliminada, está en uso o está descansando.

Tabla Turno

Esta Tabla almacena los turnos asignados automáticamente por la aplicación administrativa y posee los siguientes atributos:

Id Permite llevar un control de la cantidad de turnos registrados, además de identificar a cada turno.

Fecha Almacena las fechas en la que son registrados los turnos, este atributo permite realizar avisos de los turnos.

Unidad Permite identificar la unidad a la cual se asigna el turno.

Hora Permite identificar la hora asignada al turno.

Estado Almacena los estados de los turnos, los cuales permiten saber si ha existido una modificación en el turno.

Tabla Turno Extra

La Tabla turnos extra almacena turnos generados por el administrador de forma manual, esta Tabla posee los siguientes atributos:

Id Permite llevar un control de la cantidad de Turnos Extras registrados, además de identificar a cada turno.

Fecha Almacena las fechas en la que son registrados los turnos extra, este atributo permite realizar avisos de los turnos extra.

Ruta Almacena la ruta asignada a cada turno extra, esto permite separar los turnos extra por ruta.

Unidad Permite identificar la unidad a la cual se asigna el turno extra.

Hora Almacena las horas ingresadas para los turnos extra.

Tabla Notificación

La Tabla notificación almacena las notificaciones para presentar en la aplicación móvil tanto para conductores como propietarios y son registradas en la Tabla cuando se asignan los turnos, esta Tabla posee los siguientes atributos:

Id Permite llevar un control de la cantidad de notificaciones registrados, además de identificar a cada notificación.

Notificación Almacena los mensajes que se presentarán al visualizar la notificación.

Fecha Almacena las fechas en la que son registradas las notificaciones.

Estado Permite conocer si la notificación ha sido visualizada o no.

Tabla Aviso

La Tabla aviso almacena los avisos realizados por los conductores o propietarios presentados como notificación al administrador, esta Tabla posee los siguientes atributos:

Id Permite llevar un control de la cantidad de avisos registrados, además de identificar a cada aviso.

Fecha Almacena las fechas en la que son registrados los avisos.

Unidad Permite identificar la unidad que esta fuera de servicio.

Observación Permite al administrador conocer que sucede con la Unidad de Transporte.

2.2.2. Casos de usos

A través de la identificación de los requerimientos generales y específicos que debe tener el sistema se procedió a la elaboración del diagrama de flujo tanto de la aplicación administrativa como de la aplicación móvil los cuales están en el Anexo 1.

Al obtener los diagramas de flujo se realizó los siguientes casos de uso visualizados en las Figuras 3 y 4.

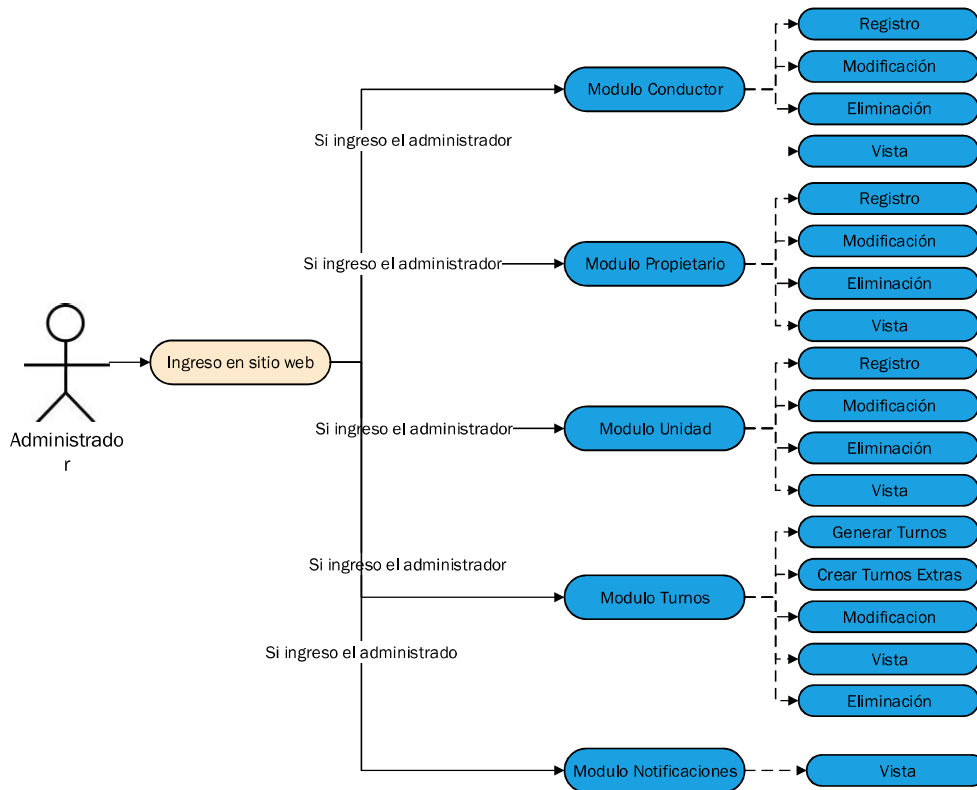


Figura 3 - Caso de uso de la aplicación administrativa
Elaborado por: Carolina Gonzalez

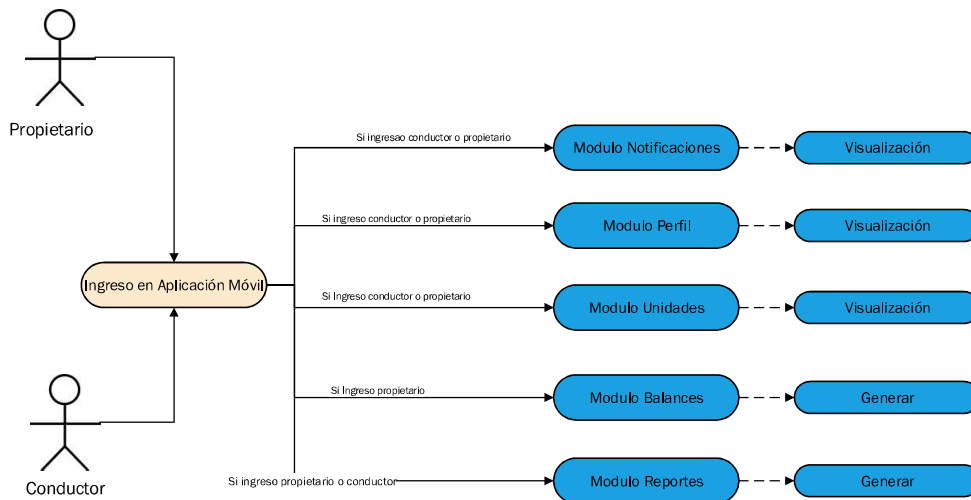


Figura 4 - Caso de uso de la Aplicación Móvil
Elaborado por: Carolina Gonzalez

2.2.3. Historias de usuario

El Product Backlog es una lista constituida por 26 historias de usuario, los cuales se fueron desarrollando a través de diferentes entrevistas con el cliente, realizadas con el fin de identificar los requerimientos para el sistema.

Tabla 2 Resumen de historias de usuario

Nº	Historia de usuario
1	Inicio de sesión en la aplicación administrativa (Tabla 3)
2	Registro de Unidades de Transporte (Tabla 4)
3	Modificación de Unidades de Transporte (Anexo 2)
4	Visualización de Unidades de Transporte (Anexo 2)
5	Registro de Propietarios de las Unidades de Transporte (Tabla 5)
6	Modificación de Propietarios de Unidades de Transporte (Anexo 2)
7	Eliminación de Propietario de Unidades de Transporte (Anexo 2)
8	Visualización de Propietarios de Unidades de Transporte (Anexo 2)
9	Registro de Conductores de las Unidades de Transporte (Tabla 6)
10	Modificación de Conductores de Unidades de Transporte (Anexo 2)
11	Eliminación de Conductores de Unidades de Transporte (Anexo 2)
12	Visualización de Conductores de Unidades de Transporte (Anexo 2)
13	Asignación de Turnos (Tabla 7)
14	Modificación de Turnos Asignados (Anexo 2)
15	Visualización de Turnos Asignados (Anexo 2)
16	Generación de Turnos Extras (Tabla 8)
17	Notificaciones al administrador (Tabla 9)
18	Inicio de sesión en la aplicación móvil (Tabla 10)
19	Notificaciones a los conductores (Tabla 11)
20	Inicio de sesión en la aplicación móvil (Anexo 2)
21	Notificaciones a los propietarios (Anexo 2)
22	Visualización de datos de la Unidad de Transporte (Tabla 12)
23	Visualización de datos usuario (Anexo 2)
24	Visualización de Balances de Turnos (Tabla 13)
25	Levantamiento de aviso por el propietario (Tabla 14)
26	Levantamiento de aviso por el conductor (Anexo 2)

Elaborado por: Carolina Gonzalez

A continuación, se desarrolla cada historia de usuario presentada en la Tabla 2, estas historias de usuario se desarrollaron en Tablas con el fin de especificar a qué usuario está enfocado, la prioridad, el riesgo de desarrollo, una descripción corta y observaciones en el caso de ser necesario. Estas Tablas sirven para identificar el funcionamiento de la aplicación administrativa y la aplicación móvil.

Tabla 3 Historia de usuario 1: Inicio de sesión en la aplicación administrativa

Historia de Usuario	
ID: 1	Usuario: Administrador
Nombre historia: Inicio de sesión en la aplicación administrativa	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Baja
Responsable: Carolina Gonzalez	Iteración asignada: 0
Descripción: <p>La aplicación administrativa únicamente tiene un usuario registrado el cual es el administrador de Asignación de Turnos, por tanto es obligatorio que se identifique con su nombre de usuario y contraseña.</p>	
Observaciones: <p>Al constar la aplicación con único usuario, esto queda en manos de los administradores de transportes Ecuador.</p>	

Elaborado por: Carolina Gonzalez

Tabla 4 Historia de usuario 2: Registro de Unidades de Transporte

Historia de Usuario	
ID: 2	Usuario: Administrador
Nombre historia: Registro de Unidades de Transporte	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Baja
Responsable: Carolina Gonzalez	Iteración asignada: 0
Descripción: <p>A través de una entrevista con el personal de Transportes Ecuador se llegó a la conclusión que para registrar una Unidad de Transporte se requiere los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Placa • Número de chasis 	

<ul style="list-style-type: none"> • Número de motor • Capacidad de pasajeros • Estado
<p>Observaciones:</p> <p>Para el registro de una Unidad de Transporte se requiere el registro o asignación del propietario de la unidad.</p>

Elaborado por: Carolina Gonzalez

Tabla 5 Historia de usuario 5: Registro de Propietarios

Historia de Usuario	
ID: 5	Usuario: Administrador
Nombre historia: Registro de Propietarios de las Unidades de Transporte	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Baja
Responsable: Carolina Gonzalez	Iteración asignada: 0
<p>Descripción:</p> <p>A través de una entrevista con el personal de Transportes Ecuador se llegó a la conclusión que para registrar un propietario se requiere los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de cédula • Nombres y apellidos del propietario • Fecha de nacimiento • Número de celular • Correo electrónico • Nombre de usuario • Contraseña • Estado 	

Observaciones:

El nombre de usuario y la contraseña es asignada por el administrador de la aplicación y él se encarga de informar al conductor sobre el nombre de usuario y la contraseña que le corresponde.

Los conductores pueden iniciar sesión en la aplicación móvil ingresando su nombre de usuario y contraseña.

Elaborado por: Carolina Gonzalez

Tabla 6 Historia de usuario 9: Registro de Conductores

Historia de Usuario	
ID: 9	Usuario: Administrador
Nombre historia: Registro de Conductores de las Unidades de Transporte	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Baja
Responsable: Carolina Gonzalez	Iteración asignada: 0
<p>Descripción:</p> <p>A través de una entrevista con el personal de Transportes Ecuador se llegó a la conclusión que para registrar a un conductor se requiere los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de cédula • Nombres y apellidos del conductor • Fecha de nacimiento • Número de celular • Correo electrónico • Nombre de usuario • Contraseña • Estado 	

Observaciones:

El nombre de usuario y la contraseña es asignada por el administrador de la aplicación y él se encarga de informar al conductor sobre el nombre de usuario y la contraseña que le corresponde.

Los conductores pueden iniciar sesión en la aplicación móvil ingresando su nombre de usuario y contraseña.

Elaborado por: Carolina Gonzalez

Tabla 7 Historia de usuario 13: Asignación de Turnos

Historia de Usuario	
ID: 13	Usuario: Administrador
Nombre historia: Asignación de Turnos	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Responsable: Carolina Gonzalez	Iteración asignada: 1
Descripción: <p>La aplicación administrativa permite modificar la información del turno asignado por el sistema, los campos que pueden ser alterados son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unidad asignada • Estado 	
Observaciones: <p>Se debe considera que el proceso de Asignación de Turnos se realiza de forma automática por el sistema.</p>	

Elaborado por: Carolina Gonzalez

Tabla 8 Historia de usuario 16: Generación de Turnos Extras

Historia de Usuario	
ID: 16	Usuario: Administrador
Nombre historia: Generación de Turnos Extras	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media
Responsable: Carolina Gonzalez	Iteración asignada: 1
<p>Descripción:</p> <p>La aplicación administrativa permite añadir turnos en caso de ser necesario, al momento de solicitar esta opción, el sistema requiere la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fecha • Unidad asignada • Hora • Ruta 	
<p>Observaciones:</p> <p>Este proceso es opcional para el administrador.</p>	

Elaborado por: Carolina Gonzalez**Tabla 9** Historia de usuario 17: Notificaciones del administrador

Historia de Usuario	
ID: 17	Usuario: Administrador
Nombre historia: Notificaciones del administrador	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Baja
Responsable: Carolina Gonzalez	Iteración asignada: 1
<p>Descripción:</p> <p>La aplicación administrativa permite visualizar notificaciones acerca del estado de las unidades, con el fin de conocer si la unidad está en capacidad de operar.</p>	

Elaborado por: Carolina Gonzalez

Tabla 10 Historia de usuario 18: Inicio sesión del Conductor

Historia de Usuario	
ID: 18	Usuario: Conductor
Nombre historia: Inicio de sesión en la aplicación móvil	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Baja
Responsable: Carolina Gonzalez	Iteración asignada: 2 y 3
<p>Descripción:</p> <p>La aplicación móvil maneja dos tipos de roles las cuales son: conductor y propietario. Para el uso de la aplicación móvil el conductor debe identificarse con su nombre de usuario y contraseña.</p>	
<p>Observaciones:</p> <p>El nombre de usuario y contraseña del conductor es asignado por el administrador.</p>	

Elaborado por: Carolina Gonzalez

Tabla 11 Historia de usuario 19: Notificaciones a los conductores

Historia de Usuario	
ID: 19	Usuario: Conductor
Nombre historia: Notificaciones a los conductores	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Baja
Responsable: Carolina Gonzalez	Iteración asignada: 2
<p>Descripción:</p> <p>La aplicación móvil esta interconectada con la aplicación administrativa, el cual se encarga de enviar notificaciones al conductor referente a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informe de estado de la unidad • Asignación de Turnos 	
<p>Observaciones:</p> <p>El usuario únicamente puede observar las notificación, no realizar modificaciones.</p>	

Elaborado por: Carolina Gonzalez

Tabla 12 Historia de usuario 22: Visualización de la Unidad de Transporte

Historia de Usuario	
ID: 22	Usuario: Conductor/Propietario
Nombre historia: Visualización de datos de la Unidad de Transporte	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Baja
Responsable: Carolina Gonzalez	Iteración asignada: 2 y 3
Descripción: El usuario tiene la capacidad de visualizar la información de la Unidad de Transporte que le corresponda.	
Observaciones:	

Elaborado por: Carolina Gonzalez

Tabla 13 Historia de usuario 24: Visualización de Balance de Turnos

Historia de Usuario	
ID: 24	Usuario: Propietario
Nombre historia: Visualización de Balance de Turnos	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Baja
Responsable: Carolina Gonzalez	Iteración asignada: 3
Descripción: El usuario tiene la capacidad de generar balances semanales y mensuales de los turnos asignados a la o las unidades correspondientes a dicho usuario.	
Observaciones:	

Elaborado por: Carolina Gonzalez

Tabla 14 Historia de usuario 25: Levantamiento de avisos

Historia de Usuario	
ID: 25	Usuario: Propietario
Nombre historia: Levantamiento de avisos por el propietario	
Prioridad en negocio: Media	Riesgo en desarrollo: Media
Responsable: Carolina Gonzalez	Iteración asignada: 3
<p>Descripción:</p> <p>A través de una entrevista con el personal de Transportes Ecuador se llegó a la conclusión que crear avisos de la unidad requiere los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fecha • Unidad • Observación 	
<p>Observaciones:</p> <p>Al levantar los avisos esto le llegara al administrador como una notificación</p>	

Elaborado por: Carolina Gonzalez

Iteraciones

Los requerimientos para el sistema se han dividido en cuatro iteraciones, con información detallada a continuación en la Tabla 15.

Tabla 15 Planificación de cada historia por iteración

Nº	Título	Nº historia	Tiempo	Historia de usuario
Sprint				
Sprint 0:	Módulos del administrador en la aplicación administrativa.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12	4 Semanas	<ul style="list-style-type: none"> • Inicio de sesión en la aplicación administrativa • Registro de Unidades de Transporte • Modificación de Unidades de Transporte

Sprint 1: Módulos para la generación de turnos 13, 14, 15, 16 y 17 5 Semanas

- Visualización de Unidades de Transporte
 - Registro de Propietarios de las Unidades de Transporte
 - Modificación de Propietarios de Unidades de Transporte
 - Eliminación de Propietario de Unidades de Transporte
 - Visualización de Propietarios de Unidades de Transporte
 - Registro de Conductores de las Unidades de Transporte
 - Modificación de Conductores de Unidades de Transporte
 - Eliminación de Conductores de Unidades de Transporte
 - Visualización de Conductores de Unidades de Transporte
 - Asignación de Turnos
 - Modificación de Turnos Asignados
 - Visualización de Turnos Asignados
 - Generación de Turnos Extras
 - Notificaciones
-

Sprint 2:	Módulos del conductor en la aplicación móvil	18, 19, 22 y 26	4 Semanas	<ul style="list-style-type: none"> • Inicio de sesión en la aplicación móvil • Notificaciones a los conductores • Visualización de datos de la Unidad de Transporte • Visualización de datos usuario • Levantar aviso por el conductor
Sprint 3:	Módulos del propietario en la aplicación móvil	20, 21, 22, 23, 24 y 25	4 Semanas	<ul style="list-style-type: none"> • Inicio de sesión en la aplicación móvil • Notificaciones a los propietarios • Visualización de datos de la Unidad de Transporte • Visualización de datos usuario • Visualización de Balances de Turnos • Levantar aviso por el propietario

Elaborado por: Carolina Gonzalez

2.2.4. Prototipos del sistema

Después de determinar los requerimientos casos de uso e historias de usuario, se procedió a crear prototipos del sistema en Justinminder Prototype, la cual es una herramienta para diseñar el frontend de un sistema.

Prototipos de la aplicación administrativa

El diseño de la página de inicio de sesión en la Figura 5 se presenta con dos campos a llenar los cuales son email y contraseña, además del logo de la cooperativa que permite su distinción.

El inicio de sesión se basará en los datos ingresados por el usuario y se comparará con la información registrada en la base de datos al ser correcta tanto email, como contraseña se ingresará al aplicación web, se debe considerar que el único usuario autorizado para el ingreso a este sitio es el administrador del sistema.



Figura 5 - Ingreso a la aplicación administrativa
Elaborado por: Carolina Gonzalez

Al ingresar las credenciales correctas el administrador tiene acceso a distintos módulos, presentado como un menú de pestañas que mejora su navegabilidad, las cuales permiten manejar el sistema de manera eficiente, tal como se muestra en la Figura 6.



Figura 6 - Lista de Conductores
Elaborado por: Carolina Gonzalez

El módulo conductor permite registrar, modificar, eliminar y visualizar la información de los conductores, el diseño de cada página se visualiza en la Figura 6 y el Anexo 3.



Figura 7 - Lista de Propietarios
Elaborado por: Carolina Gonzalez

El módulo propietario representado en la Figura 7 y el Anexo 3 permite registrar, modificar, eliminar y visualizar la información de los propietarios.



Figura 8 - Lista de unidades
Elaborado por: Carolina Gonzalez

La Figura 8 y el Anexo 3 presentan el módulo unidades el cual permite registrar, modificar, eliminar y visualizar la información de los conductores.



Figura 9 - Lista de turnos
Elaborado por: Carolina Gonzalez

Figura 10 - Agregar Turnos extra
Elaborado por: Carolina Gonzalez

El módulo turnos representados en las Figuras 9, 10 y el Anexo 3 el cual permite generar automáticamente los turnos del día siguiente, visualizarlos, modificarlos y registrar turnos extra cuando sean necesarios.

NOTIFICACIONES	
NEW	La unidad 25 esta fuera de servicio por mantenimiento
	La unidad 30 esta fuera de servicio por revision
	La unidad 22 esta fuera de servicio por accidente

Figura 11 - Notificaciones del administrador
Elaborado por: Carolina Gonzalez

El módulo notificaciones en la Figura 11 permite informar al administrador acerca de las unidades que están fuera de servicio, reportados por los conductores o propietarios.

Prototipos de la aplicación móvil

El diseño de la página de inicio de sesión en la Figura 12 se presenta con dos campos a llenar los cuales son email y contraseña.

El inicio de sesión se basa en los datos ingresados por el usuario y compara con la información registrada en la base de datos al ser correcta tanto email, como contraseña se ingresará al módulo correspondiente al tipo de usuario, se debe considerar que únicamente el conductor y propietario puede ingresar.



El prototipo muestra una pantalla con un encabezado azul que dice "Iniciar Sesion". Debajo hay dos campos de texto: "Email" y "Contraseña:". En la parte inferior hay un botón amarillo que dice "ENTRAR" y un enlace azul que dice "Olvide la contraseña".

Figura 12 - Ingreso a la aplicación móvil
Elaborado por: Carolina Gonzalez

En el Anexo 4 se encuentra el módulo de perfil el cual permite visualizar los datos del usuario, tanto sea conductor o propietario.



El prototipo muestra una pantalla con un encabezado azul que dice "Unidad N°" con un ícono de flecha hacia atrás a la izquierda. Debajo hay tres campos de texto: "N° Unidad" y "Placa" (que parecen estar en una misma línea), "Propietario" y "Conductor".

Figura 13 - Detalle de unidad
Elaborado por: Carolina Gonzalez

El Anexo 4 y la Figura 13 presentan la unidad o unidades correspondientes al usuario, ya sea conductor o propietario.

Figura 14 - Detalle notificación
Elaborado por: Carolina Gonzalez

La Figura 14 y el Anexo 4 presentan el listado y detalle de las notificaciones de Asignación de Turnos tanto al conductor como al propietario.

Id	Ruta	Horario	Fecha
1	Quito-Guayaquil	18:00	08/04/2019
2	Guayaquil-Quito	13:00	10/04/2019
3	Quito-Guayaquil	10:00	12/04/2019
4	Guayaquil-Quito	15:00	14/04/2019

Figura 15 - Generación de balances
Elaborado por: Carolina Gonzalez

La Figura 15 presenta el módulo generar balance, seleccionando el número de unidad y el mes se generará un balance de turnos, este módulo es exclusivo para los propietarios.

2.3. Herramientas de Desarrollo

Firestore Realtime

La base de datos Firestore Realtime es una base alojada en la nube que sincroniza los datos en tiempo real y brinda servicio a pesar de no tener conexión. Además de estar compuesta por archivos JSON.(Firestore , 2018)

Además, la base de datos es utilizada tanto por la aplicación móvil como la aplicación administrativa, para entender el funcionamiento que la base de datos tendrá en el sistema se presenta la Figura 16.



Figura 16 – Funcionamiento de Base de datos con el sistema

Fuente: (Firebase , 2018)

Justinmind Prototyper 8.7.0

Esta herramienta fue utilizada para presentar prototipos visuales de la aplicación administrativa y móvil, con el fin mostrar algo tangible y entendible al cliente. (Santamaria, 2014).

CSS

En la aplicación del proyecto estas hojas de estilo ayudo a mejorar la presentación de las paginas, además de ahorrar tiempo y dar consistencia. (Durango, 2014).

Visual Studio Code

Este editor de código fuente se utilizó para la codificación del sistema (aplicación móvil y aplicación administrativa), ya que presenta facilidades para el desarrollador como atajos, formatos dependiendo los tipos de archivos para una mejor presentación.

2.3.1. Herramientas de desarrollo para aplicación administrativa

Bootstrap 3.3.7

El uso de este framework de código abierto permitió que las aplicaciones se adapten a cualquier tipo de dispositivo, además de presentar diseños para las aplicaciones, que permitió al desarrollador ahorrar tiempo y mejorar la visualización del proyecto. (Lacono, Peña Millahual, & Luna, 2018)

Html

Este lenguaje de marcado fue utilizado tanto en la aplicación administrativa como en la móvil, para darle estructura a cada página que visualizara los usuarios.

Laravel 5.4.36

El uso de este framework de código abierto para PHP³, fue aplicado para la creación de la aplicación administrativa y ayudo a llevar en orden la aplicación, separando las vistas de las funciones para obtener una sintaxis refinada y expresiva. (Baquero Garcia, 2015).

³ **PHP:** (Hypertext Preprocessor) lenguaje de código abierto para el desarrollo web.

JavaScript

Lenguaje de desarrollo de aplicaciones Cliente/Servidor, este lenguaje es flexible por tanto puede ser insertado dentro del mismo documento HTML, pero, se oculta al usuario final. (Sánchez Maza, 2012) Por esto permitió ahorrar tiempo en el desarrollo del proyecto al poder insertar ciertas funciones directamente.

2.3.2. Herramientas de desarrollo para la aplicación móvil

Ionic 4

Este framework de código abierto fue utilizado para el desarrollo de la aplicación móvil, porque facilita la creación de cada página que visualizara el usuario, al separar la funcionalidad, la estructura de la página y los estilos. (López, 2016)

TypeScript

Este lenguaje fue utilizado para la creación de las funcionalidades de la aplicación móvil, tanto como la conexión con la base, la extracción e introducción de información en ella y el manejo y manipulación de la información obtenida. La principal ventaja que presento este lenguaje fue las verificaciones sintácticas para garantizar que el código es consistente (AngularJS: Desarrolle hoy las aplicaciones web de mañana, 2016).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Implementación del sistema

Creación de la Base de datos en Firebase

Para la creación de la base de datos se requiere obtener una cuenta en google, cuando la cuenta esta creada, se dispone de todos los servicios gratuitos que ofrece Firebase, como es: Base de datos y hosting. Al iniciar sesión con la cuenta, se debe crear el proyecto de Firebase a través de los siguientes pasos:

Seleccionar la opción “Agregar proyecto” como se presenta en la Figura 17.

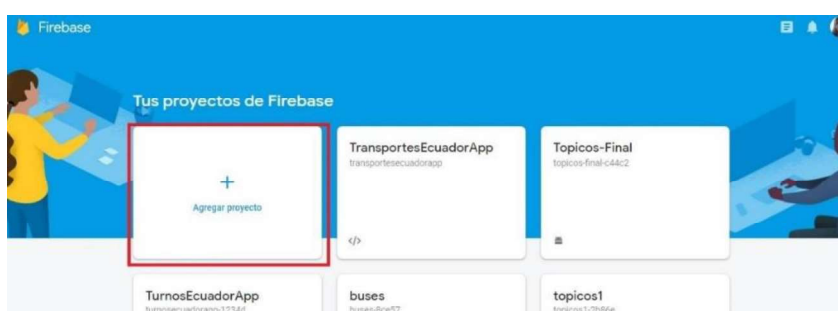


Figura 17 - Creación del proyecto de Firebase
Elaborado por: Carolina Gonzalez

Ingresar el nombre que tendrá el proyecto y aceptar los términos y condiciones como se ve en la Figura 18.

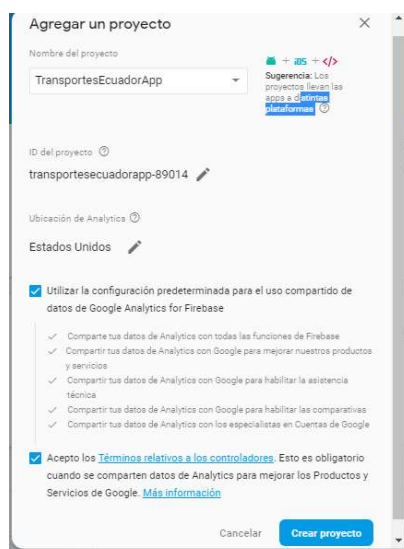


Figura 18 - Ingreso de nombre del proyecto
Elaborado por: Carolina Gonzalez

Una vez generado el proyecto, se procede a la creación de la base de datos presentado en el Anexo 5, los pasos a seguir son:

Seleccionar la opción “Crear base de datos”.

Elegir las reglas de seguridad.

Configurar la ubicación de la base de datos.

Seleccionar la base de datos Firebase Realtime.

Creación del proyecto en Laravel

Para el desarrollo de la aplicación administrativa se utilizó el Framework Laravel, y se necesitaron realizar los siguientes pasos para la creación del proyecto:

La previa instalación de *composer* se ejecuta el comando “*composer create-project --prefer-dist Laravel /Laravel adminTransporteEcuador*” en el CMD⁴ para la creación del proyecto Laravel presentada en la Figura 19.

```
C:\Users\Admini\Desktop\SitioWebEcuador>composer create-project --prefer-dist laravel/laravel adminTransporteEcuador
Installing laravel/laravel (v5.5.28)
- Installing laravel/laravel (v5.5.28): Loading from cache
Created project in adminTransporteEcuador
> @php -r "file_exists('.env') || copy('.env.example', '.env');"
Loading composer repositories with package information
Updating dependencies (including require-dev)
```

Figura 19 - Creación de proyecto Laravel
Elaborado por: Carolina Gonzalez

Cuando la instalación finalice, a través del editor de código fuente “*Visual Studio Code*” se visualizará las carpetas creadas para el funcionamiento del proyecto en la Figura 20.

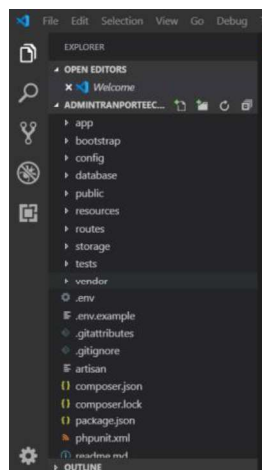


Figura 20 - Archivos del proyecto Laravel creado
Elaborado por: Carolina Gonzalez

⁴ **CMD:** (CoMmanD) línea de comandos de Microsoft Windows, presentada como una ventana de fondo negro.

Conexión del proyecto con la Base de Datos

Para la conexión de la base de datos con el proyecto se necesitó ejecutar el siguiente proceso:

Ejecutar el comando “`composer require kreait/firebase-php ^4.18`” para la instalación de Firebase SDK como una dependencia como se puede ver en la Figura 21.

```
PS C:\Users\Admini\Desktop\SitioWebEcuador\adminTransporteEcuador> composer require kreait/firebase-php ^4.18
./composer.json has been updated
Loading composer repositories with package information
Updating dependencies (including require-dev)
Package operations: 20 installs, 0 updates, 0 removals
- Installing psr/http-message (1.0.1): Loading from cache
- Installing ralouphie/getallheaders (2.0.5): Loading from cache
- Installing guzzlehttp/psr7 (1.5.2): Loading from cache
- Installing guzzlehttp/promises (v1.3.1): Loading from cache
- Installing guzzlehttp/guzzle (6.3.3): Loading from cache
- Installing psr/cache (1.0.1): Loading from cache
```

Figura 21 - Instalación de Firebase SDK como dependencia
Elaborado por: Carolina Gonzalez

Dentro de la consola de Firebase se ubica en la sección de “*Configuración del proyecto*” presentada en el Anexo 6.

Generar la clave privada del proyecto seleccionando el tipo de fragmento de configuración y dando clic en el botón “*Generar nueva clave privada*” como se ve en la Figura 22.

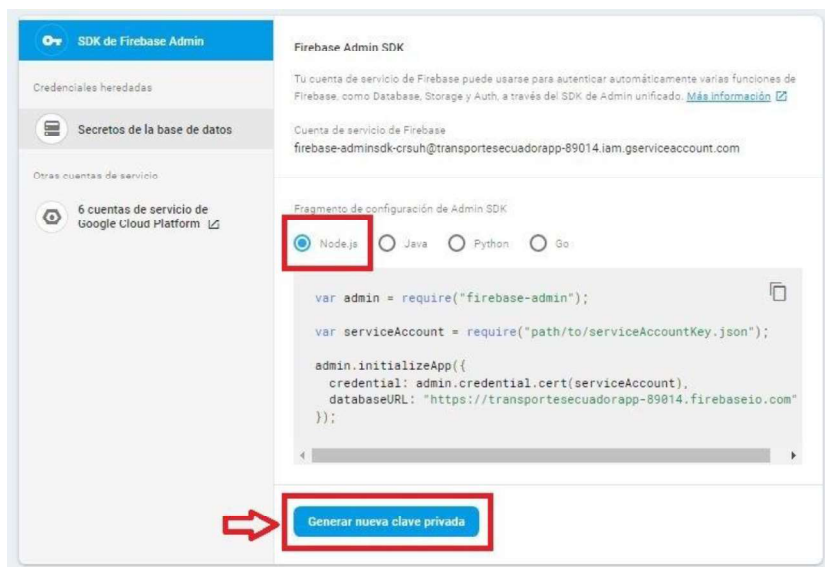


Figura 22 - Generación de nueva clave privada
Elaborado por: Carolina Gonzalez

La clave privada se descargará en un archivo JSON el cual se guarda en la carpeta Controller del proyecto como se visualiza en el Anexo 6.

Para la interacción con la Base de datos y el proyecto, se procede a ingresar en el constructor “__construct()” de cada controlador presentada en la Figura 23.

```
public function __construct()
{
    $serviceAccount = ServiceAccount::fromJsonFile(__DIR__ . '/transportesecuadorapp.json');
    $this->firebase = (new Factory)
        ->withServiceAccount($serviceAccount)
        ->withDatabaseUri('https://transportesecuadorapp.firebaseio.com/')
        ->create()->getDatabase();
}
```

Figura 23 - Conexión entre la Base de datos y el proyecto
Elaborado por: Carolina Gonzalez

3.1.1. Implementación de la aplicación administrativa

En el proceso de desarrollo se estableció que la aplicación administrativa no será una aplicación de escritorio, sino una aplicación web, ya que en las distintas entrevistas se estableció que el administrador del sistema necesita mayor portabilidad, porque el administrador no se encuentra en una misma oficina, sino, que viaja de Quito a Guayaquil. Además, por las ventajas que presenta una aplicación web que son: No requiere instalación, no necesita un software y librerías específicas solo hace falta un navegador en el computador.

Sprint 0: Módulos del administrador en la aplicación administrativa.

Objetivos del Sprint

- Inicio de sesión en la aplicación administrativa.
- Creación de formularios de registro de conductores, propietarios y unidades.
- Generación de listas de conductores, propietarios y unidades.
- Implementación de métodos CRUD⁵ dentro de la aplicación administrativa.

Observación del Sprint

Al momento de generar el login de la aplicación administrativa se debe considerar que únicamente tiene acceso a este sitio el administrador del sistema, al ingresar correctamente sus credenciales (email y contraseña).

Al crear las páginas con los formularios de registro se tomó en cuenta los campos necesarios para el sistema, además de ubicar los campos de manera adecuada con el fin de mejorar la navegabilidad de la aplicación administrativa.



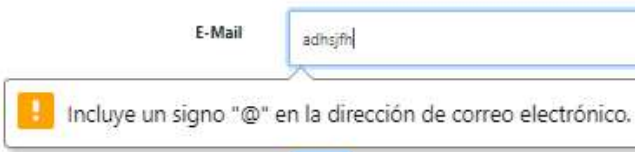
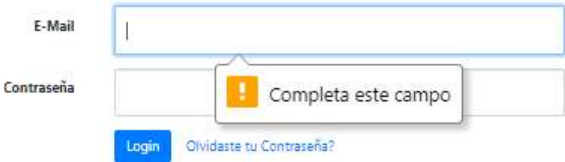
⁵ **CRUD:** Es el acrónimo de Crear, Leer, Actualizar y Borrar (Create, Read, Update, Delete), hace referencia a las funciones básicas en bases de datos o en software.

Al generar las listas tanto de conductores, propietarios y unidades se tomó en cuenta presentar datos importantes en las listas, además de implementar los métodos CRUD dentro de la lista con el fin de facilitar su uso.

Producto del Sprint (entregables)

Para el acceso al aplicación web se presenta el módulo de inicio de sesión en la Figura 24 en donde el usuario administrador debe ingresar su email y contraseña, este módulo presenta mensajes de validación. Ver Tabla 16

Tabla 16 Funciones de validación de login

Descripción	Mensaje de validación
Si el usuario administrador ingresa contraseña incorrecta	
Otro usuario que no es el administrador intenta ingresar con sus credenciales	
El usuario administrador ingresa un correo en un formato erróneo	
Si el usuario administrador intenta ingresar al sistema dejando los campos vacíos, se presenta un mensaje pidiendo completar el campo	

Elaborado por: Carolina Gonzalez

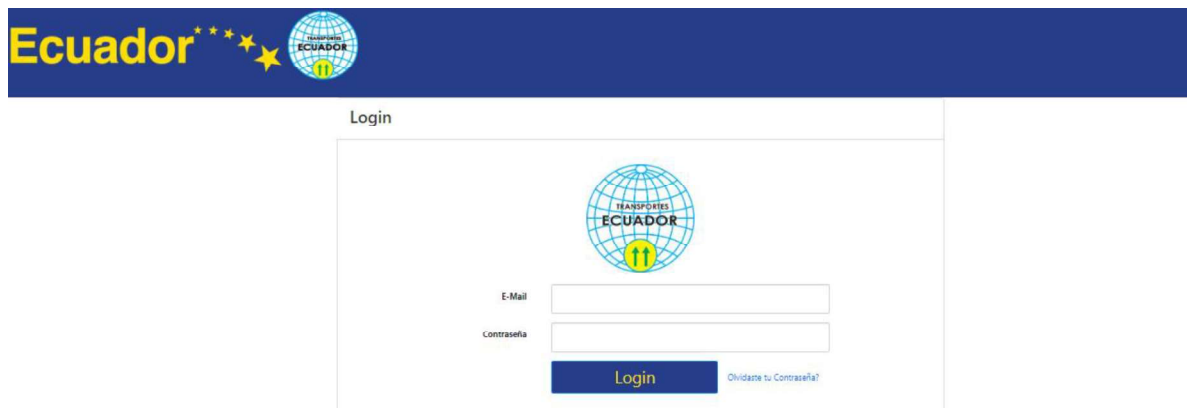


Figura 24 - Módulo de inicio de sesión
Elaborado por: Carolina Gonzalez

Además, el administrador tiene la posibilidad de cambiar la contraseña a través de un módulo del sistema en la Figura 25, en el cual tras el envío de un link al correo del administrador le permite el cambio de contraseña.

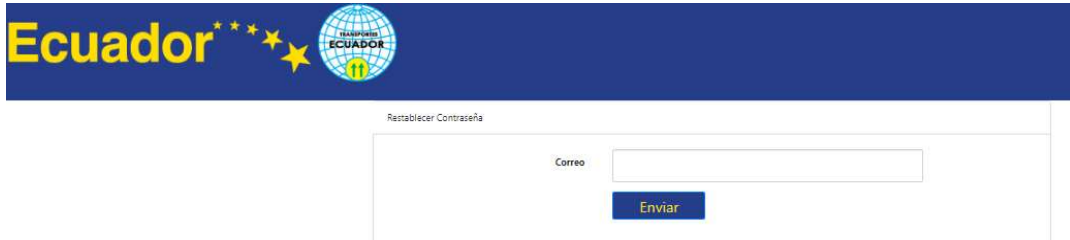


Figura 25 - Módulo de restablecimiento de contraseña
Elaborado por: Carolina Gonzalez

Cuando el usuario administrador ingrese al sistema tendrá la capacidad de registrar nuevos conductores, propietarios y unidades. Esto se realizará a través de formularios, los cuales poseen campos específicos y mensajes de validación.

El formulario de registro conductor y propietario de la Figura 26 y el Anexo 7, requiere los mismos campos de información, la única diferencia se da en el rol, el cual está especificado en el formulario y se encuentra deshabilitado para el administrador, estos formularios constan con mensajes de validación. Véase Tabla 17

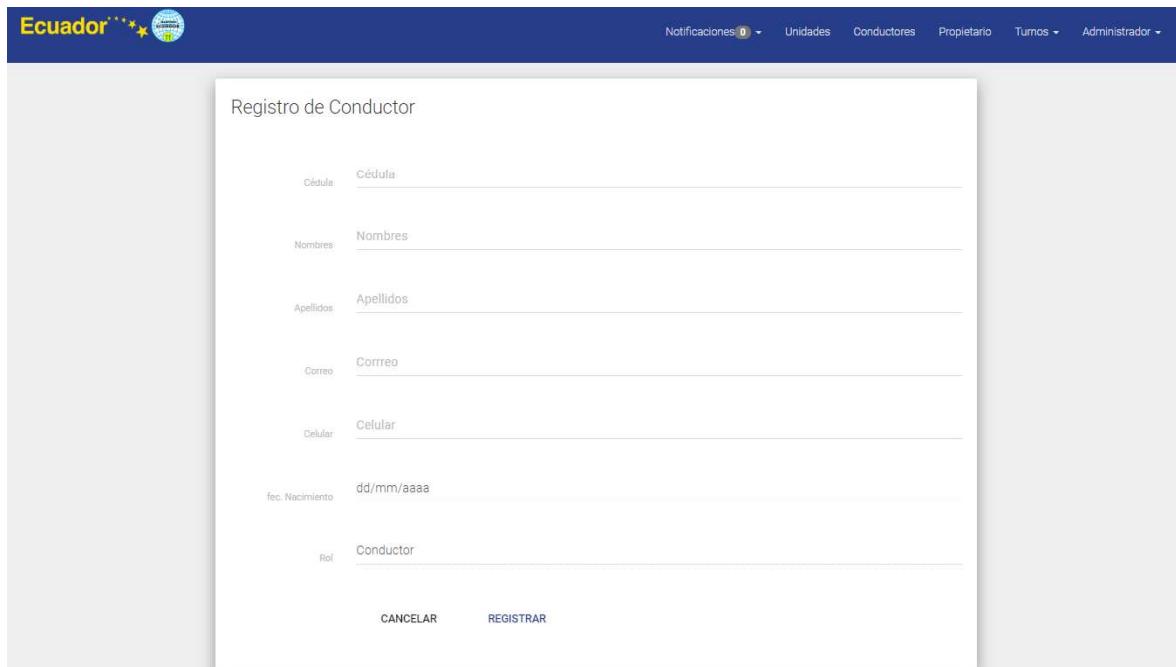


Figura 26 - Módulo de Registro de conductores
Elaborado por: Carolina Gonzalez

Tabla 17 Funciones de validación de registro conductores y propietarios

Descripción	Mensaje de validación
Si el usuario no ingresa bien el formato de email	
Si el usuario ingresa un correo repetido	
Si el usuario ingresa una cédula repetida	
Si el usuario ingresa un número de celular repetido	
El usuario ingresa una cédula invalida	
Registro correcto	

Elaborado por: Carolina Gonzalez

Al momento de oprimir el botón registrar tanto para conductor como propietario, se insertan en la base de datos y se crea automáticamente una cuenta de usuario, la cual se puede visualizar en las Figuras 27, 28 y el Anexo 7.



Figura 27 - Inserción de conductor en la base de datos

Elaborado por: Carolina Gonzalez

Identificador	Proveedores	Creado	Accediste a tu cuenta	UID de usuario ↑
carolinagonzalez07022015@...	✉	17 jul. 2019	28 ago. 2019	kMx8AJFWMUcybbAUFckITdLnRE3
jorge-garcia@hotmail.com	✉	5 jul. 2019	17 jul. 2019	msqmLN57DwZbise5Wg4yGJLZV...
danilo.valencia@hotmail.com	✉	26 ago. 2019		nDLUkehgsR1JoljxapFfkgtKir1
oalerr-robles@hotmail.com	✉	5 jul. 2019		nm3czhqbsHsTofJt96Uw79W1gxK...
segundo-suena@hotmail.com	✉	5 jul. 2019		oArfUJ7QOpUCUllxWvYY2y0QCz42
wilmer-pillajo@hotmail.com	✉	5 jul. 2019		oWIAS3tWadQxS886R1gfczqFtGn2
angel-belle@hotmail.com	✉	5 jul. 2019		pB0lSkIvUfHfRrTezeuMSZEedus1
gabriel-paladines@hotmail.c...	✉	5 jul. 2019		rm6QmivUmAhWzcf6yeGfNPziylea2
edwin-pilataxi@hotmail.com	✉	5 jul. 2019		rqnc5Ma9lhXRcyKzjkTFol40euf1
douglas-sanchez@hotmail.c...	✉	5 jul. 2019		e6GMSDB63PVk52101ej7qbVxVX...
alejandromejia@hotmail.com	✉	5 jul. 2019		sFhLUQ6Vwzfg67w8pq0dFT34x5u1
diego-pozo@hotmail.com	✉	5 jul. 2019	28 ago. 2019	sq6LVRAD84h9Z4LoLLW648HAQz...
victorquezada@hotmail.com	✉	5 jul. 2019	11 jul. 2019	rKhIZEZdOahIPiH7WxAcTFhLhd2

Figura 28 - Creación de usuario en la base de datos
Elaborado por: Carolina Gonzalez

El formulario de registro de unidad de la Figura 29 tiene campos específicos requeridos por el sistema, además de contar con mensajes de validación determinados. Véase tabla 18.

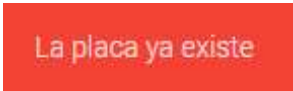
The screenshot shows a web application interface for 'Registro de Unidad'. The header includes the 'Ecuador' logo and navigation links for 'Notificaciones', 'Unidades', 'Conductores', 'Propietario', 'Turnos', and 'Administrador'. The main form contains the following fields:

- Conductor:** A dropdown menu with the text 'Seleccione un conductor' and an 'AGREGAR CONDUCTOR' button below it.
- Propietario:** A dropdown menu with the text 'Seleccione un Propietario' and an 'AGREGAR PROPIETARIO' button below it.
- Placa:** A text input field with the label 'Placa'.
- Numero Chasis:** A text input field with the label 'Numero de chasis'.
- Capacidad de pasajeros:** A text input field with the label 'Numero de pasajeros'.

At the bottom of the form, there are two buttons: 'CANCELAR' and 'REGISTRAR'.

Figura 29 - Registro de Unidad
Elaborado por: Carolina Gonzalez

Tabla 18 Funciones de validación de registro de unidad

Descripción	Mensaje de validación
Si la placa esta repetida	
El conductor ya está asignado a otra unidad	
Registro correcto	

Elaborado por: Carolina Gonzalez

Al momento de oprimir el botón registrar, la información de la unidad se inserta en la base de datos como se puede visualizar en la Figura 30.



Figura 30 - Inserción de unidad en la base de datos

Elaborado por: Carolina Gonzalez

Para la visualización de conductores, propietarios y unidades, se presentan en Tablas con campos establecidos como se visualiza en la Figura 31 y Anexo 7, para la facilidad del administrador se implementó un buscador, el cual puede ser visualizado en la Figura 32 y el Anexo 7.



Cédula	Nombre	Apellido	Accion
1718179490	Diego Omar	Pozo Ortega	[edit] [delete] [eye]
1717226904	Jessica Ana	Vargas Duque	[edit] [delete] [eye]
0917583296	Jimmy Rafael	Varas Herrero	[edit] [delete] [eye]
1714854468	Jorge Andres	Romero Jaramillo	[edit] [delete] [eye]

Figura 31 - Módulo de listado de conductores

Elaborado por: Carolina Gonzalez

Conductores

Andre|

NUEVO

Cédula	Nombre	Apellido	Accion
1714854468	Jorge Andres	Romero Jaramillo	
1713755534	William Andre	Perlaza Lara	
1717984999	Alex Andres	Ramírez Baldeon	

Figura 32 - Buscador de conductores
Elaborado por: Carolina Gonzalez

Dentro de la Tabla de información de conductores, unidades y propietarios, se reserva una columna para realizar diferentes acciones (ver, modificar o eliminar).

En el listado de conductores, unidades y propietarios, el administrador puede visualizar los datos completos dando clic en el ícono en forma de ojo presentado en las Figuras 33, 34 y el Anexo 7.

Buscar

NUEVO

Cédula	Nombre	Apellido	Accion
1718179490	Diego Omar	Pozo Ortega	
1717226904	Jessica Ana	Vargas Duque	
0917583296	Jimmy Rafael	Varas Herrera	

Figura 33 - Opción ver
Elaborado por: Carolina Gonzalez

Datos del Conductor

Cédula: 1717226904

Nombre: Jessica Ana

Apellido: Vargas Duque

Nacimiento: 1998-09-25

Correo: jessica-vargas@hotmail.com

Celular: 0997654321

Unidad: 5

OK

Figura 34 - Datos completos del conductor
Elaborado por: Carolina Gonzalez

Además, el administrador puede eliminar a un usuario (conductor o propietario) a través del ícono eliminar de la Figura 35, pero cumpliendo una sola condición la cual se puede ver en la tabla 19. Al eliminar un usuario los datos no son eliminados de la base de datos, sino, solo se cambia el estado del usuario de 1 a 0 como se puede visualizar en la Figura 36 y el Anexo 7.

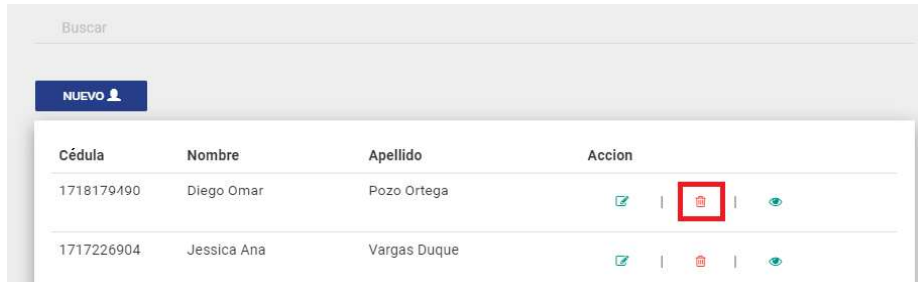


Figura 35 - Ícono de eliminación de usuario
Elaborado por: Carolina Gonzalez

Tabla 19 Funciones de validación de registro de usuario

Descripción	Mensaje de validación
Si el conductor está relacionado a una Unidad de Transporte.	El conductor esta asignado a la unidad 2, por favor cambiar de conductor
Si el propietario está relacionado a una Unidad de Transporte.	El propietario esta asignado a las unidades 5, 8 y 9, por favor cambiar de propietario
Eliminación exitosa	Eliminado Exitosamente

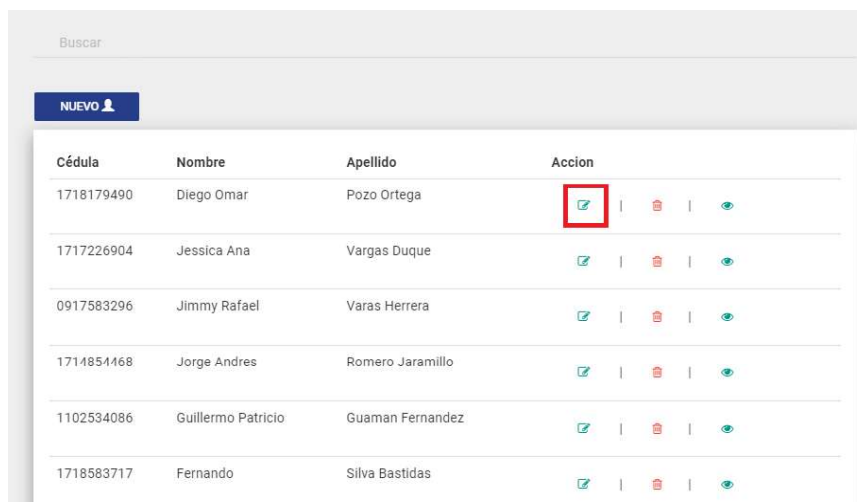
Elaborado por: Carolina Gonzalez




Figura 36 - Cambio de estado de conductor
Elaborado por: Carolina Gonzalez

La Figura 36 y el Anexo 7 presenta el cambio de estado del usuario y los campos establecidos a los usuarios basados en la Figura 1.

La última acción que el administrador puede realizar es modificar la información de un usuario o unidad, el cual se selecciona a través del ícono de modificar de la Figura 37, cabe recalcar que los datos que no se pueden modificar son la cédula y el rol en el caso del usuario y en el caso de la unidad es la placa, los formularios de modificación de la Figura 38 y el Anexo 7 tiene el mismo diseño que los de registro, además de cumplir varias condiciones las cuales se puede ver en la Tabla 20.



Buscar

NUEVO 



















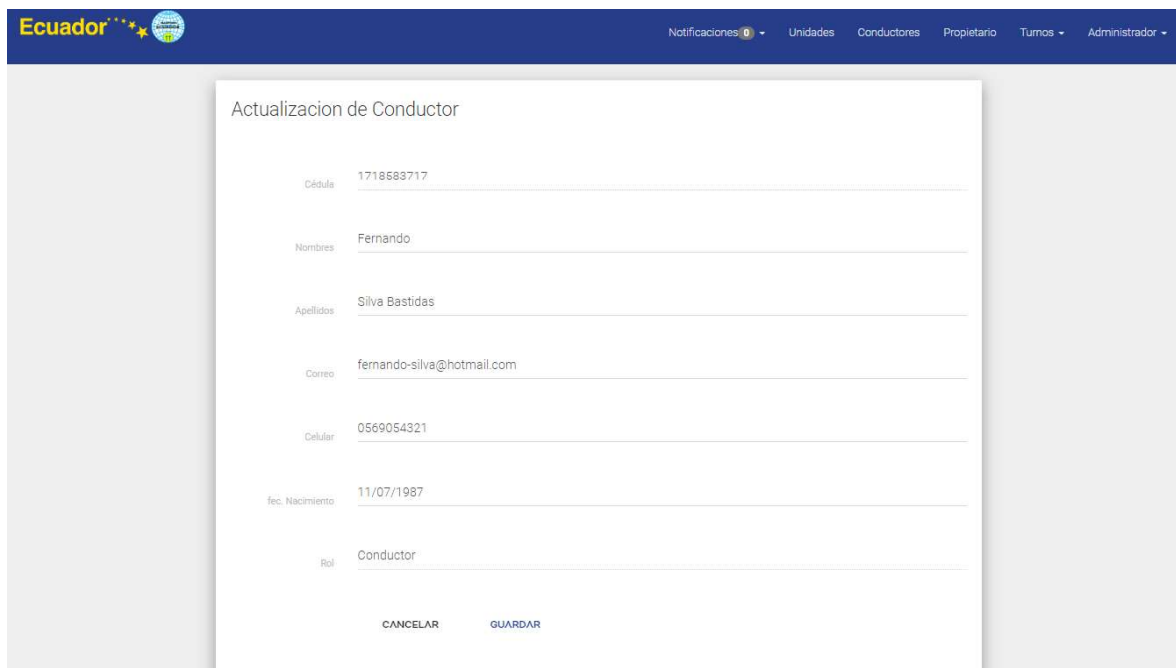


Cédula	Nombre	Apellido	Accion
1718179490	Diego Omar	Pozo Ortega	  
1717226904	Jessica Ana	Vargas Duque	  
0917583296	Jimmy Rafael	Varas Herrera	  
1714854468	Jorge Andres	Romero Jaramillo	  
1102534086	Guillermo Patricio	Guaman Fernandez	  
1718583717	Fernando	Silva Bastidas	  

Figura 37 - Ícono de modificación de usuario
Elaborado por: Carolina Gonzalez



Ecuador 

Notificaciones  | Unidades | Conductores | Propietario | Turnos | Administrador

Actualización de Conductor

Cédula: 1718583717

Nombres: Fernando

Apellidos: Silva Bastidas

Correo: fernando-silva@hotmail.com

Celular: 0569054321

fec. Nacimiento: 11/07/1987

Rol: Conductor

CANCELAR GUARDAR

Figura 38 - Módulo actualización de conductor
Elaborado por: Carolina Gonzalez

Tabla 20 Funciones de validación del módulo modificar datos

Descripción	Mensaje de validación
Modificación de número de celular con uno ya existente.	
Modificación de correo con uno ya existente.	
Modificación de correo con mal formato	
Modificación exitosa	

Elaborado por: Carolina Gonzalez

Al presionar el botón “guardar” los datos se modifican en la base de datos y la aplicación administrativa como se puede visualizar en la Figura 39 y 40.

Cédula	Nombre	Apellido	Accion
1717226904	Jessica Ana	Vargas Duque	
0917583296	Jimmy Rafael	Varas Herrera	
1714854468	Jorge Andres	Romero Jaramillo	
1102534086	Guillermo Patricio	Guaman Fernandez	
1718583717	Fernando Patricio	Silva Bastidas	

Figura 39 - Visualización de datos modificados
Elaborado por: Carolina Gonzalez

```

-1j37cve_fizdvqv3dtD
  birth: "1987-07-11"
  ci: "1718583717"
  email: "fernando-silva@hotmail.co
  lastname: "Silva Bastidas"
  name: "Fernando Patricio"
  phone: "0569054321"
  rol: "2"
  status: 1
  
```

Figura 40 - Modificación en la base de datos
Elaborado por: Carolina Gonzalez

Sprint 1: Módulos para la generación de turnos.

Objetivos del Sprint

- Generación de proceso automático de repartición de turnos
- Creación de formulario de registro de Turnos Extras.
- Generación de lista de turnos.
- Creación de lista de notificaciones

Observación del Sprint

Al momento de generar los turnos para las unidades, este proceso se realizará de forma automática por el sistema, se debe considerar que el sistema generará los turnos para el día siguiente, además no requiere el ingreso de datos por el usuario.

Para el registro de turnos extra se empleó formularios con campos específicos, este módulo es opcional para el usuario y solo lo utilizará en casos de emergencia.

Al momento de generar los turnos, se extiende una Tabla que muestra el resultado de la asignación de los mismos con los datos de la unidad y la hora. Dentro de estas listas, existe un campo para ver, modificar o eliminar los turnos.

Las notificaciones que llegan al administrador son para informar las Unidades de Transporte que están fuera de servicio, para dejar a criterio del administrador modificar los turnos como bien le parezca.

Producto del Sprint (entregables)

Para que el usuario administrador pueda desenvolverse de manera eficiente se establece un menú exclusivo para el manejo de turnos el cual puede visualizarse en la Figura 41.

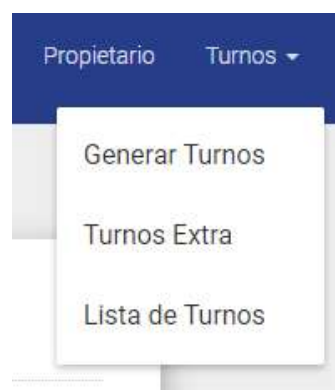


Figura 41 - Menú para los turnos
Elaborado por: Carolina Gonzalez

Para la asignación automática de turnos a las unidades, el administrador debe seleccionar la opción "Generar Turnos" del menú de la Figura 41. Este módulo presenta en la Figura 42 un botón para asignar los turnos del día siguiente, pero, en el caso que el administrador

ya asigno los turnos para el día siguiente el Anexo 7 muestra el botón generador bloqueado y una Tabla con los turnos ya asignados, separados por la ruta. Para la asignación de estos turnos se basó en las tablas presentadas en el Anexo 10, para la creación del algoritmo a seguir.



Figura 42 - Módulo generador de turno
Elaborado por: Carolina Gonzalez

En la presentación de estos turnos como se puede identificar en la Figura 43 existe la opción de ser modificados, en caso que el administrador lo vea necesario.

Quito-Guayaquil			Guayaquil-Quito		
Nº Unidad	Hora	Accion	Nº Unidad	Hora	Accion
2	05:30		1	05:30	
4	06:30		3	06:30	
6	07:05		5	07:30	
8	08:00		7	08:40	

Figura 43 - Opción actualizar turnos
Elaborado por: Carolina Gonzalez

Al seleccionar la opción de la Figura 43 se despliega un módulo para actualizar la información del turno seleccionado la cual se puede identificar en la Figura 44, cabe recalcar que únicamente se puede modificar la unidad asignada.

Actualizar Turno

Unidad

Turno

Hora

CANCELAR GUARDAR

Figura 44 - Módulo de actualizar de turnos
Elaborado por: Carolina Gonzalez

A pesar que el sistema ya asigna automáticamente los turnos, existe una opción para que el administrador cree Turnos Extras en caso de ser necesario. Los casos que llevan al administrador a utilizar estos Turnos Extras son cuando existe una excesiva demanda de pasajes.

Para crear un turno extra se debe seleccionar la opción “turnos Extra” de la Figura 41, y dar clic en el botón “nuevo” como se puede visualizar en la Figura 45, esta presenta una página para el ingreso de la información del turno extra, cabe recalcar que las unidades a asignar dependen de la ruta que el administrador seleccione, esta página es vista en la Figura 46, además de contar con diferentes reglas de validación la cual está en la Tabla 21.

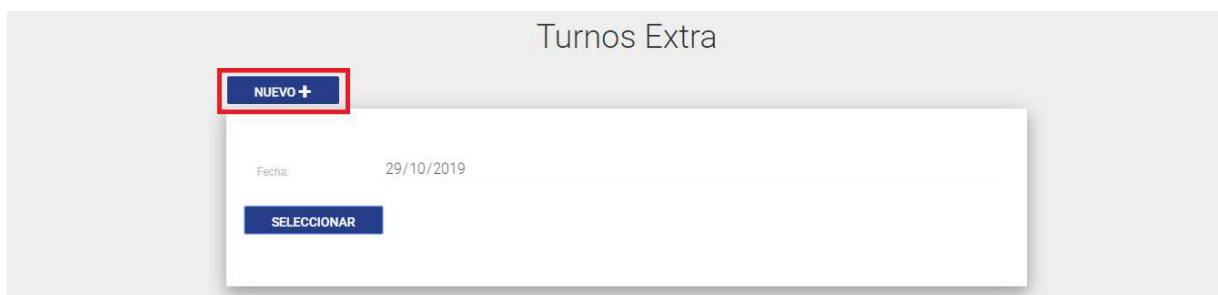





Figura 45 - Opción nuevo turno extra
Elaborado por: Carolina Gonzalez

The image shows a web form titled "Turno Extra". It contains several input fields: "Ruta" with the placeholder text "Seleccione la ruta", "Hora" with a time selection interface showing "--:--", "Unidad Quito" with the placeholder text "Seleccione la unidad", and "Unidad Guayaquil" with the placeholder text "Seleccione la unidad". At the bottom of the form, there are two buttons: "CANCELAR" and "REGISTRAR".

Figura 46 - Registro de turno extra
Elaborado por: Carolina Gonzalez

Tabla 21 Reglas de validación en registro o actualización de turno extra

Descripción	Mensaje de validación
Si los campos no están completos	
Unidad ya asignada a otro turno extra	
Turno extra registrado exitosamente	
Turno extra actualizado exitosamente	

Elaborado por: Carolina Gonzalez

La opción “turnos Extra” de la Figura 41 permite obtener un informe de los Turnos Extras creados previamente, para esto se requiere la selección de la fecha que se desea visualizar como se entiende en la Figura 47.

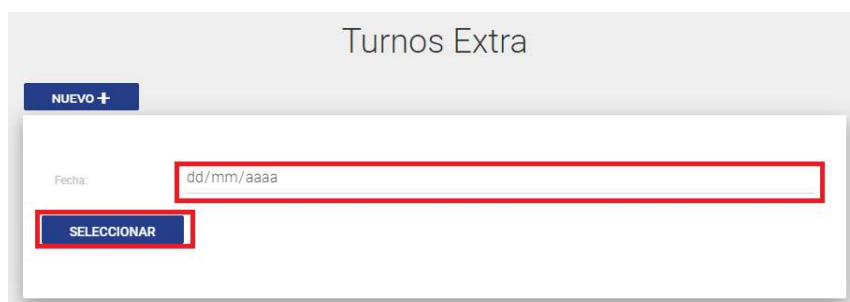


Figura 47 - Selección de fecha
Elaborado por: Carolina Gonzalez

El Anexo 7 muestra, que al elegir la fecha y dar clic en seleccionar se despliega una Tabla mostrando los Turnos Extras separados por las rutas.

Dentro de esta lista existe la opción de actualizar la información del turno extra representado por un ícono como se puede identificar en la Figura 48, al dar clic en el ícono de la columna acción se despliega una página donde se puede modificar únicamente la Unidad de Transporte vista en la Figura 49.



Figura 48 - Opción actualizar turno extra
Elaborado por: Carolina Gonzalez



Figura 49 - Actualización de turno extra
Elaborado por: Carolina Gonzalez

Además, se tiene la opción de exportar a PDF la Tabla de turnos extra como se puede visualizar en la Figura 50 con el fin de tener reportes de turnos para el administrador el PDF generado se puede observar en el Anexo 9.

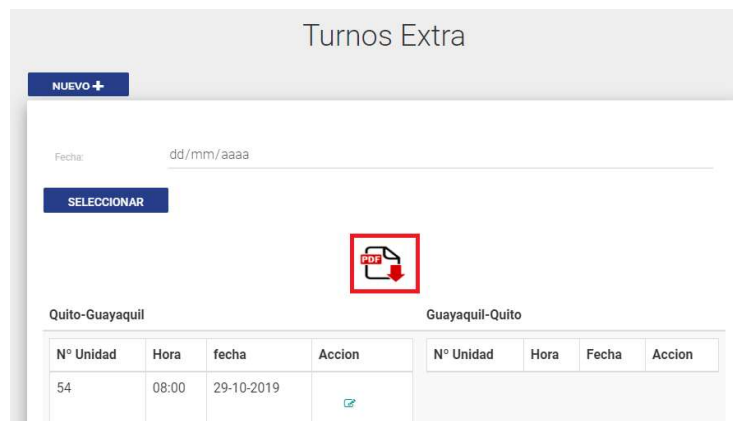


Figura 50 - Exportar a PDF la tabla de turnos extra
Elaborado por: Carolina Gonzalez

La última opción de la Figura 41 es “lista de turnos”, la cual permite al administrador obtener un reporte de turnos de una fecha específica esto se puede visualizar en la Figura 51.

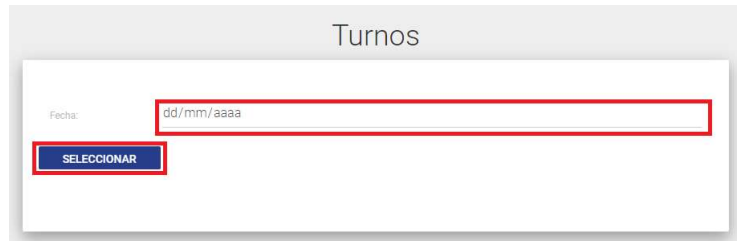
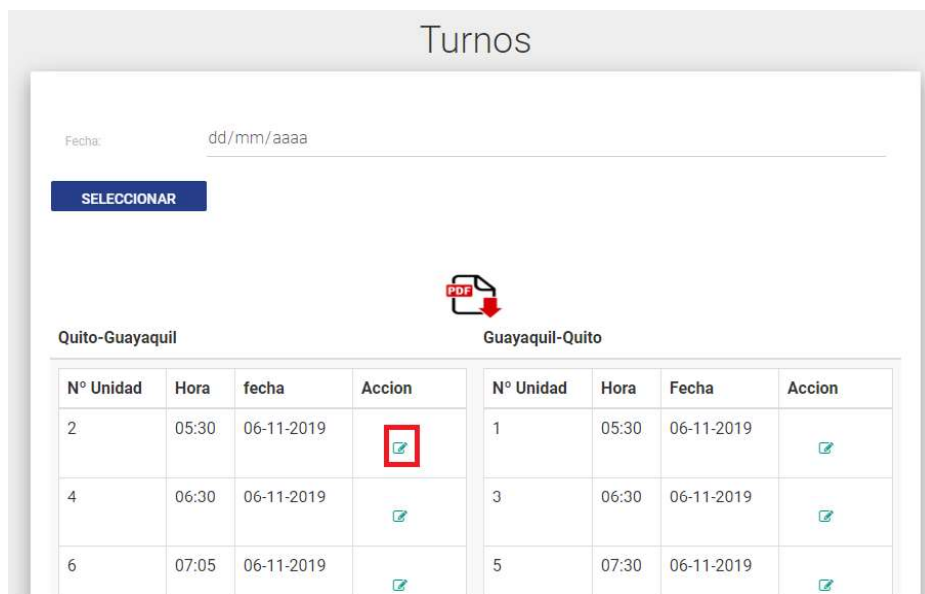


Figura 51 - Selección de fecha
Elaborado por: Carolina Gonzalez

Al seleccionar la fecha de la lista de turnos se despliega una Tabla separada por las rutas, como se muestra en el Anexo 7, presenta los datos del turno como número de unidad, fecha y hora.

Dentro de esta Tabla se tiene la opción de modificar el turno como se ve en la Figura 52, en la Figura 53 únicamente se puede cambiar la unidad asignada.









Quito-Guayaquil				Guayaquil-Quito			
Nº Unidad	Hora	fecha	Accion	Nº Unidad	Hora	Fecha	Accion
2	05:30	06-11-2019		1	05:30	06-11-2019	
4	06:30	06-11-2019		3	06:30	06-11-2019	
6	07:05	06-11-2019		5	07:30	06-11-2019	

Figura 52 - Ícono de modificar turno
Elaborado por: Carolina Gonzalez

Actualizar Turno

Unidad

Turno

Hora

CANCELAR GUARDAR


Figura 53 - Módulo de actualización de turno
Elaborado por: Carolina Gonzalez

Además, en la Figura 54 se despliega la opción de exportar a PDF la Tabla de turnos, únicamente dando clic en la imagen de PDF se descarga el documento y el resultado se puede observar en el Anexo 9.

Turnos

Fecha:

SELECCIONAR



Quito-Guayaquil Guayaquil-Quito

Nº Unidad	Hora	fecha	Accion	Nº Unidad	Hora	Fecha	Accion
2	05:30	06-11-2019		1	05:30	06-11-2019	
4	06:30	06-11-2019		3	06:30	06-11-2019	
6	07:05	06-11-2019		5	07:30	06-11-2019	

Figura 54 - Exportar a PDF la Tabla de turnos
Elaborado por: Carolina Gonzalez

En el menú principal de la aplicación administrativa se presenta un menú de notificación donde se visualiza las notificaciones del administrador como se puede ver en la Figura 55.

Notificaciones **1** Unidades Conductores Propietario Turnos Administrador

Figura 55 - Menú principal
Elaborado por: Carolina Gonzalez

Para que el administrador pueda identificar si tiene notificaciones nuevas, en la opción de notificaciones se despliega el número de notificaciones no leídas y en el caso de no haber notificaciones marca un cero como se ve en la Figura 56 y 57.



Figura 56 – Con notificaciones nuevas
Elaborado por: Carolina Gonzalez



Figura 57 - Sin notificaciones
Elaborado por: Carolina Gonzalez

El administrador al dar clic en la notificación se dirigirá a otra página mostrando todas las notificaciones como se ve en el anexo 7. Y al señalar el ícono de ver se presentará la información de notificaciones como se ve en la Figura 58.



Figura 58 - Detalle de notificación
Elaborado por: Carolina Gonzalez

3.1.2. Implementación de la aplicación móvil

Sprint 2: Módulos del conductor en la aplicación móvil.

Objetivos del Sprint

- Generación de login para el ingreso a la aplicación móvil
- Creación de formulario de perfil del conductor
- Generación de formulario de notificaciones
- Realización de formulario de Unidad de Transporte.
- Creación de formulario para levantar aviso.

Observación del Sprint

Al momento de generar el login de la aplicación móvil se debe tomar en cuenta que los usuarios que tienen acceso a esta aplicación son los conductores y propietarios, pero, en el login no se requiere el tipo de rol, ya que el sistema lo identifica automáticamente, y le asignan los módulos dependiendo del rol.

El formulario de perfil no permite al usuario modificar la información, únicamente visualizarla.

El formulario de notificaciones presenta información de la Asignación de Turnos, y están divididas por nuevas o antiguas.

El formulario de Unidad de Transporte presenta información de la unidad asignada a el conductor, pero, no permite modificar dicha información.

El formulario para levantar un aviso de una Unidad de Transporte, tiene el fin de informar al administrador el estado de una unidad.

Producto del Sprint (entregables)

Para el acceso a la aplicación móvil se presenta el módulo de inicio de sesión en la Figura 59 en donde el usuario debe ingresar su email y contraseña, dependiendo del rol al que pertenezca se le asignarán los módulos correspondientes, este módulo presenta mensajes de validación. Ver Tabla 22.



The screenshot shows the login interface of the 'TRANSPORTES ECUADOR' mobile application. At the top, there is a dark blue header with the text 'Iniciar Sesión' in yellow. Below the header is a logo consisting of a blue wireframe globe with the text 'TRANSPORTES ECUADOR' in the center and a yellow circle with two green upward-pointing arrows at the bottom. Underneath the logo are two input fields: 'E-mail:' and 'Contraseña:'. The 'Contraseña:' field has a small eye icon to its right. Below the input fields is a dark blue button labeled 'ENTRAR'. Underneath that is a light blue button labeled 'OLVIDE LA CONTRASEÑA'. At the bottom of the screen, there are two columns of contact information: 'Matriz Quito' with the phone number '02-264-1205' and 'Matriz Guayaquil' with the phone number '04-292-5167'.

Figura 59 - Módulo login de aplicación móvil
Elaborado por: Carolina Gonzalez

Tabla 22 Funciones de validación del login de la aplicación móvil

Descripción	Mensaje de validación
Si el usuario ingreso datos incorrectos	

Elaborado por: Carolina Gonzalez

Cuando el conductor ingresa visualiza su información en un formulario que se presenta en la Figura 60, los cuales no se puede modificar, para la ubicación de la información se utilizó ion-list el cual es una lista para una presentación adecuada, además para que el usuario entienda que tipo de información es, se asignó un icono.

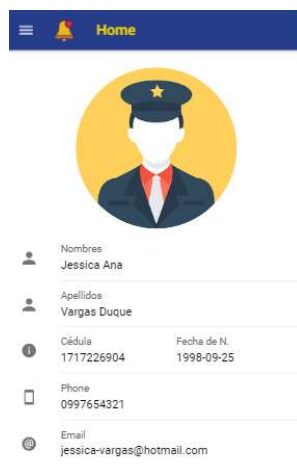


Figura 60 - Módulo perfil del conductor
Elaborado por: Carolina Gonzalez

El usuario conductor tiene un menú que presentan diferentes opciones, dicho menú está expuesto en la Figura 61.

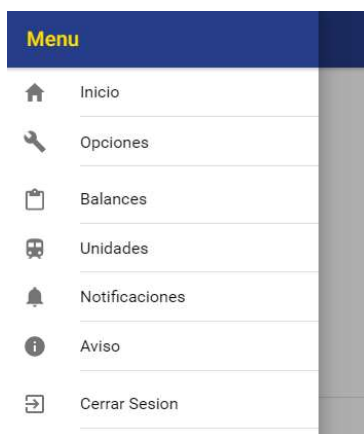


Figura 61 - Menú para el conductor
Elaborado por: Carolina Gonzalez

Al seleccionar la opción notificaciones se presenta un listado de turnos asignados a la unidad del conductor como se puede observar en el Anexo 7, estas pueden ser nuevas o antiguas; y para ver la información detallada del turno presentada en la Figura 62, el usuario debe dar clic sobre la notificación.



Figura 62 - Detalle de notificación
Elaborado por: Carolina Gonzalez

Cuando existen notificaciones nuevas en el formulario perfil la campana de notificaciones es amarilla, si no existen nuevas la campana es negra, como se presenta en las Figuras 63 y 64.

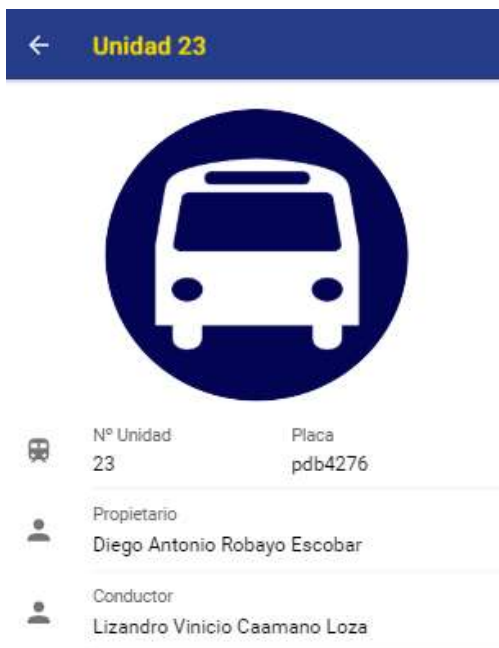


Figura 63 - Campana con notificaciones
Elaborado por: Carolina Gonzalez




Figura 64 - Campana sin notificaciones
Elaborado por: Carolina Gonzalez

Al seleccionar la opción unidades presentada en el Anexo 7 que consta del número de unidad asignada y la opción de desplegar la información completa de la Unidad de Transporte, el formulario de la información se visualizara como la Figura 65.



← **Unidad 23**






	Nº Unidad 23	Placa pdb4276
	Propietario Diego Antonio Robayo Escobar	
	Conductor Lizandro Vinicio Caamano Loza	

Figura 65 - Información de la Unidad de Transporte
Elaborado por: Carolina Gonzalez

Si el conductor selecciona la opción aviso, se despliega un formulario para crear un informe cuando la unidad este fuera de servicio como se puede visualizar en la Figura 66 y tiene establecidas reglas de validación vistas en la Tabla 23.



← **Reporte**


Unidad 23 *

Detalle: Mantenimiento en el taller mecánico

REPORTAR 

Figura 66 - Formulario de avisos
Elaborado por: Carolina Gonzalez

Tabla 23 Reglas de validación de formulario aviso

Descripción	Mensaje de validación
Si el usuario no completo los campos	

Elaborado por: Carolina Gonzalez

Sprint 3: Módulos del propietario en la aplicación móvil.

Objetivos del Sprint

- Creación de formulario de perfil del propietario
- Generación de formulario de notificaciones
- Creación de formulario de Balances de Turnos
- Realización de formularios de las Unidades de Transporte
- Creación de formulario para levantar aviso.

Observación del Sprint

El formulario de notificaciones presenta información de la Asignación de Turnos, y están divididas por nuevas o antiguas.

El formulario de generación de balances permite al usuario obtener un aviso mensual de los turnos asignados de una unidad específica, separados por rutas.

El formulario de Unidades de Transportes presenta información de la unidad seleccionada, ya que los propietarios pueden tener más de una unidad asignada.

El formulario para levantar un aviso de una Unidad de Transporte, tiene el fin de informar al administrador el estado de una unidad.

Producto del Sprint (entregables)

El perfil del propietario en la Figura 67 presenta su información con campos específicos, el cual el usuario no puede modificar la información, en caso de requerir un cambio debe acercarse al administrador del sistema y solicitar la modificación de cierta información.

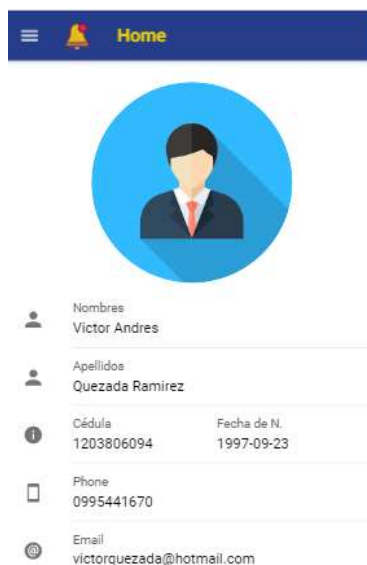


Figura 67 - Perfil de propietario
Elaborado por: Carolina Gonzalez

El menú dado a los propietarios presenta diferentes opciones como se puede visualizar en la Figura 68.

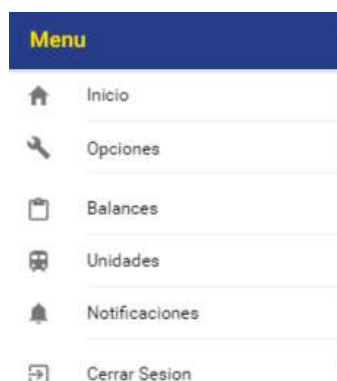


Figura 68 - Menú del módulo propietario
Elaborado por: Carolina Gonzalez

La opción balances en la Figura 68 nos presenta un formulario en la Figura 69, para seleccionar la unidad, el mes y el año, en el caso de oprimir “generar” y no seleccionar alguna opción se procederá a validar como se puede observar en la Tabla 24, si no existe ningún error se genera un resumen de los Turnos asignados mostrado en el Anexo 7.

Figura 69 - Formulario de generación de balance
Elaborado por: Carolina Gonzalez

Tabla 24 Reglas de validación del módulo propietario

Descripción	Mensaje de validación
Si el usuario no completo los campos en el módulo balance	

Elaborado por: Carolina Gonzalez

La opción unidades en la Figura 68 presenta un listado de las unidades que corresponden al usuario, esto se puede ver en el Anexo 7, además de tener un botón para ver la información completa de la unidad presentada en la Figura 70.

Figura 70 - Información completa de la unidad
Elaborado por: Carolina Gonzalez

La opción notificaciones en la Figura 68 presenta un listado de los Turnos asignados a las unidades que le corresponde al usuario y la opción de ver la información completa del turno como se ve en la Figura 71 y el Anexo 7.

The screenshot shows a mobile application interface with a dark blue header containing a back arrow and the word 'Detalle' in yellow. Below the header, there is a list of notification details, each with an icon and text:

- Nº Turno: 37 (with an information icon)
- Hora: 16:40 (with a clock icon)
- Unidad: 24 (with a person icon)
- Ruta: Guayaquil-Quito (with a location pin icon)
- Fecha de asignación: 02-12-2019 (with a calendar icon)

Figura 71 - Detalle de notificación
Elaborado por: Carolina Gonzalez


Cuando el usuario tiene nuevas notificaciones la campana de notificaciones ubicada en el perfil del usuario se pinta de amarillo como se presenta en el Anexo 7, pero si el usuario no tiene notificaciones nuevas en el Anexo 7 la campana se mantiene pintada de negro. Si el propietario selecciona la opción aviso, se despliega un formulario para informar que la Unidad de Transporte está fuera de servicio como se puede visualizar en la Figura 72 y tiene establecidas reglas de validación vistas en la Tabla 25.

The screenshot shows a mobile application interface with a dark blue header containing a back arrow and the word 'Aviso' in yellow. Below the header, there is a form with the following elements:

- A dropdown menu labeled 'Unidad'.
- A text input field with the placeholder text 'Detalle detallar aqui la información...'.
- A dark blue button with the text 'REGISTRAR AVISO' in yellow and a document icon.

Figura 72 - Formulario de avisos
Elaborado por: Carolina Gonzalez

Tabla 25 Reglas de validación de formulario aviso

Descripción	Mensaje de validación
Si el usuario no completo los campos	

Elaborado por: Carolina Gonzalez

3.2. Pruebas

Para verificar que el sistema compuesto por la aplicación administrativa y la aplicación móvil funcionan correctamente y cumplen con los requerimientos establecidos, se realizaron distintas pruebas, las cuales son presentadas a continuación.

3.2.1. Pruebas de la aplicación administrativa

Pruebas de funcionalidad

Para las pruebas de funcionalidad se utilizó un hosting⁶ en la nube, permitiendo la disponibilidad del proyecto en tiempo real y evitar posibles fallos de hardware. Se realizaron pruebas en tres navegadores los resultados se muestran en la Tabla 26 y el Anexo 8.

Tabla 26 Navegadores utilizados para pruebas

Navegador	Versión	Resultado
Microsoft Edge	64.0.3417.54	Correcto
Google Chrome	77.0.3865.120	Correcto
Firefox	68.0.2	Correcto

Elaborado por: Carolina Gonzalez

⁶ **Hosting:** Servicio en línea que permite publicar un sitio o aplicación web, con el fin de hacerlo portable.

Prueba de Carga

Para la realización de las pruebas de carga se utilizó Apache JMeter, la cual es una aplicación de código abierto creada para medir la capacidad de respuesta a distintas peticiones por un número definido de usuarios (Medina, 2014).

Estas pruebas se realizaron para establecer la capacidad de respuesta y el número de usuarios que abastece la aplicación administrativa, pero, se debe considerar que el sitio únicamente tiene un usuario administrador, ya que las actividades que se realizan dentro de él tiene un peso considerable para el procesamiento del servidor, ya que son funciones con extensas líneas de código.

El primer rango de usuarios a probar es de 10 usuarios administradores, como se puede visualizar en la Figura 73, todos los usuarios tienen una conexión exitosa en menos de 1 segundo.

Sample #	Start Time	Thread Name	Label	Sample Time(ms)	Status	Bytes	Sent Bytes	Latency	Connect Time(...)
1	19:15:00.226	Administradore...	HTTP Request	333	✓	5683	176	333	115
2	19:15:00.325	Administradore...	HTTP Request	334	✓	5687	176	334	117
3	19:15:00.425	Administradore...	HTTP Request	308	✓	5679	176	308	101
4	19:15:00.525	Administradore...	HTTP Request	298	✓	5679	176	298	91
5	19:15:00.625	Administradore...	HTTP Request	316	✓	5683	176	316	106
6	19:15:00.728	Administradore...	HTTP Request	319	✓	5683	176	319	112
7	19:15:00.829	Administradore...	HTTP Request	324	✓	5675	176	324	112
8	19:15:00.929	Administradore...	HTTP Request	312	✓	5677	176	311	108
9	19:15:01.030	Administradore...	HTTP Request	321	✓	5685	176	321	109
10	19:15:01.129	Administradore...	HTTP Request	303	✓	5683	176	303	102

Figura 73 - Rango de 10 usuarios
Elaborado por: Carolina Gonzalez

El rango utilizado en la Figura 73 es mínimo, así que para las pruebas futuras se manejaron valores superiores con el fin de determinar la capacidad de respuesta de la aplicación administrativa.

El rango de 100 usuarios utilizados en la Figura 74, presenta un exitoso resultado, ya que todos tuvieron conexión en un tiempo de respuesta menor a 2 segundos para cada usuario y todo el proceso tardó 3 segundos.

Sample #	Start Time	Thread Name	Label	Sample Time(m...	Status	Bytes	Sent Bytes	Latency	Connect Time(...)
75	19:18:42.929	Administradore...	HTTP Request	1512	✓	5689	176	1512	120
76	19:18:42.909	Administradore...	HTTP Request	1540	✓	5681	176	1491	119
77	19:18:42.919	Administradore...	HTTP Request	1553	✓	5685	176	1553	122
78	19:18:42.949	Administradore...	HTTP Request	1560	✓	5675	176	1546	112
79	19:18:42.297	Administradore...	HTTP Request	2244	✓	5679	176	2243	1433
80	19:18:43.039	Administradore...	HTTP Request	1524	✓	5679	176	1524	108
81	19:18:42.510	Administradore...	HTTP Request	2100	✓	5685	176	2100	1626
82	19:18:42.990	Administradore...	HTTP Request	1644	✓	5679	176	1153	124
83	19:18:42.460	Administradore...	HTTP Request	2182	✓	5679	176	2182	1676
84	19:18:42.440	Administradore...	HTTP Request	2210	✓	5685	176	1518	119
85	19:18:43.060	Administradore...	HTTP Request	1680	✓	5691	176	1680	1477
86	19:18:43.019	Administradore...	HTTP Request	1722	✓	5677	176	1580	126
87	19:18:42.860	Administradore...	HTTP Request	1898	✓	5687	176	1898	1674
88	19:18:43.080	Administradore...	HTTP Request	1680	✓	5681	176	1680	114
89	19:18:42.959	Administradore...	HTTP Request	2016	✓	5677	176	1541	116
90	19:18:42.969	Administradore...	HTTP Request	2008	✓	5681	176	2008	124
91	19:18:43.180	Administradore...	HTTP Request	1852	✓	5677	176	1852	124
92	19:18:43.611	Administradore...	HTTP Request	2640	✓	5683	176	2452	1327
93	19:18:43.169	Administradore...	HTTP Request	2191	✓	5687	176	2191	121
94	19:18:43.189	Administradore...	HTTP Request	2248	✓	5683	176	2248	120
95	19:18:42.810	Administradore...	HTTP Request	2633	✓	5677	176	2300	121
96	19:18:43.208	Administradore...	HTTP Request	2235	✓	5677	176	2235	120
97	19:18:43.199	Administradore...	HTTP Request	2418	✓	5681	176	1819	119
98	19:18:43.030	Administradore...	HTTP Request	2734	✓	5679	176	2440	116
99	19:18:42.691	Administradore...	HTTP Request	3312	✓	5675	176	2941	1248
100	19:18:42.820	Administradore...	HTTP Request	3186	✓	5679	176	2814	1119

Figura 74 - Rango de 100 usuario
Elaborado por: Carolina Gonzalez

A través de una suma de personal, tanto conductores, propietarios y el administrativo de la cooperativa da un total de 220 este será el rango máximo de usuarios.

199	12:04:37.601	Thread Group 1...	HTTP Request	25038		5725	163	25035	1
200	12:04:37.634	Thread Group 1...	HTTP Request	25211		5727	163	25208	0
201	12:04:37.668	Thread Group 1...	HTTP Request	25380		5719	163	25377	1
202	12:04:37.701	Thread Group 1...	HTTP Request	25545		5731	163	25542	1
203	12:04:37.734	Thread Group 1...	HTTP Request	25714		5727	163	25711	1
204	12:04:37.767	Thread Group 1...	HTTP Request	25888		5721	163	25885	1
205	12:04:37.800	Thread Group 1...	HTTP Request	26057		5717	163	26054	1
206	12:04:37.832	Thread Group 1...	HTTP Request	26249		5721	163	26246	1
207	12:04:37.866	Thread Group 1...	HTTP Request	26414		5721	163	26411	1
208	12:04:37.898	Thread Group 1...	HTTP Request	26595		5719	163	26592	1
209	12:04:37.931	Thread Group 1...	HTTP Request	26767		5723	163	26764	1
210	12:04:37.938	Thread Group 1...	HTTP Request	26960		5721	163	26957	1
211	12:04:37.997	Thread Group 1...	HTTP Request	27103		5719	163	27100	0
212	12:04:38.033	Thread Group 1...	HTTP Request	27262		5717	163	27259	1
213	12:04:38.067	Thread Group 1...	HTTP Request	27439		5727	163	27435	1
214	12:04:38.100	Thread Group 1...	HTTP Request	27600		5727	163	27597	0
215	12:04:38.133	Thread Group 1...	HTTP Request	27767		5721	163	27764	0
216	12:04:38.165	Thread Group 1...	HTTP Request	27939		5723	163	27936	1
217	12:04:38.198	Thread Group 1...	HTTP Request	28112		5721	163	28109	1
218	12:04:38.231	Thread Group 1...	HTTP Request	28282		5721	163	28279	1
219	12:04:38.264	Thread Group 1...	HTTP Request	28451		5717	163	28448	1
220	12:04:38.298	Thread Group 1...	HTTP Request	28625		5719	163	28621	1

Figura 75 - Rango de 220 usuario

Elaborado por: Carolina Gonzalez

En la Figura 75, presenta el éxito de esta prueba a pesar de demorar su respuesta a cada usuario, ya que llega a un máximo de tiempo de respuesta de 30 segundos, pero las distintas conexiones se realizaron de manera exitosa.

Pruebas de usabilidad general

A continuación, se presentan las pruebas de usabilidad realizadas a la aplicación administrativa, estas pruebas fueron realizadas en tablas y cada tabla representa un diferente funcionamiento de la aplicación administrativa.

Tabla 27 Prueba de usabilidad 1

Identificador historia de usuario	1
Identificador caso de prueba	CP-1
Función probar	Inicio de sesión.
Objetivo	Ingreso a la aplicación administrativa.
Descripción	Ingresar credenciales completa y correcta del usuario.
Criterios de éxito	Comparar credenciales ingresadas con las guardadas en la base de datos
Criterios de falla	Ingreso de credenciales correctas y no permitir el acceso al sistema
Precondiciones	Ingresar correo y contraseña, presionar LOGIN
Perfil del usuario	Administrador

Necesidades para el caso de prueba	El usuario ya se encuentre registrado como administrador para ingresar al sistema		
Autor(a)	Carolina Gonzalez		
Flujo del caso de prueba Resultado esperado	Nº paso	Usuario del sistema	Sistema
	1	Administrador	Valida información registrada en la base de datos y permite acceso.

Elaborado por: Carolina Gonzalez

Tabla 28 Prueba de usabilidad 2

Identificador historia de usuario	2		
Identificador caso de prueba	CP-2		
Función probar	Registro de Unidades de Transporte.		
Objetivo	Registrar una Unidad de Transporte en el sistema		
Descripción	Registra una nueva Unidad de Transporte con datos como: placa, chasis, capacidad, propietario y conductor.		
Criterios de éxito	Registro de una nueva unidad de manera exitosa		
Criterios de falla	La nueva unidad no puede ser registrada.		
Precondiciones	Llenar los campos del formulario presentado y presionar REGISTRAR		
Perfil del usuario	Administrador		
Necesidades para el caso de prueba	Verificar que los campos solicitados estén completos.		
Autor(a)	Carolina Gonzalez		
Flujo del caso de prueba Resultado esperado	Nº paso	Usuario del sistema	Sistema
	1	Administrador	Validación que todos los campos estén llenos para registrar.

Elaborado por: Carolina Gonzalez

Tabla 29 Prueba de usabilidad 5

Identificador historia de usuario	5		
Identificador caso de prueba	CP-5		
Función probar	Registro de Propietarios de las Unidades de Transporte.		
Objetivo	Registrar un nuevo propietario en el sistema.		
Descripción	Registra un nuevo propietario con datos como: cédula, nombres, apellidos, fecha de nacimiento, celular y correo.		
Criterios de éxito	Registro de un nuevo propietario de manera exitosa		
Criterios de falla	El nuevo propietario no puede ser registrado.		
Precondiciones	Llenar los campos del formulario presentado y presionar REGISTRAR		
Perfil del usuario	Administrador		
Necesidades para el caso de prueba	Verificar que los campos solicitados estén completos.		
Autor(a)	Carolina Gonzalez		
Flujo del caso de prueba Resultado esperado	Nº paso	Usuario del sistema	Sistema
	1	Administrador	Validación que todos los campos estén llenos para registrar.

Elaborado por: Carolina Gonzalez

Tabla 30 Prueba de usabilidad 9

Identificador historia de usuario	9		
Identificador caso de prueba	CP-9		
Función probar	Registro de Conductor de las Unidades de Transporte.		
Objetivo	Registrar un nuevo conductor en el sistema.		
Descripción	Registra un nuevo conductor con datos como: cédula, nombres, apellidos, fecha de nacimiento, celular y correo.		
Criterios de éxito	Registro de un nuevo conductor de manera exitosa		
Criterios de falla	El nuevo conductor no puede ser registrado.		

Precondiciones	Llenar los campos del formulario presentado y presionar REGISTRAR		
Perfil del usuario	Administrador		
Necesidades para el caso de prueba	Verificar que los campos solicitados estén completos.		
Autor(a)	Carolina Gonzalez		
Flujo del caso de prueba Resultado esperado	Nº Paso	Usuario del sistema	Sistema
	1	Administrador	Validación que todos los campos estén llenos para registrar.

Elaborado por: Carolina Gonzalez

Prueba de usabilidad 13

Identificador historia de usuario	13		
Identificador caso de prueba	CP-13		
Función probar	Asignación de Turnos.		
Objetivo	Asignar los turnos a cada Unidad de Transporte.		
Descripción	Asignar cada turno a una Unidad de Transporte, dependiendo del numero de unidad.		
Criterios de éxito	Asignación de Turnos a cada Unidad de Transporte.		
Criterios de falla	No asignar los turnos a las unidad.		
Precondiciones	Tener registrado las unidades y presione el botón GENERAR TURNOS PARA EL (DIA)		
Perfil del usuario	Administrador		
Necesidades para el caso de prueba	Consultar a la base de datos si existe turnos registrados.		
Autor(a)	Carolina Gonzalez		
Flujo del caso de	Nº	Usuario del sistema	Sistema
	paso		

prueba Resultado esperado	1	Administrador	Verificación que la información generada sea correcta.
----------------------------------	---	---------------	--

Elaborado por: Carolina Gonzalez

Tabla 31 Prueba de usabilidad 15

Identificador historia de usuario	15		
Identificador caso de prueba	CP-15		
Función probar	Visualización de Turnos Asignados.		
Objetivo	Mostrar una lista de los Turnos Asignados de esa fecha		
Descripción	Visualizar la información importante de cada uno de los turnos de una fecha específica en una Tabla.		
Criterios de éxito	Mostrar el listado de todos los turnos registrados en una fecha específica en la aplicación administrativa.		
Criterios de falla	No mostrar los turnos registrados.		
Precondiciones	Tener registrado por lo menos un turno en el sistema en la fecha establecida.		
Perfil del usuario	Administrador		
Necesidades para el caso de prueba	Consultar a la base de datos si existe turnos registrados de la fecha establecida.		
Autor(a)	Carolina Gonzalez		
Flujo del caso de prueba Resultado esperado	Nº paso	Usuario del sistema	Sistema
	1	Administrador	Consultar a la base de datos por turno registrado.

Elaborado por: Carolina Gonzalez

Tabla 32 Prueba de usabilidad 16

Identificador historia de usuario	16		
Identificador caso de prueba	CP-16		

Función probar	Generación de turnos extra		
Objetivo	Registrar turnos extra		
Descripción	Registrar un turno extra en caso de ser necesario con los siguientes datos: unidad, ruta y hora.		
Criterios de éxito	Registro de turno extra de manera exitosa.		
Criterios de falla	El nuevo turno extra no puede ser registrado.		
Precondiciones	Llenar todos los campos del formulario presentado.		
Perfil del usuario	Administrador		
Necesidades para el caso de prueba	Verificar que los campos solicitados estén llenos.		
Autor(a)	Carolina Gonzalez		
Flujo del caso de prueba Resultado esperado	Nº paso	Usuario del sistema	Sistema
	1	Administrador	Verificación de que todos los campos estén llenos para guardar.

Elaborado por: Carolina Gonzalez

Tabla 33 Prueba de usabilidad 17

Identificador historia de usuario	17
Identificador caso de prueba	CP-17
Función probar	Notificaciones al administrador
Objetivo	Visualizar las notificaciones
Descripción	Visualizar las notificaciones que informan al administrador que Unidades de Transporte están fuera de servicio.
Criterios de éxito	Se visualizó las notificaciones de manera exitosa.
Criterios de falla	Las notificaciones no pueden ser visualizadas.
Precondiciones	Tener avisos registrados.
Perfil del usuario	Administrador

Necesidades para el caso de prueba			
Autor(a)	Carolina Gonzalez		
Flujo del caso de prueba Resultado esperado	Nº paso	Usuario del sistema	Sistema
	1	Administrador	Verificación que exista avisos registrados en la base de datos.

Elaborado por: Carolina Gonzalez

3.2.2. Pruebas de la aplicación móvil

Pruebas de Software

Para las pruebas de software se seleccionaron 4 dispositivos con diferentes versiones de Android presentados en la Tabla 34 y se utilizó dos dispositivos con versiones iOS vistos en la Tabla 35.

Tabla 34 Pruebas de software dispositivos Android

Nº	Dispositivo	Versión de la plataforma Android
1	Sony Xperia S	4.1.1
2	Galaxy S4	4.3
3	Galaxy Note 2	4.2.2
4	Sony Xperia Z	4.3

Elaborado por: Carolina Gonzalez

Tabla 35 Pruebas de software dispositivos iOS

Nº	Dispositivo	Versión de la plataforma iOS
1	Iphone 6	12.1.4
2	Iphone 7	7.1.2

Elaborado por: Carolina Gonzalez

Pruebas de Aceptación

Las pruebas de aceptación fueron realizadas con el objetivo de comprobar que los requerimientos se han cumplido.

Tabla 36 Prueba de aceptación 1

Prueba de aceptación	
Identificador (ID): 1	Identificador historia de usuario: 18 y 20
Nombre prueba de aceptación: Inicio de sesión en la aplicación móvil.	
Descripción: El usuario conductor/propietario debe identificarse a través del login de la aplicación móvil para utilizar sus diferentes funciones.	
Pasos de ejecución: Ingreso de credenciales (correo y contraseña) Presionar el botón entrar	
Resultado deseado: El sistema reconoce las credenciales, así que redirige a la página de perfil del usuario y le asigna funcionalidades dependiendo del tipo de usuario.	
Evaluación de la prueba: El resultado visualizado fue el deseado.	

Elaborado por: Carolina Gonzalez

Tabla 37 Prueba de aceptación 2

Prueba de aceptación	
Identificador (ID): 2	Identificador historia de usuario: 19 y 21
Nombre prueba de aceptación: Notificaciones a los usuarios.	
Descripción: El usuario propietario/conductor puede ingresar al módulo de notificaciones para revisar los Turnos Asignados a la o las unidades.	
Pasos de ejecución: Inicio de sesión Seleccionar la opción "Opciones" Seleccionar la opción "Notificaciones" Elegir una de las notificaciones	
Resultado deseado:	

Esperar que la aplicación presente la información completa sobre el turno asignado.
Evaluación de la prueba: El resultado visualizado fue el deseado.

Elaborado por: Carolina Gonzalez

Tabla 38 Prueba de aceptación 3

Prueba de aceptación	
Identificador (ID): 3	Identificador historia de usuario: 19 y 21
Nombre prueba de aceptación: Notificaciones a los usuarios.	
Descripción: El usuario propietario/conductor puede ingresar al módulo de notificaciones para revisar los Turnos Asignados a la o las unidades.	
Pasos de ejecución: Inicio de sesión Seleccionar la campana del menú superior Elegir una de las notificaciones	
Resultado deseado: Esperar que la aplicación presente la información completa sobre el turno de la notificación seleccionada.	
Evaluación de la prueba: El resultado visualizado fue el deseado.	

Elaborado por: Carolina Gonzalez

Tabla 39 Prueba de aceptación 4

Prueba de aceptación	
Identificador (ID): 4	Identificador historia de usuario: 22
Nombre prueba de aceptación: Visualización de datos de la Unidad de Transporte.	
Descripción: El usuario propietario/conductor puede ingresar al módulo de unidades para visualizar a la o las unidades pertenecientes al usuario.	
Pasos de ejecución: Inicio de sesión Seleccionar la opción "Opciones" Seleccionar la opción "Unidades"	

Elegir una unidad
Resultado deseado: Esperar que la aplicación presente la información completa de la Unidad de Transporte seleccionada.
Evaluación de la prueba: El resultado visualizado fue el deseado.

Elaborado por: Carolina Gonzalez

Tabla 40 Prueba de aceptación 5

Prueba de aceptación	
Identificador (ID): 5	Identificador historia de usuario: 23
Nombre prueba de aceptación: Visualización de datos usuario.	
Descripción: El usuario propietario/conductor puede visualizar su información completa después del iniciar sesión.	
Pasos de ejecución: Inicio de sesión	
Resultado deseado: Esperar que la aplicación presente la información completa del usuario.	
Evaluación de la prueba: El resultado visualizado fue el deseado.	

Elaborado por: Carolina Gonzalez

Tabla 41 Prueba de aceptación 6

Prueba de aceptación	
Identificador (ID): 6	Identificador historia de usuario: 24
Nombre prueba de aceptación: Visualización de Balances de Turnos.	
Descripción: El usuario propietario puede generar y visualizar un balance de los Turnos Asignados mensualmente de cada una de sus unidades.	
Pasos de ejecución: Inicio de sesión Seleccionar la opción "Opciones" Seleccionar la opción "Balances" Seleccionar la Unidad Seleccionar el mes	

<p>Seleccionar el año</p> <p>Clic en generar</p>
<p>Resultado deseado:</p> <p>Esperar que la aplicación presente un balance de los turnos asignado en el mes seleccionado separado por las 2 distintas ruta.</p>
<p>Evaluación de la prueba:</p> <p>El resultado visualizado fue el deseado.</p>

Elaborado por: Carolina Gonzalez

Tabla 42 Prueba de aceptación 7

Prueba de aceptación	
Identificador (ID): 7	Identificador historia de usuario: 25 y 26
Nombre prueba de aceptación: Levantamiento de aviso.	
Descripción:	
El usuario puede generar avisos de las unidades que están fuera de servicio con el fin de informar al administrador.	
Pasos de ejecución:	
Inicio de sesión	
Seleccionar la opción "Opciones"	
Seleccionar la opción "Avisos"	
Seleccionar la Unidad	
Escribir en detalle el problema	
Clic en Crear	
Resultado deseado:	
Esperar que la aplicación presente un mensaje de aviso creado.	
Evaluación de la prueba:	
El resultado visualizado fue el deseado.	

Elaborado por: Carolina Gonzalez

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Los requerimientos establecidos antes y durante la ejecución del proyecto facilitaron y ayudaron al desarrollo del sistema, debido a que proporcionaron información clave para la realización de los diferentes módulos y funcionamientos de la aplicación móvil y la aplicación administrativa.
- La realización de la aplicación administrativa, se centró en el proceso con prioridad en la asignación de turnos a las Unidades de Transporte, basándose en parámetros establecidos en los requerimientos recopilados al personal de la cooperativa.
- El desarrollo de la aplicación móvil se enfocó a dos tipos de usuario conductores y propietarios, por ende, dependiendo del tipo de usuario la aplicación presenta diferentes funcionalidades, las cuales se desarrollaron basándose en las necesidades de cada usuario.
- Se llevaron a cabo pruebas de funcionalidad en navegadores web, esto mostró que la aplicación administrativa se presenta con el mismo diseño sin ninguna distorsión de imagen, color o posición, además se realizaron pruebas de carga ingresando valores mínimos y máximos, a través de los cuales se verificó que la aplicación tiene la capacidad de soportar múltiples usuarios.
- Para el desarrollo de la aplicación móvil se utilizó el Framework Ionic, por ser una herramienta que brinda interfaces amigables con el usuario, código sencillo e implementación rápida y compatible con varias plataformas.
- Las pruebas de software realizadas a la aplicación móvil, mostraron que su funcionamiento es correcto a pesar de estar en distintas plataformas, además se realizaron pruebas de aceptación, los cuales permitieron verificar que cada módulo funcione correctamente y como se estableció en los requerimientos iniciales.
- Para la realización de la aplicación administrativa se utilizó el Framework Laravel, por ser de código abierto, flexible, robusto y que permitió que el desarrollo de la aplicación se realice de manera rápida y ágil.
- Las herramientas css, bootstrap, html y javascript utilizadas para el desarrollo del sistema fueron elegidas por su facilidad de uso y la documentación necesaria de sus funcionalidades.

4.2. Recomendaciones

- Al momento de tener las diferentes reuniones con las personas encargadas del proceso de distribución de turnos, se recomienda tomar notas de toda la información dada, ya que el mínimo dato ayuda al proceso de automatización de Asignación de Turnos y al sistema en sí.
- Es necesario, para que no exista información falsa o confusa tratar con una sola persona a cerca del proceso de distribución de turnos, debido a que es este proceso depende el éxito del sistema.
- Se debe considerar al momento de eliminar algún usuario, que no exista alguna relación con otra entidad, ya que al momento de eliminar dicho usuario presentará errores en el sistema en especial con la entidad relacionada.
- Se recomienda implementar a futuro la opción de impresión o descarga de los balances generados en la aplicación móvil.
- Para una versión nueva se recomienda migrar a otro tipo de base de datos, con el fin de amenorar los tiempos de carga.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AngularJS: Desarrolle hoy las aplicaciones web de mañana. (2016). En S. Ollivier, & A. Pierre, *AngularJS: Desarrolle hoy las aplicaciones web de mañana* (págs. 318-320). Barcelona: ENI.
- Baquero Garcia, J. (11 de Diciembre de 2015). *Arsys*. Obtenido de ¿Qué es Laravel? : <https://www.arsys.es/blog/programacion/que-es-laravel/>
- Camaleon. (15 de Marzo de 2008). *Home*. Obtenido de Transportes Ecuador: <http://transportesecuador.com.ec/>
- Corral, R. (12 de Noviembre de 2007). *Scrum y gestion de requerimientos*. Obtenido de Geeks.ms: <https://geeks.ms/rcorral/2007/11/12/exprimiendo-scrum-scrum-y-la-gestin-de-requisitos/>
- Durango, A. (2014). *Diseño Web con CSS*. España: CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Firebase . (2018). *Firebase Realtime Database*. Obtenido de Firebase: <https://firebase.google.com/docs/database/?hl=es-419>
- Francia, J. (25 de Septiembre de 2017). *¿Qué es Scrum?* Obtenido de Scrum.org: <https://www.scrum.org/resources/blog/que-es-scrum>
- HMD Manager. (2014). *Cuales son los principios basicos de SCRUM*. Obtenido de MDAP: <https://uv-mdap.com/blog/principios-basicos-de-scrum-metodologias-agiles/>
- Hofacker, A. (2008). *Rapid lean construction - quality rating model*. Manchester: s.n.
- ISOTools. (18 de Marzo de 2018). *¿Por qué automatizar los procesos en tu organización?* Obtenido de Software ISO: <https://www.isotools.org/2018/03/28/por-que-automatizar-los-procesos-en-tu-organizacion/>
- Koskela, L. (1992). *Application of the new production philosophy to construction*. Finland: VTT Building Technology.
- Lacono, M., Peña Millahual, C., & Luna, F. (2018). *Programacion Web Full Stack*. Argentina: RedUsers.
- López, L. M. (13 de Junio de 2016). *Ionic ¿Qué es?* Obtenido de openwebinars: <https://openwebinars.net/blog/ionic-framework-que-es/>
- Medina, J. (2014). Pruebas de rendimiento TIC. En J. Medina, *Herramientas* (págs. 59-60). Murcia: LULU Press INC.

- Merizalde, M. B. (26 de Marzo de 2018). *Taxistas protestan en las calles de Quito contra Easytaxi, Uber y Cabify*. Obtenido de El Comercio: <https://www.elcomercio.com/actualidad/quito-taxistas-protesta-uber-cabify.html>
- Mudarra Teruel, H. (2010). *Automatización de sistemas de desarrollo ágil*. Obtenido de ddd.uab.cat: https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2010/hdl_2072_115499/PFC_HectorMudarraTeruel.pdf
- Pavón Mestras, J. (Septiembre de 2008). *Estructura de las Aplicaciones Orientadas a Objetos*. Obtenido de Programación Orientada a Objetos: <https://www.fdi.ucm.es/profesor/jpavon/poo/2.14.mvc.pdf>
- Proyectos Agiles. (11 de 2018). *proyectos agiles.org*. Obtenido de Lista de tareas de la iteración: <https://proyectosagiles.org/lista-tareas-iteracion-sprint-backlog/>
- Quesada Allue, X. (08 de 06 de 2009). *Introducción a la estimación y planificación ágil*. Obtenido de proyectos agiles.org: <https://proyectosagiles.org/2009/06/08/introduccion-estimacion-planificacion-agil/>
- Sánchez Maza, M. Á. (2012). Javascript. En M. Á. Maza, *Javascript* (págs. 5-10). Malaga: INNOVACIÓN Y CUALIFICACIÓN.
- Santamaria, P. (20 de Febrero de 2014). *Prototyper, una herramienta de prototipado de aplicaciones*. Obtenido de applesfera.com: <https://www.applesfera.com/aplicaciones-os-x-1/prototyper-una-herramienta-de-prototipado-de-aplicaciones>
- The Blokehead. (2016). *Scrum - ¡Guía definitiva de prácticas ágiles esenciales de Scrum!* Babelcube.
- Toapanta Chancusi, K. M. (noviembre de 2012). *Método ágil Scrum, aplicado a la implantación de un sistema informático*. Obtenido de repositorio.espe.edu.ec: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5893/1/T-ESPE-034427.pdf>
- W3C. (28 de 05 de 2019). *what is HTML*. Obtenido de W3: <https://www.w3.org/html/>