

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**

PRÁCTICA PROFESIONAL DIRIGIDA

Para optar por el grado de Bachillerato en
Ingeniería de Software

**PROTOTIPO FUNCIONAL DE UN SISTEMA PARA LA GESTIÓN DE
FLOTILLAS POR MEDIO DE DISPOSITIVOS DE RASTREO SATELITAL PARA
LA EMPRESA TRANSECO (TRANSPORTES R Y L), EN ALAJUELA.**

RONALD JOSÉ MUNDO MEDINA

AUTOR

LIC. ADRIÁN R. MATA QUESADA

TUTOR

MASTER OLMAN NÚÑEZ PERALTA

LECTOR

San José, Costa Rica

ABRIL, 2017

TABLA DE CONTENIDO

Portada	1
Tabla de contenido	2
TABLA DE CONTENIDO	2
Índice de cuadros	9
Índice de figuras	12
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR	14
CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR	15
CARTA DEL LECTOR	16
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE CARRERA	17
DECLARACIÓN JURADA	18
CÓDIGO DE ÉTICA	19
CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA	20
Dedicatoria	21
Agradecimientos	22
Resumen Ejecutivo	23
INTRODUCCIÓN	24
Planteamiento del problema de estudio	24
Justificación	26
Viabilidad Operativa	27
Viabilidad Técnica	27
Viabilidad Económica	28

Viabilidad Legal	31
Objetivos.....	33
Objetivo General.....	33
Objetivos Específicos	33
Alcances.....	33
Alcance Funcional	34
Alcance Tecnológico	37
Alcance Metodológico.....	38
Limitaciones	38
Antecedentes.....	38
Beneficios	40
Referente Institucional.....	41
CAPÍTULO I.....	43
Diagnóstico	43
Matriz FODA.....	43
Fortalezas.....	44
Oportunidades.....	46
Debilidades	46
Amenazas.....	47
CAPÍTULO II	48
Marco Teórico.....	48
Computador	48
Características de los Computadores Actuales.....	48
Dispositivos móviles.....	49

Hardware.....	50
Software.....	50
Sistemas de información.....	51
Entradas	51
Salidas.....	51
Sistema automatizado	52
Almacenamiento de información.....	52
Base de Datos	52
Sistema de gestión de Base de Datos.....	53
SQL.....	54
Aplicación web	55
HTTP	55
Servidor web.....	55
HTML.....	56
Navegador web	57
WWW	57
PHP.....	57
JavaScript.....	58
AJAX	58
API.....	58
Coordenadas	59
Especificaciones funcionales	59
Geocercas.....	59
Gigas.....	59

Google Maps.....	59
GPS.....	60
IMEI.....	60
FIRMWARE.....	61
GPRS.....	61
GSM.....	61
Internet.....	61
Historia de la Internet.....	62
Mapa interactivo.....	62
Memoria RAM.....	63
Programador.....	63
RealTime GPS Tracker GSM.....	63
Recursivo.....	63
Rutas.....	63
SIM Card.....	64
Supervisores.....	64
Agentes.....	64
Tiempo real.....	64
Usuarios del Sistema.....	64
Vehículos de transporte.....	65
Zonas peligrosas.....	65
CAPÍTULO III.....	66
Marco Metodológico.....	66
Enfoque de la Investigación.....	66

Cuantitativo	66
Cualitativo	67
Método por utilizar	69
Tipos de Investigación	69
Investigación Descriptiva	70
Investigación Exploratoria.....	71
Investigación Explicativa	71
Tipo de investigación por utilizar	72
Fuentes de información.....	72
Fuentes Primarias	73
Fuentes Secundarias	74
Fuentes Terciarias.....	74
Fuentes por utilizar	75
Descripción de Variables	75
Definición Conceptual	76
Definición Operacional.....	76
Definición Instrumental	76
Cuadro de Variables	76
Población y selección de la muestra	80
Instrumentos de recolección de datos	82
Entrevistas	82
Encuestas	82
Interpretación de los resultados	83
Entrevista	83

Encuesta.....	84
CAPÍTULO IV.....	90
Desarrollo.....	90
Descripción general del Prototipo	90
Análisis	90
Casos de uso	91
Análisis detallado del Software desarrollado	116
Administración de Empresa.....	116
Administración de Vehículos	116
Administración de Agentes	116
Gestión de Rutas.....	117
Avisos	117
Análisis detallado del Hardware.....	117
Análisis de elementos de telecomunicaciones	120
Descripción de la Base de datos	120
Descripción del personal.....	120
Diseño.....	121
Arquitectura del sistema	121
Arquitectura del Software.....	122
Diagrama de Flujo	123
Diseño de Interfaces	128
Diseño de Base de datos	130
Diseño de procesos	140
Diseño de Salidas.....	143

Programación	147
Pruebas.....	151
Administración de Empresa.....	151
Agentes	153
Vehículos	154
Gestión de Rutas.....	155
CONCLUSIONES	157
RECOMENDACIONES	160
BIBLIOGRAFÍA	163
ANEXOS	165
Anexo 1.....	165
Anexo 2.....	167

Índice de cuadros

Tabla 1: Costos por Hardware	29
Tabla 2: Costos por software	29
Tabla 3: Costos de personal	30
Tabla 4: Costos por servicios anuales	31
Tabla 5: Matriz FODA	44
Tabla 6 – Relación Objetivos, entregables y Herramientas	77
Tabla 7 Relación Objetivos y tipos de variables	78
Tabla 8 Caso de Uso #1	92
Tabla 9 Caso de Uso #2	99
Tabla 10 Caso de Uso #3	107
Tabla 11 Caso de Uso #4	109
Tabla 12 Caso de Uso #5	114
Tabla 13 - Características mínimas Servidor web	118
Tabla 14 – Dispositivo GPS	118
Tabla 15 - Computador	119
Tabla 16 - Dispositivo Móvil	119
Tabla 17 - Estructura tabla SRD_ALERTAS	131

Tabla 18 - Estructura tabla SRD_ALERTAS_USU	131
Tabla 19 - Estructura tabla SRD_ACCESOS_USU	132
Tabla 20 - Estructura tabla SRD_AGENTE	132
Tabla 21 - Estructura tabla SRD_DISPOSITIVOS	133
Tabla 22 - Estructura tabla SRD_EMPRESA.....	134
Tabla 23 - Estructura tabla SRD_RUTAS	135
Tabla 24 - Estructura tabla SRD_ALERTAS	136
Tabla 25 - Estructura tabla SRD_PARAMETROS	136
Tabla 26 - Estructura tabla SRD_MOVIL	137
Tabla 27 - Estructura tabla SRD_PUNTOS.....	139
Tabla 28 - Estructura tabla SRD_ZONAS.....	140
Tabla 29 – Registro de Agentes	140
Tabla 30 – Proceso captura de datos de GPS.....	141
Tabla 31 – Registro de Usuarios	141
Tabla 32 – Registro de vehículos.....	142
Tabla 33 – Definir Zonas de peligro	143
Tabla 34 – Prueba Unitaria Administración de empresa	151
Tabla 35 – Prueba Unitaria Agentes	153

Tabla 36 – Prueba Unitaria Vehículos 154

Tabla 37 – Prueba Unitaria Gestión de Rutas 155

Índice de figuras

Figura 1- Diagrama sistema de información.....	51
Figura 2 - Representación de Muestra en una población.....	80
Figura 3 – Pregunta ¿Qué navegadores prefiere utilizar?	86
Figura 4 - Pregunta ¿Posee conexión a Internet en su dispositivo móvil?.....	88
Figura 5 Casos de Usousuario.....	91
Figura 6 Casos de Uso GPS	92
Figura 7 - Arquitectura del Sistema	121
Figura 8 - Arquitectura de Software	122
Figura 9–Diagrama de flujo principal	123
Figura 10–Diagrama de flujo Conector 1	124
Figura 11–Diagrama de flujo Conector 2	125
Figura 12–Diagrama de flujo Conector 3	126
Figura 13–Diagrama de flujo Conector 4	127
Figura 14 - Inicio de Sesión	128
Figura 15 – Pantalla principal	128
Figura 16 – Administración de Vehículos	129
Figura 17 – Administración de Vehículos	129

Figura 18 - Diseño de Base de Datos	130
Figura 19-Pantalla Principal del sistema.....	143
Figura 20 – Lista de Usuarios	144
Figura 21 – Lista de vehículos en el sistema	144
Figura 22 – Reporte de Vehículos.....	145
Figura 23 – Mapa en Reporte de Vehículos.....	146
Figura 24 – Extracto de código agenteController.php	147
Figura 25 – Extracto de código zonasFunctions.js	148
Figura 26 – Extracto de código reporteRutas.js.....	149
Figura 27 – Extracto de código movilController.php	150

Resumen Ejecutivo

En el presente documento se detallan todos los aspectos requeridos para solventar la problemática que presenta la empresa TRANSECO S.A en su proceso de despacho, específicamente, el manejo de la flotilla de vehículos de transporte. La empresa cuenta con gran cantidad de vehículos para realizar sus despachos en las diferentes zonas del País. La empresa no cuenta con las herramientas necesarias para poder supervisar las actividades que realizan los conductores, quienes suelen estar involucrados en situaciones que ponen en riesgo la carga transportada, así como los activos de la empresa. Adicionalmente, se realiza un diagnóstico a la situación actual de la empresa y se presenta la posible solución a la problemática por medio de la realización e implementación de un sistema web. A continuación, se detallan en el Marco Teórico conceptos importantes y relevantes para el entendimiento del desarrollo de este proyecto. En el marco metodológico se dan a conocer el tipo de investigación por realizar, las fuentes y población de la investigación, así como los instrumentos de medición utilizados y los resultados de la aplicación de estos.

En el Capítulo de desarrollo se hace un análisis de la arquitectura de sistema y de software, así mismo, se muestran los diagramas de flujo relevantes para el desarrollo del prototipo, así como algunas pantallas del prototipo elaborado y parte de la programación realizada. En el apartado de conclusiones, se exponen los resultados finales obtenidos a partir del desarrollo de la investigación y desarrollo del prototipo. Por último, se exponen las recomendaciones alcanzadas a partir del desarrollo del presente documento, de la elaboración del prototipo y de su posible implementación.

INTRODUCCIÓN

Tema

Prototipo funcional de un sistema para la gestión de flotillas por medio de dispositivos de rastreo satelital para la empresa TRANSECO (El Triunfo Mercantil), en Alajuela.

Planteamiento del problema de estudio

La falta de controles automatizados en la flotilla de vehículos de transporte, de mercancía nacional y principalmente entre las rutas San José – Limón y viceversa, provoca que conductores que transportan cargas valiosas tomen rutas por zonas peligrosas y desconocidas. Asimismo, el personal suele notificar su ubicación en rutas diferentes a las reales, con el objetivo de usar el vehículo y diésel para actividades de índole personal. Los conductores suelen estar involucrados en accidentes de tránsito por conducir a alta velocidad. Existe gran dificultad para conocer la posición de los vehículos, por lo que se tiene personal asignado al control vía telefónica de los conductores para conocer su estado y ubicación actual.

Esta situación afecta al propietario de la empresa, así como sus clientes, dado que la empresa ha pasado por eventos desafortunados debido a robo de contenedores. En zonas peligrosas, los camiones son interceptados por delincuentes que amordazan al conductor y abandonan el contenedor en un área lejana sin la mercadería y el vehículo, dejando al conductor en otra zona alejada, lo que genera grandes pérdidas de producto perecedero y no perecedero, y una gran cantidad de trámites con las aseguradoras y las empresas que confían

en el servicio de transporte de la compañía. De igual modo, las personas asignadas al control telefónico informan a los supervisores cuando se presentan situaciones irregulares, generando gastos administrativos, telefónicos y de personal para llevar a cabo este control y sin ninguna garantía de que la información recabada sea correcta, ya que se basan en conversaciones telefónicas con el conductor.

Una solución adecuada para la empresa TRANSECO (El Triunfo Mercantil), sería la implementación de un sistema automatizado de control vehicular con el uso de dispositivos GPS (Sistema de posicionamiento global), el cual de manera automatizada y en tiempo real informe la ubicación del vehículo. Permitirá definir las zonas de peligro y emitir alertas cuando estos vehículos se encuentren en esas zonas, así como conocer dónde se encuentran los artículos en tiempo real. Adicionalmente, se podrá ver el histórico de distancia, vías y tiempo que tomó cada entrega. A diferencia del control actual, esta aplicación permitirá reducir costos administrativos y de personal, así como proveer información fidedigna en tiempo real y emitir alertas a los supervisores de forma automatizada.

Esta aplicación beneficiará a la organización y a sus clientes proveyendo información veraz y confiable, así como el uso de herramientas automatizadas que informarán en tiempo real la ubicación de los vehículos y su mercadería, emitiendo alertas cuando se presenten irregularidades y proveerá reportes de cada actividad realizada por cada vehículo para su análisis y futuras acciones.

Justificación

Dado que la empresa TRANSECO (El Triunfo Mercantil), no cuenta con las herramientas necesarias para el óptimo control de su flotilla de vehículos y de la mercadería que viaja en estos vehículos, emplea gran cantidad de recursos económicos, personales y tiempo sin garantía de que la información obtenida sea correcta. De igual forma se pone en riesgo grandes cantidades de dinero en mercadería de terceros, quienes desconocen el paradero de su mercancía hasta que ésta es recibida.

Con el desarrollo de un sistema automatizado se reducirá el tiempo de supervisión de cada vehículo, por medio de mapas virtuales se podrá rastrear la ubicación, tiempo, velocidad y recorrido de cada vehículo, así como su contenido.

Los supervisores, actualmente, reciben las notificaciones de situaciones irregulares después de que los asistentes llaman a los conductores, asimismo, carecen de reportes que muestren un historial de las actividades realizadas. Con el desarrollo de este prototipo, los supervisores recibirán las notificaciones por medio de Email de forma automática. Accediendo al prototipo podrán ver y detallar cada acción realizada por un vehículo en un periodo.

La aplicación funcionará en el entorno web, permitiendo así a los usuarios del sistema poder acceder a la información desde computadores y dispositivos móviles con acceso a Internet.

Viabilidad Operativa

La empresa ya cuenta con un grupo de personas quienes, entre sus funciones, realizan la actividad de control vía telefónica de los vehículos, por lo que con la implementación de un nuevo sistema reducirán el tiempo que emplean por realizar este control y podrán enfocarse en otras tareas.

Los supervisores y el personal de control cuentan con conocimientos suficientes para el manejo de computadores. Aprovechando estos conocimientos, los supervisores y el personal de control, con una breve capacitación podrán hacer uso de la nueva aplicación, dando viabilidad operativa a la implementación de este sistema. Acotando que la fase de capacitación no forma parte de esta Práctica profesional.

No se requieren cambios en la estructura organizativa de la empresa, por lo que no será requerido contratar nuevo personal, así como el prototipo tampoco remplazará las actividades de ninguna persona.

Viabilidad Técnica

Para la elaboración del sistema, se requerirá un computador Intel I7 con 8 gigas de memoria RAM, con herramientas de licencia libre de desarrollo, el cual ya se encuentra a disposición. Contiene las herramientas necesarias para la elaboración:

- NetBeans IDE 8.2

- Apache Tomcat 8.0.27
- PHP 7.0.11
- MySQL 5.1
- JQuery 2.0
- JavaScript 1.8.5
- CCS
- HTML
- SOAP Web Services (WSDL) 1.2
- Microsoft Office 2016 (Word, Excel, Power Point)
- Microsoft Visio 2016

Con respecto de los recursos técnicos, la empresa cuenta con computadores con acceso a Internet. Para el almacenamiento de información se contratará un servicio hosting con almacenamiento de por lo menos 1TB, el cual la empresa está dispuesta a mantener para el uso de la aplicación. La empresa proveerá 2 dispositivos GPS para la elaboración y pruebas del prototipo.

Viabilidad Económica

Para la elaboración de este proyecto, se requieren de dispositivos, así como de diferentes softwares y servicios los cuales se detallan a continuación:

Tabla 1: Costos por Hardware

Cantidad	Descripción	Costo individual	Costo total
1	Computador con procesador I7 dual Core, con 8 gb de memoria RAM	€700.000	€700.000 .00
2	RealTime GPS Tracker GSM GPRS	€13000	€26.000
	Total		726.000€

Fuente: Costos extraídos del sitio web Amazon (2016)

El computador detallado fue adquirido para un proyecto anterior, por lo que está disponible y no representará costo adicional para la realización de este proyecto.

La empresa aceptó realizar la adquisición de los equipos GPS, asumiendo el costo de estos.

Tabla 2: Costos por software

Descripción	Costo individual	Costo total
NetBeans IDE 8.2	€0.00	€0.00
Apache Tomcat 8.0.27	€0.00	€0.00
PHP 7.0.11	€0.00	€0.00
MySQL 5.1	€0.00	€0.00
JQuery 2.0	€0.00	€0.00
JavaScript 1.8.5	€0.00	€0.00
CCS	€0.00	€0.00

HTML	∅0.00	∅0.00
SOAP Web Services(WSDL) 1.2	∅0.00	∅0.00

Fuente: Costos extraídos de los sitios web Oracle (2016), Apache (2016)

Las aplicaciones que se usarán para el desarrollo son de licencia libre y gratuita, por lo que no se requerirán gastos para su utilización.

Tabla 3: Costos de personal

Cantidad	Descripción	Número de Horas	Costo por Hora	Costo total
80	Programador		∅1.500.00	
	- Análisis	80		
	- Diseño	120		
	- Programación	340		
	- Pruebas	100		
	Total	640		∅960.000.00

Fuente: Costos extraídos del sitio web Ministerio del trabajo Costa Rica [MTSS] (2016)

La empresa ya cuenta con personal de control en su nómina, por lo que no representará gastos adicionales para la empresa.

El salario que se presenta para el Programador no representará ningún gasto real para la empresa, ya que al ser un proyecto de grado este tiempo será costado por el estudiante. Los valores son calculados, según la lista de salarios mínimos para el segundo semestre de 2016 provisto por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Costa Rica.

Tabla 4: Costos por servicios anuales

Cantidad	Descripción	Costo Anual	Valor total
1	Sitios web ilimitado	€141.000	€141.000
	Almacenamiento 1TB		
	Ancho de banda ilimitado		

Fuente: Costos extraídos del sitio web godaddy(2016)

El almacenamiento de datos y la página web serán alojadas en un servidor web, que contará con un costo anual el cual la empresa está dispuesta a costear.

Viabilidad Legal

Como parte de la elaboración de este proyecto, se realizó un estudio a las normativas legales existentes en el país, así como licenciamientos de las herramientas por utilizar. Las herramientas de desarrollo son de licenciamiento libre, por lo que no representara ninguna limitación en el desarrollo de este sistema.

Se respeta la Ley de Protección de la persona frente al tratamiento de sus datos personales (Ley n. ° 8968), dado que los datos solo serán para uso de la organización y de este prototipo.

Se respeta la propiedad intelectual y la Ley N° 6683 sobre el Derecho de Autor y Derechos Conexos, no se considera la distribución comercial dado que se desarrollará un prototipo funcional, será una creación nueva donde no se utilizarán copias de desarrollos. Asimismo, como establece la ley, serán solo utilizados como referencia documentos e ideas lícitamente accesibles al público.

Se respeta la Ley de derechos de propiedad intelectual (Ley n. ° 8039), dado que el desarrollo de este prototipo se realizará con herramientas y productos de licenciamiento libre.

Objetivos

Objetivo General

Crear un prototipo funcional de una aplicación web y móvil para la empresa TRANSECO (El Triunfo Mercantil) en Alajuela, que permita la administración de la flotilla de vehículos por medio de dispositivos GPS en tiempo real.

Objetivos Específicos

- Realizar análisis de requerimientos por medio del levantamiento de especificaciones funcionales.
- Diseñar el prototipo acorde con los requerimientos obtenidos utilizando diagramas de flujo.
- Efectuar programación de prototipo utilizando herramientas para desarrollo web y manejador de base de datos.
- Llevar a cabo pruebas al prototipo para asegurar su adecuado funcionamiento por medio del uso de casos de prueba.

Alcances

Se desarrollará un prototipo funcional para la empresa TRANSECO (El Triunfo Mercantil), en Alajuela, para la gestión de flotillas con el uso de dispositivos GPS y comunicación GPRS.

Alcance Funcional

Para el desarrollo del prototipo, se construirán los siguientes módulos:

Publicación del prototipo:

- Base de Datos: Publicar en el servidor web de pruebas de la organización del modelo de base de datos, así como cargar datos básicos para el funcionamiento de la aplicación.
- Archivos WEB: Publicar los archivos HTML y PHP del prototipo, así como las funciones JavaScript en el servidor web de pruebas de la empresa.
- Certificados SSL: Instalar en el servidor web certificados SSL para garantizar el funcionamiento de los mapas en la aplicación.

Mantenimientos:

- Gestión de Usuarios: permitirá el registro de usuarios del Sistema, en éste se asignarán roles, asignación y reinicio de contraseñas.
- Gestión de Empresas: se registrarán los clientes que contratan servicios de transporte.
- Gestión de Conductores: registro de datos personales de cada conductor, información de trabajos anteriores, mostrará historial de actividades realizadas.
- Gestión de Unidades (camiones): registro de datos de vehículo, información de mantenimientos, historial de actividades, asignación de conductor.
- Gestión de dispositivos de rastreo por unidades: registro de datos de equipo GPS, SIM Card Asociada y asignación de vehículo.

- Gestión de rutas preestablecidas: por medio del uso de coordenadas y mapa virtual se establecerán las rutas para cada entrega, límite de velocidad y tiempo para aviso de robo.
- Gestión de zonas peligrosas: por medio del uso de coordenadas y mapa virtual se establecerán zonas de riesgo para las rutas, así como los usuarios que serán informados en caso de que un vehículo entre en dichas zonas.
- Despacho de vehículos: se detallará el contenido de cada vehículo, así como datos relevantes al almacenaje.

Consultas:

- Posición actual de las unidades: por medio del uso de un mapa virtual se reflejará la posición actual de cada vehículo registrado en la aplicación.
- Posición actual y ruta entre fechas y horas de una unidad en específico: detalle de actividad realizada por cada vehículo.
- Identificación de unidades en zonas peligrosas: Reporte que mostrará las rutas realizadas, así como las incursiones a zonas peligrosas.

Reportes:

- Tiempo de ruta: estimación de duración de rutas preestablecidas y tiempo real de la misma
- Rutas convergentes: para la optimización de la flota de unidades con sus respectivas rutas, se dispondrá de un mapa virtual que reflejará el recorrido de varias rutas.

- Distancia Recorrida: cantidad de kilómetros recorridos por unidad y por rango de fechas

Seguridad

- Validación de usuario y contraseña para acceso al sistema
- Uso de Roles de usuario, por medio del uso de roles se definirían los perfiles (Administrador, empleado, despachador, etc.) que podrán acceder al sistema, así como las actividades que podrán realizar en el mismo.

Interface con GPS

- Módulo de recepción e interpretación de las señales de rastreo emitidas por los dispositivos GPS: en este módulo se desarrollará la integración entre el sistema web y el dispositivo GPS. Para esto se elaborará una interfaz vía GPRS (Internet) que alimentará el sistema en tiempo real con las actividades realizadas por el vehículo. Este proceso será recursivo para poder conocer la ubicación de cada equipo en tiempo real.
- Mapa interactivo que simule el recorrido realizado por el vehículo en un rango de tiempo preestablecido.

Alertas:

- Alerta de excesos de velocidad de la flotilla: permitirá el envío de correo electrónico (a las personas establecidas) informando la ubicación actual, el conductor del vehículo, así como datos de la ruta.

- Alerta de posible robo: cuando un vehículo se encuentre detenido en una zona de peligro por más del tiempo preestablecido, se emitirá una alerta de posible robo (a las personas definidas), de esta forma los responsables podrán validar si realmente se ha presentado una situación de robo en la ruta o no.
- Alerta de robo: cuando es confirmado el robo de un vehículo, se dispondrá de un monitor que aislará la trayectoria del vehículo, detallando la velocidad de desplazamiento de este.

Alcance Tecnológico

El prototipo será construido para ser usado en equipos que cuenten con sistema operativo Windows 8 o superior y con navegadores web, Chrome, Mozilla, Safari e Internet Explorer.

Para el desarrollo de esta herramienta, se utilizarán las siguientes herramientas:

- NetBeans IDE 8.2
- Apache Tomcat 8.0.27
- PHP 7.0.11
- MySQL 5.1
- JQuery 2.0
- JavaScript 1.8.5
- CCS
- HTML
- SOAP Web Services (WSDL) 1.2

Alcance Metodológico

Dado que es un prototipo funcional, no se realizará documentación, ni se efectuará la implementación. Tampoco se incluye capacitación, dado que no se va a realizar la implementación.

Limitaciones

Para el desarrollo del prototipo, no se presentan limitaciones Significativas, pero sí existen limitaciones No Significativas, las cuales se detallan a continuación:

LIMITACIONES NO SIGNIFICATIVAS

Dado que gran parte de la captura de datos se realiza por medio de dispositivos GPS instalados en los vehículos, se consideran las siguientes limitaciones:

- La comunicación entre los dispositivos GPS y el sistema se delega totalmente en proveedor de telefonía.
- La carga de los dispositivos dependerá de la correcta instalación y correcto funcionamiento del vehículo donde se instale.
- Existe poca información para la estructura de archivos de datos almacenados en los GPS, estos archivos poseen el formato GPX.

Antecedentes

El Mercado actual de los sistemas de información ofrece una gran variedad de opciones y productos para la operatividad de las organizaciones. Basado en las necesidades de la empresa TRANSECO (El Triunfo Mercantil), se recabaron las siguientes aplicaciones:

GPS-K: Es una solución enfocada en el control y administración de vehículos, motocicletas, maquinaria pesada y flotillas vehiculares, utilizando tecnología satelital. Inició sus actividades en el año 2000. Según su página web (<http://www.kineret.cr>) la aplicación ofrece principalmente las siguientes características: identificar en un mapa digital la flotilla en tiempo real, identificar la ruta seguida por un vehículo ya sea hoy o en una fecha determinada, conocer distancias recorridas, velocidad, dar seguimiento en tiempo real a la ruta seguida por un vehículo, establecer geocercas para evitar los vehículos se salgan de las rutas pre-establecidas. Permite el acceso a la plataforma vía web o desde dispositivos móviles.

NAVSAT: es una de las empresas más conocidas a nivel nacional para el control de flotas vehiculares, existe en Costa Rica desde el año 2006. Al igual que otras aplicaciones sus principales características son: Controlar la ubicación de vehículos en tiempo real, planificar rutas, definir geocercas, monitoreo de rutas, reproducir viajes, visualizar excepciones en la conducción, Administrar el consumo de combustible. Su ventaja principal es que posee soporte y control a nivel internacional, sin limitante de país. (Plataforma de rastreo vehicular, n.d.)

CAR TRACK: es una empresa que provee servicios para el control de vehículos, posee una plataforma web donde los usuarios pueden acceder a los servicios contratados. Entre los servicios que ofrece la empresa están: ubicar vehículos en carretera y visualizar sus recorridos en tiempo real, consultar el historial de recorridos, la velocidad en cada punto, la dirección, los lugares donde se detienen y su duración, los eventos inusuales y otros datos de interés, excesos de velocidad. (CarTrack, n.d)

Existe gran variedad de aplicaciones que proveen servicios de control vehicular, éstas comparten la mayoría de sus funciones en común, son herramientas predefinidas que obligan a las empresas a adaptarse a sus plataformas, así mismo, estas manejan un precio promedio de 60 dólares por vehículo registrado. Para la empresa TRANSECO (El Triunfo Mercantil) quienes cuentan con una flota vehicular de más de 50 camiones, no es factible la contratación de estos servicios por su alto costo. La empresa busca una solución adaptada a sus procesos y sin dependencia de terceros.

Beneficios

Los principales beneficios que se alcanzarán con la elaboración de este proyecto son los siguientes:

- La empresa contará con un prototipo funcional creado justo para sus necesidades, en caso de implementarlo contarán con una herramienta adaptada y útil para sus procesos.
- Se tendrán herramientas con las que se podrá determinar el tiempo empleado por cada conductor en la entrega de una ruta.
- Por medios de reportes se podrá comprobar rutas empleadas en cada recorrido
- Por medio de alertas se podrá notificar a los supervisores cuando un conductor exceda los límites de velocidad.
- Permitir la verificación en tiempo real del contenido de cada vehículo en carretera con el fin de conocer en tiempo real la ubicación de los artículos que distribuye la empresa.
- Tener un control de usuarios al sistema por medio de roles, para evitar el acceso de usuarios no autorizados a reportes y actividades para las que no fueron autorizados.

- Registrar información de conductores, donde se indiquen datos personales y relevantes para la empresa con el fin de tener un perfil de cada conductor de vehículo.
- Registrar vehículos, características, observaciones, responsables del vehículo. Para mantener un inventario actualizado de los vehículos con los que cuenta la empresa
- Registrar contenido de vehículo, por medio del uso de guías de entrega en el momento de almacenar los artículos que viajarán en una ruta.
- Generar alarmas al personal de la empresa por medio de uso de correo electrónico, sobre situaciones irregulares que sean detectadas por el sistema. De esta forma alertar a los supervisores de posibles riesgos en la ruta.
- Visualizar el historial de actividades realizadas por cada vehículo a través de reportes que permitan visualizar datos históricos. Permitiendo el estudio y posibles optimizaciones en la planificación de rutas a futuro.

Referente Institucional

Se realizará un prototipo funcional de un sistema para la gestión de flotillas por medio de dispositivos de rastreo satelital para la empresa TRANSECO (El Triunfo Mercantil), esta empresa está dedicada al transporte de carga pesada a nivel nacional.

El Triunfo Mercantil SRL, tiene por nombre comercial TRANSECO, está registrada bajo la cédula jurídica 3 102 600 576, se encuentra en Alajuela, San Antonio del Tejar, 100 sur y 50 este de la Panificadora Bimbo.

Es una empresa familiar creada por el Sr. Roberto Cortez (Actual propietario) dedicada al transporte terrestre de carga pesada a nivel nacional. Cuenta con más de 15 años

en el mercado, adicionalmente esta organización posee personal capacitado en el manejo de logística y transporte de carga, así como altos estándares en el control del manejo de la mercadería seca o refrigerada.

La misión de la empresa es: “Somos una empresa de transportes de carga pesada que cuenta con ventajas competitivas, nuestro fin es anticiparnos a las necesidades de nuestros clientes.”

Su visión es: “Ser una empresa Líder de Transporte en la región, con un sello de excelencia, servicio y satisfacción para cada uno de nuestros clientes.”

Los valores de la organización son:

- - Liderazgo
- - Responsabilidad
- - Honestidad
- - Empatía

La información fue extraída de la página web de la empresa: <http://eltriunfomercantil.com/>

CAPÍTULO I

Diagnóstico

Matriz FODA

La matriz FODA que se presenta, a continuación, muestra un análisis de la situación actual del prototipo elaborado, de tal forma dando a conocer las ventajas y desventajas para este proyecto. (Thompson, Gamble, Peteraf, & Strickland, 2012) Explican que:

Un elemento esencial al evaluar la situación general de una empresa es examinar sus recursos y capacidades competitivas en términos del grado al que le permiten aprovechar sus mejores oportunidades comerciales y defenderse de amenazas externas a su bienestar futuro. La herramienta más sencilla y fácil de aplicar para este examen se conoce ampliamente como análisis FODA, llamado así porque se trata de las fortalezas y debilidades de los recursos de una empresa, así como sus oportunidades y amenazas externas. De igual importancia, un análisis FODA excelente ofrece las bases para idear una estrategia que capitalice los recursos de la empresa, se dirija a aprovechar sus mejores oportunidades y la proteja de las amenazas a su bienestar.

El análisis FODA es una herramienta sencilla, pero poderosa para ponderar las fortalezas y debilidades de los recursos de una empresa, sus oportunidades comerciales y las amenazas externas a su bienestar futuro (p.p. 100-101).

Tabla 5: Matriz FODA

<p>FORTALEZAS</p> <p>F1. Producto Local</p> <p>F2. Bajo Costo</p> <p>F3. Producto adaptado a las necesidades del cliente</p> <p>F4. Posibilidad de usarse con diferentes compañías telefónicas</p>
<p>OPORTUNIDADES</p> <p>O1.Existen diversas compañías que no usan este tipo de software</p> <p>O2. El alto costo de la competencia puede atraer nuevos clientes</p>
<p>DEBILIDADES</p> <p>D1.Usuarios con pocos conocimientos informáticos</p> <p>D2.Sensación de intromisión y vigilancia continua en las actividades de los usuarios</p>
<p>AMENAZAS</p> <p>A1.Mal funcionamiento de señal telefónica usada</p> <p>A2.Presencia en el mercado de productos similares</p>

Fuente: Propia

Fortalezas

Como parte de la fase de análisis es de vital importancia establecer las principales características que aventajan al prototipo desarrollado de otros. “Una *fortaleza* es algo que la empresa hace bien o un atributo que aumenta su competitividad en el Mercado” (Thompson,

Gamble, Peteraf, & Strickland, p. 101). A continuación, se detallan las fortalezas planteadas en el análisis del prototipo:

F1. Producto Local: actualmente existe gran cantidad de productos con funciones similares al prototipo realizado, aunque la mayoría de estos han sido desarrollados por entes internacionales dificultando el soporte técnico a sus productos o el acceso a la comunicación. Este prototipo al ser desarrollado en Costa Rica, provee a los usuarios una herramienta adaptada específicamente a las necesidades del país, así como de soporte técnico local.

F2. Bajo Costo: los productos alternativos existentes en el mercado, tienen altos costos que imposibilitan a pequeñas organizaciones acceder a estos. Este prototipo al ser desarrollado como proyecto de grado no genera costo de desarrollo al cliente, limitando los gastos solo a la compra de dispositivos GPS.

F3. Producto adaptado a las necesidades del cliente: el desarrollo de esta aplicación está enfocado en las necesidades específicas de la empresa, de esta forma el sistema está adaptándose a las necesidades de la organización y no la organización a un sistema.

F4. Posibilidad de usarse con diferentes compañías telefónicas: para el funcionamiento de la transmisión de datos entre el dispositivo GPS y el sistema, es vital contar con un servicio de

comunicación GPRS. Este lo proveen las compañías de telefonía móvil, el prototipo no cuenta con ninguna limitación para el proveedor de este servicio.

Oportunidades

O1. Existen diversas compañías que no cuenta con este tipo de software: en Costa Rica, existen gran cantidad de empresas que trabajan con el transporte de mercancía por medio de vehículos, muchas de éstas no conocen bien las ventajas de este tipo de aplicación, la cual podría traer grandes beneficios. De contar con la autorización de la empresa patrocinadora de este prototipo, se podría ofrecer este producto a nuevas organizaciones.

O2. El alto costo de la competencia puede atraer nuevos clientes: es posible que dado el alto costo de las aplicaciones existentes en el mercado muchas empresas pequeñas no se vean motivadas por lograr este tipo de servicios, con bajos precios se podría motivar a estas organizaciones a adquirir este producto.

Debilidades

D1. Usuarios con pocos conocimientos informáticos: la mayoría de los usuarios de la aplicación no suele interactuar frecuentemente con los computadores, dado que hasta ahora el control se ha realizado de forma manual y son personas que han dedicado sus esfuerzos a los procesos de la organización, tales como el manejo y revisión de vehículos.

D2. Sensación de intromisión y vigilancia continua en las actividades de los usuarios: dado que la ubicación de los vehículos estará controlada en todo momento por medio del dispositivo GPS, los usuarios podrían sentirse vigilados e inseguros sobre las actividades que realicen. Antes un usuario podía realizar sus actividades laborales y en cualquier momento dado hacer uso de los vehículos para realizar actividades personales, sin que la organización tuviera control sobre éstas, para una posterior fiscalización.

Amenazas

A1. Mal Funcionamiento de señal de telefónica usada: el uso de una red telefónica para la conexión de los equipos GPS con el sistema es imprescindible, un mal funcionamiento de ésta provocaría retraso en el almacenamiento de datos, dado que no existiría comunicación entre el dispositivo GPS y el sistema.

A2. Presencia en el mercado de productos similares: en el mercado actual existe gran cantidad de productos similares, la presencia a futuro de productos similares o innovadores podría motivar es desuso o reemplazo del prototipo.

CAPÍTULO II

Marco Teórico

En este capítulo tiene como propósito principal establecer dentro del problema planteado los diferentes conceptos que permitirán una mayor comprensión del desarrollo del prototipo realizado.

Computador

Según (Norton, 2006) “Una computadora es un dispositivo que procesa datos y los convierte en información útil para las personas. Cualquier computador (Sin importar su tipo) se controla con instrucciones programadas las cuales le dan a la máquina un propósito y le dicen lo que debe hacer” (p. 4). La empresa cuenta con estos equipos como herramienta de apoyo para las actividades realizadas por los supervisores de la organización.

Características de los Computadores Actuales.

Los computadores desde sus inicios han ido evolucionando en equipos cada vez más pequeños, pero capaces de realizar procesos mucho más rápido que sus antecesores. Como ya indicaba (Poratti, 2010):

¿Cómo serán las computadoras del futuro? En términos generales, las computadoras tienden a ser cada vez más pequeñas y móviles. Ahora bien, si nos detenemos a examinar cómo será su aspecto, seguramente

tendrán un monitor muy delgado, y dentro de él, estará incluida la computadora misma. Por suerte, tampoco veremos cables, ya que el procesador se encontrará incluido dentro del monitor. Además, hay que tener en cuenta que el micrófono, los parlantes y la cámara Web, también estarían incluidos dentro del mismo monitor. (p.18)

Estos pequeños computadores han terminado convirtiéndose en lo que hoy se conoce como Tablet o bien Smartphone, los cuales son de gran utilidad en las organizaciones dado que dan la libertad a sus usuarios de realizar sus actividades sin estar atados a una red eléctrica o alámbrica.

Dispositivos móviles

En la actualidad, los dispositivos móviles son casi pequeños computadores capaces de realizar actividades que antes grandes computadores tardaban mucho tiempo en realizar (Moro, 2009) explica lo siguiente:

La línea entre lo que es un dispositivo móvil y lo que no lo es puede ser un poco difusa, pero en general, se pueden definir como aquellos micro-ordenadores que son lo suficientemente ligeros como para ser transportados por una persona, y que disponen de la capacidad de batería suficiente como para poder funcionar de forma autónoma. Normalmente, son versiones limitadas en prestaciones, y por tanto en

funcionalidades, de los ordenadores portátiles o de sobremesa. Los ordenadores portátiles no se consideran como dispositivos móviles, ya que consumen más batería y suelen ser un poco más pesados de lo que se espera de algo pensado para llevar siempre encima. (p. 4)

El dispositivo móvil es una herramienta física por medio del cual se podrá acceder a la aplicación y realizar las mismas actividades que podrían hacerse desde un computador, contando con las limitantes que cada equipo plantee en sí mismo, tales como acceso a Internet, o bien, su velocidad de procesamiento.

Hardware

Se refiere a la parte física del computador, todos los componentes que conforman el computador y son tangibles para el usuario. Estos están elaborados en diferentes tipos de materiales, tales como Hierro, Plástico, Aluminio entre otros.

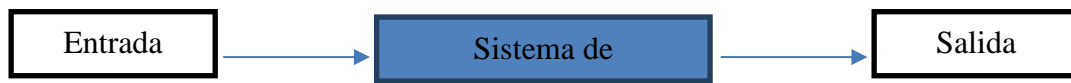
Software

Los componentes no tangibles, aquellos componentes lógicos con los cuales el usuario interactúa por medio de una interfaz gráfica. El software es capaz de administrar los recursos hardware y no necesariamente necesita de usuarios para poder funcionar, existen aquellos que son capaces de controlar los recursos de hardware sin necesidad de interacción del usuario.

Sistemas de información

Son sistemas de información todo software desarrollado con el fin de procesar datos(Entrada) y convertir estos a información relevante(Salida) e importante para los usuarios.

Figura 1- Diagrama sistema de información



Fuente: Propia

Entradas

Los datos que recibe el sistema, antes de su procesamiento son conocidos como datos de entrada. Estos datos pueden venir en diversos formatos tal indica (Sánchez, 2006) “La entrada puede tener una variedad de formas, tales como texto, información numérica, imágenes o sonido. La salida puede también tener formas, tales como datos numéricos o caracteres, señales para controlar equipos o robots, etc.” (p.35)

Salidas

Es el resultado de una operación, la salida es el resultado de un proceso previo realizado. Estos pueden ser expresados en mensajes por pantalla, sonidos, o bien, reportes físicos.

Sistema automatizado

En la actualidad, existen sistemas inteligentes, los cuales por medio de diferentes parámetros son capaces de tomar ciertas decisiones sin necesidad de interacción del usuario. Estos sistemas han facilitado muchas actividades rutinarias en las organizaciones, donde se requerían personas encargadas de realizar actividades simples y recurrentes.

Almacenamiento de información

El proceso de guardar datos ingresados en el sistema (ingresados por un usuario o bien provenientes del dispositivo GPS) en la base de datos definida para la aplicación. Estos pueden ser almacenados en Memoria, o bien, en una base de datos.

Base de Datos

Para el desarrollo de sistemas, la mayoría de las veces es necesario realizar el almacenamiento de información para esto es esencial contar con una Base de datos. Según (Alcalá Martínez R., 2009) “Una Base de Datos (BD) es una colección o depósito de datos integrados, almacenados en soporte secundario (no volátil) y con redundancia controlada. Los datos, que han de ser compartidos por diferentes usuarios y aplicaciones, deben mantenerse independientes de ellos y su definición (estructura del BD), única y almacenada junto con los datos, se ha de apoyar en un modelo de datos, el cual ha de permitir captar las interrelaciones y restricciones existentes en el mundo real. Los procedimientos de actualización y recuperación, comunes y bien determinados, facilitarán la seguridad del conjunto de los datos” (p.41)

Sistema de gestión de Base de Datos

Para facilitar la interacción del manejo de base de datos, se hace uso de herramientas que simplifican la interacción con éstas y que son conocidos como Sistemas de gestión de bases de datos. (Cabello, 2010) Explica que:

Un sistema gestor de base de datos o SGBD (aunque se suele utilizar más a menudo las siglas DBMS procedentes del inglés, es el software que permite a los usuarios procesar, describir administrar y recuperar los datos almacenado en una base de datos.

En estos sistemas se proporciona un conjunto coordinado de programas, procedimiento y lenguajes que permiten a los distintos usuarios realizar sus tareas habituales con los datos garantizado además la seguridad de los mismos. (p.25)

La ventaja que da el usar un SGBD es que simplifica las actividades del programador, por medio del uso de diferentes herramientas que conforman un sistema de gestión de base de datos. Tales como (Cabello, 2010):

- Herramientas para la creación y especificación de los datos. Así como la estructura de la base de datos. Herramientas para administrar y crear la estructura física requerida en las unidades de almacenamiento.

- Herramientas para la manipulación de los datos de las bases de datos, para añadir, modificar, suprimir o consultar datos.
- Herramientas de recuperación en caso de desastre
- Herramientas para la creación de copias de seguridad
- Herramientas para la gestión de la comunicación de la base de datos
- Herramientas para la creación de aplicaciones que utilicen esquemas externos de los datos
- Herramientas de instalación de la base de datos
- Herramientas para la exportación e importación de datos

Este conjunto de herramientas permite al programador crear objetos con herramientas de fácil interacción, de esta forma permitiendo simplificar las actividades, así como ahorrar tiempo y recursos cuando se trabaja con una base de datos. Dado que, de no contar con éstas, los ajustes deberían realizarse en el lenguaje de la Base de datos SQL.

SQL

Es un lenguaje de base de datos, por medio del cual se puede interactuar con la base de datos para realizar diversas actividades, tales como crear, actualizar o eliminar registros. No solo es usado para el manejo de registros, sino que también, con este se pueden crear objetos, tales como Tablas, Vistas, Campos, entre otros.

Aplicación web

La aplicación está desarrollada para ser ejecutada y utilizada en un entorno de navegador web. Estas aplicaciones se elaboran usando formatos de programación HTML, lo cual permite prácticamente a casi cualquier dispositivo que cuente con un navegador, poder utilizar dicha aplicación. (Mora, 2002) Una aplicación web (web-based application) es un tipo especial de aplicación cliente/servidor, donde, tanto el cliente (el navegador, explorador o visualizador) como el servidor (el servidor web) y el protocolo mediante el que se comunican (HTTP) están estandarizados y no han de ser creados por el programador de aplicaciones. (p.48)

HTTP

HTTP HyperText Transfer Protocol “Es el protocolo que emplea la WWW. De cómo se tienen que crear y enviar los mensajes y qué acciones debe tomar el servidor y el navegador en respuesta a un comando. Es un protocolo stateless (sin estado), porque cada comando se ejecuta independientemente de los anteriores o de los posteriores.” (Mora, 2002 p. 91)

Servidor web

El servidor web es el espacio donde va a estar almacenada la aplicación. (Mora, 2002) indica que

El servidor web es un programa que está esperando permanentemente las solicitudes de conexión mediante el protocolo HTTP por parte de los clientes web. En los sistemas Unix suele ser un `_demonio_` y en los

sistemas Microsoft Windows un servicio. La parte servidor de las aplicaciones web está formada por:

- Páginas estáticas (documentos HTML) que siempre muestran el mismo contenido.
- Recursos adicionales (multimedia, documentos adicionales, etc.) que se pueden emplear dentro de las páginas o estar disponibles para ser descargados y ejecutados (visualizados) en el cliente.
- Programas o scripts que son ejecutados por el servidor web cuando el navegador del cliente solicita algunas páginas. La salida de este script suele ser una página HTML estándar que se envía al navegador del cliente.

(p. 92)

HTML

“HTML es un lenguaje de marcas (etiquetas) que se emplea para dar formato a los documentos que se quieren publicar en la WWW. Los navegadores son capaces de interpretar las etiquetas y mostrar los documentos con el formato deseado. En este capítulo se presentan los conceptos básicos y avanzados (enlaces, tablas, marcos, etc.) de HTML. Además, se realiza un estudio especial de los formularios, ya que son una pieza clave de las aplicaciones web.” (Mora, 2002, p. 91)

Navegador web

La aplicación que permite visualizar o ejecutar el prototipo desarrollado debe ser capaz de ejecutar aplicaciones para el entorno HTML.

WWW

“World Wide Web También conocida como la Web o la Red. Sistema mundial de servidores web conectados a Internet (no todos los ordenadores conectados a Internet forman parte de la WWW). Su protocolo de comunicación es HTTP, su lenguaje de creación de documentos HTML y su sistema de direccionamiento de los recursos URL. Los navegadores web (browsers) permiten navegar por la web.” (Mora, 2002)

PHP

PHP es el lenguaje de programación principal que se utilizará para la elaboración de este prototipo, como indica (Maraboli, 2003):

El lenguaje PHP es un lenguaje de programación de estilo clásico, es decir que es un lenguaje de programación con variables, sentencias condicionales, bucles, funciones, etc. No es un lenguaje de etiquetas como podría ser HTML, XML o WML. Está más cercano a JavaScript o a C, para aquellos que conocen estos lenguajes.

Pero a diferencia de Java o JavaScript que se ejecutan en el navegador, PHP se ejecuta en el servidor, por eso nos permite acceder a los recursos que tenga el servidor como por ejemplo podría ser una base de datos. El programa PHP es ejecutado en el servidor y el resultado

enviado al navegador. El resultado es normalmente una página HTML.(p.93)

JavaScript

“JavaScript es un lenguaje interpretado, basado en objetos (no es un lenguaje orientado a objetos _puro_) y multiplataforma, inventado por Netscape Communications Corporation. Los navegadores de Netscape fueron los primeros que usaron JavaScript.”
(Mora, 2002, p. 181)

AJAX

Asynchronous JavaScript And XML. Es una técnica de programación donde las peticiones de los usuarios son procesadas en el cliente y de forma asíncrona los resultados son recibidos y desplegados en el navegador.

API

Por medio del uso de herramientas de programación ya existentes y creadas por Google Maps, se realiza la interacción de información entre google maps y el prototipo, esto por medio del uso de API. Las siglas API provienen de la abreviación de Application Programming Interface. Son herramientas de programación que permiten la comunicación entre dos o más sistemas, éstas permiten enviar o recibir información de algún componente externo usado en la aplicación. Las APIs facilitan la comunicación entre las funciones de Google Maps y el prototipo.

Coordenadas

Con éstas se puede obtener la ubicación exacta de un equipo, así como con un conjunto de ellas trazar una ruta específica en un mapa real o virtual. Las coordenadas son un conjunto numérico usados en geometría para identificar un punto o lugar especial en la tierra.

Especificaciones funcionales

Se plasmarán en documentos las necesidades de los usuarios, así como requerimientos mínimos y necesarios que debe cumplir la aplicación.

Geocercas

Son un grupo de coordenadas que definen un perímetro dentro del mapa, con el objetivo de demarcar zonas específicas.

Gigas

Es una unidad de medida usada para medir la capacidad o espacio de almacenamiento.

Google Maps

La virtualización de mapas ha dado espacio a grandes compañías que realizan estas actividades, entre ellas la más conocida es Google quien por medio de Google Maps provee de mapas virtuales que pueden ser usados en el desarrollo de aplicaciones, Según el sitio web de (Wikipedia, 2014) “Google Maps es un servidor de aplicaciones de mapas en la web que

pertenece a Alphabet Inc. Ofrece imágenes de mapas desplazables, así como fotografías por satélite del mundo e incluso la ruta entre diferentes ubicaciones o imágenes a pie de calle.”

GPS

Estos equipos estarán instalados en cada vehículo y los cuales enviarán información con datos de coordenadas para alimentar de información la aplicación e interactuar con el sistema. Los GPS, Global positioning system, en español Sistema de posicionamiento global. Según (Huerta, Mangiaterra, & Noguera, 2005):

GPS es un sistema que tiene como objetivo la determinación de las coordenadas espaciales de puntos respecto de un sistema de referencia mundial. Los puntos pueden estar ubicados en cualquier lugar del planeta, pueden permanecer estáticos o en movimiento y las observaciones pueden realizarse en cualquier momento del día. (p. 12)

IMEI

Proviene de las siglas International Mobile Station Equipment Identity, es el número de identificador único de cada dispositivo GPS. El cual está almacenado en el firmware de cada equipo.

FIRMWARE

Es el software instalado en la parte rígida de los algunos componentes informáticos de hardware, encargado de controlar el funcionamiento de cada dispositivo que lo almacena.

GPRS

General Packet Radio Service, es una tecnología de comunicación usada en dispositivos móviles GSM, la cual permite la comunicación entre un dispositivo y cualquier otro equipo.

GSM

Proviene de la abreviatura de Global System for Mobile communications, es un sistema de usado para la comunicación de dispositivos móviles.

Internet

La vía de comunicación usada entre Dispositivos móviles, GPS, Computadores y el prototipo desarrollado. Es una red global que permite la comunicación entre diferentes tipos de equipos, tales como dispositivos móviles o computadores, permitiendo de esta forma la interacción de datos e información entre estos.

Historia de la Internet

La internet ha tenido un crecimiento tan rápido en la computación que en pocos años se ha convertido en una herramienta imprescindible para organizaciones y público en general.

(Moreno, 2008):

Internet nace en 1969 como un experimento del Gobierno americano para crear una red de comunicación entre ordenadores y que ésta funcionase, aunque parte de la misma estuviera fuera de servicio.

Internet no es una red cualquiera, es la Red de redes (red que conecta otras redes más pequeñas) y a ella están conectados millones de ordenadores, cada uno usando su propio sistema operativo, ya que no tiene por qué ser el mismo en todos. Las redes que forman parte de Internet son de muy diversa índole, propósito y tamaño. Hay redes públicas y privadas; locales, regionales e internacionales; institucionales, educativas, universitarias, dedicadas a la investigación, al entretenimiento. (p.112)

Mapa interactivo

Se refiere a la potestad que tiene el usuario de poder visualizar en un mapa el comportamiento de un vehículo, de forma animada e interactiva. Donde podrá visualizar en un mapa virtual el comportamiento de un vehículo en particular.

Memoria RAM

La capacidad de almacenamiento temporal que tiene un computador para poder realizar o manejar procesos.

Programador

Es la persona encargada de desarrollar un programa informática, por medio de herramientas con el uso de instrucciones programadas lógicamente.

RealTime GPS Tracker GSM

La marca y el dispositivo GPS que se usará para ser instalado en los vehículos que interactuaran con el sistema.

Recursivo

Es una técnica de programación que permite que un programa o parte de éste pueda usarse a sí mismo.

Rutas

Una cadena de coordenadas plasmadas en un mapa que definen la secuencia de ubicación que tuvo o tendrá un vehículo.

SIM Card

Proviene de la abreviación de subscriber identity module, es una tarjeta usada en los equipos GPS, ésta permite al dispositivo GPS hacer uso de la tecnología GSM para poder comunicarse con el sistema.

Supervisores

Las personas encargadas de definir las rutas, y entregas que realizará cada conductor de vehículo son los responsables de vigilar que los itinerarios sean ejecutados de la forma establecida por la organización.

Agentes

Son las personas responsables del uso de los recursos dentro de la empresa, los conductores de vehículos son considerados agentes.

Tiempo real

La capacidad de poder visualizar en cualquier momento el lugar exacto donde se encuentra un vehículo.

Usuarios del Sistema

Las personas que interactuarán con la aplicación, quienes alimentarán con información la aplicación, así como podrán tomar decisiones basados en la información extraída del sistema.

Vehículos de transporte

Los vehículos usados para las entregas de mercancía, los cuales tendrán instalado un dispositivo GPS.

Zonas peligrosas

Son las zonas establecidas y definidas por los usuarios del sistema por medio del mapa interactivo podrán delimitar las zonas por donde los conductores deben evitar transitar. Están conformadas por un conjunto de coordenadas que forman una zona.

CAPÍTULO III

Marco Metodológico

En el capítulo se presentan los conceptos referentes a la metodología de investigación, así como técnicas, herramientas, instrumentos y procedimientos usados en la práctica profesional.

Enfoque de la Investigación

Existen dos tipos de enfoques principales usados en las investigaciones, estos son Cuantitativo y Cualitativo.

Cuantitativo

Según (Sapieri, 2006) “Enfoque cuantitativo usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (p15).

Para cada enfoque existen una serie de pasos definidos que permitirán realizar la investigación de forma efectiva, tal como plantea (Sapieri, 2006):

El investigador realiza los siguientes pasos:

- a) Plantea un problema de estudio delimitado y concreto. Sus preguntas de investigación versan sobre cuestiones específicas.

- b) Una vez planteado el problema de estudio, revisa lo que se ha investigado anteriormente. A esta actividad se le conoce como la revisión de la literatura.
- c) Sobre la base de la revisión de la literatura construye un marco teórico (la teoría que habrá de guiar su estudio).
- d) De esta teoría deriva hipótesis (cuestiones que va a probar si son ciertas o no).
- e) Somete a prueba las hipótesis mediante el empleo de los diseños de investigación apropiados. Si los resultados corroboran las hipótesis o son congruentes con estas, se aporta evidencia en su favor. Si se refutan, se descartan en busca de mejores explicaciones y nuevas hipótesis. Al apoyar las hipótesis se genera confianza en la teoría que las sustenta. Si no es así, se descartan las hipótesis y, eventualmente, la teoría.
- f) Para obtener tales resultados el investigador recolecta datos numéricos de los objetos, fenómenos o participantes, que estudia y analiza mediante procedimientos estadísticos (pp.14-15)

Cualitativo

Como indica (Sapieri, 2006) “Enfoque cualitativo utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación” (p.16).

Las principales características del enfoque cualitativo son descritas por (Sapieri, 2006) de la siguiente forma:

1. El investigador plantea un problema, pero no sigue un proceso claramente definido. Sus planteamientos no son tan específicos como en el enfoque cuantitativo.
2. Se utiliza primero para descubrir y refinar preguntas de investigación.
3. Bajo la búsqueda cualitativa, en lugar de iniciar con una teoría particular y luego “voltear” al mundo empírico para confirmar si ésta es apoyada por los hechos, el investigador comienza examinando el mundo social y en este proceso desarrolla una teoría coherente con lo que observa que ocurre –con frecuencia denominada teoría fundamentada. Dicho de otra forma, las investigaciones cualitativas se fundamentan más en un proceso inductivo (explorar y describir, y luego generar perspectivas teóricas). Van de lo particular a lo general. Por ejemplo, en un típico estudio cualitativo, el investigador entrevista a una persona, analiza los datos que obtuvo y saca algunas conclusiones; posteriormente, entrevista a otra persona, analiza esta nueva información y revisa sus resultados y conclusiones; del mismo modo, efectúa y analiza más entrevistas para comprender lo que busca. Es decir, procede caso por caso, dato por dato, hasta llegar a una perspectiva más general. En la mayoría de los estudios cualitativos no

se prueban hipótesis, estas se generan durante el proceso y van refinándose conforme se recaban más datos o son un resultado del estudio (p.p. 16-17)

Método por utilizar

Para el desarrollo de esta práctica profesional, se utilizará el enfoque Cualitativo, dado que éste se adapta a la situación actual de la organización donde no existen estudios anteriores, sino que serán obtenidos de forma empírica para luego ser analizados.

Tipos de Investigación

Es importante destacar y conocer los tipos de investigación que pueden ser aplicados al proyecto antes de poder definir la forma como se recolectarán los datos y la muestra de los mismos. Como indica (Sapieri, 2006):

Esta reflexión es importante, pues del alcance del estudio depende la estrategia de investigación. Así, el diseño, los procedimientos y otros componentes del proceso serán distintos en estudios con alcance exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo. Pero en la práctica, cualquier investigación puede incluir elementos de más de uno de estos cuatro alcances.

Los estudios exploratorios sirven para preparar el terreno y por lo común anteceden a investigaciones con alcances descriptivos, correlacionales o explicativos. Los estudios descriptivos –por lo

general– son la base de las investigaciones correlacionales, las cuales a su vez proporcionan información para llevar a cabo estudios explicativos que generan un sentido de entendimiento y son altamente estructurados. Las investigaciones que se realizan en un campo de conocimiento específico pueden incluir diferentes alcances en las distintas etapas de su desarrollo. Es posible que una investigación se inicie como exploratoria, después puede ser descriptiva y correlacional, y terminar como explicativa.

Ahora bien, surge necesariamente la pregunta: ¿de qué depende que nuestro estudio se inicie como exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo? La respuesta no es sencilla, pero diremos que fundamentalmente depende de dos factores: el estado del conocimiento sobre el problema de investigación, mostrado por la revisión de la literatura, así como la perspectiva que se pretenda dar al estudio. Pero antes de ahondar en esta respuesta, es necesario hablar de cada uno de los alcances de la investigación. (p.80).

Investigación Descriptiva

Este tipo de investigación, según (Sapieri, 2006):

Busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. Describe tendencias de un grupo o población.

Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, miden, evalúan o recolectan datos sobre diversos conceptos (variables), aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar. En un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide o recolecta información sobre cada una de ellas, para así (valga la redundancia) describir lo que se investiga. (p.p. 81-82)

Investigación Exploratoria

La investigación exploratoria tiene como fin dar a conocer una visión general de una determinada realidad. Este tipo de investigación es usado cuando el tema ha sido poco usado o conocido. Tal como indica (Sapieri, 2006) “Los estudios exploratorios se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes” (p.80).

Investigación Explicativa

Este tipo de investigación permite explicar las causas y efectos mediante el uso de pruebas. Como explica (Sapieri, 2006):

Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es

decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables.

Investigación explicativa Pretende establecer las causas de los eventos, sucesos o fenómenos que se estudian. (p.p. 80-81)

Tipo de investigación por utilizar

El tipo de investigación que se utilizará en la elaboración de esta práctica profesional será Descriptiva, dado que se dará a conocer las características y propiedades importantes del prototipo por realizar.

Fuentes de información

Las fuentes de información son todos los recursos que permitirán el desarrollo de esta práctica profesional, tales recursos son los que contienen: datos formales, informales, escritos, orales y multimedia. (Sapieri, 2006) explica que “consiste en detectar, consultar y obtener la bibliografía y otros materiales que sean útiles para los propósitos del estudio, de donde se tiene que extraer y recopilar la información relevante y necesaria que atañe a nuestro problema de investigación. Esta revisión debe ser selectiva, puesto que cada año en diversas partes del mundo se publican miles de artículos en revistas, periódicos, libros y otras clases de materiales en las diferentes áreas del conocimiento.” (p. 55).

Fuentes Primarias

Se conoce como fuentes primarias las que contienen información original, es decir, donde ésta no ha sido resultado de interpretación de otro actor. Tal como explica (Sapieri, 2006):

Fuentes primarias (directas). Constituyen el objeto de la investigación bibliográfica o revisión de la literatura y proporcionan datos de primera mano, pues se trata de documentos que contienen los resultados de los estudios correspondientes. Ejemplos de éstas son: libros, antologías, artículos de publicaciones periódicas, monografías, tesis y disertaciones, documentos oficiales, reportes de asociaciones, trabajos presentados en conferencias o seminarios, artículos periodísticos, testimonios de expertos, documentales, videocintas en diferentes formatos, foros y páginas en internet, etc. En el apéndice 1, incluido en el CD anexo, se ofrece una lista de las publicaciones periódicas más importantes en el campo de las ciencias sociales y otras disciplinas, que contienen un tipo muy significativo de fuentes primarias: los artículos científicos. Hoy en día podemos tener acceso a tales publicaciones mediante la internet. (p. 55)

Fuentes Secundarias

Las fuentes secundarias son fuentes derivadas del resultado de alguna investigación previa, o bien, interpretaciones dadas por un usuario a una idea en particular. Como indica (Sapieri, 2006):

Fuentes secundarias. Son listas, compilaciones y resúmenes de referencias o fuentes primarias publicadas en un área de conocimiento en particular. Es decir, reprocessan información de primera mano. Comentan brevemente artículos, libros, tesis, disertaciones y otros documentos (publicados básicamente en inglés, aunque también se incluyen referencias en otros idiomas); algunos ejemplos serían el *Review of Educational Research*, *Psychological Bulletin* y el *Annual Review of Psychology*. (p. 55)

Fuentes Terciarias

Son guías físicas o virtuales que contienen información sobre fuentes secundarias. Según (Sapieri, 2006) una fuente terciaria trata de:

Documentos donde se encuentran registradas las referencias a otros documentos de características diversas (León y Montero, 2003) y que compendian nombres y títulos de revistas y otras publicaciones periódicas, así como nombres de boletines, conferencias y simposios, sitios web, empresas, asociaciones industriales y de diversos servicios (por ejemplo, directorios de empresas que se dedican a cuestiones de recursos humanos,

mercadotecnia y publicidad, opinión pública, etc.); títulos de reportes con información gubernamental; catálogos de libros básicos que contienen referencias y datos bibliográficos y nombres de instituciones nacionales e internacionales al servicio de la investigación. Son *útiles* para detectar fuentes no documentales tales como organizaciones que realizan o financian estudios, miembros de asociaciones científicas (quienes pueden dar asesoría), instituciones de educación superior, agencias informativas y dependencias del gobierno que efectúan investigaciones. (p.57)

Fuentes por utilizar

Para el desarrollo de esta práctica profesional, se hará uso de fuentes de información primarias dado que se presenta como un nuevo proyecto para la empresa, es decir, la información provendrá directamente de la organización. Así mismo, se hará uso de información secundaria como soporte para el desarrollo del prototipo.

Descripción de Variables

Una variable es un objeto que adquiere valores o información y ésta puede ser cambiante en el tiempo, (Sapieri, 2006) explica que “Una variable es una propiedad que puede variar (adquirir diversos valores) y cuya variación es susceptible de medirse.” (p.123)

En la metodología de investigación, las variables se clasifican en tres aspectos principales: Conceptual, Operacional e Instrumental.

Definición Conceptual

La definición conceptual es aquella que describe las características reales de un objeto, proviene de un texto o de la interpretación de alguno. Según explica (Reynols, 1971) “Una definición operacional constituye el conjunto de procedimientos que describe las actividades que un observador debe realizar para recibir las impresiones sensoriales, las cuales indican la existencia de un concepto teórico en mayor o menor grado” (p. 52).

Definición Operacional

(Reynols, 1971) Explica que: “Una definición operacional constituye el conjunto de procedimientos que describe las actividades que un observador debe realizar para recibir las impresiones sensoriales, las cuales indican la existencia de un concepto teórico en mayor o menor” (p.52)

Definición Instrumental

Estas muestran la relación entre los diferentes tipos de variables y los objetivos planteados en una investigación, así como las herramientas que se utilizarán para recoger la información.

Cuadro de Variables

En la siguiente tabla, se muestra la relación entre los objetivos específicos planteados para la realización de este prototipo y las herramientas que serán utilizadas para poder realizar los entregables.

Tabla 6 – Relación Objetivos, entregables y Herramientas

Objetivo	Entregables	Herramientas
Realizar análisis de requerimientos por medio del levantamiento de especificaciones funcionales.	Listado de requerimientos Diagramas UML Diseño de Base de datos.	Microsoft Office 2016 MySQL 5.1
Diseñar el prototipo acorde con los requerimientos obtenidos utilizando diagramas de flujo.	Diagrama de Flujo Casos de Uso	Microsoft Visio 2016
Realizar programación de prototipo utilizando herramientas para desarrollo web y manejador de base de datos.	Prototipo Funcional	NetBeans IDE 8.2 PHP 7.0.11 MySQL 5.1
Realizar pruebas al prototipo para asegurar su adecuado funcionamiento por medio del uso de casos de prueba.	Documento con resultado de pruebas.	Microsoft Office 2016

Fuente: Propia

En el siguiente cuadro se describe la relación de los objetivos y las variables:

Conceptual, Operacional e Instrumental.

Tabla 7 Relación Objetivos y tipos de variables

Objetivo	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Definición instrumental
Realizar análisis de requerimientos por medio del levantamiento de especificaciones funcionales.	Requerimientos	Principales características con las que debe contar el prototipo para satisfacer las necesidades del cliente.	Acuerdos entre el programador y el equipo de TRANSECO S.A.	Investigación y Entrevistas
Diseñar el prototipo acorde con los requerimientos obtenidos utilizando diagramas de flujo.	Diagrama de Flujo	Herramienta que permitirá de forma visual, conocer los procedimientos de la organización y personal involucrado en el mismo.	Diseñar secuencialmente la interacción de cada elemento en los procesos de la empresa	Utilizando los requerimientos establecidos y por medio del uso de diagramas UML

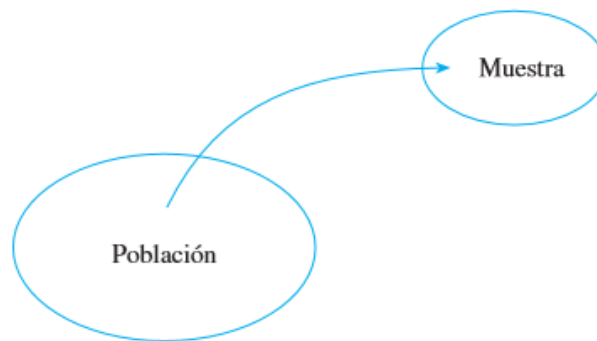
Objetivo	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Definición instrumental
Realizar programación de prototipo utilizando herramientas para desarrollo web y manejador de base de datos.	El prototipo	Herramienta funcional elaborada para cumplir los objetivos de la organización en un proceso establecido	Elaboración de un sistema de información, basado en los requerimientos solicitados	Programación PHP utilizando el Framework NetBeans, así como el manejador de Base de datos MySQL
Realizar pruebas al prototipo para asegurar su adecuado funcionamiento por medio del uso de casos de prueba.	Pruebas	Proceso donde se evalúa el funcionamiento correcto del prototipo funcional, basado en los requerimientos iniciales del cliente.	Realizar ajustes y correcciones a los resultados encontrados donde el proceso no satisfaga las necesidades básicas de la organización.	Establecer los escenarios de pruebas, resultados esperados y los resultados reales de estas.

Fuente: Propia

Población y selección de la muestra

Para conocer la relación entre Población y la muestra (Rincón, 2006) explica de la siguiente forma “Supondremos que tenemos una población de interés, esto es, un conjunto arbitrario de personas, mediciones u objetos cualesquiera. Y deseamos conocer cierta información de esta población. Debido a la imposibilidad o no conveniencia de tener información de cada elemento de la población, tomamos entonces un pequeño subconjunto de la población que llamaremos muestra.”

Figura 2 - Representación de Muestra en una población



Fuente: (Mendenhal, 2010)

Para calcular el tamaño de la muestra en este proyecto de práctica profesional se hará uso de la siguiente fórmula:

$$n = \frac{K^2 N p q}{e^2 (N - 1) + K^2 p q}$$

Donde:

n: Muestra

N: es el tamaño de la población o universo (Número total del posibles encuestados)

K: es una constante que depende del nivel de confianza que se asigna.

p: probabilidad de éxito, o proporción esperada

q: probabilidad de fracaso

e = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción).

Basado en lo anterior se hará uso de los siguientes valores

N: 107. La organización cuenta con 100 vehículos, 5 supervisores y 2 personas de soporte para TI.

k: 1,96. Lo recomendado por los libros de estadística es usar un margen entre 95% y 99%, en este cálculo se hará uso del peor de lo casos 95%, que equivale a 1.96, según el cálculo de la distribución en estadística.

p = 50%

q = 50%

e = 5% Cuando no se tiene un valor establecido, la recomendación es utilizar 5.

$$n = \frac{1.96^2 \cdot 107 \cdot 0.05 \cdot 0.95}{0.05^2(107 - 1) + 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}$$

$$n = \frac{102.76}{1.2254}$$

$$n = 83.85 \approx 84$$

Según el cálculo realizado por medio de la fórmula estadística la muestra por utilizar deben ser 84 personas, pero por disposición de la directiva del TRANSECO S.A. para el levantamiento de requerimientos solo se realizarán entrevistas al Gerente de Distribución y el encargado del área de tecnología (TI) y dos supervisores del área de transporte. Estas cuatro personas cuentan con el conocimiento y experiencias necesarias sobre los requerimientos de la organización.

Instrumentos de recolección de datos

A continuación, se detallan los resultados de la aplicación de los instrumentos de medición utilizados para la investigación en la empresa TRANSECO S.A.

Entrevistas

Con la finalidad de conocer la estructura Organizativa, la problemática y expectativas de la empresa con respecto del desarrollo del prototipo, se hizo uso del instrumento de medición de Entrevista para recabar la información. La entrevista se realizó al dueño de la empresa TRANSECO S.A. con la participación del encargado de tecnología y el gerente de Distribución. En el apartado de anexos puede visualizarse el detalle de la encuesta realizada (Anexo 1).

Encuestas

Con la aplicación de las encuestas al grupo seleccionado, se logro conocer las necesidades de los empleados para poder mejorar sus actividades. Este instrumento se aplicó

a las siguientes personas: El Gerente de Distribución, el encargado del Área de Tecnología (TI) y dos supervisores del Área de Transporte. En el apartado de anexos puede visualizarse el detalle de la encuesta realizada (Anexo 2).

Interpretación de los resultados

A continuación, se detalla la interpretación de los resultados obtenidos después de la aplicación de los instrumentos de medición.

Entrevista

Por medio de la entrevista se logró conocer la Directiva de la empresa TRANSECO S.A. así como el mercado donde labora. En esta entrevista, con el apoyo del encargado de TI también se pudo conocer las herramientas tecnológicas con las que ya cuenta la empresa, tales como sistemas actuales, servidores webs y hosting entre otros. Adicionalmente, se pudo conocer la necesidad de automatizar y facilitar la supervisión de los vehículos en el proceso de distribución de la empresa, así mismo, la necesidad de contar con una herramienta que permita manejar un histórico de las actividades realizadas con cada uno de los vehículos de la organización.

Con el apoyo del Gerente de Distribución se dan a conocer las gestiones que realizan, actualmente, para poder supervisar las actividades que efectúan los conductores con los vehículos de la organización. Dado que el proceso actual es realizado de forma manual, se indicaron los métodos que utilizaban para ubicar sus vehículos y controlar las actividades que diariamente efectúan los conductores.

Se mostraron algunos ejemplos de herramientas que, actualmente, existen resaltando en éstas las necesidades de la organización, éstas fueron:

- CarTrack
- Navsat

En esta entrevista se pudo conocer las expectativas que se tienen con respecto de la elaboración del prototipo, la importancia de disminuir los tiempos de supervisión empleados, actualmente, y la necesidad de tener acceso a esta herramienta desde un dispositivo móvil.

Encuesta

Los resultados de la encuesta realizada fueron los siguientes:

Pregunta 1

¿Tiene conocimientos en el manejo sistemas informáticos?

Con esta pregunta se busca conocer si las personas encuestadas poseen los conocimientos básicos para el manejo de aplicaciones informáticas, de tal forma poder determinar si el personal necesita ser capacitado antes de la implementación del sistema.

Dado que el 100% de la población indicó poseer conocimiento en el manejo de sistemas de informáticos, se determina que no es necesaria una capacitación al personal en el empleo de sistemas de información.

Pregunta 2**¿Posee conocimientos en navegación por Internet?**

Motivado a que la elaboración del sistema que se realizará será del tipo web, es necesario conocer si el personal que interactuará con él tiene los conocimientos básicos para poder utilizarlo.

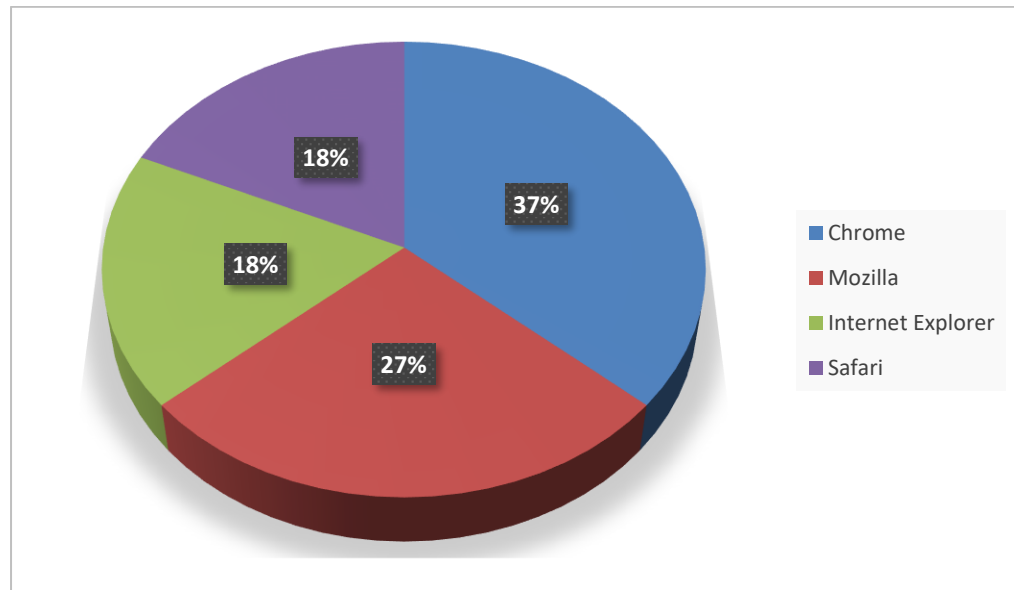
El 100% de la población indicó tener conocimientos en la navegación por Internet.

Pregunta 3**¿Qué navegadores prefiere utilizar?**

La aplicación web que se elaborará tiene como premisa funcionar en cualquier navegador web, ahora bien, es necesario conocer los principales navegadores utilizados con el fin de enfocar y validar el correcto funcionamiento en esta aplicación en los navegadores indicados.

Para expresar el resultado de las respuestas indicadas a la pregunta se muestra el siguiente gráfico:

Figura 3 – Pregunta ¿Qué navegadores prefiere utilizar?



Fuente: Propia

Pregunta 4

¿Considera usted para solventar la problemática de la organización es necesario el uso de un sistema de software?

Es necesario conocer si los futuros usuarios consideran que la implementación de un sistema solventará su problemática, ya que es importante conocer el posible grado de aceptación que tendrá la aplicación y el uso que podrá darse a este.

Pregunta 5

¿Tiene conocimientos en el desarrollo de aplicaciones web?

Al concluirse la realización del prototipo y de implementarse la organización podrá requerir de soporte para realizar mejoras al mismo, o bien, crear nuevas funcionalidades,

motivado a esta situación, es necesario conocer si la empresa cuenta con el equipo necesario para realizar estas actividades, o bien, requerirán de capacitación para el mismo.

Para esta pregunta el 100% de la población indicó no tener conocimiento en el desarrollo de aplicaciones web. Por lo que se determina que en caso de querer realizar mejoras o agregar nuevas funcionalidades al prototipo, la empresa necesitará de personal capacitado para poder hacerlo.

Pregunta 6

De poseer conocimiento en desarrollo de aplicaciones web por favor indique en qué lenguajes de programación.

El 100% de la población indicó no tener conocimiento en ningún lenguaje de programación web.

Pregunta 7

¿Posee conexión a Internet en su dispositivo móvil?

Como parte de lo determinado en las entrevistas, la empresa ha solicitado poder hacer uso del sistema desde sus dispositivos móviles, por lo que es necesario conocer si el personal cuenta con los equipos móviles necesarios para hacer uso de la aplicación, o bien, deben ser adquiridos.

El 100% de la población indicó poseer un dispositivo móvil inteligente.

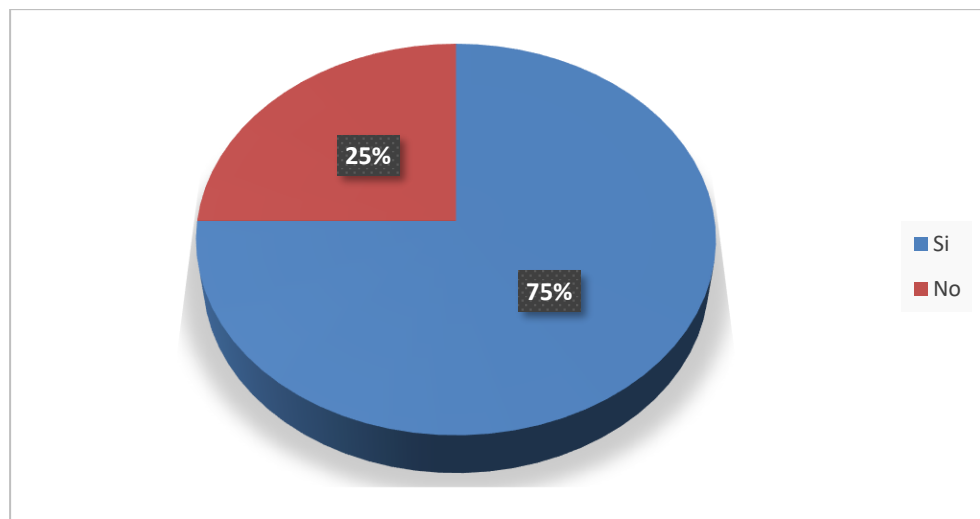
Pregunta 8

¿Posee conexión a Internet en su dispositivo móvil?

La aplicación móvil de implementarse estaría disponible en Internet para poder ser usada desde cualquier lugar con acceso a Internet, en esta pregunta se busca conocer si el personal podrá hacer uso del sistema en cualquier momento.

A continuación, se muestra una gráfica con la representación de las respuestas recibidas:

Figura 4 - Pregunta ¿Posee conexión a Internet en su dispositivo móvil?



Fuente: Propia

Pregunta 9

¿Hace uso del dispositivo móvil para actividades laborales?

Adicionalmente al conocer si el personal posee o no un dispositivo móvil, es necesario conocer si hacen uso de éste para actividades laborales. De esta forma poder conocer el porcentaje de población que podría hacer uso de la aplicación desde su dispositivo móvil.

El 100% de la población indicó hacer uso de su dispositivo móvil para actividades laborales.

Pregunta 10

¿Consideraría beneficioso recibir notificaciones importantes del sistema en su dispositivo móvil fuera del horario de trabajo?

En la solicitud inicial del desarrollo, se solicita el uso de notificaciones de alerta para diferentes tipos de situaciones que sucedan con los vehículos. Dado a que estas situaciones podrían ocurrir en horario no laboral, es importante conocer si se requerirá de algún tipo de control para evitar o no que se realicen notificaciones en horario no laboral.

Para esta pregunta, el 100% de la población indicó su disposición en recibir notificaciones importantes en su teléfono móvil en horario no laboral.

CAPÍTULO IV

Desarrollo

En este capítulo se presentan los aspectos generales del diseño del prototipo, tales como: Casos de Uso, Diagramas UML, Diccionario de datos, Modelo entidad relación. Así mismo, se presentarán detalles sobre el funcionamiento del sistema por medio de la presentación de pantallas de este.

Descripción general del Prototipo

El presente prototipo busca proveer una herramienta para el control de flotillas de vehículos por medio del uso de dispositivos GPS integrados con la aplicación, donde los usuarios podrán llevar un mejor control de sus actividades en el proceso de entregas.

Con la elaboración de este prototipo, se busca satisfacer la necesidad de la empresa TRANSECO S.A. de poder controlar el uso y manejo de sus recursos en el proceso de entrega de mercancía, como facilitar el proceso de supervisión por medio de herramientas que permitan ver en tiempo real la ubicación de cada vehículo y poder gestionar las rutas de entregas, adaptándose a las necesidades diarias de la organización.

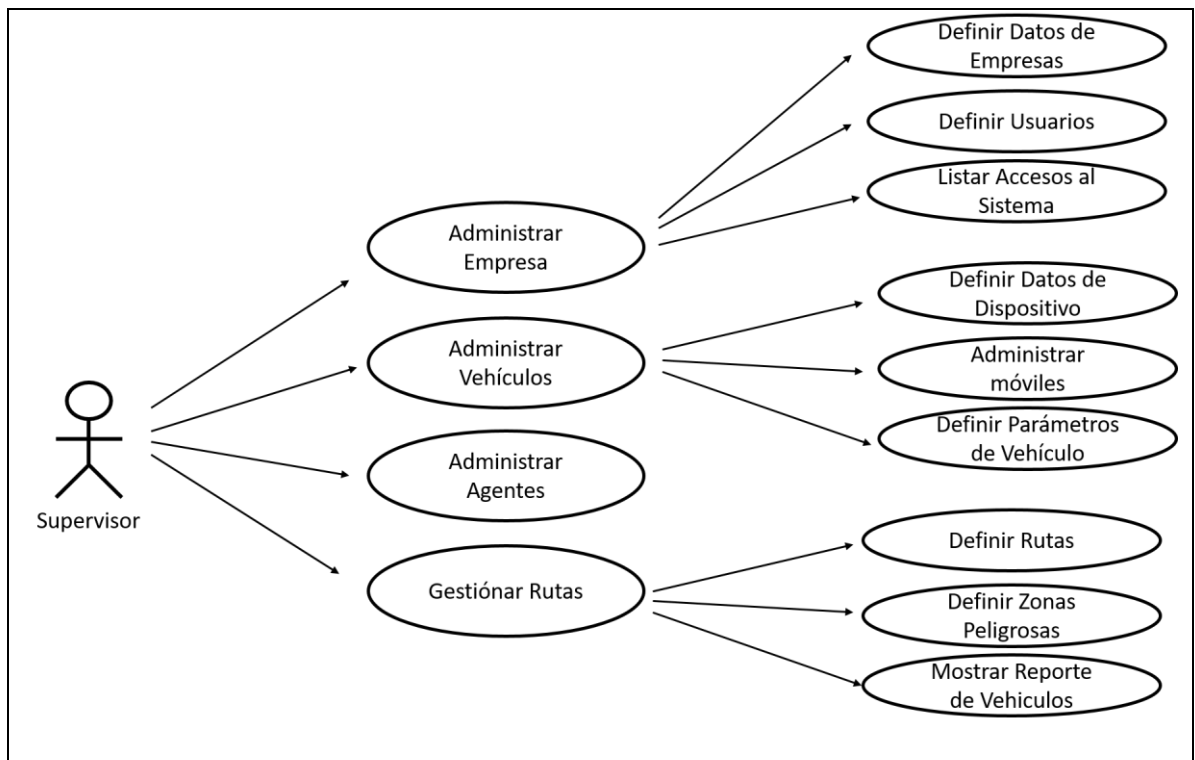
Análisis

En esta sección se presentan un análisis detallado de los principales aspectos del prototipo desarrollado, pudiendo conocer la definición de cada módulo, procesos, reportes y la gestión de comunicación entre los dispositivos GPS y el prototipo.

Casos de uso

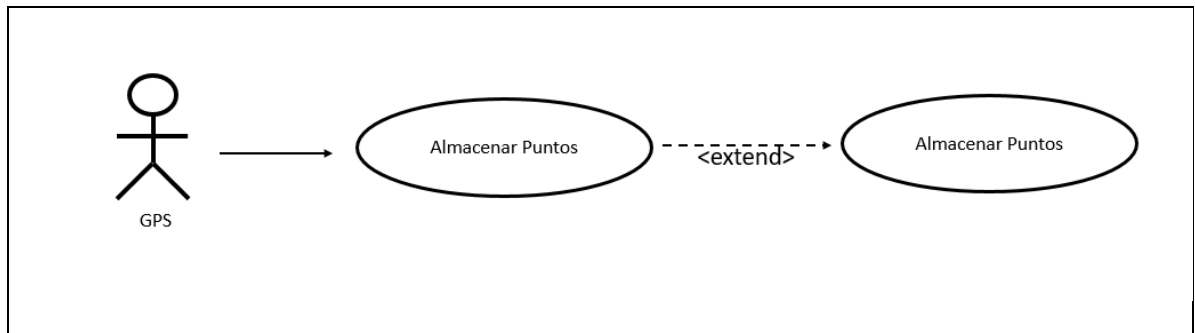
A continuación, se presentan los diagramas principales de casos de usos, así como sus respectivos subflujos:

Figura 5 Casos de Uso usuario



Fuente: Propia

Figura 6 Casos de Uso GPS



Fuente: Propia

Tabla 8 Caso de Uso #1

Id Caso de Uso	1	
Caso de uso	Administrar Empresa	
Actores	Supervisor	
Descripción	Este caso de uso permitirá la administración de los datos principales de la empresa	
Prioridad	Alta	
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe haber accedido al sistema con un usuario válido - El usuario debe tener un rol de autorización 	
Poscondiciones		
Flujo normal de los eventos		
Acción de los Actores	Respuesta del sistema	
1- El usuario selecciona la opción del menú Empresa	2- El sistema despliega las opciones: <ul style="list-style-type: none"> - Datos de Empresas 	

	<ul style="list-style-type: none"> - Usuarios - Accesos al sistema
3- El usuario selecciona una opción	<p>4- Se ejecuta un subflujos dependiendo de la opción seleccionada:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si la opción es Datos de Empresas se ejecuta el Subflujos “Definir datos de Empresa” (SF11) - Si la opción es Usuarios se ejecuta el Subflujos “Definir Usuarios” (SF12) - Si la opción es Accesos al sistema se ejecuta el Subflujos “Listar Accesos al Sistema” (SF13)
5- Termina caso de Uso	
Subflujos “Definir datos de Empresa” (SF11)	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
	1-El sistema muestra de existir una lista con los datos principales de la empresa, y en cada línea 2 botones con la opción de Editar o

	Eliminar. Así mismo se presenta un botón con el texto “Insertar”
2-El usuario elige la actividad que desea realizar.	<p>3.1 Si el usuario elige Presionar el botón “Insertar” se presenta un formulario con los campos vacíos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Id de empresa -Nombre -Razón Social -Ced. Jurídica -URL de la empresa - URL Logo de empresa - Descripción de Cobros - Monto Mensual - Email - Teléfono de Contacto -Celular -Dirección -Estado -Tipo -Agente

	<p>3.2 Si el usuario elige modificar se presenta un formulario con los datos actuales de los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none">- Id de empresa-Nombre-Razón Social-Ced. Jurídica-URL de la empresa- URL Logo de empresa- Descripción de Cobros- Monto Mensual- Email- Teléfono de Contacto-Celular-Dirección-Estado-Tipo-Agente <p>3.3- El usuario elige eliminar, se presenta un mensaje solicitando al usuario la confirmación de eliminar el registro</p>
--	---

4-El usuario presiona guardar	5-El sistema actualiza la información en la Base de datos y cierra la ventana.
6-Fin del Subflujos	
Subflujos “Definir Usuarios” (SF12)	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
	1-El sistema muestra de existir una lista con los datos principales de los usuarios, y en cada línea 2 botones con la opción de Editar o Eliminar. Así mismo se presenta un botón con el texto “Insertar”
2-El usuario elige la actividad que desea realizar.	<p>3.1 Si el usuario elige Presionar el botón “Insertar” se presenta un formulario con los campos vacíos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Id de usuario -Id de empresa -Nombre -Tipo de Usuario -Password <p>3.2 Si el usuario elige modificar se presenta un formulario con los datos actuales de los siguientes campos:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> -Id de usuario -Id de empresa -Nombre -Tipo de Usuario -Contraseña <p>3.3- El usuario elige eliminar, se presenta un mensaje solicitando al usuario la confirmación de eliminar el registro</p>
4-El usuario presiona guardar	5-El sistema actualiza la información en la Base de datos y cierra la ventana.
6-Fin del Subflujos	
Subflujos “Listar Accesos del sistema”(SF13)	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
	<p>1-El sistema muestra una lista con los usuarios que han accedido al sistema el último mes con los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Id - Id de usuario - Empresa

	- Fecha y Hora
2-El usuario elige la actividad que desea realizar.	
3-Fin del Subflujos	

Fuente: Propia

Tabla 9 Caso de Uso #2

Id Caso de Uso	2	
Caso de uso	Administrar Vehículos	
Actores	Supervisor	
Descripción	Este caso de uso permitirá la administración de los datos principales de los vehículos de la empresa.	
Prioridad	Alta	
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe haber accedido al sistema con un usuario válido - El usuario debe tener un rol de autorización 	
Poscondiciones		
Flujo normal de los eventos		
Acción de los Actores	Respuesta del sistema	
1-El usuario selecciona la opción del menú Empresa	2-El sistema despliega las opciones: <ul style="list-style-type: none"> - Datos de Dispositivos - Administración de móviles - Parámetros de vehículos 	
3-El usuario selecciona una opción	4-Se ejecuta un subflujos dependiendo de la opción seleccionada: <ul style="list-style-type: none"> - Si la opción es Datos de Empresas se ejecuta el Subflujos 	

	<p>“Definir datos de Dispositivo” (SF21)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si la opción es Usuarios se ejecuta el Subflujos <p>“Administrar vehículos” (SF22)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si la opción es Accesos al sistema se ejecuta el Subflujos <p>“Definir parámetros de vehículos” (SF23)</p>
6- Termina caso de Uso	
Subflujos “Definir datos de dispositivo” (SF11)	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
	1-El sistema muestra de existir una lista con los datos principales de los dispositivos, y en cada línea 2 botones con la opción de Editar o Eliminar. Así mismo, se presenta un botón con el texto “Insertar”
2-El usuario elige la actividad que desea realizar.	3.1 Si el usuario elige Presionar el botón “Insertar” se presenta un formulario con los campos vacíos: -Id

	<ul style="list-style-type: none">-Tipo-Modelo-IMEI-Firmware-Número de celular-Proveedor-APN Nombre- APN Usuario-APN Contraseña- Opciones <p>3.2 Si el usuario elige modificar se presenta un formulario con los datos actuales de los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none">-Id-Tipo-Modelo-IMEI-Firmware-Número de celular-Proveedor-APN Nombre
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - APN Usuario -APN Contraseña - Opciones <p>3.3- El usuario elige eliminar, se presenta un mensaje solicitando al usuario la confirmación de eliminar el registro</p>
4-El usuario presiona guardar	5-El sistema actualiza la información en la Base de datos y cierra la ventana.
6-Fin del Subflujos	
Subflujos “Administrar vehículos” (SF22)	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
	1-El sistema muestra de existir una lista con los datos principales de los vehículos, y en cada línea 2 botones con la opción de Editar o Eliminar. Así mismo se presenta un botón con el texto “Insertar”
2-El usuario elige la actividad que desea realizar.	3.1 Si el usuario elige Presionar el botón “Insertar” se presenta un formulario con los campos vacíos:

	<ul style="list-style-type: none">-Id-Id de cliente- URL Imagen de vehículo- Nombre-Marca-Línea-Modelo-Color-Serie-Número de Motor-Estado-Número de Chasis-Fecha de activación-Tipo de instalación <p>3.2 Si el usuario elige modificar se presenta un formulario con los datos actuales de los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none">-Id-Id de cliente- URL Imagen de vehículo- Nombre
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> -Marca -Línea -Modelo -Color -Serie -Número de Motor -Estado -Número de Chasis -Fecha de activación -Tipo de instalación <p>3.3- El usuario elige eliminar, se presenta un mensaje solicitando al usuario la confirmación de eliminar el registro</p>
4-El usuario presiona guardar	5-El sistema actualiza la información en la Base de datos y cierra la ventana.
6-Fin del Subflujos	
Subflujos “Definir Parámetros de vehículos” (SF3)	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema

	<p>1-El sistema muestra de existir una lista con los datos principales parámetros de vehículos, y en cada línea 2 botones con la opción de Editar o Eliminar. Así mismo, se presenta un botón con el texto “Insertar”</p>
<p>2-El usuario elige la actividad que desea realizar.</p>	<p>3.1 Si el usuario elige Presionar el botón “Insertar” se presenta un formulario con los campos vacíos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Id Vehículo - Tipo de combustible - Odómetro - Horas Laborales - Capacidad de carga -Peso - Cantidad de pasajeros <p>3.2 Si el usuario elige modificar se presenta un formulario con los datos actuales de los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Id Vehículo - Tipo de combustible - Odómetro

	<ul style="list-style-type: none"> - Horas Laborales - Capacidad de carga -Peso - Cantidad de pasajeros <p>3.3- El usuario elige eliminar, se presenta un mensaje solicitando al usuario la confirmación de eliminar el registro</p>
4-El usuario presiona guardar	5-El sistema actualiza la información en la Base de datos y cierra la ventana.
6-Fin del Subflujos	

Fuente: Propia

Tabla 10 Caso de Uso #3

Id Caso de Uso	3	
Caso de uso	Administrar Agentes	
Actores	Supervisor	
Descripción	Administración de datos principales de los Agentes de la empresa.	
Prioridad	Alta	
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe haber accedido al sistema con un usuario válido - El usuario debe tener un rol de autorización 	
Poscondiciones		
Flujo normal de los eventos		
Acción de los Actores	Respuesta del sistema	
1-El usuario selecciona la opción del menú Empresa	2-El sistema despliega la opción: <ul style="list-style-type: none"> - Datos de Agentes 	
3-El usuario selecciona la opción Datos de Agentes	4- El sistema muestra de existir una lista con los datos principales de los agentes, y en cada línea 2 botones con la opción de Editar o Eliminar. Así mismo, se presenta un botón con el texto “Insertar”	

<p>5-El usuario elige la actividad que desea realizar.</p>	<p>6.1 Si el usuario elige Presionar el botón “Insertar” se presenta un formulario con los campos vacíos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Id Agente - Nombre - Apellido - Teléfono de Contacto <p>6.2 Si el usuario elige modificar se presenta un formulario con los datos actuales de los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Id Agente - Nombre - Apellido - Teléfono de Contacto - Observaciones <p>6.3- El usuario elige eliminar, se presenta un mensaje solicitando al usuario la confirmación de eliminar el registro</p>
<p>7-El usuario presiona guardar</p>	<p>8-El sistema actualiza la información en la Base de datos y cierra la ventana.</p>
<p>9-Fin del Subflujos</p>	

Fuente: Propia

Tabla 11 Caso de Uso #4

Id Caso de Uso	4	
Caso de uso	Gestionar Rutas	
Actores	Supervisor	
Descripción	Este caso de uso permitirá la administración de los datos principales de la empresa	
Prioridad	Alta	
Precondiciones	<ul style="list-style-type: none"> - El usuario debe haber accedido al sistema con un usuario válido - El usuario debe tener un rol de autorización 	
Poscondiciones		
Flujo normal de los eventos		
Acción de los Actores	Respuesta del sistema	
1-El usuario selecciona la opción del menú Empresa	2-El sistema despliega las opciones: <ul style="list-style-type: none"> - Definir Rutas - Definir Zonas Peligrosas - Reporte de vehículos 	
3-El usuario selecciona una opción	4-Se ejecuta un subflujo dependiendo de la opción seleccionada:	

	<ul style="list-style-type: none"> - Si la opción es Datos de Empresas se ejecuta el Subflujos “Definir Rutas” (SF41) - Si la opción es Usuarios se ejecuta el Subflujos “Definir Zonas Peligrosas” (SF42) - Si la opción es Accesos al sistema se ejecuta el Subflujos “Mostrar reporte de vehículos”(SF43)
<ul style="list-style-type: none"> • Termina caso de Uso 	
Subflujos “Definir Rutas” (SF41)	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
	1-El sistema muestra de existir una lista con los datos principales de las rutas, y en cada línea 2 botones con la opción de Editar o Eliminar. Así mismo, se presenta un botón con el texto “Insertar”
2-El usuario elige la actividad que desea realizar.	3.1 Si el usuario elige Presionar el botón “Insertar” se presenta un formulario con los campos vacíos:

	<p>-Id</p> <p>-Nombre</p> <p>-Descripción</p> <p>Así mismo, presenta un mapa</p> <p>3.2 Si el usuario elige modificar se presenta un formulario con los datos actuales de los siguientes campos:</p> <p>- Id</p> <p>-Nombre</p> <p>-Descripción</p> <p>Así mismo presenta un mapa</p> <p>3.3- El usuario elige eliminar, se presenta un mensaje solicitando al usuario la confirmación de eliminar el registro</p>
4-El usuario llena los datos, traza la ruta en el mapa y presiona guardar	5-El sistema actualiza la información en la Base de datos y cierra la ventana.
6-Fin del Subflujos	
Subflujos “Definir Zonas Peligrosas” (SF42)	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
	1-El sistema muestra de existir una lista con los datos principales de la empresa, y en cada

	<p>línea 2 botones con la opción de Editar o Eliminar. Así mismo, se presenta un botón con el texto “Insertar”</p>
<p>2-El usuario elige la actividad que desea realizar.</p>	<p>3.1 Si el usuario elige Presionar el botón “Insertar” se presenta un formulario con los campos vacíos:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Id -Nombre -Descripción <p>Así mismo, presenta un mapa</p> <p>3.2 Si el usuario elige modificar se presenta un formulario con los datos actuales de los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Id -Nombre -Descripción <p>Así mismo, presenta un mapa</p> <p>3.3- El usuario elige eliminar, se presenta un mensaje solicitando al usuario la confirmación de eliminar el registro</p>

4-El usuario llena los datos, dibuja en el mapa la zona y presiona guardar	5-El sistema actualiza la información en la Base de datos y cierra la ventana.
7-Termina caso de Uso	
Subflujos “Listar Accesos del sistema” (SF43)	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
	1-El sistema muestra una pantalla de selección con los campos - Id Vehículo -Fecha y hora
2-El usuario llena los campos necesarios	4-El sistema muestra un listado con la información del vehículo, así como con un mapa de la última ubicación del vehículo
3-Fin del Subflujos	

Fuente: Propia

Tabla 12 Caso de Uso #5

Id Caso de Uso	5	
Caso de uso	Almacenar Punto	
Actores	GPS	
Descripción	Este caso de uso se realiza la inclusión de datos provenientes del GPS	
Prioridad	Alta	
Precondiciones	- El GPS debe tener conexión a Internet	
Poscondiciones		
Flujo normal de los eventos		
Acción de los Actores	Respuesta del sistema	
1-El GPS se conecta por Internet vía GPRS al sistema usando el puerto de conexión 20102	2- El sistema recibe la comunicación y valida que esta venga de un dispositivo válido, por medio del IMEI del equipo.	
3-El GPS envía la información: <ul style="list-style-type: none"> - Posición física(Punto) - Velocidad - Nivel de Batería - IMEI - Fecha - Hora 	4- El sistema almacena la información.	

	5-El sistema valida si el registro ingresado está en una zona de peligro, exceso de velocidad, batería baja de cumplir alguna de estas condiciones se inicia subflujo “Crear Alerta” SF51
6-Fin de flujo	
Subflujos “Crear Alerta” (SF51)	
Acción de los Actores	Respuesta del sistema
	1-El sistema registra en la Base de datos en la tabla SRD_Alertas un registro con la información de la alerta: -Punto -Fecha -Hora -Tipo de Alerta -Mensaje -Velocidad
2-Fin del Subflujos	

Análisis detallado del Software desarrollado

El software desarrollado cuenta con cinco módulos principales, estos módulos se detallan a continuación.

Administración de Empresa

En este módulo se presentan los datos relevantes a la gestión de la organización TRANSECO S.A. En éste se definen los datos generales de la organización, asimismo se definen los usuarios que podrán hacer uso del sistema y su respectivo rol. Estos módulos alimentan la información que se despliega en pantallas y menús del prototipo.

Administración de Vehículos

Los vehículos son la principal herramienta de trabajo de la organización quienes por medio del dispositivo GPS proveerán la información que requerirá el sistema. En este módulo se definen las características de cada vehículo, sus parámetros para su respectiva medición, como lo son su capacidad de carga, o bien, la velocidad límite de este. Por otro lado, en este módulo se realiza la creación y asignación al vehículo cada dispositivo GPS.

Administración de Agentes

Cada vehículo es un activo importante de la empresa, por lo que se tiene un responsable para la supervisión de esta, a los que llama Agentes. En este módulo se realiza la creación y actualización de cada uno de los diferentes agentes que tendrá cada vehículo.

Gestión de Rutas

En este módulo se realizan las definiciones de las rutas de viajes que tomará cada vehículo. Se definen las zonas consideradas de riesgo o peligro, las cuales servirán de base para la gestión de avisos del sistema. En este módulo se podrán visualizar las actividades realizadas por un vehículo en particular, histórico o actual.

Avisos

Cada vez que un dispositivo GPS se comunique con el sistema, éste validará que no esté fuera de la ruta, no exceda la velocidad, o bien, que no se encuentre en zona de peligro. Para esto hará uso de la información almacenada en la gestión de vehículos, de la empresa y de la gestión de Rutas.

Análisis detallado del Hardware

Para el desarrollo y funcionamiento correcto del sistema, se requerirán de ciertas características y equipos mínimos. A continuación, se detallan las características de estos.

Para el funcionamiento del prototipo dentro de la organización, se requerían de:

- (1) un servidor Web.
- Dispositivos GPS con capacidad de comunicación GPRS.
- Computador o Dispositivo móvil con acceso a Internet

Tabla 13 - Características mínimas Servidor web

Componente	Requisito
Procesador	Intel Xeon E3- 4 x 3,3 GHz
Memoria	32GB
Espacio Almacenamiento	2 Tb
Precio Estimado	Ø1.400.000

Fuente: Amazon(2017)

Cada vehículo debe contar con un dispositivo GPS para que pueda ser monitoreado en el sistema. Por lo que la cantidad requerida, será la que la organización considere necesaria.

Tabla 14 – Dispositivo GPS

Componente	Características
Marca	RealTime GPS Tracker
Modelo	TK102
Red	GSM/GPRS
Bandas de comunicación	850/900/1800/1900Mhz
Bateria recargable	3.7V 800mAh
Precio Estimado	Ø13000

Fuente: Amazon(2017)

El sistema está desarrollado para poder ser ejecutado en computadores, así como en cualquier dispositivo móvil con acceso a Internet y navegador web. Por lo que se detallan ambas opciones, tanto para computador como dispositivo móvil.

Tabla 15 - Computador

Componente	Características
Procesador	Intel Pentium N3700 (2.4GHz, 2MB cache)
Memoria RAM	RAM 1 x 4GB
Espacio de almacenamiento	500 GB
Tarjeta de red	Alámbrica o Inalámbrica con velocidad de transferencia de 10/100/1000 Mbit/s
Precio	€115.000

Fuente: Amazon (2017)

Tabla 16 - Dispositivo Móvil

Componente	Características
Procesador	Quad-Core 1,3 GHz
Memoria RAM	RAM 1 x 4GB
Espacio de almacenamiento	16 GB
Tarjeta de red	Inalámbrica con velocidad de transferencia de 10/100/1000 Mbit/s
Precio	€35.000

Fuente: Amazon (2017)

Análisis de elementos de telecomunicaciones

El sistema está basado en una aplicación web que recibirá información vía GPRS desde cada dispositivo móvil, la aplicación estará alojada en un servidor web donde por medio del puerto de comunicación (20102) el sistema recibirá la información de cada GPS, para esto está diseñado un Socket que recibe todas las comunicaciones. Cada GPS debe contar con acceso a Internet para poder realizar la comunicación.

Descripción de la Base de datos

La base de datos estará alojada en el servidor web y contará con el motor de base de datos de MySQL. El licenciamiento de MySQL es gratuito mientras el uso del prototipo no sea para distribución comercial.

Descripción del personal

Para el manejo de la aplicación se contará con dos roles de una (1) persona cada uno, los cuales ya forman parte de la organización Transeco S.A:

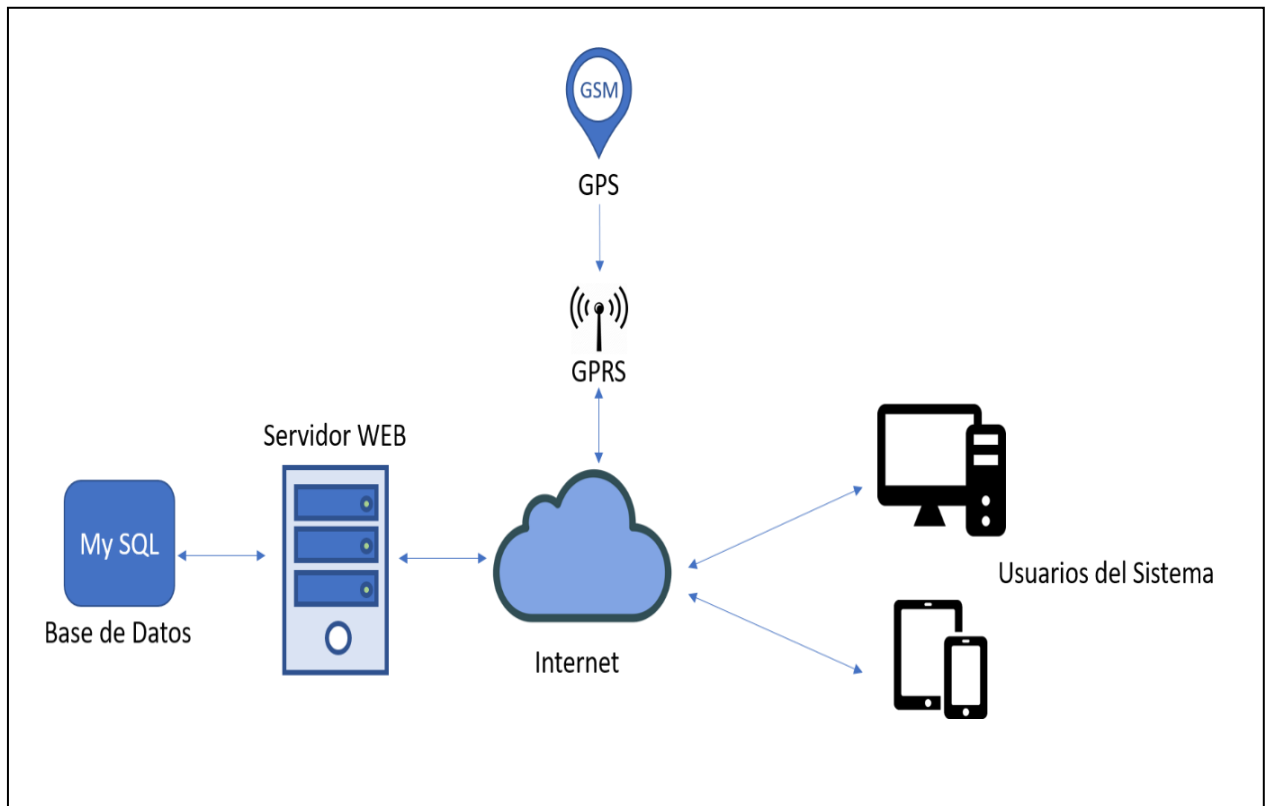
- Rol Administrativo: este debe tener conocimientos en la navegación web, manejo de dispositivos móviles.
- Rol Supervisor: debe conocer los procedimientos de la empresa TRANSECO S.A en el manejo de distribución de mercancía y trazo de rutas. Así mismos conocimientos básicos en computación y navegación web.

Diseño

En esta parte del documento se detalla y soporta con imágenes las diferentes características del sistema y diseño realizado para satisfacer las necesidades de la empresa TRANSECO S.A.

Arquitectura del sistema

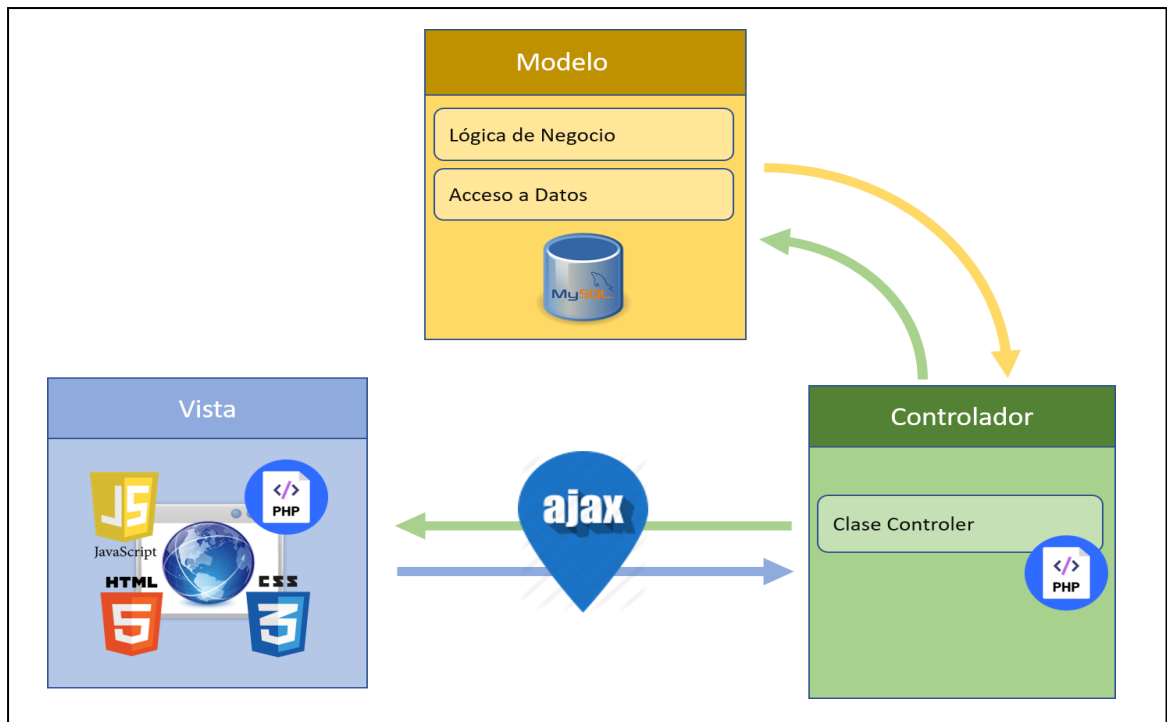
Figura 7 - Arquitectura del Sistema



Fuente: Propia

Arquitectura del Software

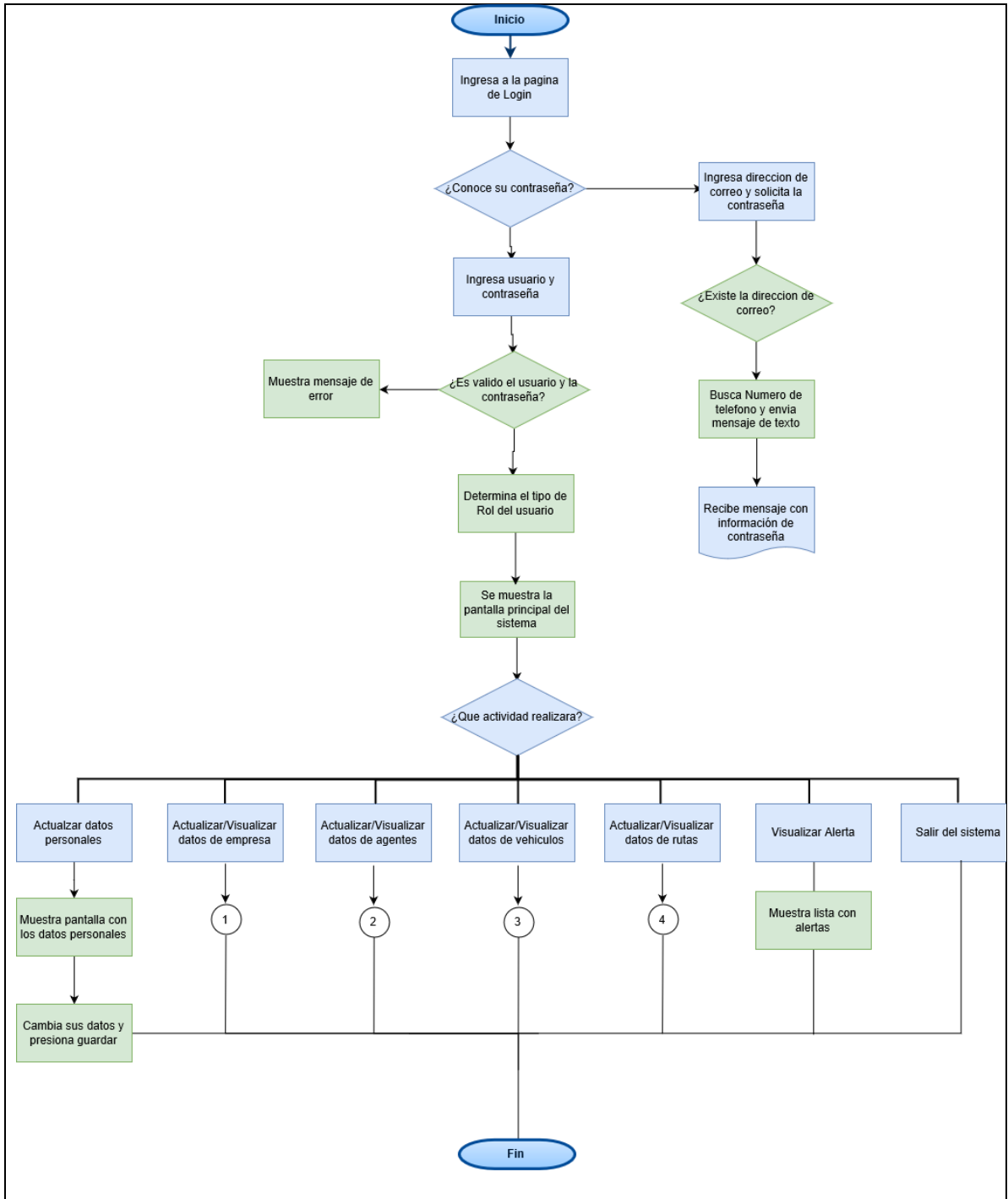
Figura 8 - Arquitectura de Software



Fuente: Propia

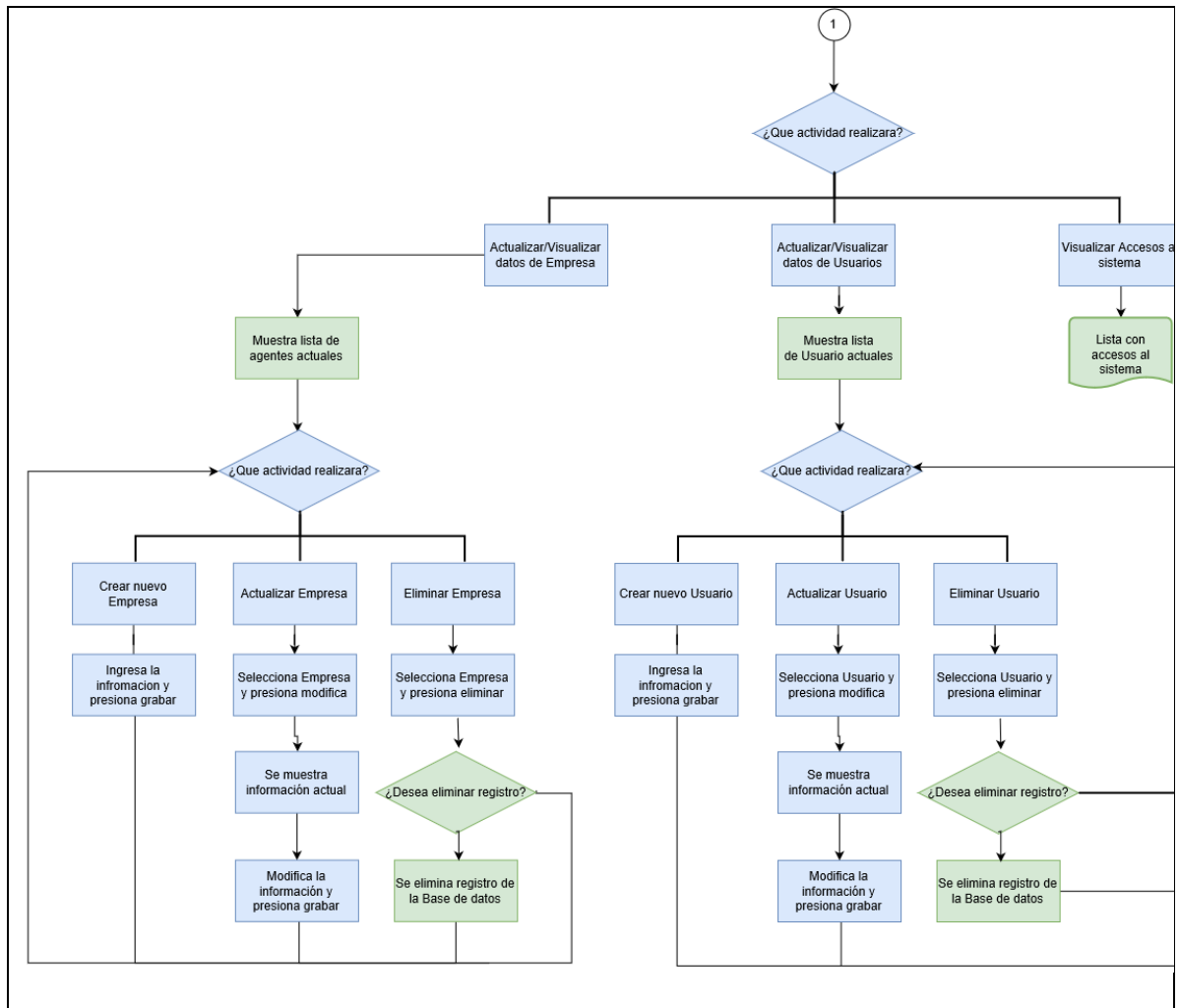
Diagrama de Flujo

Figura 9–Diagrama de flujo principal



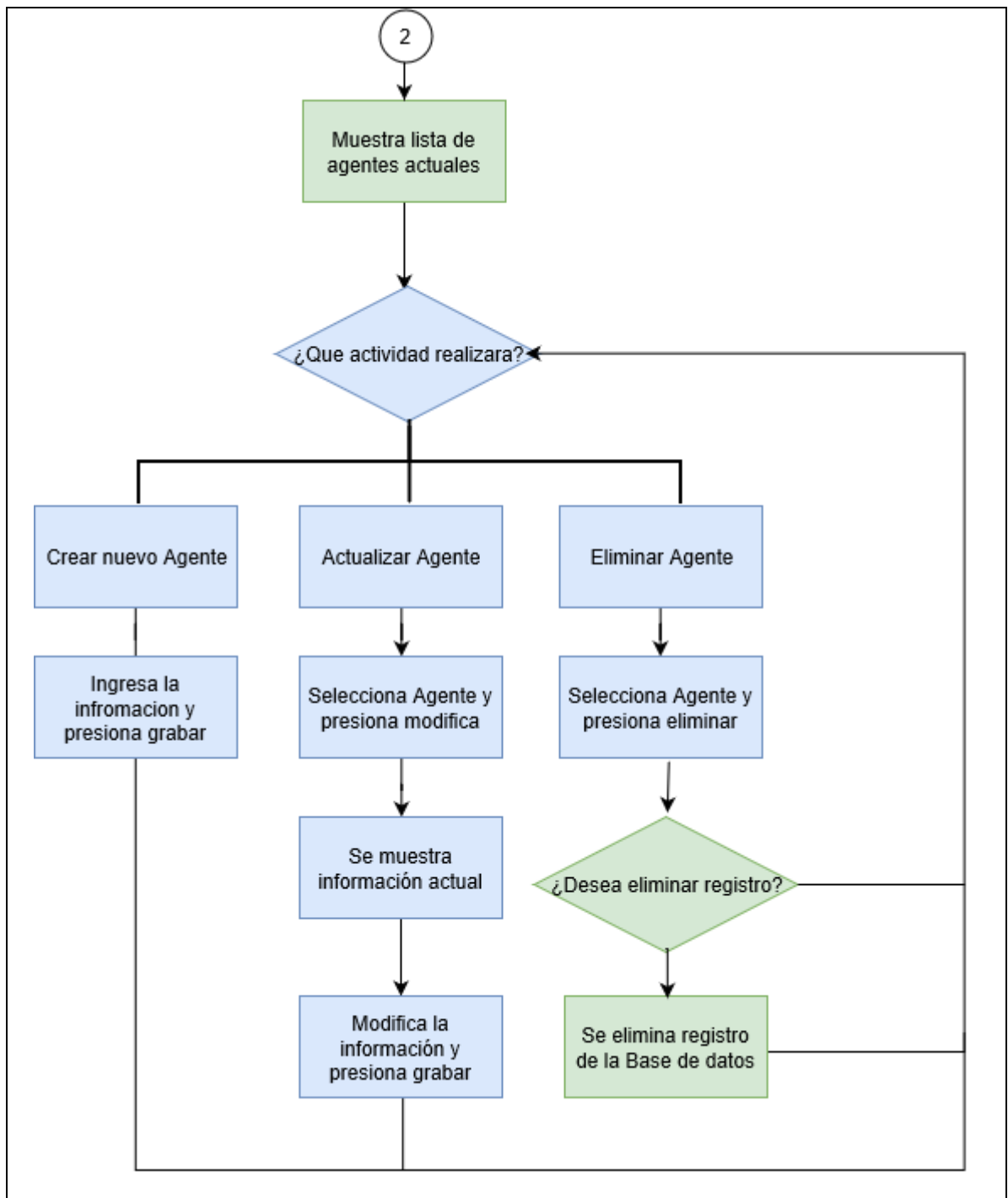
Fuente: Propia

Figura 10–Diagrama de flujo Conector 1



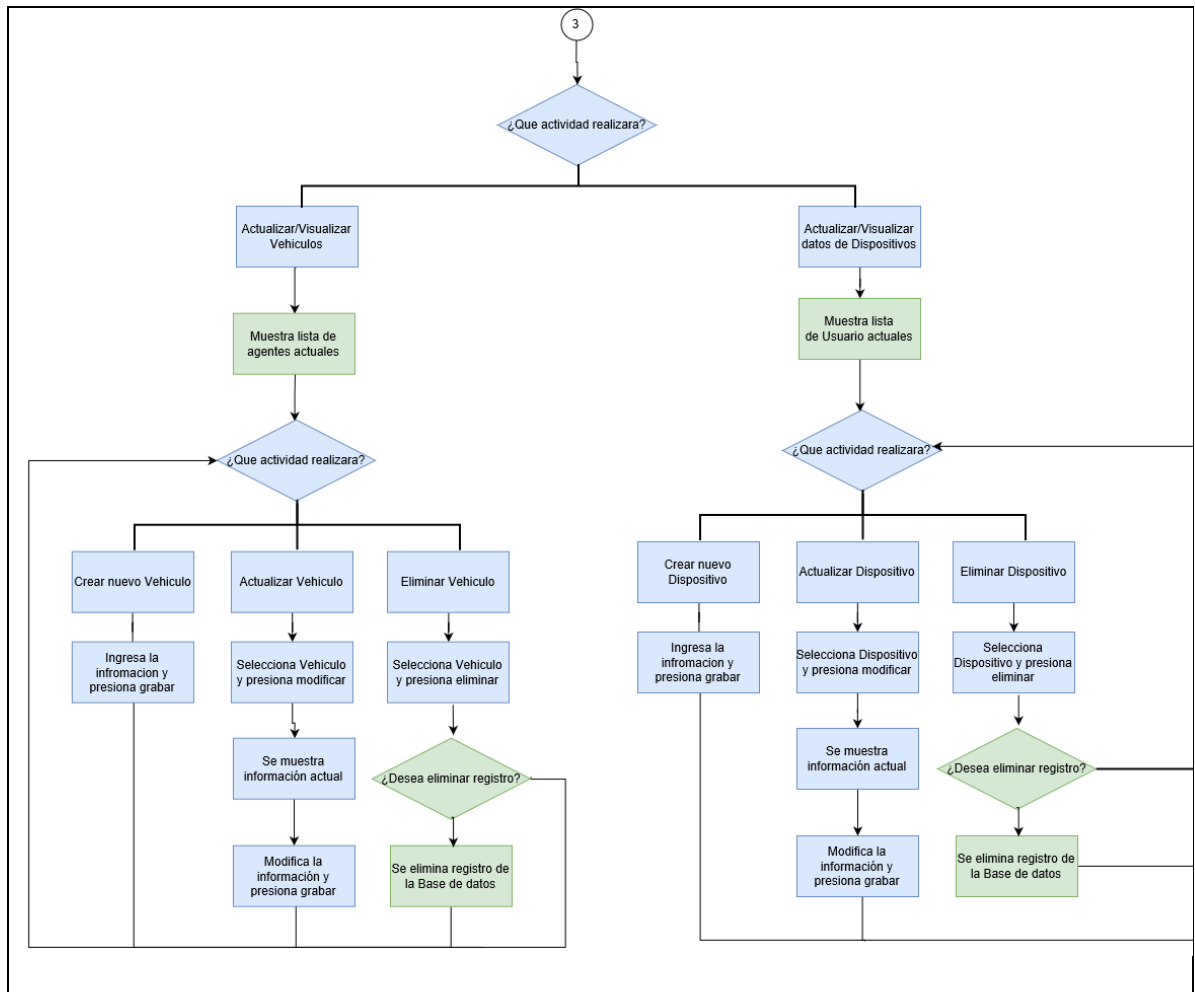
Fuente: Propia

Figura 11–Diagrama de flujo Conector 2



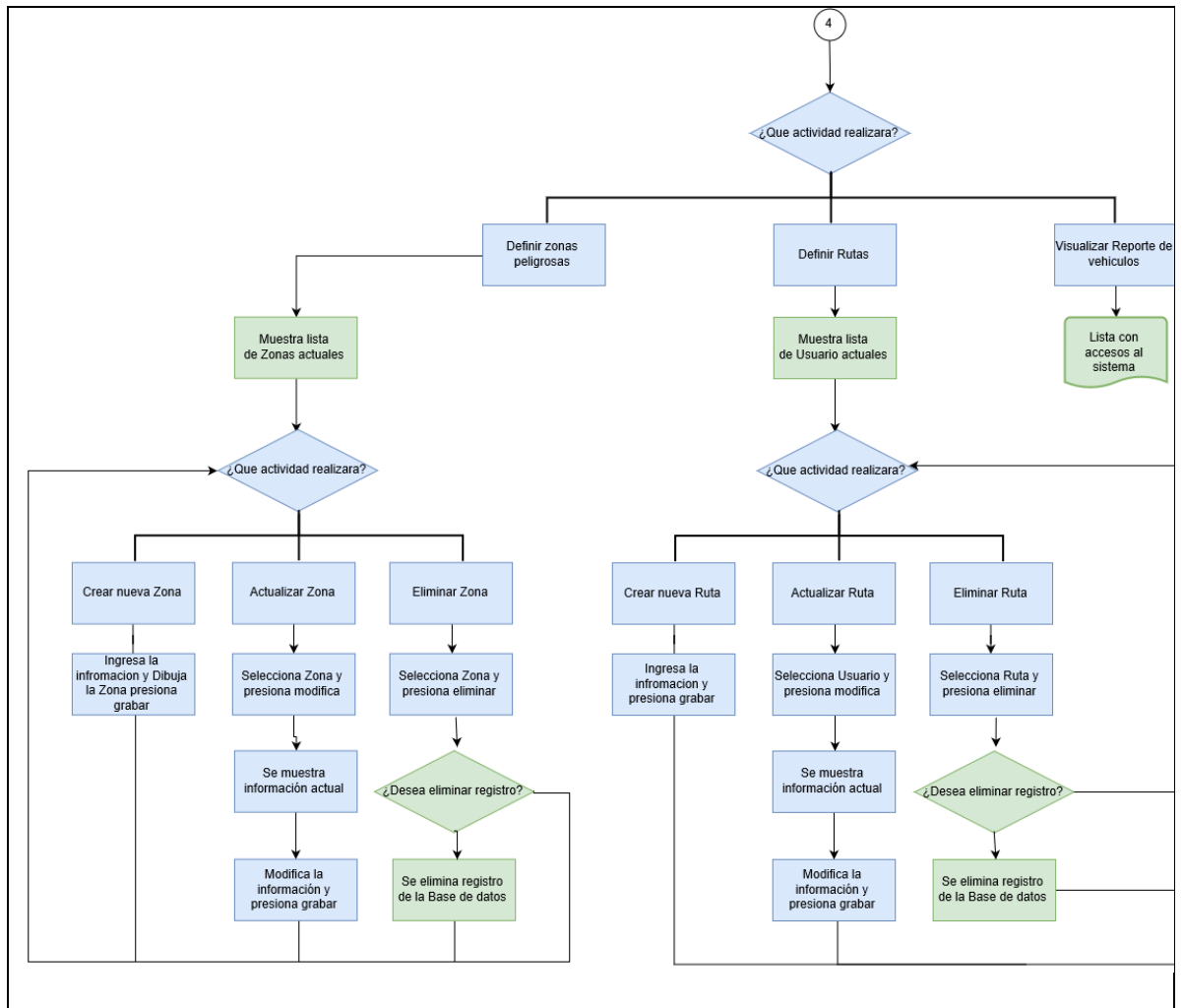
Fuente: Propia

Figura 12–Diagrama de flujo Conector 3



Fuente: Propia

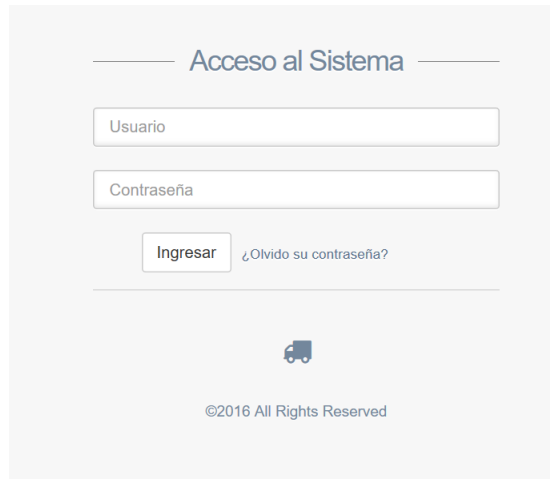
Figura 13–Diagrama de flujo Conector 4



Fuente: Propia

Diseño de Interfaces

Figura 14 - Inicio de Sesión



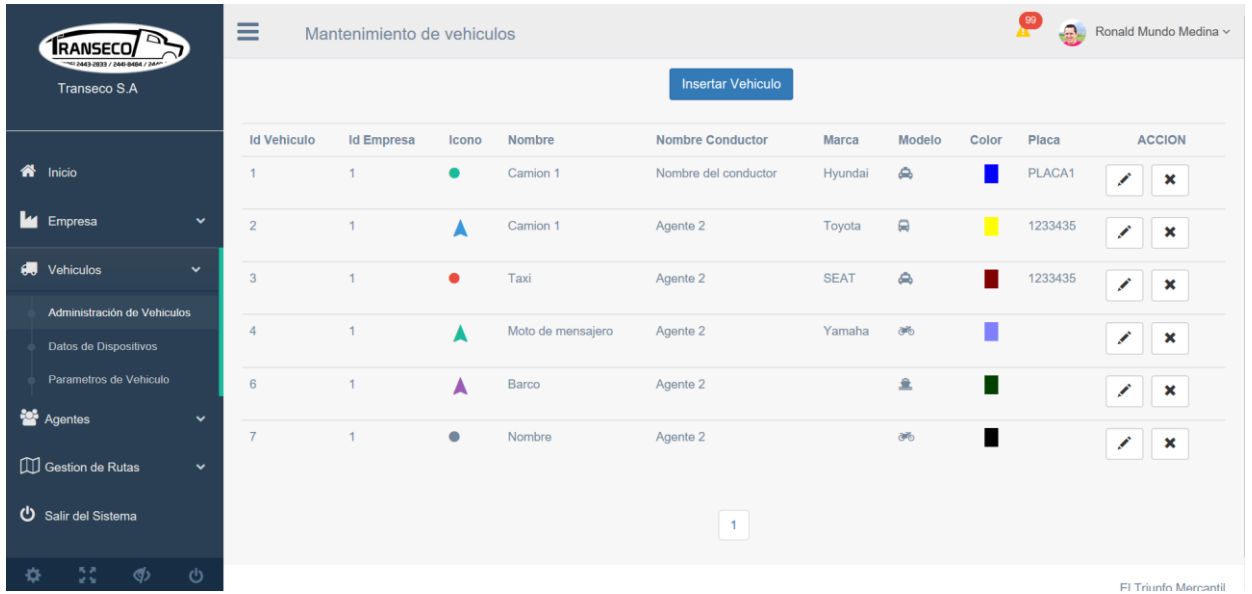
Fuente: Propia

Figura 15 – Pantalla principal



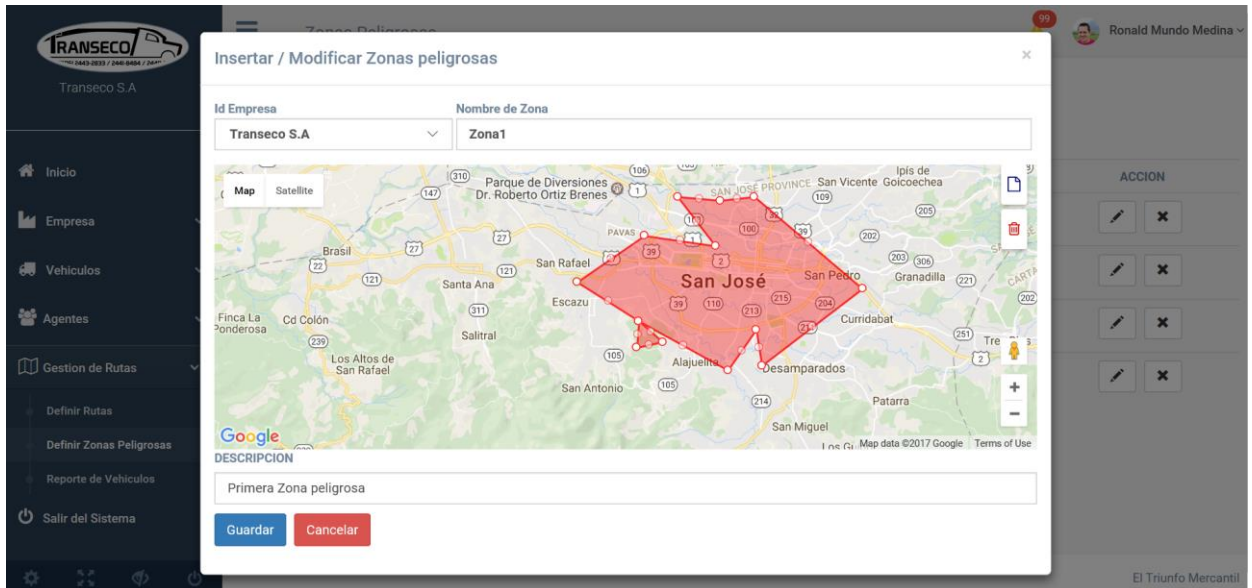
Fuente: Propia

Figura 16 – Administración de Vehículos



Fuente: Propia

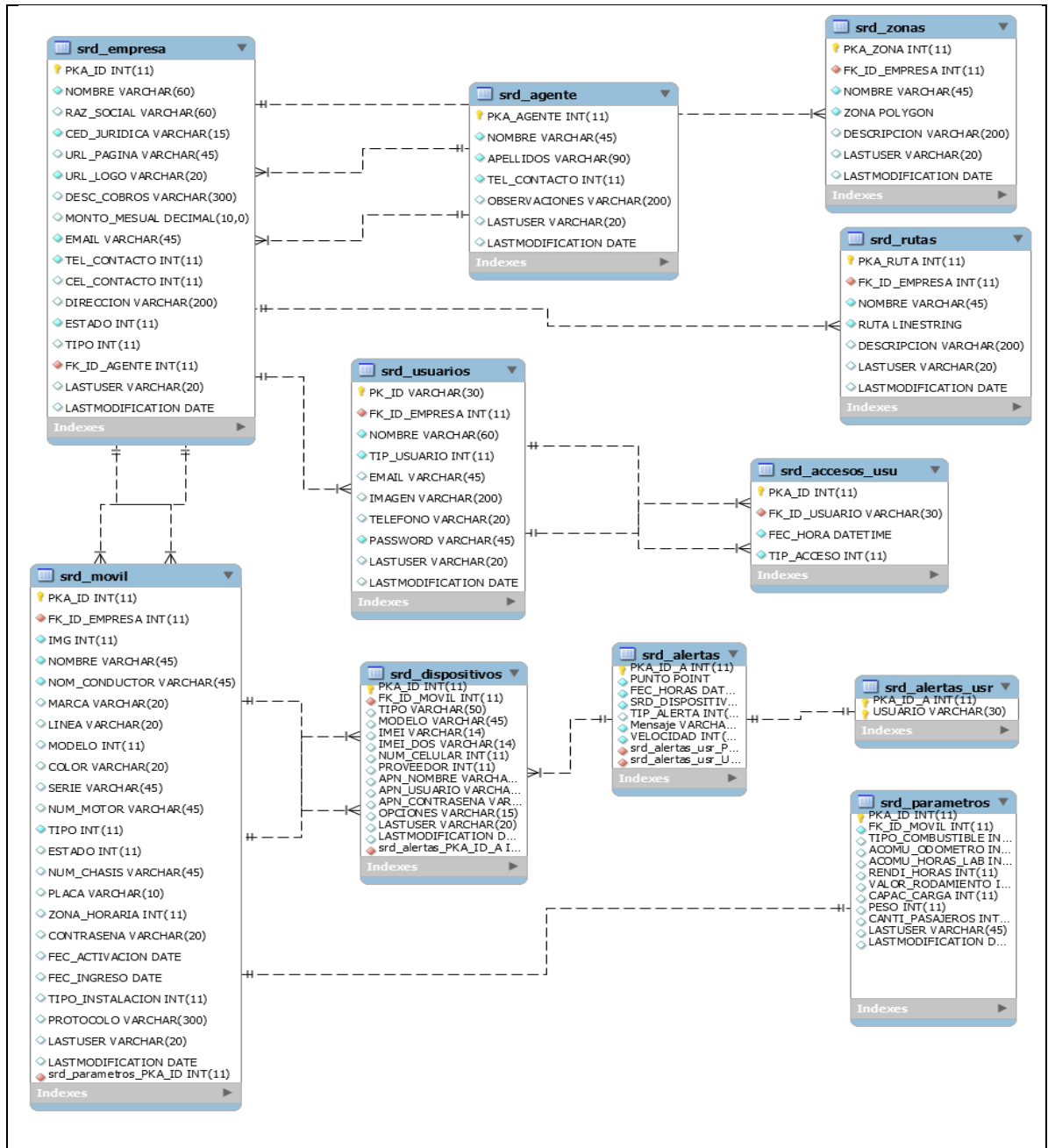
Figura 17 – Administración de Vehículos



Fuente: Propia

Diseño de Base de datos

Figura 18 - Diseño de Base de Datos



Fuente: Propia

Diccionario de datos

Tabla 17 - Estructura tabla SRD_ALERTAS

Campos	Tipo de Dato	PK	NN	Valor Inicial	Comentario
PKA_ID_A	INT(11)	✓	✓		
PUNTO	POINT		✓		
FEC_HORAS	DATETIME		✓		
SRD_DISPOSITIVOS_PKA_ID	INT(11)		✓		
TIP_ALERTA	INT(11)			NULL	
Mensaje	VARCHAR(100)		✓		
VELOCIDAD	INT(11)		✓		
srd_alertas_usr_PKA_ID_A	INT(11)		✓		

Fuente: Propia

Tabla 18 - Estructura tabla SRD_ALERTAS_USU

Campos	Tipo de Dato	PK	NN	Valor Inicial	Comentario
PKA_ID_A	INT(11)	✓	✓		
USUARIO	VARCHAR(30)	✓	✓		

Fuente: Propia

Tabla 19 - Estructura tabla SRD_ACCESOS_USU

Campos	Tipo de Dato	PK	NN	Valor por defecto	Comentario
PKA_ID	INT(11)	✓	✓		
FK_ID_USUARIO	VARCHAR(30)		✓		
FEC_HORA	DATETIME		✓		
TIP_ACCESO	INT(11)		✓		

Fuente: Propia

Tabla 20 - Estructura tabla SRD_AGENTE

Campos	Tipo de Dato	PK	NN	Valor por defecto	Comentario
PKA_AGENTE	INT(11)	✓	✓		
NOMBRE	VARCHAR(45)		✓		
APELLIDOS	VARCHAR(90)		✓		
TEL_CONTACTO	INT(11)		✓		
OBSERVACIONES	VARCHAR(200)			NULL	
LASTUSER	VARCHAR(20)			NULL	
LASTMODIFICATION	DATE			NULL	

Fuente: Propia

Tabla 21 - Estructura tabla SRD_DISPOSITIVOS

Campos	Tipo de Dato	PK	NN	Valor por defecto	Comentario
PKA_ID	INT(11)	✓	✓		
FK_ID_MOVIL	INT(11)		✓		
TIPO	VARCHAR(50)			NULL	
MODELO	VARCHAR(45)			NULL	
IMEI	VARCHAR(14)			NULL	
IMEI_DOS	VARCHAR(14)			NULL	
NUM_CELULAR	INT(11)			NULL	
PROVEEDOR	INT(11)			NULL	
APN_NOMBRE	VARCHAR(15)			NULL	
APN_USUARIO	VARCHAR(15)			NULL	
APN_CONTRASENA	VARCHAR(15)			NULL	
OPCIONES	VARCHAR(15)			'','''	
LASTUSER	VARCHAR(20)			NULL	
LASTMODIFICATION	DATE			NULL	

Fuente: Propia

Tabla 22 - Estructura tabla SRD_EMPRESA

Campos	Tipo de Dato	PK	NN	Valor por defecto	Comentario
PKA_ID	INT(11)	✓	✓		
NOMBRE	VARCHAR(60)		✓		
RAZ_SOCIAL	VARCHAR(60)			NULL	
CED_JURIDICA	VARCHAR(15)		✓		
URL_PAGINA	VARCHAR(45)		✓		
URL_LOGO	VARCHAR(20)		✓		
DESC_COBROS	VARCHAR(300)		✓		
MONTO_MESUAL	DECIMAL(10,2)		✓		
EMAIL	VARCHAR(45)		✓		
TEL_CONTACTO	INT(11)		✓		
CEL_CONTACTO	INT(11)			NULL	
DIRECCION	VARCHAR(200)			NULL	
ESTADO	INT(11)		✓		SI ESTA ACTIVO
TIPO	INT(11)		✓		SI ES PERSONA FISICA O JURIDICA

FK_ID_AGENTE	INT(11)		✓		
LASTUSER	VARCHAR(20)			NULL	
LASTMODIFICATION	DATE			NULL	

Fuente: Propia

Tabla 23 - Estructura tabla SRD_RUTAS

Campos	Tipo de Dato	PK	NN	Valor por defecto	Comentario
PKA_RUTA	INT(11)	✓	✓		
FK_ID_EMPRESA	INT(11)		✓		
NOMBRE	VARCHAR(45)		✓		
RUTA	LINestring		✓		
DESCRIPCION	VARCHAR(200)			NULL	
LASTUSER	VARCHAR(20)			NULL	
LASTMODIFICATION	DATE			NULL	

Fuente: Propia

Tabla 24 - Estructura tabla SRD_ALERTAS

Campos	Tipo de Dato	PK	NN	Valor por defecto	Comentario
PKA_ID_A	INT(11)	✓	✓		
PUNTO	VARCHAR(1)		✓		
FEC_HORAS	DATETIME		✓		
SRD_DISPOSITIVOS_PKA_ID	INT(11)		✓		
TIP_ALERTA	INT(11)			NULL	
Mensaje	VARCHAR(100)		✓		
VELOCIDAD	INT(11)		✓		
srd_dispositivos_PKA_ID	INT(11)		✓		

Fuente: Propia

Tabla 25 - Estructura tabla SRD_PARAMETROS

Campos	Tipo de Dato	PK	NN	Valor por defecto	Comentario
PKA_ID	INT(11)	✓	✓		
FK_ID_MOVIL	INT(11)		✓	'0'	
TIPO_COMBUSTIBLE	INT(11)			'0'	
ACOMU_ODOMETRO	INT(11)			'0'	

ACOMU_HORAS_LAB	INT(11)			'0'	
RENDI_HORAS	INT(11)			'0'	
VALOR_RODAMIENTO	INT(11)			'0'	
CAPAC_CARGA	INT(11)			'0'	
PESO	INT(11)			'0'	
CANTI_PASAJEROS	INT(11)			'0'	
LASTUSER	VARCHAR(45)			NULL	
LASTMODIFICATION	DATE			NULL	

Fuente: Propia

Tabla 26 - Estructura tabla SRD_MOVIL

Campos	Tipo de Dato	PK	NN	Valor por defecto	Comentario
PKA_ID	INT(11)	✓	✓		
FK_ID_EMPRESA	INT(11)		✓		
IMG	INT(11)		✓		Imagen en el mapa
NOMBRE	VARCHAR(45)		✓		
NOM_CONDUCTOR	VARCHAR(45)		✓		
MARCA	VARCHAR(20)			NULL	
LINEA	VARCHAR(20)			NULL	

MODELO	INT(11)			NULL	
COLOR	VARCHAR(20)			NULL	
SERIE	VARCHAR(45)			NULL	
NUM_MOTOR	VARCHAR(45)			NULL	
TIPO	INT(11)		✓		
ESTADO	INT(11)			NULL	
NUM_CHASIS	VARCHAR(45)			NULL	
PLACA	VARCHAR(10)			NULL	
ZONA_HORARIA	INT(11)			NULL	
CONTRASENA	VARCHAR(20)			NULL	
FEC_ACTIVACION	DATE			NULL	
FEC_INGRESO	DATE			NULL	
TIPO_INSTALACION	INT(11)			NULL	
PROTOCOLO	VARCHAR(300)			NULL	
LASTUSER	VARCHAR(20)			NULL	
LASTMODIFICATION	DATE			NULL	
srd_empresa_PKA_ID	INT(11)		✓		

Fuente: Propia

Tabla 27 - Estructura tabla SRD_PUNTOS

Campos	Tipo de Dato	PK	NN	Valor por defecto	Comentario
PKA_ID	INT(11)	✓	✓		
PUNTO	POINT		✓		
FEC_HORAS	DATETIME		✓		
GPRMC	VARCHAR(60)		✓		
GPS_SIGNAL	VARCHAR(1)		✓		
SRD_DISPOSITIVOS_PKA_ID	INT(11)		✓		
IMEI	VARCHAR(14)		✓		
ALTITUD	INT(11)		✓		
VELOCIDAD	INT(11)		✓		
EVENTO	VARCHAR(45)			NULL	
TIP_EVENTO	INT(11)			NULL	

Fuente: Propia

Tabla 28 - Estructura tabla SRD_ZONAS

Campos	Tipo de Dato	PK	NN	Valor por defecto	Comentario
PKA_ZONA	INT(11)	✓	✓		
FK_ID_EMPRESA	INT(11)		✓		
NOMBRE	VARCHAR(45)		✓		
ZONA	POLYGON		✓		
DESCRIPCION	VARCHAR(200)			NULL	
LASTUSER	VARCHAR(20)			NULL	
LASTMODIFICATION	DATE			NULL	

Fuente: Propia

Diseño de procesos

Tabla 29 – Registro de Agentes

Entrada	Procesos	Salidas
-Ingresa los datos: - Nombre - Apellido -Teléfono -Observaciones	-Recibe la información y valida que los datos ingresados sean correctos. -Almacena la información en la base de datos.	-Registro almenado.

Fuente: Propia

Tabla 30 – Proceso captura de datos de GPS

Entrada	Procesos	Salidas
-GPS se comunica vía GPRS con IP publica del servidor web y el puerto 20102	-Recibe la información y valida que el registro venga de un IMEI válido - Almacena los datos en la Base de Datos -Se determina si el nuevo registro está en una zona de peligro, en exceso de velocidad o fuera de ruta. -Almacena la información en la Base de datos	-Registro almacenado.

Fuente: Propia

Tabla 31 – Registro de Usuarios

Entrada	Procesos	Salidas
-Ingresa los datos: - Nombre - Tipo de usuario - Id de Usuario	-Recibe la información y valida que los datos ingresados sean correctos.	-Registro almenado.

- Contraseña	-Almacena la información en la base de datos.	
--------------	---	--

Fuente: Propia

Tabla 32 – Registro de vehículos

Entrada	Procesos	Salidas
-Ingresa los datos: - Nombre -Marca -Modelo -Color -Tipo -Estado -Número de Motor -Número de Chasis -Placa -Tipo de Instalación	-Recibe la información y valida que los datos ingresados sean correctos. -Almacena la información en la base de datos.	-Registro almacenado.

Fuente: Propia

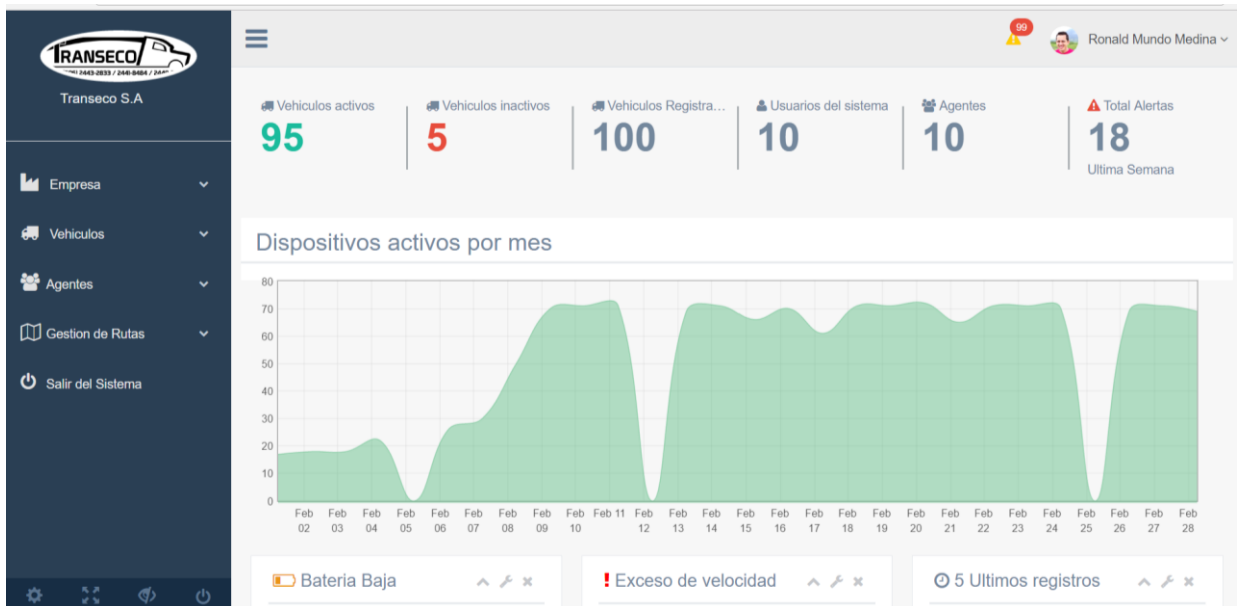
Tabla 33 – Definir Zonas de peligro

Entrada	Procesos	Salidas
Ingresa los datos: - Nombre - Descripción - Dibuja en el mapa la zona de riesgo.	-Recibe la información y valida que los datos ingresados sean correctos. -Almacena la información en la base de datos.	-Registro almacenado.

Fuente: Propia

Diseño de Salidas

Figura 19-Pantalla Principal del sistema



Fuente: Propia

Figura 20 – Lista de Usuarios

Id de Empresa	Id de Usuario	Nombre	Tipo de Usuario	Contraseña	ACCION
1	RMUNDO	Ronald Mundo Medina	3	*****	
1	USUARIO	USUARIO	2	*****	

Fuente: Propia

Figura 21 – Lista de vehículos en el sistema

Id Vehiculo	Id Empresa	Icono	Nombre	Nombre Conductor	Marca	Modelo	Color	Placa	ACCION
1	1		Camion 1	Nombre del conductor	Hyundai			PLACA1	
2	1		Camion 1	Agente 2	Toyota			1233435	
3	1		Taxi	Agente 2	SEAT			1233435	
4	1		Moto de mensajero	Agente 2	Yamaha				
6	1		Barco	Agente 2					
7	1		Nombre	Agente 2					

1

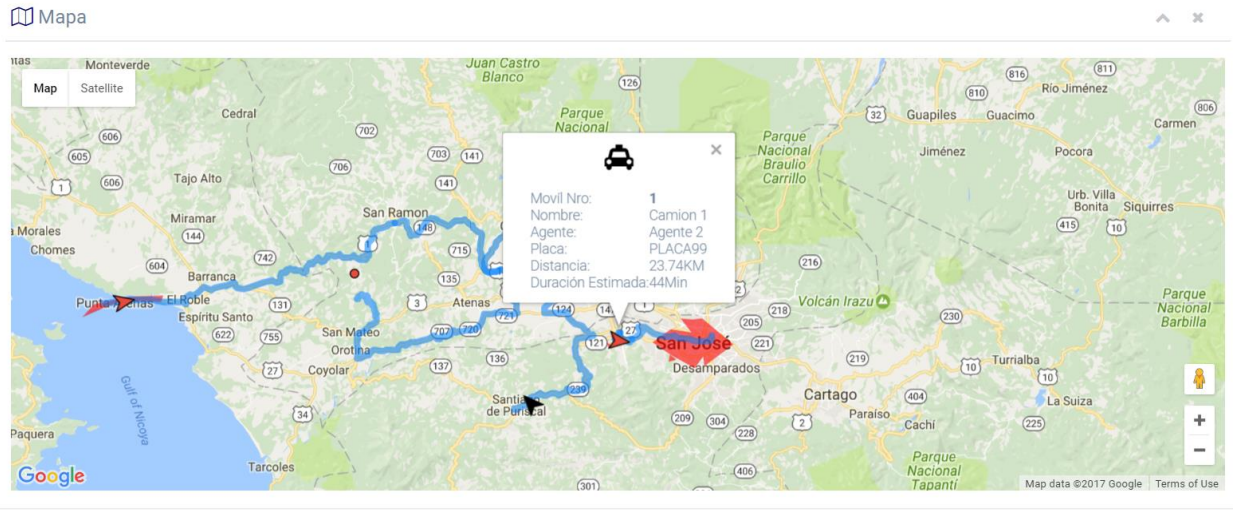
Fuente: Propia

Figura 22 – Reporte de Vehículos

The screenshot displays the 'Reporte de Vehículos' interface. On the left is a dark sidebar with the 'TRANSECO' logo and navigation options: Inicio, Empresa, Agentes, Vehículos, Gestion de Rutas (with sub-items: Definir Rutas, Definir Zonas Peligrosas, Reporte de Vehículos), and Salir del Sistema. The main content area is titled 'Reporte de Vehículos' and includes a user profile for Ronald Mundo Medina. It features a 'Parametros de Selección' section with a date range from 03/23/2017 12:33 AM to 03/23/2017 12:43 AM. Below this is a 'Seleccione los vehiculos' section with a list of 6 vehicles: 1 - Camion 1, 2 - Camion 2, 3 - Taxi, 4 - Moto de mensajero, 6 - Barco, and 7 - Nombre. There are two 'Filtrar vehiculos' input fields and two sets of arrow controls. At the bottom, there are two toggle switches for 'Mostrar Alertas en Rutas' and 'Simular ruta', and an 'Ejecutar' button.

Fuente: Propia

Figura 23 – Mapa en Reporte de Vehículos



Fuente: Propia

Programación

Figura 24 – Extracto de código agenteController.php

```

//*****
if($accion == "showAll_agente"){//accion de consultar todos los registros
    $result = $myAgenteBo->getAll();

    //si existen registros se muestran la tabla
    if($result->RecordCount() > 0){
        // Paginador
        $paginas = $result->RecordCount() / $reg_por_pag ;
        $Res=$result->RecordCount()%$reg_por_pag;
        if ($Res > 0){$paginas++;}
        $P_min = (($pag_actual * $reg_por_pag) - $reg_por_pag) + 1;
        $P_max = ($pag_actual * $reg_por_pag);
        // Paginador
        echo('<table class="table table-hover">
            <tr>
                <th>PKA_AGENTE</th>
                <th>NOMBRE</th>
                <th>APELLIDOS</th>
                <th>TEL_CONTACTO</th>
                <th>OBSERVACIONES</th>
                <th style="text-align:center;">ACCION</th>
            <tr>');
        //Paginacion
        $Cont_registros = 0;
        //Paginacion
        while (!$result->EOF){ //ciclo para recorrer cada una de las filas que retorno la consulta
            //Paginacion
            $Cont_registros++;
            if ($Cont_registros >=$P_min && $Cont_registros<= $P_max ){
                //Paginacion
                echo('<tr>
                    <td align="left">'. $result->Fields("PKA_AGENTE"). '</td>
                    <td align="left">'. $result->Fields("NOMBRE"). '</td>
                    <td align="left">'. $result->Fields("APELLIDOS"). '</td>

```

Fuente: Propia

Figura 25 – Extracto de código zonasFunctions.js

```

art Page x agenteController.php x agenteAdmin.php x agenteFunctions.js x zonasFunctions.js x
Source History
9   var Mapa_lista;
10  //var position;
11  $(function () { //para la creación de los controles
12  //agrega los eventos las capas necesarias
13  $("#enviar").click(function () {
14      addOrUpdateZonas(false);
15  });
16  //agrega los eventos las capas necesarias
17  $("#cancelar").click(function () {
18      cancelAction();
19  }); //agrega los eventos las capas necesarias
20
21  $("#btMostarForm").click(function () {
22      //muestra el fomurlaior
23      initMapl();
24      showEmpresas();
25      clearFormZonas();
26      $("#typeAction").val("add_zonas");
27      $("#myModalFormulario1").modal();
28  });
29  $("#btMostrarMapa").click(function () {
30      mostrar_p_mapa();
31  });
32  });
33
34  //*****
35  //cuando el documento esta cargado se procede a cargar la información
36  //*****
37
38  $(document).ready(function () {
39      mostrarModal("myModal", "Espere por favor..", "Consultando la información de zonas en la base de datos");
40
41      showALLZonas(true);
42  });
43
44

```

Fuente: Propia

Figura 26 – Extracto de código reporteRutas.js

```

age x agenteController.php x agenteAdmin.php x agenteFunctions.js x zonasFunctions.js x reporteRutas.php x
History

<!--Parametros de seleccion-->
<div class="row">
<div class="x_panel tile fixed_height_320" id="panel" >
  <div class="x_title">
    <h2><i style="color: #000080;"class="fa fa-map-o" aria-hidden="true"></i>Parametros de Selección</h2>
    <ul class="nav navbar-right panel_toolbox">
      <li><a class="collapse-link"><i id="boton" class="fa fa-chevron-up"></i></a>
    </li>
      <li class="dropdown">
        <a href="#" class="dropdown-toggle" data-toggle="dropdown" role="button" aria-expanded="false"></a:
      </li>
      <li><a class="close-link"><i class="fa fa-close"></i></a>
    </li>
    </ul>
    <div class="clearfix"></div>
  </div>
  <div class="x_content" id="mydropdown">
    <div id="tools">
      <button onclick="setRoutes();">Start</button>
      <input type="text" id="distancia"><br>
      <input type="text" id="duracion"><br>
    </div>
    <div style="text-align:center;"><button type="button" class="btn btn-primary centered" id="btMostarForm">Ejecutar</i>
    </div>
  </div>
</div>
<!--Area de Mapa-->
<div class="row">
<div class="x_panel tile fixed_height_620">
  <div class="x_title" >
    <h2><i style="color: #000080;"class="fa fa-map-o" aria-hidden="true"></i> Mapa</h2>
    <ul class="nav navbar-right panel_toolbox">

```

Fuente: Propia

Figura 27 – Extracto de código movilController.php

```

genteAdmin.php x agenteFunctions.js x zonasFunctions.js x reporteRutas.php x pagosController.php x movilController.php x
History

    echo('</ul>');
    //Paginacion
    }else{
        echo("No se encontraron datos");
    }
}

//*****
//*****

if($action == "show_movil"){//accion de mostrar cliente por ID
    //se valida que los parametros hayan sido enviados por post
    if(filter_input(INPUT_POST, 'PKA_ID')!=null){
        $myMovil->setPKA_ID(filter_input(INPUT_POST, 'PKA_ID'));
        $myMovil = $myMovilBo->searchById($myMovil);
        if($myMovil != null){
            echo $myMovil->toJSON();
        }else{
            echo('E~NO Existe un cliente con el ID especificado');
        }
    }
}

//*****
//*****

if($action == "delete_movil"){//accion de eliminar cliente por ID
    //se valida que los parametros hayan sido enviados por post
    if(filter_input(INPUT_POST, 'PKA_ID')!=null){
        $myMovil->setPKA_ID(filter_input(INPUT_POST, 'PKA_ID'));
        $myMovilBo->delete($myMovil);
        echo('M~Registro Fue Eliminado Correctamente');
    }
}

//*****

```

Fuente: Propia

Pruebas

En esta sección se detallan las pruebas unitarias e integrales realizadas al prototipo funcional, así mismo el resultado de estas.

Administración de Empresa

Tabla 34 – Prueba Unitaria Administración de empresa

Datos Generales				
Caso número:		01		
Descripción de la prueba		Prueba Unitaria Administración de empresa		
Módulo:		Administrar Empresa.		
Datos específicos de la prueba				
Prueba #	Acción	Resultados esperados	Resultados obtenidos	Correcto/Fallido
1	Iniciar sesión	Inicio de sesión y despliegue de pantalla principal	Inicio de sesión y despliegue de pantalla principal	Correcto
2	Registrar datos de empresa	Datos de empresa registrados	Datos de empresa registrados	Correcto
3	Modificación datos de empresa	Registros actualizados	Registros actualizados	Correcto

4	Eliminar datos de empresa	Registro eliminado	Registro eliminado	Correcto
5	Registrar usuarios	Usuario registrado	Usuario registrado	Correcto
6	Acceso al sistema con usuario registrado	Inicio de sesión y despliegue de pantalla principal	Inicio de sesión y despliegue de pantalla principal	Correcto
7	Modificación datos de usuario	Registros actualizados	Registros actualizados	Correcto
8	Eliminar datos de usuario	Registro eliminado	Registro eliminado	Correcto
9	Reporte de Accesos al sistema	Mostrar listado de accesos al sistema	Mostrar listado de accesos al sistema	Correcto

Fuente: Propia

Agentes

Tabla 35 – Prueba Unitaria Agentes

Datos Generales				
Caso número:		02		
Descripción de la prueba		Prueba Unitaria Administración de Agentes		
Módulo:		Agentes		
Datos específicos de la prueba				
Prueba #	Acción	Resultados esperados	Resultados obtenidos	Correcto/Fallido
1	Iniciar sesión	Inicio de sesión y despliegue de pantalla principal	Inicio de sesión y despliegue de pantalla principal	Correcto
2	Registrar datos de Agente	Datos registrados	Datos registrados	Correcto
3	Modificación datos de Agente	Registros actualizados	Registros actualizados	Correcto
4	Eliminar datos de Agente	Registro eliminado	Registro eliminado	Correcto

Fuente: Propia

Vehículos

Tabla 36 – Prueba Unitaria Vehículos

Datos Generales				
Caso número:		03		
Descripción de la prueba		Prueba Unitaria Administración de Vehículos		
Módulo:		Vehículos		
Datos específicos de la prueba				
Prueba #	Acción	Resultados esperados	Resultados obtenidos	Correcto/Fallido
1	Iniciar sesión	Inicio de sesión y despliegue de pantalla principal	Inicio de sesión y despliegue de pantalla principal	Correcto
2	Registrar datos de vehículo	Datos de vehículo registrados	Datos de vehículo registrados	Correcto
3	Modificación datos de vehículo	Registros actualizados	Registros actualizados	Correcto
4	Reporte de vehículos	Mostrar listado de vehículos con sus características	Mostrar listado de vehículos con sus características	Correcto
5	Registrar datos de dispositivo	Datos registrados	Datos registrados	Correcto

6	Modificación de datos de dispositivo	Registros actualizados	Registros actualizados	Correcto
7	Asignación de dispositivo a Vehículo	Dispositivo asignado a vehículo	Dispositivo asignado a vehículo	Correcto

Fuente: Propia

Gestión de Rutas

Tabla 37 – Prueba Unitaria Gestión de Rutas

Datos Generales				
Caso número:		04		
Descripción de la prueba		Prueba Unitaria Administración de Vehículos		
Módulo:		Vehículos		
Datos específicos de la prueba				
Prueba #	Acción	Resultados esperados	Resultados obtenidos	Correcto/Fallido
1	Iniciar sesión	Inicio de sesión y despliegue de pantalla principal	Inicio de sesión y despliegue de pantalla principal	Correcto
2	Definir Rutas	Ruta definida en el mapa	Ruta definida en el mapa	Correcto

3	Modificación de ruta	Ruta modificada en el mapa	Ruta modificada en el mapa	Correcto
4	Definir Zonas de peligro	Definir zona de peligro en mapa	Definir zona de peligro en mapa	Correcto
5	Modificación datos de Zonas de peligro	Registros actualizados en mapa	Registros actualizados en mapa	Correcto
6	Reporte de zonas de peligro	Mostrar mapa con zonas de peligro	Mostrar mapa con zonas de peligro	Correcto

Fuente: Propia

CONCLUSIONES

A continuación, se detallan las conclusiones resultantes del presente documento, así como del prototipo elaborado.

El objetivo principal de esta práctica profesional era realizar la elaboración de un prototipo funcional que permitiera la administración de la flotilla de vehículos de la empresa TRANSECO S.A. para esto se hizo uso de diferentes herramientas las cuales permitieron cumplir el objetivo propuesto.

Por medio del uso de instrumentos, tales como entrevistas y encuestas, se pudo conocer las necesidades de cliente, de la misma forma se conocieron las expectativas de la aplicación que se elaboraría. También, se logró conocer la capacidad que tiene el recurso humano dentro de la organización para poder hacer frente al uso de la herramienta en caso de ser implementada.

Basado en las necesidades planteadas por el cliente se realizaron los diagramas de flujo correspondientes como parte del diseño del prototipo, así mismo, por medio del uso de herramientas UML se diseñó la arquitectura de hardware y software para satisfacer los requerimientos y necesidades de la empresa.

Con la información recabada en las entrevistas, se desarrollaron las interfaces de usuario las cuales tenían como premisa poder ser utilizadas en cualquier dispositivo móvil con acceso a Internet y un navegador web. Así mismo, se pudo conocer la infraestructura tecnológica con la que ya contaba la organización.

La elaboración de la aplicación se realizó utilizando las mejores prácticas de programación, orientada a objetos y con el uso del patrón de arquitectura de software Modelo Vista Controlador (MVC), dando a la empresa la oportunidad de realizar mejoras y ampliaciones de forma más sencilla.

El diseño de interfaces gráficas responsivas permitió la interacción adecuada de la aplicación tanto en dispositivos móviles como en computadores. Socavando en los principios básicos del diseño de interfaces de usuarios como lo es la usabilidad.

Con el uso de la herramienta para el desarrollo web NetBeans y el manejador de base de datos MySQL se realizó el desarrollo de un prototipo funcional adaptado a las necesidades de la empresa TRANSECO S.A. Este prototipo por medio del uso de dispositivos GPS provee las herramientas necesarias para el control automatizado de la flotilla de vehículos, por medio de esta herramienta la empresa podrá:

- Elaborar una planificación de las rutas que tomarán los vehículos de la empresa al realizar sus actividades, así como definir zonas de peligro
- Conocer la ubicación actual de cada vehículo
- Visualizar los movimientos históricos realizados por cada vehículo, así mismo, el prototipo por medio del uso de alertas notifica a los interesados cuando un vehículo se desplaza a una velocidad no permitida o incurre en una zona de peligro
- El prototipo cuenta con herramientas que permiten visualizar estas alertas y poder recibirlas en los números de teléfonos definidos.

Se realizaron pruebas funcionales al prototipo para validar su correcto funcionamiento, y validar que éste se adapta a los requerimientos iniciales solicitados por el usuario.

Se concluye, que luego de la elaboración del prototipo funcional, la empresa TRANSECO,S.A, de implementar el prototipo podrá contar con una herramienta adaptada a sus necesidades, una herramienta automatizada que permitirá fortalecer su gestión en el manejo de la flotilla de vehículos.

RECOMENDACIONES

Se aconseja al encargado de TI. realizar en un plazo no mayor a tres meses la implementación del sistema, dado que en este momento el sistema se encuentra adaptado a las necesidades específicas de la organización y es recomendable que el sistema evolucione con los futuros requerimientos de la empresa.

Realizar la compra de los equipos de rastreo satelital GPS, para esto será necesario adquirir un dispositivo por cada uno de los vehículos que se necesite controlar en el sistema. Con la flotilla actual 100 de vehículos a un costo de ¢13000 por cada GPS se requerirá de una inversión de ¢1.300.000.

Dada la importancia de los datos almacenados en la aplicación, y con el fin de garantizar la seguridad de los mismos. Se recomienda realizar en la base de datos el cifrado de datos para el campo de contraseña (PASSWORD) en la tabla SRD_USUARIOS.

Motivado al proceso de expansión que vive la organización y la rotación del personal en la misma, así como, que la aplicación será publicada en internet permitiendo acceder a sus usuarios desde cualquier lugar, se recomienda incluir en el prototipo un módulo para la desactivación de usuarios que ya no se encuentren relacionados con el sistema o con la organización.

Para la publicación de la aplicación en Internet, se recomienda al encargado de TI antes de la implementación del sistema la contratación de certificados de seguridad en el sitio web, con el fin de proteger la información que se almacenará y manejará en el sistema.

Dada la gran cantidad de datos que almacena la aplicación proveniente del dispositivo GPS se recomienda al responsable de TI de la empresa TRANSECO S.A. la supervisión semestralmente del crecimiento de los datos y evaluar si es requerido más almacenamiento, o bien, considerar realizar limpieza de datos.

Motivado en los planes de expansión de la empresa y el crecimiento que esto generaría en los dispositivos conectados al sistema, es importante que el responsable de TI vele porque la aplicación cuente con los recursos tecnológicos necesarios, tales como espacio disponible en disco superior a 1GB, velocidad de procesamiento superior a 3,3 GHz necesarios para el funcionamiento óptimo del sistema.

Es recomendable que el encargado de TI de la empresa TRANSECO S.A considere el uso de dispositivos GPS más avanzados, antes de la implementación del prototipo dado que en el mercado existen equipos que podrían resultar más sencillos de configurar que el utilizado actualmente o bien considerar una posible mejora al prototipo donde se haga uso de dispositivos móviles con GPS.

Asimismo, a la directiva de TRANSECO S.A. antes de la implementación de la aplicación, contratar o capacitar empleados del área de tecnología en el desarrollo de aplicaciones web específicamente en PHP y Javascript, dado que con estos conocimientos la organización podría ampliar las funcionalidades del prototipo realizado.

Como parte del principio de mejoramiento continuo en el desarrollo de aplicaciones de software, es recomendable que el responsable de TI con revisiones periódicas trimestrales, vele porque el sistema se mantenga continuamente adaptado a las necesidades funcionales de la empresa.

A los futuros investigadores que realicen un prototipo similar al desarrollado en esta práctica profesional, se recomienda tomar como base lo descrito en el presente documento, así como adicionalmente estudiar las ideas que desarrolla actualmente el Ministerio de Seguridad de la República para aplicarlas en la definición de zonas de peligro, esta herramienta que desarrolla el Ministerio plantea un servicio que permitirá a las organizaciones conocer los índices de criminalidad por zona del país.

BIBLIOGRAFÍA

- ABLEGRID RealTime GPS Tracker GSM GPRS System Vehicle Tracking. (n.d).
 Recuperado el 1 de noviembre de [https://www.amazon.com/ABLEGRID-RealTime-Tracker-Vehicle-Tracking/dp/B01535CSCE/ref=sr_1_1?ie=UTF8&qid=1478106453&sr=8-1&keywords=RealTime GPS Tracker GSM GPRS](https://www.amazon.com/ABLEGRID-RealTime-Tracker-Vehicle-Tracking/dp/B01535CSCE/ref=sr_1_1?ie=UTF8&qid=1478106453&sr=8-1&keywords=RealTime+GPS+Tracker+GSM+GPRS)
- Alcala Martinez R., O. V. (2009). Modelo del Monitoreo de una Base de datos. México: IPN- UPIICSA.
- Amazon. (01 de 03 de 2017). Amazon. Obtenido de Amazon Store: <http://www.amazon.com>
- Armijo, M. (2009). Planificación estratégica e indicadores de desempeño en el sector público. Santiago de Chile: CEPAL.
- CarTrack. (n.d.). Recuperado el 26 de noviembre de 2016 de <https://www.cartrack.cr>
- Cabello, M. (2010). Introducción a las bases de datos relacionales. Madrid: Visión Libros.
- El Triunfo Mercantil. (n.d.). Recuperado el 1 de noviembre de 2016 de <http://eltriunfomercantil.com/>
- Grupo Kineret. (n.d.). Recuperado el 26 de noviembre de 2016 de <http://www.kineret.cr>
- H. E., M. A., & N. G. (2005). GPS Posicionamiento Satelital. Buenos Aires: UNR Editora.
- Maraboli, M. (2003). Manual de Programación PHP. Valparaiso: Universidad Técnica Federico Santa María.
- Mendenhal, W. (2010). Introducción a la probabilidad y estadística .Morelia: Cengage Learning Editores, S.A. de C.V.

- Mora, S. L. (2002). Programacion de aplicaciones web: Historia, Principios Básicos y Clientes web . Alicante: Club Universitario.
- Moreno, J. (2008). Informatica Windows. Madrid: Mc Graw Hill.
- Moro, C. T. (2009). Dispositivos Móviles y Multimedia. Grado de multimedia.
- Norton, P. (2006). Introduccion a la Computacion. Mexico: MCGRAW HILL.
- Poratti, G. G. (2010). Los próximos 500 años. Madrid: Red Universitaria.
- Plataforma de rastreo vehicular. (n.d.). Recuperado el 26 de noviembre de 2016 de <http://www.navsat.com/>
- Reynols, P. (1971). A primer in theory construction. Indianapolis: The Bobbs-Merrill Company Inc.
- Rincón, L. (2006). Probabilidad y Estadística. Mexico: Facultad de Ciencias UNAM .
- Sanchez, L. J. (2006). Programación en C++. Madrid: McGrawHill, 2006.
- Sapieri, H. (2006). Metodologia de la investigacion. Mexico: Mc Graw Hill.
- Silberschatz Abraham, H. F. (2002). FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS. Madrid: MCGRAW-HILL.
- T. A., G. A., P. M., & S. A. (2012). Administracion estratégica Teoria y Casos. New York, N.Y.: McGraw-Hill.
- Wikipedia. (2014). Wikipedia. Obtenido de Wikipedia: https://es.wikipedia.org/wiki/Google_Maps

ANEXOS

Anexo 1

Universidad Internacional de las Américas ENTREVISTA	
Entrevistado:	
Puesto o Función:	
Aplicado por:	Ronald Mundo
Fecha:	
Lugar:	

Sobre la Empresa
<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué tipo de negocio maneja la empresa? 2. ¿Cuánto tiempo lleva su empresa en el mercado? 3. ¿Cómo es la estructura organizativa de la empresa?
Sobre la problemática actual
<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Qué problemas se presentan actualmente? 2. ¿Cuál es el objetivo de este proyecto? 3. ¿Cómo visualiza las actividades de la empresa una vez finalizado el proyecto? 4. ¿Ha considerado la compra de algún sistema de información ya existente en el mercado?

5. ¿Cuáles sistemas en particular han llamado su atención?

Sobre el sistema

1. ¿Cuántas personas usaran el sistema?

2. ¿Tiene actualmente un sitio web?

3. ¿Cuentan con equipos tecnológicos para una eventual implementación del sistema?

4. ¿Cuáles son sus expectativas con respecto del sistema?

Anexo 2**Universidad Internacional de las Américas**
Encuesta Sistema de administración de flotillas

La presente encuesta tiene como objetivo conocer los aspectos más importantes para la elaboración y el uso de la aplicación que se elaborará. Por favor, conteste las preguntas que se detallan a continuación:

Encuesta:

Pregunta 1

¿Tiene conocimientos en el manejo sistemas informáticos?

- Si
- No
- No responde

Pregunta 2

¿Posee conocimientos en navegación por Internet?

- Si
- No
- No responde

Pregunta 3

¿Qué navegadores prefiere utilizar?

- Mozilla
- Chrome
- Internet Explorer
- Edge
- Safari
- Otros

Pregunta 4

¿Considera usted para solventar la problemática de la organización que es necesario el uso de un sistema de software?

- Si
- No
- No responde

Pregunta 5

¿Tiene conocimientos en el desarrollo de aplicaciones web?

- Si
- No
- No responde

Pregunta 6

De poseer conocimiento en desarrollo de aplicaciones web por favor indique en qué lenguajes de programación.

- ASP
- ASP.NET
- PHP
- JS(javascript)
- Otro

Pregunta 7

¿Posee un dispositivo móvil inteligente?

- Si
- No
- No responde

Pregunta 8

¿Posee conexión a Internet en su dispositivo móvil?

- Si
- No
- No responde

Pregunta 9

¿Hace uso del dispositivo móvil para actividades laborales?

- Si
- No
- No responde

Pregunta 10

¿Consideraría beneficioso recibir notificaciones importantes del sistema en su dispositivo móvil fuera del horario de trabajo?

- Si
- No
- No responde