



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

## **EVALUACIÓN Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE RASTREO SATELITAL PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE LAS RUTAS TERRESTRES ASIGNADAS DIARIAMENTE EN TIEMPO REAL.**

**LILIANA GRIMANEZA GUZMÁN ACÁN**

Trabajo de Titulación modalidad: Proyectos de Investigación y Desarrollo, presentado ante el Instituto de Postgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito parcial para la obtención del grado en:

**MAGISTER EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**Julio – 2018**



## ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

### CERTIFICACIÓN:

EL TRIBUNAL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, titulado: **“EVALUACIÓN Y DISEÑO DE UN SISTEMA DE RASTREO SATELITAL PARA EL MONITOREO Y CONTROL DE LAS RUTAS TERRESTRES ASIGNADAS DIARIAMENTE EN TIEMPO REAL”**, de responsabilidad de la Ing. Liliana Grimaneza Guzmán Acán, ha sido minuciosamente revisado y se autoriza su presentación.

Tribunal:

ING. WILSON ZÚNIGA VINUEZA; M. Sc.

**PRESIDENTE** .....

ING. MÓNICA ZABALA HARO, M Sc.

**DIRECTOR DE TESIS** .....

ING. FABRICIO SANTACRUZ SULCA, M Sc.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL** .....

ING. ALEXANDRA PAZMIÑO ARMIJOS, M Sc.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL** .....

Riobamba, Julio 2018

## **DERECHOS INTELECTUALES**

Yo, LILIANA GRIMANEZA GUZMÁN ACÁN soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en el Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, y que el patrimonio intelectual del mismo pertenece exclusivamente a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.

.....  
Liliana Grimaneza Guzmán Acán

Nº de cédula: 060445232-6

©2018, Liliana Grimaneza Guzmán Acán.

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, Liliana Grimaneza Guzmán Acán, declaro que el presente proyecto de investigación, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación de Maestría.

---

Liliana Grimaneza Guzmán Acán  
N° de cédula: 060445232-6

## **DEDICATORIA**

A mis padres Asencio Guzmán y Flor María Acán, ejemplos de lucha, alegría y perseverancia, brindándome su apoyo generoso, desinteresado e incondicional en todos los aspectos de mi vida.

A mi esposo René Villa e hijo René Villa Guzmán por su amor brindado cada día, ya que sin su apoyo hubiese sido imposible terminar esta etapa de mi vida.

A todos los docentes, compañeros y amigos por los momentos compartidos en las aulas.

Liliana Grimaneza Guzmán Acán

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por regalarme la vida, salud, fortaleza y sobre todo por haberme dado una familia hermosa.

A mis padres y hermanos por haberme dado ese empuje desinteresado y así ser mejor cada día.

A los ingenieros Mónica Zabala, Fabricio Santacruz y Alexandra Pazmiño, ya que ellos han sido los docentes que ayudaron para poder culminar este trabajo de investigación.

A los amigos y autoridades del Sindicato de Choferes Profesionales de Chimborazo que me permitieron la utilización de las instalaciones, vehículos e instrumentos para el desarrollo de esta investigación.

Liliana Grimaneza Guzmán Acán.

## CONTENIDO

RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Planteamiento del problema.....</b>	<b>2</b>
<i>1.1.1 Situación problemática.....</i>	<i>2</i>
<i>1.1.2 Formulación del problema.....</i>	<i>2</i>
<i>1.1.3 Sistematización del problema.....</i>	<i>2</i>
<b>1.2 Justificación de la investigación .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Objetivos .....</b>	<b>4</b>
<i>1.3.1 Objetivo General.....</i>	<i>4</i>
<i>1.3.2 Objetivos Específicos.....</i>	<i>4</i>
<b>1.4 Hipótesis.....</b>	<b>4</b>
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Antecedentes del problema.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Introducción a los Sistemas de Posicionamiento Global GPS.....</b>	<b>6</b>
<i>2.2.1 Funcionamiento de los GPS .....</i>	<i>6</i>
<i>2.2.2 Arquitectura.....</i>	<i>6</i>
<i>2.2.3 Triangulación de los sistemas de posicionamiento global.....</i>	<i>8</i>
<i>2.2.4 Funcionamiento de los sistemas GPS.....</i>	<i>9</i>
<i>2.2.5 Ecuaciones de navegación .....</i>	<i>10</i>
<i>2.2.6 Formas de calcular la posición.....</i>	<i>11</i>
<i>2.2.7 Aplicaciones de GPS .....</i>	<i>12</i>
<b>2.3 Google Maps .....</b>	<b>13</b>
<i>2.3.1 API de Google Maps.....</i>	<i>13</i>
<i>2.3.2 Clave de Google Maps.....</i>	<i>13</i>
<i>2.3.3 Latitud y Longitud.....</i>	<i>14</i>
<i>2.3.4 Precisión en los mapas .....</i>	<i>15</i>
<b>2.4 Rastreo .....</b>	<b>15</b>
<i>2.4.1 Hardware y software para rastreo .....</i>	<i>15</i>
<i>2.4.2 Requerimientos para realizar rastreo .....</i>	<i>17</i>
<i>2.4.3 Formas de rastreo.....</i>	<i>17</i>



<b>2.5</b>	<b>Tecnología de intercambio activo de comunicación M2M .....</b>	<b>17</b>
2.5.1	<i>Red de comunicación M2M .....</i>	18
2.5.2	<i>Proveedores de servicios de tecnología M2M en Ecuador.....</i>	19
<b>2.6</b>	<b>Sindicato de Choferes Profesionales de Chimborazo.....</b>	<b>21</b>
2.6.1	<i>Misión .....</i>	21
2.6.2	<i>Visión .....</i>	21
2.6.3	<i>Servicios.....</i>	21
2.6.4	<i>Localización del SChPCH.....</i>	22
2.6.5	<i>Parque vial del SChPCH.....</i>	24
2.6.6	<i>Mapas de rutas terrestres del SChPCH .....</i>	24
2.6.7	<i>Administración de la flota vehicular SChPCH .....</i>	33
2.6.8	<i>Monitoreo y control de las rutas del SChPCH .....</i>	34
<b>2.7</b>	<b>Metodología ágil de desarrollo de software SCRUM.....</b>	<b>35</b>
<b>2.8</b>	<b>SCRUM.....</b>	<b>35</b>
<b>2.9</b>	<b>Fases de SCRUM.....</b>	<b>36</b>
<b>CAPÍTULO III</b>		
<b>3.</b>	<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>39</b>
<b>3.1</b>	<b>Metodología .....</b>	<b>39</b>
3.1.1	<i>Tipo y diseño de la investigación .....</i>	39
3.1.2	<i>Métodos de la investigación .....</i>	39
3.1.3	<i>Enfoque de la investigación .....</i>	39
3.1.4	<i>Alcance de la investigación.....</i>	40
3.1.5	<i>Población de estudio.....</i>	40
3.1.6	<i>Unidad de análisis .....</i>	40
3.1.7	<i>Selección de la muestra.....</i>	40
3.1.8	<i>Técnicas de recolección de datos primarios y secundarios.....</i>	40
3.1.9	<i>Instrumentos de recolección de datos primarios.....</i>	40
3.1.10	<i>Instrumentos para procesar datos recopilados.....</i>	41
<b>3.2</b>	<b>Tabulación, procesamiento e interpretación de la información.....</b>	<b>41</b>
3.2.1	<i>Resumen de la encuesta .....</i>	49
<b>CAPÍTULO IV</b>		
<b>4.</b>	<b>PROPUESTA .....</b>	<b>52</b>
<b>4.1</b>	<b>Introducción .....</b>	<b>52</b>
<b>4.2</b>	<b>Análisis de GPS homologados por la ANT.....</b>	<b>53</b>
4.2.1	<i>Descripción de GPS homologados por la ANT .....</i>	53
4.2.2	<i>Características técnicas del GPS .....</i>	56

4.2.3	<i>Estudio económico por la adquisición del equipo GPS y por la contratación de la plataforma de monitoreo</i> .....	57
4.2.4	<i>Selección del dispositivo para el prototipo de rastreo</i> .....	57
4.3	<b>Claro proveedor de tecnología M2M</b> .....	58
4.3.1	<i>Requerimiento</i> .....	59
4.3.2	<i>Oferta técnica M2M</i> .....	59
4.3.3	<i>Oferta económica – plan de datos</i> .....	60
4.4	<b>Análisis, diseño e implementación del sistema SISR</b> .....	60
4.4.1	<i>Iniciación</i> .....	60
4.4.2	<i>Crear la visión del proyecto</i> .....	61
4.4.3	<i>Identificar al Scrum Master y al equipo del proyecto</i> .....	61
4.4.4	<i>Formación del equipo Scrum</i> .....	61
4.4.5	<i>Desarrollo de épicas</i> .....	62
4.4.6	<i>Creación del product backlog</i> .....	63
4.5	<b>Planificación y estimación</b> .....	66
4.5.1	<i>Elaborar las historias de usuario</i> .....	72
4.5.2	<i>Aprobar, asignar historias de usuarios</i> .....	85
4.5.3	<i>Elaborar y estimar las tareas</i> .....	89
4.5.4	<i>Elaborar la lista de pendientes del sprint</i> .....	103
4.6	<b>Implementación</b> .....	104
4.6.1	<i>Crear entregables</i> .....	104
4.6.2	<i>Reuniones diarias</i> .....	104
4.6.3	<i>Actualizar la lista de pendientes del producto</i> .....	104
4.7	<b>Revisión y retrospectiva</b> .....	106
4.7.1	<i>Convocar Scrum de Scrum</i> .....	106
4.7.2	<i>Demostración y validación del Sprint</i> .....	106
4.7.3	<i>Retrospectiva de Sprint</i> .....	106
4.8	<b>Lanzamiento</b> .....	107
4.8.1	<i>Envío de entregables</i> .....	107
4.8.2	<i>Retrospectiva del proyecto</i> .....	107
<b>CAPÍTULO V</b>		
5.	<b>RESULTADOS</b> .....	109
5.1	<b>Validación de resultados</b> .....	109
5.1.1	<i>Disponibilidad de la información de vehículos</i> .....	109
5.1.2	<i>Cumplimiento de rutas</i> .....	110
5.2	<b>Comprobación de la hipótesis</b> .....	113

<i>5.2.1 Nivel de significación</i> .....	113
<i>5.2.2 Criterio</i> .....	114
<b>5.3 Cálculo para Chi – Cuadrado</b> .....	116
<b>5.4 Decisión</b> .....	116
<b>CONCLUSIONES</b> .....	117
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	119
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	85
<b>ANEXOS</b> .....	88

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 2-1:</b> Escuelas de capacitación del SCHPCH.....	22
<b>Tabla 2-2:</b> Parque vial del SCHPCH.....	24
<b>Tabla 2-3:</b> Datos ruta N° 2 Riobamba.....	25
<b>Tabla 2-4:</b> Datos ruta N° 3 Riobamba.....	25
<b>Tabla 2-5:</b> Datos ruta N° 4 Riobamba.....	26
<b>Tabla 2-6:</b> Datos ruta N° 5 Riobamba.....	27
<b>Tabla 2-7:</b> Datos ruta N° 6 Riobamba.....	28
<b>Tabla 2-8:</b> Datos ruta N° 7 Riobamba.....	29
<b>Tabla 2-9:</b> Datos ruta N° 1 Cumandá.....	30
<b>Tabla 2-10:</b> Datos ruta N° 2 Cumandá.....	31
<b>Tabla 2-11:</b> Datos ruta N° 3 Cumandá.....	32
<b>Tabla 2-12:</b> Procesos de la fase de iniciación.....	36
<b>Tabla 2-13:</b> Procesos de la fase de planificación y estimación.....	37
<b>Tabla 2-14:</b> Procesos de la fase de implementación.....	37
<b>Tabla 2-15:</b> Procesos de la fase de revisión y retrospectiva.....	37
<b>Tabla 2-16:</b> Procesos de la fase de lanzamiento.....	38
<b>Tabla 3-1:</b> Procesamiento de la información pregunta 1.....	41
<b>Tabla 3-2:</b> Procesamiento de la información pregunta 2.....	42
<b>Tabla 3-3:</b> Procesamiento de la información pregunta 3.....	43
<b>Tabla 3-4:</b> Procesamiento de la información pregunta 4.....	43
<b>Tabla 3-5:</b> Procesamiento de la información pregunta 5.....	44
<b>Tabla 3-6:</b> Procesamiento de la información pregunta 6.....	45
<b>Tabla 3-7:</b> Procesamiento de la información pregunta 7.....	46
<b>Tabla 3-8:</b> Procesamiento de la información pregunta 8.....	47
<b>Tabla 3-9:</b> Procesamiento de la información pregunta 9.....	48
<b>Tabla 3-10:</b> Resumen encuesta.....	49
<b>Tabla 4-1:</b> GPS homologados por la ANT.....	53
<b>Tabla 4-2:</b> Información de los equipos GPS.....	53
<b>Tabla 4-3:</b> Características técnicas de los GPS.....	56
<b>Tabla 4-4:</b> Valores referenciales para el cálculo.....	57
<b>Tabla 4-5:</b> Cálculo en base a la referencia para cada equipo.....	57
<b>Tabla 4-6:</b> Estudio económico por la adquisición del equipo GPS y por la contratación de la plataforma de monitoreo.....	56
<b>Tabla 4-7:</b> Selección de dispositivo GPS.....	57
<b>Tabla 4-8:</b> Oferta económica - plan de datos.....	60
<b>Tabla 4-9:</b> Equipo Scrum.....	61
<b>Tabla 4-10:</b> Formación del equipo Scrum.....	61
<b>Tabla 4-11:</b> Product backlog sistema SIRS.....	63
<b>Tabla 4-12:</b> Product backlog sistema SIRS - Operador.....	66
<b>Tabla 4-13:</b> Planificación y estimación.....	66
<b>Tabla 4-14:</b> Historias de Usuario Administrador.....	72
<b>Tabla 4-15:</b> Historias de Usuario Operador.....	84
<b>Tabla 4-16:</b> Aprobación y asignación de historias de usuarios.....	85

<b>Tabla 4-17:</b> Elaborar y estimar las tareas AW_001 .....	89
<b>Tabla 4-18:</b> Elaborar y estimar las tareas AW_002 .....	89
<b>Tabla 4-19:</b> Elaborar y estimar las tareas AW_003 .....	89
<b>Tabla 4-20:</b> Elaborar y estimar las tareas AW_004 .....	90
<b>Tabla 4-21:</b> Elaborar y estimar las tareas AW_005 .....	91
<b>Tabla 4-22:</b> Elaborar y estimar las tareas AW_006 .....	92
<b>Tabla 4-23:</b> Elaborar y estimar las tareas AW_007 .....	93
<b>Tabla 4-24:</b> Elaborar y estimar las tareas AW_008 .....	95
<b>Tabla 4-25:</b> Elaborar y estimar las tareas AW_009 .....	96
<b>Tabla 4-26:</b> Elaborar y estimar las tareas AW_010 .....	96
<b>Tabla 4-27:</b> Elaborar y estimar las tareas AW_011 .....	96
<b>Tabla 4-28:</b> Elaborar y estimar las tareas AW_012 .....	97
<b>Tabla 4-29:</b> Elaborar y estimar las tareas AW_013 .....	98
<b>Tabla 4-30:</b> Elaborar y estimar las tareas AW_014 .....	98
<b>Tabla 4-31:</b> Elaborar y estimar las tareas AW_015 .....	99
<b>Tabla 4-32:</b> Elaborar y estimar las tareas AW_016 .....	99
<b>Tabla 4-33:</b> Elaborar y estimar las tareas AW_017 .....	99
<b>Tabla 4-34:</b> Elaborar y estimar las tareas AW_018 .....	99
<b>Tabla 4-35:</b> Elaborar y estimar las tareas AW_019 .....	100
<b>Tabla 4-36:</b> Elaborar y estimar las tareas AW_020 .....	100
<b>Tabla 4-37:</b> Elaborar y estimar las tareas AW_021 .....	100
<b>Tabla 4-38:</b> Elaborar y estimar las tareas AW_022 .....	100
<b>Tabla 4-39:</b> Elaborar y estimar las tareas AW_023 .....	100
<b>Tabla 4-40:</b> Elaborar y estimar las tareas AW_001 .....	102
<b>Tabla 4-41:</b> Elaborar y estimar las tareas OW_002 .....	102
<b>Tabla 4-42:</b> Elaborar y estimar las tareas OW_003 .....	102
<b>Tabla 4-43:</b> Elaborar y estimar las tareas OW_004 .....	103
<b>Tabla 4-44:</b> Elaborar y estimar las tareas OW_005 .....	103
<b>Tabla 4-45:</b> Entregables del Sistema SISR .....	104
<b>Tabla 4-46:</b> Reuniones diarias.....	104
<b>Tabla 4-47:</b> Lista de pendientes del producto .....	105
<b>Tabla 5-1:</b> Parámetros de valoración .....	109
<b>Tabla 5-2:</b> Interpretación de los parámetros de cumplimiento.....	109
<b>Tabla 5-3:</b> Información de las rutas Riobamba .....	109
<b>Tabla 5-4:</b> Información de rutas las Cumandá .....	110
<b>Tabla 5-5:</b> Escenario para la valoración de rutas .....	111
<b>Tabla 5-6:</b> Puesta en marcha Sistema SISR - Riobamba .....	111
<b>Tabla 5-7:</b> Cumplimiento de rutas Riobamba .....	111
<b>Tabla 5-8:</b> Puesta en marcha sistema SISR - Cumandá .....	111
<b>Tabla 5-9:</b> Cumplimiento de rutas Cumandá .....	112
<b>Tabla 5-10:</b> Generación de reportes .....	112
<b>Tabla 5-11:</b> Tabla estadística de distribución Chi Cuadrado .....	115
<b>Tabla 5-12:</b> Cálculo de la frecuencia del valor observado .....	115
<b>Tabla 5-13:</b> Cálculo de la frecuencia del valor esperada .....	116
<b>Tabla 5-14:</b> Cálculo para Chi – Cuadrado .....	116

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 2-1:</b> Representación gráfica de satélites artificiales NAVSTAR .....	6
<b>Gráfico 2-2:</b> Componentes del sistema GPS .....	7
<b>Gráfico 2-3:</b> Determinación de la posición respecto de un solo satélite .....	9
<b>Gráfico 2-4:</b> Determinación del lugar geométrico de la posición .....	10
<b>Gráfico 2-5:</b> Determinación de la posición por medio de la triangulación .....	10
<b>Gráfico 2-6:</b> Ecuaciones de Posición .....	11
<b>Gráfico 2-7:</b> Latitud y longitud .....	14
<b>Gráfico 2-8:</b> Ejemplo de la arquitectura M2M.....	18
<b>Gráfico 2-9:</b> Proveedores de tecnología M2M en Ecuador.....	20
<b>Gráfico 2-10:</b> Organigrama del SCHPCH .....	21
<b>Gráfico 2-11:</b> Localización del SCHPCH - cantón Riobamba.....	23
<b>Gráfico 2-12:</b> Localización del SCHPCH - cantón Cumandá.....	23
<b>Gráfico 2-13:</b> Recorrido ruta N° 2 Riobamba.....	25
<b>Gráfico 2-14:</b> Recorrido ruta N° 3 Riobamba.....	26
<b>Gráfico 2-15:</b> Recorrido ruta N° 4 Riobamba.....	27
<b>Gráfico 2-16:</b> recorrido ruta N° 5 Riobamba .....	28
<b>Gráfico 2-17:</b> Recorrido ruta N° 6 Riobamba.....	29
<b>Gráfico 2-18:</b> Recorrido ruta N° 7 Riobamba.....	30
<b>Gráfico 2-19:</b> Recorrido ruta N° 1 Cumandá.....	31
<b>Gráfico 2-20:</b> Recorrido ruta N° 2 Cumandá.....	32
<b>Gráfico 2-21:</b> Recorrido ruta N° 3 Cumandá.....	33
<b>Gráfico 2-22:</b> Administración del parque automotor del SCHPCH.....	34
<b>Gráfico 2-23:</b> Monitoreo y Control de rutas terrestres del SCHPCH .....	35
<b>Gráfico 2-24:</b> Esquema SCRUM .....	35
<b>Gráfico 3-1:</b> Encuesta pregunta 1.....	41
<b>Gráfico 3-2:</b> Encuesta pregunta 2.....	42
<b>Gráfico 3-3:</b> Encuesta pregunta 3.....	43
<b>Gráfico 3-4:</b> Encuesta pregunta 4.....	44
<b>Gráfico 3-5:</b> Encuesta pregunta 5.....	45
<b>Gráfico 3-6:</b> Encuesta pregunta 6.....	46
<b>Gráfico 3-7:</b> Encuesta pregunta 7.....	47
<b>Gráfico 3-8:</b> Encuesta pregunta 8.....	48
<b>Gráfico 3-9:</b> Encuesta pregunta 9.....	49
<b>Gráfico 3-10:</b> Resumen de encuesta.....	50
<b>Gráfico 4-1:</b> Esquema conceptual de propuesta.....	52
<b>Gráfico 4-2:</b> Cobertura tecnológica M2M de Claro.....	59
<b>Gráfico 4-3:</b> Esquema general SISR, HW, SW y Scrum .....	60
<b>Gráfico 4-4:</b> Épicas de SISR .....	62
<b>Gráfico 5-1:</b> Área de aceptación y rechazo de hipótesis .....	115

## ÍNDICE DE ECUACIONES

<b>Ecuación 2-1:</b> Distancia pseudorando.....	11
<b>Ecuación 4-1:</b> Ecuación Chi Cuadrado .....	114
<b>Ecuación 4-2:</b> Ecuación para la frecuencia esperada .....	114
<b>Ecuación 4-3:</b> Ecuación para cálculo de grados de libertad.....	114

## RESUMEN

El presente trabajo de titulación tuvo como objetivo evaluar y diseñar un sistema de rastreo satelital para el monitoreo y control de las rutas terrestres asignadas diariamente en tiempo real para el Sindicato de Choferes Profesionales de Chimborazo (SCHPCH), con el uso del sistema de posicionamiento GPS y el dispositivo de arquitectura abierta GPS TRACKER 303F que facilita el control de geocercas, utiliza métodos de comunicación GSM para su configuración y GPRS/M2M para la comunicación de datos y la adaptación de plataformas de monitoreo, entre sus características principales. Para su desarrollo se utilizó la metodología ágil SCRUM con cada una de sus fases, a la vez que se implementó con el uso de java con el IDE Netbeans 8.2, base de datos postgres y mongodb, servidor de aplicaciones apache tomcat, api de google maps, servidor node.js entre los más principales. Como conclusión se puede mencionar que la aceptación del sistema SISR se determinó por su disponibilidad en un 99%, la trazabilidad en un 100%, su eficiencia en un 100%, porque se evidenció que en una semana de trabajo normal y en los horarios de capacitación establecidos existen recorridos de rutas terrestres que no se cumplen siendo su frecuencia superior a las que se cumplen parcialmente y a las que se cumplen con normalidad, en los dos cantones Riobamba y Cumandá. Por lo tanto, se observó que el sistema SISR facilita la administración de recursos y de procesos en el SCHPCH. Se recomienda que las funcionalidades del sistema SISR pueden ser una referencia para trabajos futuros de posicionamiento global, ya que fusiona dos áreas tecnológicas las telecomunicaciones y el desarrollo de software para solucionar las necesidades de la sociedad actual, a la vez con la mejora de su desarrollo podría ser utilizado en flotas de taxis, buses interprovinciales y además transporte público.

**Palabras clave:** <SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL (GPS)><TECNOLOGÍA DE COMUNICACIÓN (GPS-GMS-GPRS-M2M)><SISTEMA DE RUTAS(SISR)><ADMINISTRACIÓN><MONITOREO><TRAZABILIDAD><EFICIENCIA>



## ABSTRACT

The present work of degree had the objective of evaluating and designing a satellite tracking system for the monitoring and control of the land routes assigned daily in real time for the Sindicato de Choferes Profesionales de Chimborazo (SCHPCH), With the use of the GPS positioning system and the open-architecture device GPS TRACKER 303F makes it easy to control geocercas, GSM communication methods used for configuration and GPRS/M2M for data communication and the adaptation of monitoring platforms, among its main features. For its development was used the agile SCRUM methodology with each of its stages, at the same time that was implemented with the use java with IDE Netbeans 8.2, postgres database and mongod, applications server apache tomcat, google map api, server node.js between the most. In conclusion it can be said that the acceptance of the system RSIS was determined by their availability in a 99% traceability in a 100% its efficiency in a 100% because it showed in a normal work week and in training schedules established there are routes of land routes that are not being its higher frequency that are partially compliant and that normally, in the cantons of Riobamba and Cumandá. Therefore, it is noted in the RSIS facilitates the administration of resources and of progress in the SCHPCH It is recommended that the functions of the system RSIS can be a reference for future work of global positioning, as it merges two technological fields of telecommunications and the development of software to resolve the needs of today's society, at the same time with the improvement of its development could be used in the fleets of taxis, interprovincial buses and public transportation.

Keywords: <GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS)> <COMMUNICATION TECHNOLOGY (GPS-GSM-GPRS-M2M)> <ROUTE SYSTEM (RSIS)> <ADMINISTRATION> <MONITORING> <TRACEABILITY> <EFFICIENCY>

# CAPÍTULO I

## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente documento se indica el proceso para analizar, diseñar e implementar un sistema web de rastreo vehicular mediante GPS que operara con la tecnología M2M de la operadora claro, emitirá señales de posicionamiento que serán capturadas, procesadas y visualizadas en el sistema de rastreo SISR desarrollado, la información obtenida en tiempo real y en los reportes generados facilitara el control y monitoreo del parque vial del SINDICATO DE CHOFERES PROFESIONALES DE CHIMBORAZO (SCHPCH).

El dispositivo GPS TRACKER 303F es un dispositivo de arquitectura abierta, lo permite su adaptación a nuevas plataformas de monitoreo, control y seguridad a parte de la que ofrece el proveedor, siendo una limitante de los dispositivos GPS homologados por la Agencia Nacional de Tránsito (ANT).

El software a analizar, diseñar e implementar contempla un conjunto de funcionalidades para administrar a los usuarios del sistema, gestionar los recursos del parque vial, conductores, vehículos, rutas terrestres, ciudades, geocercas, horarios; además, tendrá funcionalidades de monitoreo de las rutas recorridas por los vehículos, del cumplimiento de los horarios y rutas que incluye una clase de capacitación práctica de conducción.

La principal funcionalidad del sistema SISR es proporcionar la localización exacta y precisa de un vehículo en tiempo real, por lo que mediante la utilización del GPS (geolocalización) que interactúa con el módulo de monitoreo y control del sistema web, se obtendrá en el mapa digital del sistema los datos del vehículo, ubicación, datos del conductor a cargo, información de la ruta terrestre en la que se encuentra en el instante de tiempo y también se visualizará si en el recorrido realizado el vehículo se mantuvo en la ruta terrestre especificada o si salió de la misma por medio de la gestión de geocercas en las rutas establecidas, todo este proceso se aplicará en los cantones de Riobamba y Cumandá respectivamente.

La información obtenida en los reportes que generará el sistema SISR, validará los criterios de exactitud de los datos obtenidos por el equipo receptor de señales GPS, la manipulación de dichos

datos generará resultados de aceptación, concordancia y coherencia con los objetivos del negocio institucional.

## **1.1 Planteamiento del problema**

### **1.1.1 Situación problemática**

Desde hace mucho tiempo la necesidad del hombre fue tener localizado en tiempo real tanto a las personas, objetos, animales, etc., por tal motivo se ha desarrollado a través de la historia mecanismos de posicionamiento tanto en dispositivos de menor tamaño y software cada vez mejorado.

Con la aparición del GPS (Sistema de Posicionamiento Global) las personas y las empresas ven de una manera acertada el poder llevar el control de sus trabajos por medio del mismo.

La Agencia Nacional de Tránsito realizó el proceso de Homologación de Dispositivos GPS siendo favorecidos diez dispositivos de diferentes compañías a partir del año 2013, es por tal motivo que se requiere un análisis de cada uno de ellos para obtener el mejor dentro de los dispositivos homologados.

La Escuela de Conducción del Sindicato de Choferes Profesionales de Chimborazo (SCHPCH) cuenta con un número significativo de vehículos para la capacitación de nuevo profesionales del volante, pero la institución carece de un sistema automatizado confiable y práctico que permita gestionar estos vehículos, conductores y rutas de manera eficiente en las ciudades de Riobamba y Cumandá. La vulnerabilidad radica principalmente en no contar con un control de las rutas en tiempo real de los vehículos que exige la normativa vigente de la Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador (ANT).

### **1.1.2 Formulación del problema**

¿Es factible la Evaluación y Diseño de un Sistema de Rastreo Satelital para el Monitoreo y Control de las Rutas Asignadas diariamente en tiempo real?

### **1.1.3 Sistematización del problema**

- ¿La evaluación de los sistemas de rastreo satelital actuales aplicados al control de rutas para transporte vehicular permitirá identificar e integrar la tecnología hardware y software disponible y accesible de comunicaciones para posicionamiento de vehículos?
- ¿El análisis y diseño de un sistema de control de rutas para vehículos contemplará toda la información recolectada en la fase de análisis, logrando que tenga consistencia en los ámbitos

relacionales y de aplicación que exigen los procesos de la Escuela de Conducción del Sindicato de Choferes Profesionales de Chimborazo?

- ¿La Implementación de un software (disponible en la web) para el control de rutas vehiculares ayudará a llevar el control de rutas asignadas dentro de las ciudades Riobamba y Cumandá?

## 1.2 Justificación de la investigación

En la actualidad existen sistemas específicos de seguimiento vehicular, que se utilizan para garantizar el cumplimiento de horarios y programaciones administrativas, con la finalidad de optimizar el funcionamiento del parque automotor de las empresas y en general de optimizar el recurso tiempo de respuesta de los vehículos es cada vez más una necesidad a ser cubierta en tiempo real, ya que, las actividades empresariales exigen respuestas inmediatas cuando de controles se trata, se evidencian trabajos investigativos y prácticos que respaldan la finalidad del presente trabajo.

El 20 de noviembre de 2013, la Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador (ANT) mediante resolución N° 160-DIR-2013-ANT expone el **REGLAMENTO DE ESCUELAS DE CAPACITACIÓN PARA CONDUCTORES PROFESIONALES**, en el capítulo II Creación, Autorización y funcionamiento, Artículo 7, en el literal k Equipo tecnológico, numeral 3 señala que: *“Todos los vehículos de la Escuela deberán contar con sistema de rastreo satelital definido por la ANT”*, en el numeral 4 señala que: *“Los sistemas antes mencionados serán conectados en tiempo real vía internet, para acceso permanente por parte de la ANT”* y las especificaciones técnicas que tendrá el software que implementarán las Escuelas para los sistemas biométricos serán definidos por la ANT. (AGENCIA NACIONAL DE TRÁNSITO, 2013)

Bajo la resolución descrita y con la finalidad de cumplir la disposición que gestiona a la institución, es preciso contar con un sistema de rastreo satelital para control de rutas, implantado en la Escuela de Conducción del Sindicato de Choferes Profesionales de Chimborazo ya que favorece a sus operaciones normales, permite satisfacer necesidades de la formación de los alumnos y cumplir con las disposiciones legales de la ANT.

Esta investigación se realiza con el objetivo de procesar la información emitida por los dispositivos de rastreo satelital de los vehículos (GPS) en movimiento utilizados para capacitar a los alumnos de la institución cuando están en una ruta predefinida.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Evaluar y diseñar un Sistema de Rastreo Satelital para el Monitoreo y Control de las Rutas Asignadas diariamente en tiempo real para el Sindicato de Choferes Profesionales de Chimborazo (SCHPCH).

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Analizar las características técnicas de los equipos homologados por la Agencia Nacional de Tránsito y la obtención de información de posicionamiento para su posterior manipulación.
- Evaluar los datos de Sistemas de Rastreo Satelital disponibles.
- Diseñar un sistema de rastreo satelital bajo los requisitos de la Escuela de Conducción con reportes de las estadísticas de los vehículos rastreados.
- Implementar el Sistema de Rastreo Satelital para el monitoreo y control de las rutas asignadas a los vehículos y conductores de la Escuela de Conducción del Sindicato de Choferes Profesionales de Chimborazo.

### **1.4 Hipótesis**

La evaluación y diseño de un Sistema de Rastreo Satelital permitirá el monitoreo y control de las rutas asignadas diariamente en tiempo real.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes del problema

En la actualidad son cada vez más las empresas e instituciones en todo el mundo que aplican las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC's) para mejorar sus servicios. En el Ecuador el uso y aplicación es una estrategia que las instituciones públicas y privadas apliquen recursos tecnológicos en sus procesos funcionales, uno de ellos es el sector de transporte. El control vehicular es exigente, cuidar una flota a cargo, saber dónde se encuentra localizada en un determinado instante de tiempo real hace que sea de interés administrativo contar con sistemas informáticos (orientados a la web) de última tecnología que combinen el uso del GPS para la navegación vehicular, cartografía, georreferenciación, señales de transmisión capturadas por sistemas informáticos personalizados de acuerdo a las necesidades del cliente.

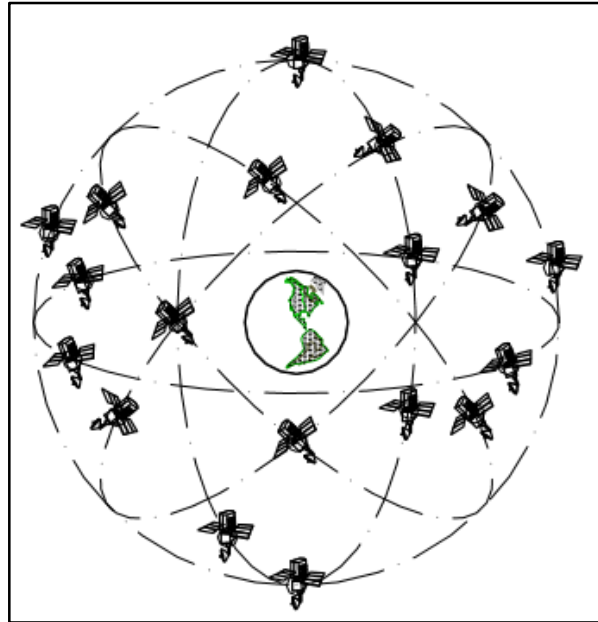
En la investigación **“SISTEMA DE LOCALIZACIÓN MONITOREO Y CONTROL VEHICULAR BASADO EN LOS PROTOCOLOS GPS/GSM/GPRS”**, se consolida la implementación de un Sistema de Administración de flota de transporte en empresas de consumo masivo, determina que la logística empresarial mejora y los costos de transporte se reducen hasta en un 15%, además de tener el control total del vehículo generando reportes estadísticos de los recorridos realizados; el sistema tiene características avanzadas para redefinir las rutas ya establecidas considerando factores de tiempo y costos. (Astudillo L, Delgado E, 2012)

En la investigación **“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE RUTAS DE TRANSPORTE DE MERCADERÍA PARA LA CASA TOLDO UTILIZANDO SISTEMAS DE POSICIONAMIENTO GEOGRÁFICO”**, concluye que con una precisión del 95% los sistemas de posicionamiento global logran localizar una posición y altitud de los objetos, con uso de dispositivos útiles para tareas de navegación, seguimiento de rutas y almacenamiento de puntos; brindando seguridad al ofrecer estrategias de localización y posicionamiento de objetos en lugares en tiempo real, pues optimizan la búsqueda de los mismos. (Aguilar B., Jumbo M. 2014)

## 2.2 Introducción a los Sistemas de Posicionamiento Global GPS

### 2.2.1 Funcionamiento de los GPS

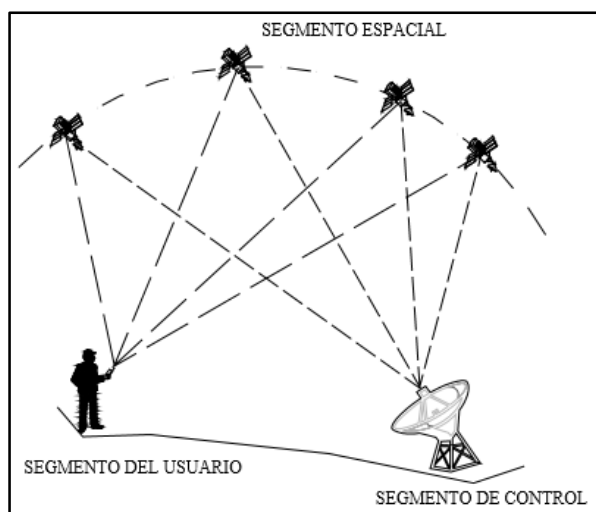
Es un sistema mundial de navegación desarrollado por el Departamento de defensa de los Estados Unidos. Actualmente este sistema consta de 24 satélites artificiales (21 regulares más 3 de respaldo) y sus respectivas estaciones en tierra, proporcionando información para el posicionamiento las 24 horas del día sin importar las condiciones del tiempo. (Casanova, 2002)



**Gráfico 2-1:** Representación gráfica de satélites artificiales NAVSTAR  
Fuente: (Casanova, 2002)

### 2.2.2 Arquitectura

Un sistema GPS, está compuesto por el segmento espacial conocido como la constelación NAVSTAR (Navigation Satellite Timing and Ranging) conformado actualmente por 24 satélites (21 regulares más 3 de respaldos), el segmento de control conformado por estaciones de control master y de alimentación y el segmento usuario constituido por los receptores, recolectores de datos y programas de aplicación o software.



**Gráfico 2-2:** Componentes del sistema GPS  
**Fuente:** (Casanova, 2002)

### 2.2.2.1 Segmento espacial

Cada uno de los satélites de la constelación NAVSTAR transmite 2 señales de radio, L1 con una frecuencia de 1575,43 MHz y L2 1227,6 MHz. La señal L1 se modula con 2 códigos de ruido pseudoaleatorios (Pseudo Random Noise, PRN), denominados Servicio de Posicionamiento Preciso (PPS) o código P o protegido, el cual puede ser encriptado para uso misión grueso (C/A, Coarse/Adquisition) conocido como Servicio Estándar de Posicionamiento (SPS). (Casanova, 2002)

La señal L2 se modula solamente con el código P. La mayoría de los receptores de uso civil usan el código C/A para obtener la información del sistema GPS. (Casanova, 2002)

Además de los códigos, los satélites transmiten a los receptores información en un paquete de información repetitivo de 5 diferentes bloques con duración de 30 segundos.

- **Bloque 1:** contiene los parámetros de corrección de tiempo y refracción ionosférica.
- **Bloque 2 y 3:** contienen información orbital y precisa para el cálculo de efemérides.
- **Bloque 4 y 5:** con información orbital aproximada de todos los satélites del sistema en operación, tiempo universal coordinado, información ionosférica e información especial.

### 2.2.2.2 Segmento de control

Se define que existen 24 satélites operacionales en el sistema NAVSTAR orbitando la tierra cada 12 horas a una altura de 20200 km (kilómetros). Existen 6 diferentes orbitas inclinadas aproximadamente 55° con respecto al Ecuador. Alrededor de cada uno de estos planos giran cuatro satélites que son monitoreados constantemente por el Departamento de Defensa de los Estados



Unidos. En la tierra existen 5 estaciones de seguimiento de control maestro. La estación de control maestro calcula, con los datos de las estaciones de seguimiento, la posición de los satélites en las órbitas (efemérides), los coeficientes para las correcciones de los tiempos y transmiten esta información a los satélites. (Casanova, 2002)

### **2.2.2.3 Segmento de usuario**

Diferentes fabricantes crean una variedad de equipos y productos para los usuarios GPS, debido al permanente desarrollo tecnológico, estos equipos son constantemente mejorados en calidad y precisión haciendo cada vez más común su aplicación en diferentes disciplinas. (Casanova, 2002)

El **receptor**, como su nombre lo indica es el instrumento que recibe y decodifica la señal del satélite calculando las coordenadas del punto deseado. Los receptores varían en precisión, tamaño, peso, capacidad de almacenamiento de datos y número de satélites que utilizan para calcular la posición. En la actualidad los receptores GPS, están diseñados con la tecnología de canales múltiples paralelos conteniendo entre 5 y 12 circuitos receptores sintonizados cada uno de ellos a la señal de un satélite particular. (Casanova, 2002)

Los componentes básicos de un receptor GPS son:

- Antena con preamplificador para recibir la señal.
- Sección de radio frecuencia del canal.
- Microprocesador para la reducción, almacenamiento y procesamiento de los datos.
- Oscilador de precisión para la generación de los códigos pseudoaleatorios utilizados en la medición del tiempo de viaje de señal.
- Fuente de energía eléctrica.
- Interfaces de usuario constituidas por el panel de visualización y control o pantalla, teclado de comandos y manejo de datos.
- Dispositivo de almacenamiento de datos o memoria de almacenamiento.

### **2.2.3 Triangulación de los sistemas de posicionamiento global**

El uso de los satélites en el espacio como puntos de referencia para ubicaciones aquí en la tierra, se logra mediante una muy, pero muy exacta, medición de distancia hacia al menos tres satélites, lo que permite triangular nuestra posición en cualquier parte de la tierra. La idea, geoméricamente, es: suponiendo que se mide la distancia al primer satélite y resulta ser de 11000 millas (20000 Km) sabiendo que se está a 11000 millas de un satélite determinado, no se puede por lo tanto estar en cualquier punto de universo, sino que esto limita la posición a la superficie de una esfera que tiene como centro dicho satélite y cuyo radio es de 11000 millas. A continuación, se mide la distancia a un segundo satélite y se obtiene que se encuentra a 12000

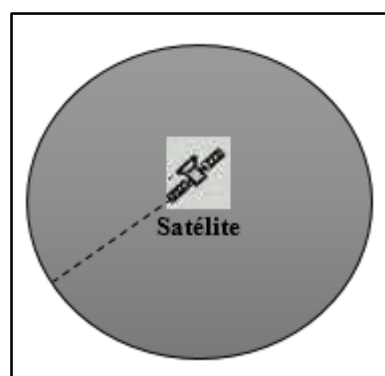
millas del mismo, lo anterior indica que no se está solamente en la primera esfera, correspondiente al primer satélite, sino también sobre otra esfera que se encuentra a 12000 millas del segundo satélite, en otras palabras, se está en algún lugar de la circunferencia que resulta de la intersección de las dos esferas. Ahora, si se mide la distancia a un tercer satélite y se obtiene una distancia de 13000 millas del mismo, esto limita aún más la posición, a los dos puntos en los cuales la esfera de 13000 millas corta la circunferencia que resulta de la intersección de las 2 primeras esferas. Ósea, que midiendo la distancia a tres satélites limitados el posicionamiento a solo 2 puntos posibles. Para decidir cuál de ellos es la posición verdadera, se podrá efectuar una medición a un cuarto satélite, pero normalmente uno de los puntos posibles resulta ser muy improbable por su ubicación demasiado lejana de la superficie terrestre y puede ser descartado sin necesidad de mediciones posteriores. (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2017)

#### 2.2.4 Funcionamiento de los sistemas GPS

El método que emplean los receptores para poder encontrar su posición es el time of arrival (TOA), esta técnica consiste en la medición del tiempo que toma la señal desde que sale del transmisor hasta llegar al receptor.

$$\text{TOA} = \text{Instante del tiempo de arribo} - \text{Instante de tiempo de transmisión.}$$

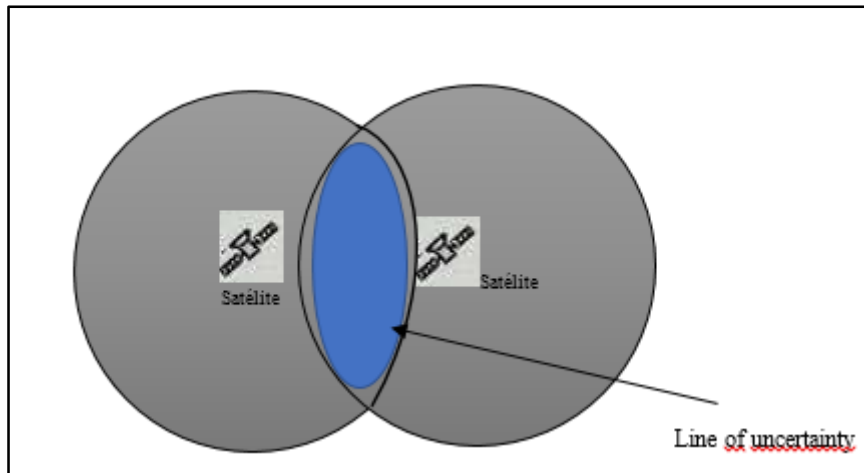
Además, como lo que se desea calcular es la distancia del receptor respecto a los satélites el otro dato necesario será la velocidad de la señal, la cual al ser de naturaleza electromagnética tendrá una velocidad de propagación semejante a la de la velocidad de la luz  $3 * 10^8$  m/s, es de esta manera es que es posible hallar el lugar geométrico en el cual se encontrará el receptor respecto de un satélite:



**Gráfico 2-3:** Determinación de la posición respecto de un solo satélite

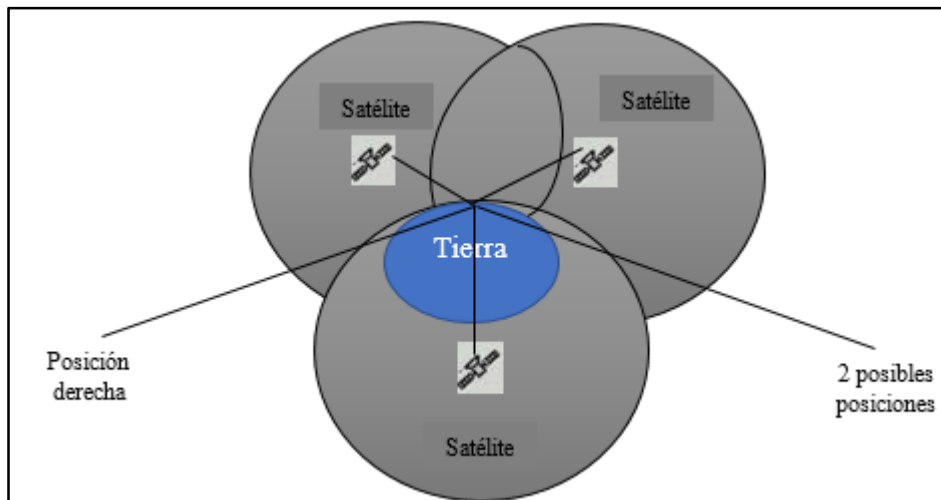
Fuente: (Prasad, 2005)

Si se tuviera la posición con respecto a 2 satélites se formaría un lugar geométrico más limitado que para este caso sería un círculo:



**Gráfico 2-4:** Determinación del lugar geométrico de la posición  
**Fuente:** (Prasad, 2005)

Para la ubicación de la posición móvil se utiliza un tercer satélite con lo cual se obtiene como solución 2 puntos uno de los cuales será fácilmente eliminado, como se muestra a continuación:



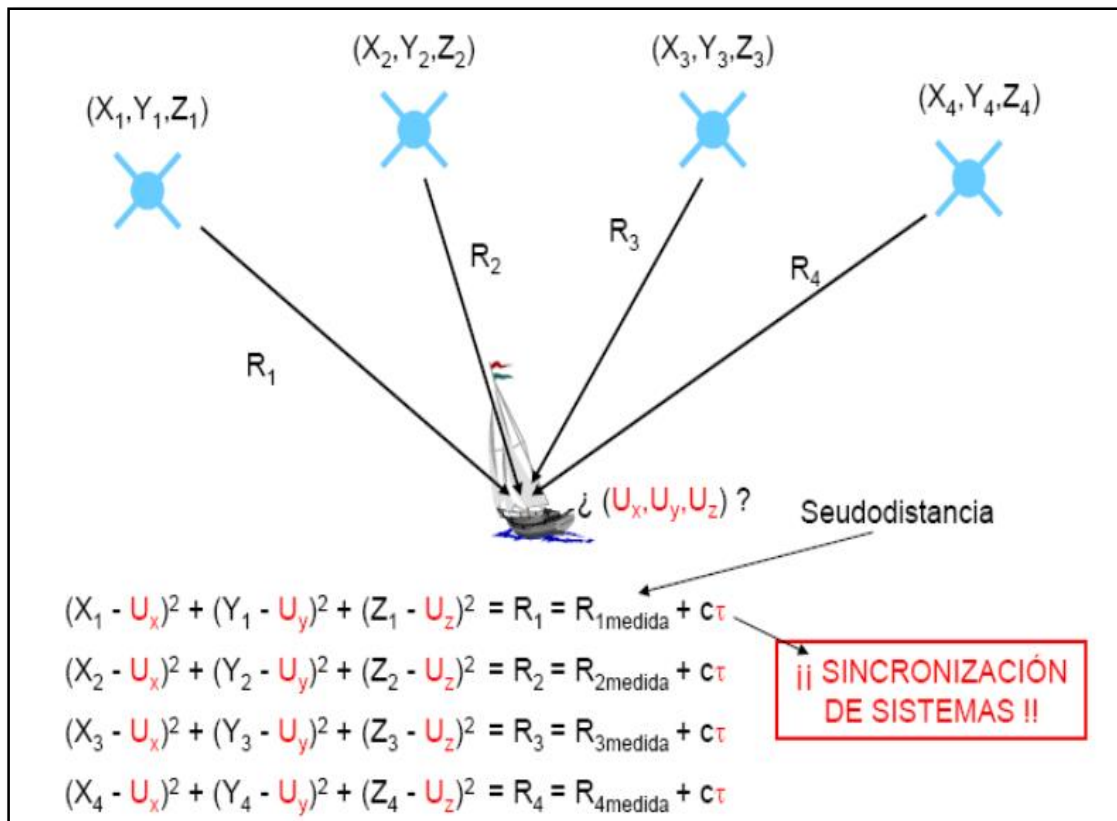
**Gráfico 2-5:** Determinación de la posición por medio de la triangulación  
**Fuente:** (Prasad, 2005)

Para que la fórmula del TOA sea aplicada sin introducir errores es necesario que el transmisor y el receptor se encuentren sincronizados entre sí, de manera que tengan una referencia en común. Esto no se puede lograr a cabalidad ya que, aunque los satélites cuentan con relojes atómicos, los cuales poseen una gran precisión también poseen un alto costo lo cual se hace inalcanzable para los sistemas receptores. (SHIMABUKO , 2010)

### 2.2.5 Ecuaciones de navegación

El Principio de Triangulación es el usado por el GPS para calcular una posición. Éste consiste simplemente en el conocimiento de la posición del instrumento respecto a cuatro satélites diferentes, se explica a continuación detenidamente. (Rodríguez & Ros, 2010)

El receptor calcula el tiempo que le ha tardado en llegar la señal emitida por el satélite, y conociendo la velocidad de propagación de la señal, éste determina una esfera dentro de la cual está su posición necesariamente. Como se sabe para ello simplemente hace uso de la fórmula que dice que la distancia es igual a la velocidad por el tiempo empleado. Si calcula la ecuación de una esfera alrededor de cada satélite, la intersección de todas ellas determina la posición real del receptor. Es por ello que cuantos más satélites haya obtendrá una mayor precisión. Se llama Trilateración Satelital. (Rodríguez & Ros, 2010)



**Gráfico 2-6:** Ecuaciones de Posición

Fuente: (García, 2008)

### 2.2.6 Formas de calcular la posición

El cálculo del posicionamiento se basa en la medición de la distancia desde la posición de cada satélite a tierra; puesto que la señal emitida por el satélite incluye la hora que es emitida y el receptor conoce la hora de llegada, la distancia se puede calcular como: (Alonso, 2006)

**Ecuación 2-1:** Distancia pseudorando

$$d = c\Delta t$$

Donde  $c$  es la velocidad de la luz.

Se genera de este modo una pseudoesfera con centro en el satélite y radio a la distancia medida, si se dispone de tres satélites se tiene pseudoesferas cuya intersección genera un único punto que es la posición del receptor, sin embargo, para obtener una medida hace falta al menos cuatro satélites debido a las diferencias temporales en la recepción de las señales de los satélites.

Las distancias medidas por un receptor GPS están sujetas a las siguientes fuentes de error: (Alonso, 2006)

- Retrasos atmosféricos sobre la señal.
- Errores en los relojes.
- Efecto multirayectoria, la señal puede llegar al receptor rebotada desde alguna superficie reflectora (láminas de agua, edificios) obteniéndose una medida de distancia errónea.
- Pérdida de precisión debido a que los satélites están muy juntos. Un receptor GPS puede proporcionar una medida de esta pérdida.

Dependiendo de las necesidades existen tres modos de utilización de un receptor GPS:

- **Navegación autónoma:** con un receptor simple, la precisión es de 20 metros para usuarios militares y 100 metros para usuarios civiles. Utilizado en navegación. (Alonso, 2006)
- **Posicionamiento diferencial corregido (DGPS):** con precisiones de 0,5 a 5 metros utilizado en Sistemas de Información geográfica, navegación costera, posicionamiento de vehículos. La técnica DGPS, permite solventar errores, alcanzándose precisiones de 2 a 3 metros, se basa en la conexión del receptor a un receptor de referencia fijo, este último, puesto que conoce su posición, puede calcular el error de la señal del GPS y transmitirlo al receptor móvil para que lo corrija. Esta corrección puede realizarse en tiempo real o en postproceso mediante programas que descargan por internet los ficheros con los errores y los tiempos en que se han medido estos errores para corregir las posiciones medidas por el receptor móvil y almacenado en otros ficheros. (Alonso, 2006)
- **Posicionamiento diferencial de fase:** con precisiones entre 0,5 y 20 mm, utilizado en control de maquinaria y topografía. Requiere como mínimo dos receptores que deben utilizarse de forma simultánea para, tomando en cuenta varias medidas conseguir una reducción de errores mediante procedimientos estadísticos. (Alonso, 2006)

### 2.2.7 Aplicaciones de GPS

Debido al constante desarrollo del sistema GPS, día a día se incrementa la aplicación de los mismos, ya sea en actividades científicas, profesionales, deportivas, etc. En muchas actividades el GPS es una herramienta fundamental, siendo las siguientes áreas las más beneficiadas: En la

geología, en la geografía en combinación de los sistemas de información para la elaboración de mapas temáticos, captando de forma rápida y precisa la posición de puntos y asociando información y atributos de dichos puntos. (Casanova, 2002)

En la planificación urbana terrestre, constituye un método rápido de levantamiento de red de transporte, a que recorriendo las calles y avenidas con un receptor GPS se puede elaborar automáticamente el plano de la red. (Casanova, 2002)

En el mantenimiento vial (drenajes, pavimentos, puentes, etc.), se puede ubicar los puntos o sectores de la vía que necesitan mantenimiento de grandes extensiones y de zonas de difícil acceso, debido lo complicado del traslado de equipo tradicional y a que la captura de datos con el GPS acelera o acorta el tiempo de recolección de los mismos. (Casanova, 2002)

## **2.3 Google Maps**

Es una utilidad de Google que muestra mapas de todo el planeta.

Puede alternar tres clases de vista de los mapas. Satélite: Es una vista de pájaro, con fotografías a gran altura reales. Mapa: Un callejero/mapa de carreteras o Híbrida que mezcla ambas opciones. (PasaporteBlog, 2016).

Es un servidor de aplicaciones de mapas en la web que pertenece a Alphabet Inc. Este servicio propicia imágenes de mapas desplazables, así como fotografías por satélite del mundo, e incluso, la ruta entre diferentes ubicaciones o imágenes a pie de calle con Google Street View.

### **2.3.1 API de Google Maps**

El API está conformado de archivos JavaScript que contienen las clases, métodos y propiedades que se usan para el comportamiento de los mapas.

El API de Google Maps permite incrustar Google Maps en páginas web mediante JavaScript. El API proporciona:

- Utilidades para manipular los mapas.
- Añadir contenido al mapa mediante diversos servicios.
- Crear potentes aplicaciones para mapas en un sitio web propio.
- Servicio gratuito disponible para cualquier sitio web en desarrollo. (Perez, 2015).

### **2.3.2 Clave de Google Maps**

Es necesario teóricamente el uso de una clave o key

- La clave está ligada a un dominio y un directorio.

- La clave se recibe a través de una cuenta en Google, la misma que es única y vale para la URL ingresada previamente.
- El formato de la clave recibida es: ABQIAAAAvvxprSVgDmort-nQvP9U0BRcIBM5SEgUYyuJluqH4QfOkgkYgBT\_K4sLwopPkkZFAw-tlQLIRz3sTA. (Perez, 2015)

### 2.3.3 Latitud y Longitud

Las coordenadas están expresadas usando números decimales separados por coma.



**Gráfico 2-7:** Latitud y longitud

Fuente: (Web, 2014)

Google maps no se limita a cierta cantidad de decimales. Sin embargo, según unas pruebas hechas, se notó que números mayores a 6 decimales es una pérdida de tiempo. Así también google estableció en varios métodos que la mayor cantidad a trabajar es 6 decimales, como por ejemplo el método `toUrlValue()`. Es decir, cuando se vaya a establecer los decimales se puede hacer así:

5 a 6 decimales: es el máximo que se debe usar para ser específicos

4 decimales: para algún detalle en el mapa

3 decimales: es bueno para centrar ciudades

2 decimales: es apropiado para centrar países o estados. (Web, 2014).

### 2.3.4 Precisión en los mapas

Google puede llevarse el mérito de muchas cosas, pero de hacer los mapas en los que se navega no es una de ellas.

Estos mapas son creados por una compañía privada con la cual Google tiene un convenio. Esta compañía se llama Tele Atlas y son los líderes mundiales en servicios de localización y navegación.

Gracias a esta empresa se puede ver unos mapas con tanta precisión, y lo más importante, que haya mapas hasta de la parte más escondida del mundo.

Cabe recalcar que utilizando el API se puede personalizar el mapa que se desee e ir dibujando los lugares que todavía no se encuentra en el mapa.

## 2.4 Rastreo

Es rastreo se define como la actividad de exploración que implica observar, asechar y seguir un rastro o huella dejado por un objeto. En la actualidad el rastreo de objetos implica el uso de tecnología celular, combinación de hardware y software que conforman sistemas de rastreos satelitales diseñados y construidos para ubicar personas, vehículos, objetos, etc., en distintas ubicaciones y tiempos. (Investigador, 2018)

### 2.4.1 Hardware y software para rastreo

a) **Hardware para rastreo:** Dispositivos diseñados para dar seguimiento a equipos, actualmente existen muchos tipos de dispositivos de hardware de GPS (Sistema de Posicionamiento Global), con diferentes funcionalidades, entre las características que se toma en cuenta son las siguientes:

- **Uso:** Los dispositivos de rastreo por GPS tienen una gran variedad de aplicaciones y casos en el que su uso es ideal, el más común es el seguimiento de vehículos, muchas empresas usan rastreo por GPS para hacer seguimiento de los vehículos de su flota, estos dispositivos se instalan dentro del vehículo o debajo de él y envían una señal al sistema software registrando sus movimientos. También existen dispositivos de rastreo por GPS pasivos, más apropiados para mantener registros de objetos estacionarios tales como contenedores de almacenamiento, un tercer tipo de rastreo por GPS es el seguimiento de personas, que se puede llevar a cabo para monitorear su posición. (Logic, Position, 2013)
- **Tipo de batería:** Los dispositivos de rastreo por GPS vienen con diferentes tipos de baterías, otros no las tienen. El hardware de GPS posee un kit interno de batería que se engancha en un equipo externo de baterías o a otra fuente de energía. La posición del dispositivo de GPS y



la disponibilidad de fuentes externas de energía ayudarán a determinar el tipo de batería necesario. La batería se debe cambiar periódicamente o cargarla, además, en algunos dispositivos GPS de baja potencia que informan sobre la ubicación periódicamente o de forma pasiva, se puede activar por periodos más largos de tiempo en una sola carga. (Logic, Position, 2013)

- **Método de comunicación:** existen varios tipos de dispositivos GPS con diferentes métodos de comunicación tales como GPRS (Servicio General de Paquetes vía Radio), GSM (Sistema global para las comunicaciones móviles), SMS (Servicio de mensajes simples), DTMF (sistema multifrecuencial), CDMA (Acceso múltiple por división de código), etc. Estas son las numerosas frecuencias de celular y de radio con las que estos dispositivos determinan y comunican su posición. Es importante asegurarse que el software que se utilice es compatible con el método de comunicación que utiliza el dispositivo. (Logic, Position, 2013)

- **Funcionalidades adicionales:** Existen otras funcionalidades únicas que tienen ciertos modelos de dispositivos de hardware por GPS, por ejemplo: monitorización por audio, resistencia a la intemperie, o con cobertura resistente para implementaciones a largo plazo en condiciones duras, acelerómetros para detectar movimiento e identificar la conducción agresiva, soporte de actualizaciones de software para transmisión aérea, diferentes configuraciones para sensores personalizados, conectividad WIFI o Bluetooth, pantalla LCD, teclado numérico, botones de emergencia, alertas de velocidad, capacidad para cortar el motor, sensores de utilización de combustible, entre otra. (Logic, Position, 2013)

**b) Software de rastreo:** Un software de rastreo de dispositivos, es un tipo de programas informático diseñado para recolectar información necesaria para la localización de un dispositivo. Estos programas utilizan el internet para enviar reportes de la ubicación del equipo, entre la información que es reportada está la IP (Protocolo de internet). El software para rastreo puede monitorear equipos las 24 horas del día, desde cualquier lugar del mundo, además de asegurarse que los equipos operen de manera óptima.

El software de rastreo funciona en conjunto con una pieza de hardware GPS, instalada en el equipo (vehículo), éste hace uso de sistemas de posicionamiento global a través de satélites para rastrear equipos en tiempo real, ofreciendo a los usuarios el acceso a actualizaciones y alertas en tiempo real utilizando datos que se envían directamente desde el equipo al operador del software. (TNColombia, 2017)

Los beneficios de la utilización del software de ubicación son:

- Localización de equipos
- Optimizar capacidades, a través del seguimiento al consumo de recursos.
- Controlar comportamientos de los conductores de los equipos (conductores de los vehículos), garantizando la seguridad (velocidad, maniobras, grabaciones).

- Otras: seguimiento de accidentes.

#### **2.4.2 Requerimientos para realizar rastreo**

Las actividades de rastreo requieren de los siguientes elementos, que interactúan entre sí, para devolver información de alto nivel de detalle:

- **Objetos de rastreo:** personas, animales, vehículos, etc., que requieren un seguimiento en el tiempo.
- **Emisión de posiciones:** emite posiciones de objetos en diferentes lugares.
- **Recepción de posiciones:** capta posiciones de objetos.
- **Sistema de localización:** recibe y procesa datos para que sean visualizados, administrados y controlados desde aplicaciones automatizadas.

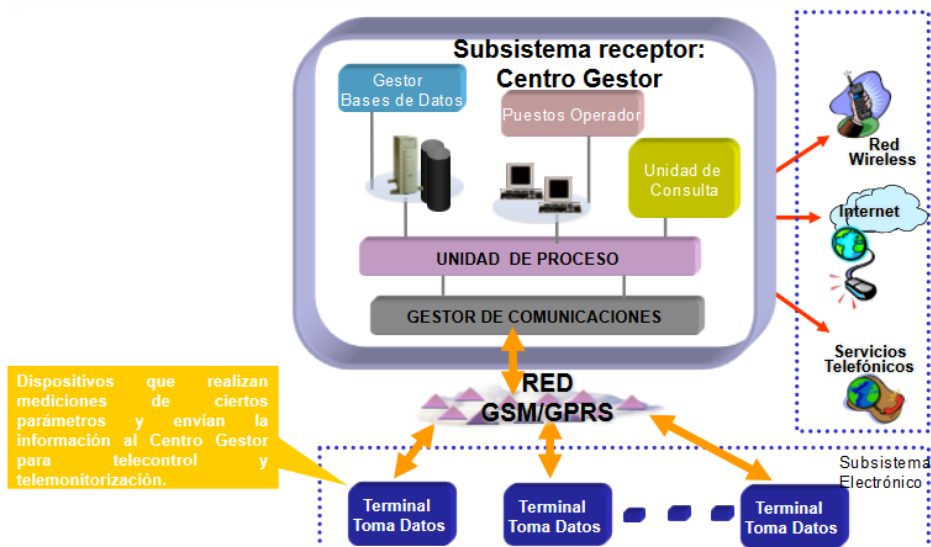
#### **2.4.3 Formas de rastreo**

Son varias las formas para realizar el rastreo, seguimiento. Todo objeto, persona o animal a ser rastreado debe contar con un receptor GPS y un transmisor por lo general satelital o GSM por telefonía móvil. Existen también dispositivos que solo cuentan con receptor GPS, con un conector USB para conectarlos a la computadora, para ver el recorrido realizado, estos son los más económicos. Los rastreadores con transmisores satelitales tienen cobertura global para efectuar dicha actividad, pero su costo es más elevado que el transmisor GSM, son ideales para zonas donde no suele haber cobertura de telefonía móvil, como el mar, las montañas, el campo, entonces la única forma de realizar es la satelital. Algunos vendedores ofrecen aparatos de rastreo, rastreadores GPS/GSM para seguimiento de un solo pago, esto quiere decir que no cobran abonos mensuales, venden el aparato y luego uno adquiere el chip de la telefonía que se quiera y con el plan que se elija; de esta manera se tiene un dispositivo de rastreo satelital útil y a un precio bastante accesible, dichos rastreadores hay en varios modelos, personales, para mascotas, muchos de ellos cuentan con micrófono de tal manera que se pueda escuchar lo que se dice alrededor del mismo. (Rastreos, 2017)

#### **2.5 Tecnología de intercambio activo de comunicación M2M**

M2M (Machine to Machine), se refiere a la comunicación e intercambio de información entre dos máquinas remotas, permitiendo automatizar procesos, haciéndolos más eficientes, actualmente existe un gran número de dispositivos y propósitos, se plantean la necesidad que las soluciones sean modulares, de baja cohesión y enfocados a escenarios distribuidos. M2M utiliza protocolos abiertos y con mayor flexibilidad, lo que brinda un mayor potencial para el desarrollo de aplicaciones.

La arquitectura de un servicio basado en M2M es la siguiente:



**Gráfico 2-8:** Ejemplo de la arquitectura M2M  
Fuente: (Triquet, 2018)

El cliente dispone de una interfaz web (plataforma de gestión M2M) que le permite activar, configurar y desactivar las líneas móviles según las necesidades del negocio sin la intervención del operador de telefonía. El cliente gestiona una serie de dispositivos móviles dotados de una tarjeta SIM que puede ser conectada al operador nacional o en itinerancia, además se construye una red privada APN – IP para conectar todas las líneas móviles en un plan de direccionamiento privado y se conecta a los sistemas del cliente mediante un router APN – IP (Triquet, 2018)

### 2.5.1 Red de comunicación M2M

La tecnología M2M aprovecha los avances de la comunicación inalámbrica, la cual ha mejorado en cobertura y características, además cuenta con variadas opciones de acuerdo a los requerimientos de capacidad de transferencia y movilidad.

**Conexión General Packet Radio Service (GPRS):** es una extensión de la tecnología de comunicaciones móviles GSM (Global System for Mobile communications). La información es dividida en pequeños bloques, los que posteriormente se reagrupan al llegar a su destino, este tipo de comunicación permite una mayor capacidad y velocidad, con el ancho de banda móvil, la telefonía móvil dejó de ser una herramienta de comunicación de solo voz y se convirtió en un instrumento de conectividad total. GPRS, permite acceder a internet, conectarse con cámaras digitales (capturar y enviar imágenes, conectarse con reproductores MP3 y acceder a contenidos informativos y servicios en línea vía WAP, en cualquier momento. (entelDays, 2017)

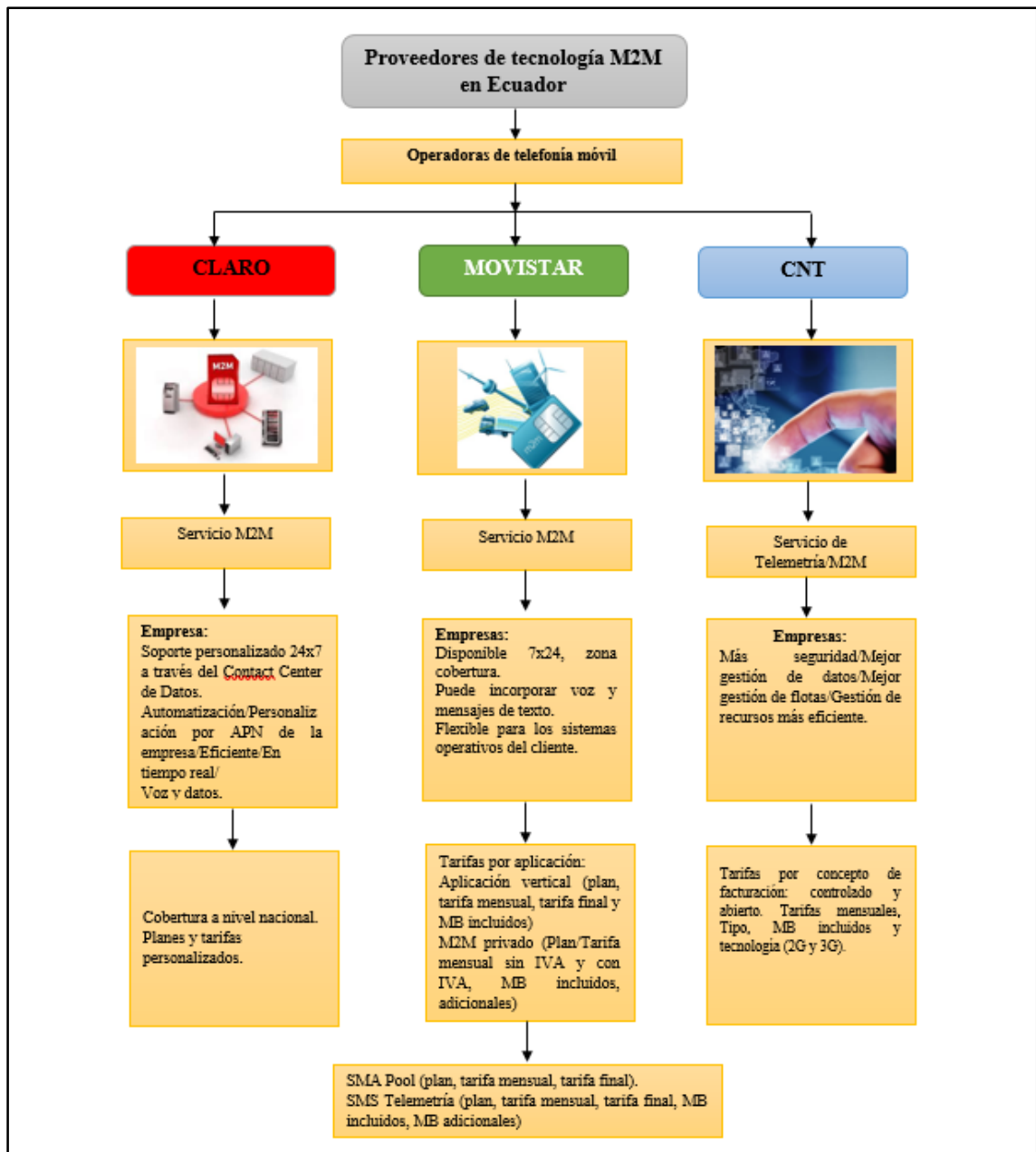
GPRS, permite: transmisión por paquetes, transmisión en paralelo, conexión permanente. Las ventajas alta concurrencia entre voz y datos, conexión permanente, óptima velocidad de transmisión, posibilidad de crear otras aplicaciones en base a esta plataforma.

**GSM:** Sistema Global para las comunicaciones móviles, tecnología de segunda generación, desarrollado originalmente para la transmisión de voz, abrió paso a lo que es la comunicación por transmisión de datos GPRS y EDGE, mensajes de textos, conferencia de llamadas múltiple. Las características más importantes de la tecnología GSM son: Tecnología libre y abierta que presta servicios de voz de alta calidad y servicios de datos conmutados por circuitos, trabaja en una amplia gama de bandas de espectro con frecuencias de 850, 900, 1800 y 1900 MHz, permite que varios usuarios compartan un mismo canal al hacer llamadas simultáneamente sin interferir con las demás, permite el servicios de mensajería de texto (SMS), utiliza una técnica llamada **salto de frecuencia**, que minimiza la interferencia de las fuentes externas evitando que sean escuchadas sin autorización previa, capacidad de servicio internacional roaming o itinerancia. (Porras , 2012)

- Envío y transferencia de archivos.
- Monitoreo de sistemas remotos.
- M-commerce y M – banking.

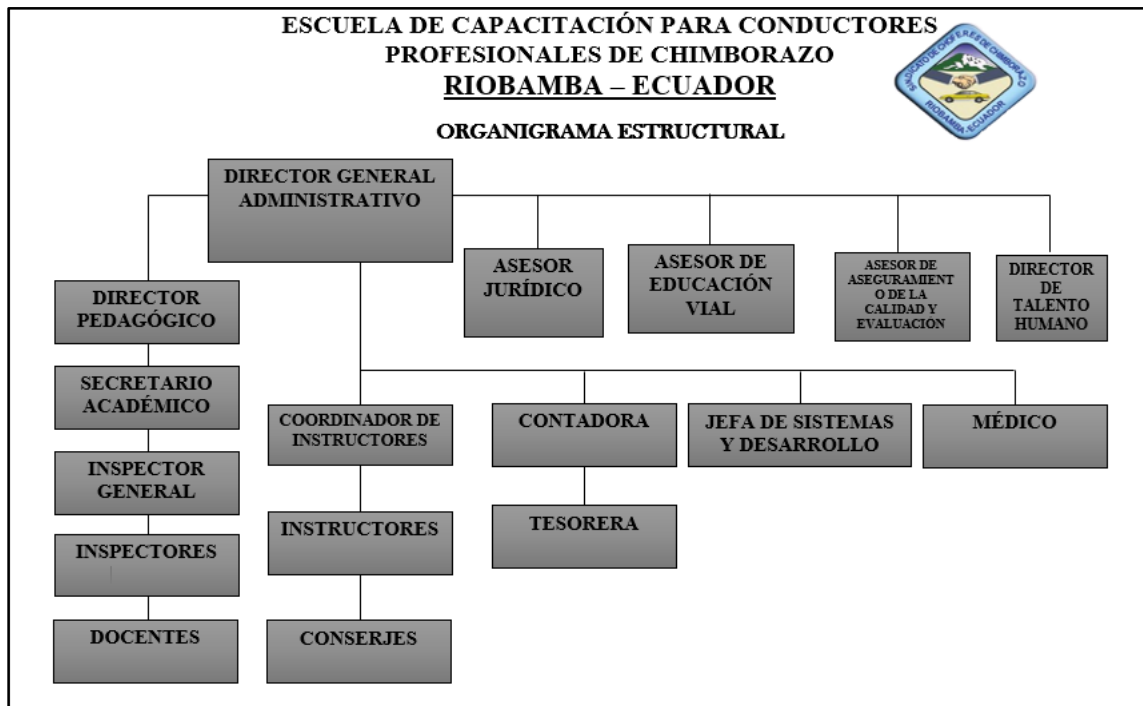
### **2.5.2 Proveedores de servicios de tecnología M2M en Ecuador**

Los principales proveedores de telefonía móvil en el Ecuador, son quienes ofrecen el servicio de tecnología M2M en el país, cuentan con variadas opciones de aplicaciones, tarifas, planes de contratación para empresas, garantizan la comunicación por la cobertura que disponen y de múltiples beneficios para los usuarios finales, las operadoras CLARO, Movistar y la Corporación Nacional de Telecomunicaciones, son las empresas de comunicaciones que abarcan el mercado tecnológico en el Ecuador.



**Gráfico 2-9: Proveedores de tecnología M2M en Ecuador**  
Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

## 2.6 Sindicato de Choferes Profesionales de Chimborazo



**Gráfico 2-10:** Organigrama del SCHPCH  
Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

### 2.6.1 Misión

Formar conductores con una mentalidad crítica y reflexiva, provistos de principios y valores, actitudes positivas y conocimientos, capaces de desarrollar destrezas y habilidades que le permitan conducir en una forma segura respetando las leyes y normas de tránsito que además coadyuven en el cambio y la transformación social. (Sindicato de Choferes Profesionales de Chimborazo, 2012)

### 2.6.2 Visión

Impulsar a los conductores profesionales en el desarrollo de las capacidades y competencias intelectuales que a futuro le garanticen excelencia y que sus capacidades y esfuerzos sean orientados al servicio de la comunidad, contribuyendo a su bienestar y a disminuir el alto índice de accidentabilidad en el país, dentro de un marco de principios y valores integrales característicos del nuevo conductor profesional. (Sindicato de Choferes Profesionales de Chimborazo, 2012)

### 2.6.3 Servicios

**Capacitación profesional para la obtención de licencias de conducción:** la Agencia Nacional de Regulación y Control de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial, autoriza la apertura

y funcionamiento de las Escuela de Capacitación perteneciente al Sindicato de Choferes Profesionales de Riobamba, provincia de Chimborazo, debiendo cumplirse todas las formalidades legales requeridas en la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial y su Reglamento. (Comisión Nacional del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial., 2009)

**Tabla 2-1:** Escuelas de capacitación del SChPCH

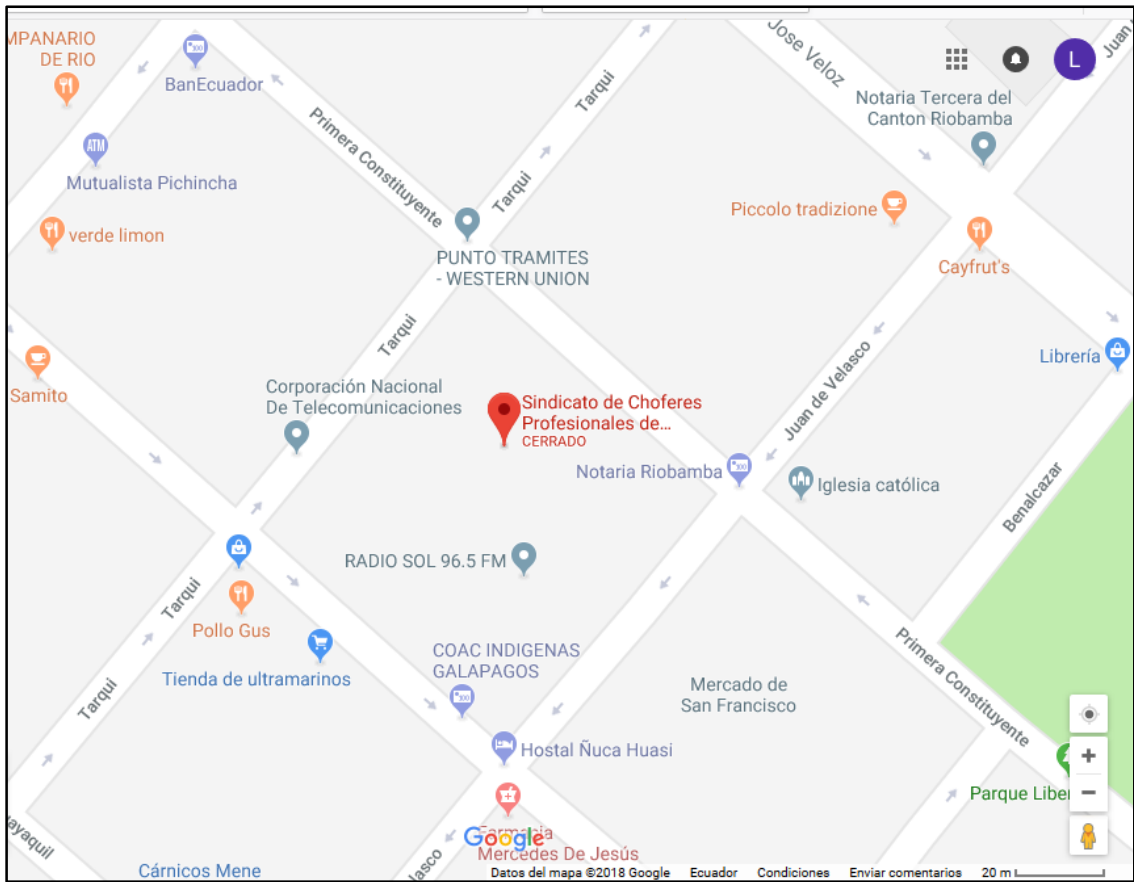
Nombre de la escuela	Domicilio	Categorías de licencias a capacitar
Escuela de Capacitación para Conductores Profesionales de Chimborazo – matriz Riobamba.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Categoría Profesional “C”.</li> <li>• Categoría Profesional “D” Convalidado y Regular.</li> <li>• Categoría Profesional “E” Convalidado y Regular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 meses.</li> <li>• 3 meses y 7 meses.</li> <li>• 5 meses y 9 meses.</li> </ul>
Escuela de Capacitación para Conductores Profesionales de Chimborazo – extensión Cumandá.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Categoría Profesional “C”.</li> <li>• Categoría Profesional “E” Convalidado y Regular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 meses.</li> <li>• 5 meses y 9 meses.</li> </ul>

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

#### 2.6.4 Localización del SChPCH

La Escuela de Conducción para Conductores Profesionales de Chimborazo funciona en dos (2) cantones de la Provincia de Chimborazo la misma que encuentra regentada al Sindicato de Choferes Profesionales de Chimborazo

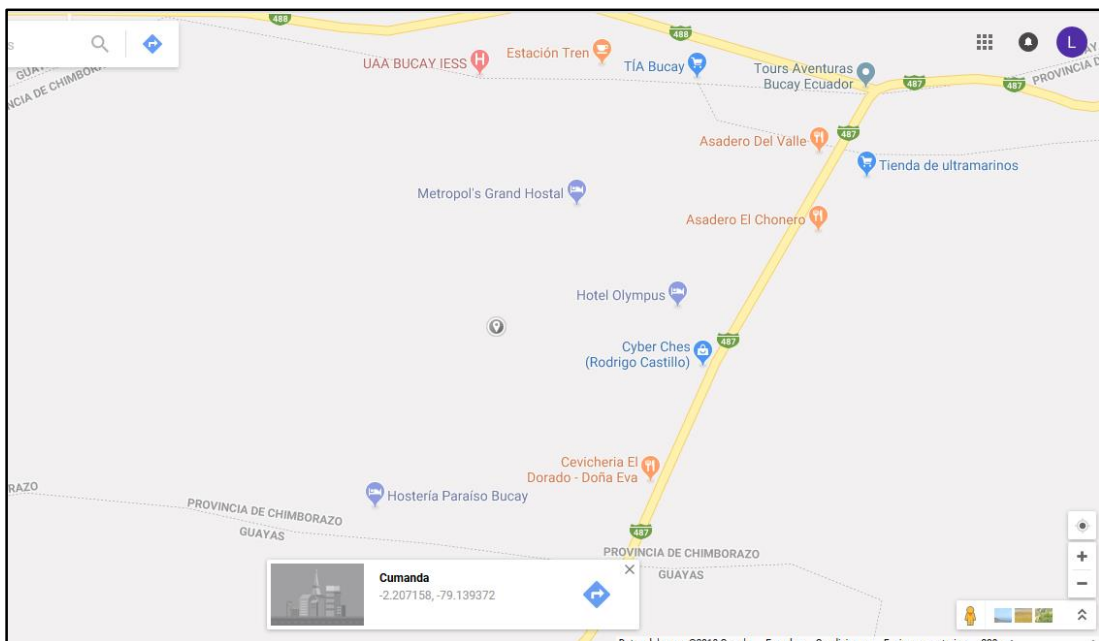
- **Cantón Riobamba:** La matriz Riobamba se encuentra localizada en: La ciudad de Riobamba, Tarqui y Primera Constituyente Esquina.



**Gráfico 2-11:** Localización del SCHPCH - cantón Riobamba

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

- **Cantón Cumandá:** La extensión Cumandá se encuentra localizada en: Cantón Cumandá, Eugenio Espejo y Celinda Muñoz de la Lotización Landivar.



**Gráfico 2-12:** Localización del SCHPCH - cantón Cumandá

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)



### 2.6.5 Parque vial del SCHPCH

En los cantones de Riobamba y Cumandá, el parque vial está conformado por los siguientes vehículos.

**Tabla 2-2:** Parque vial del SCHPCH

N°	Marca	Modelo	Año de fabricación	Placa	N° Chasis	Cantón
1	Chevrolet	SAIL	2013	HBB-2121	8LAUY6275D0168993	RIOBAMBA
2	Chevrolet	VITARA	2013	HBB-2116	8LDCSV364D0174218	RIOBAMBA
3	Chevrolet	SAIL	2013	HBB-2134	8LAUY6279D0168172	RIOBAMBA
4	Chevrolet	SAIL	2013	HBB-2565	8LAUY5278D0177861	RIOBAMBA
5	Chevrolet	SAIL	2013	HBB-2574	8LAUY5273D0183634	RIOBAMBA
6	Chevrolet	SAIL	2013	HBB-2566	8LAUY5279D0183667	RIOBAMBA
7	Chevrolet	SAIL	2013	HBB-6974	8LAUY6273D0206110	RIOBAMBA
8	Chevrolet	SAIL	2013	HBB-6986	8LAUY6272D0206115	RIOBAMBA
9	Hyundai	H1	2013	PCD-7370	KMJWA37HADU531944	RIOBAMBA
10	Chevrolet	Aveo	2014	HBB-8558	8LATD52Y5E0244952	CUMANDÁ
11	Chevrolet	Aveo	2014	HBB-8556	8LATD52Y7E0250204	CUMANDÁ
12	Chevrolet	Aveo	2014	HBB-8557	8LATD52Y9E0243951	CUMANDÁ
13	Chevrolet	Aveo	2014	HBB-8554	8LATD52Y5E0243946	CUMANDÁ
14	Chevrolet	Aveo	2014	HBB-8549	8LATD52Y5E0250203	CUMANDÁ
15	Chevrolet	Aveo	2014	HBB-8555	8LATD52Y0E0246544	CUMANDÁ
16	Chevrolet	Sail	2013	HBB-5134	8LAUY5278C0143286	CUMANDÁ
17	Chevrolet	Sail	2013	HBB-2566	8LAUY5279D0183667	CUMANDÁ
18	Chevrolet	Sail	2013	HBB-2574	8LAUY5273D0183664	CUMANDÁ

**Fuente:** (Sindicato de Choferes Profesionales de Chimborazo, 2015) y (Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Cumandá, 2017)

**Realizado por:** (Liliana Guzmán, 2018)

### 2.6.6 Mapas de rutas terrestres del SCHPCH

**Rutas terrestres Cantón Riobamba:**

**Recorrido ruta N° 1:** Dentro del parque vial de la institución, no se consideran más parámetros.

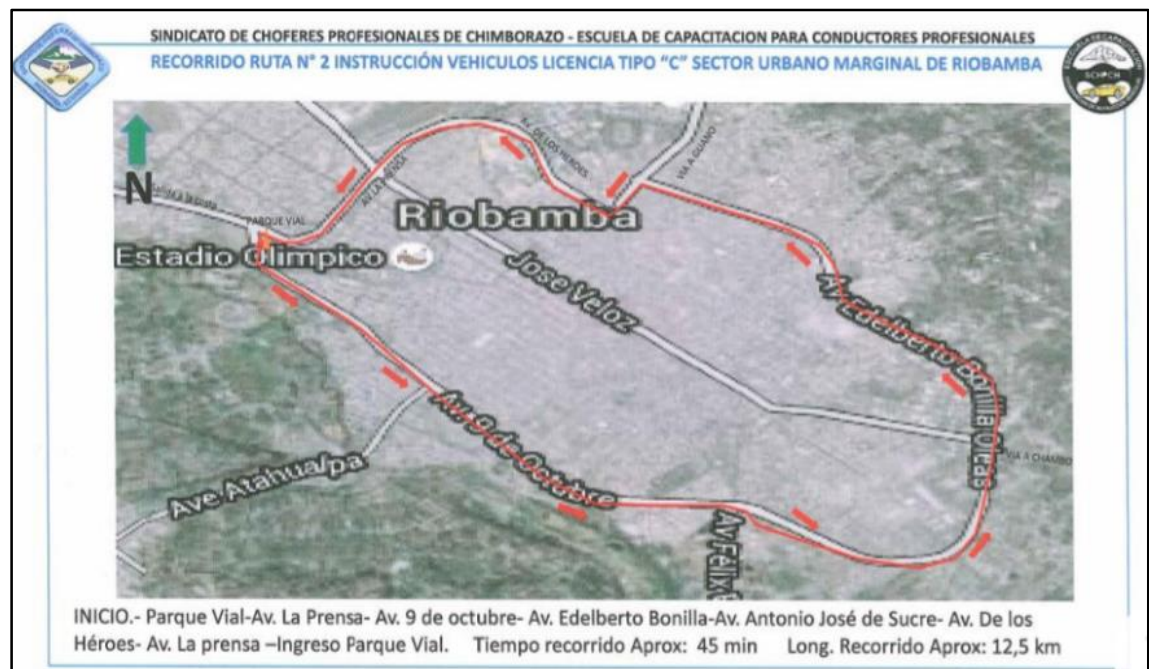
**Recorrido ruta N° 2:** Instrucción vehículos licencia tipo “C” sector urbano marginal de Riobamba.

**Tabla 2-3:** Datos ruta N° 2 Riobamba

Ruta N° 2	
<b>Recorrido</b>	<b>Inicio:</b> Parque Vial-Av. La prensa – Av. 9 de octubre – Av. Edelberto Bonilla – Av. Antonio José de Sucre – Av. De los Héroes – Av. La prensa – Ingreso Parque Vial.
<b>Tiempo recorrido aproximado</b>	45 minutos.
<b>Longitud recorrida</b>	12,5 km (Kilómetros)

**Fuente:** (Sindicato de Choferes Profesionales de Chimborazo, 2015)

**Realizado por:** (Liliana Guzmán, 2018)



**Gráfico 2-13:** Recorrido ruta N° 2 Riobamba

**Fuente:** (Sindicato de Choferes Profesionales de Chimborazo, 2015)

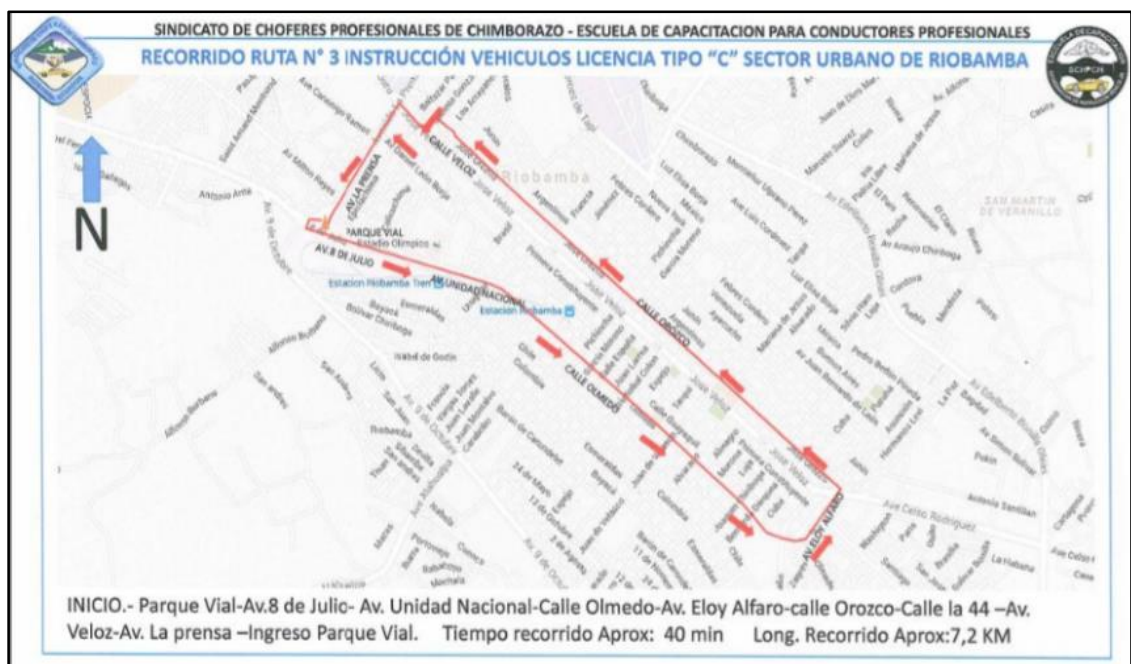
**Recorrido ruta N° 3:** Instrucción vehículos licencia tipo “C” sector urbano de Riobamba.

**Tabla 2-4:** Datos ruta N° 3 Riobamba

Ruta N° 3	
<b>Recorrido</b>	<b>Inicio:</b> Parque Vial- Av. 8 de Julio – Av. Unidad Nacional – Calle Olmedo – Av. Eloy Alfaro – calle Orozco la 44 – Av. Veloz – Av. La Prensa – Ingreso Parque Vial.
<b>Tiempo recorrido aproximado</b>	40 minutos.
<b>Longitud recorrida</b>	7,2 km

**Fuente:** (Sindicato de Choferes Profesionales de Chimborazo, 2015)

**Realizado por:** (Liliana Guzmán, 2018)



**Gráfico 2-14:** Recorrido ruta N° 3 Riobamba

Fuente: (Sindicato de Choferes Profesionales de Chimborazo, 2015)

**Recorrido ruta N° 4:** Instrucción vehículos licencia tipo “C”, “D” y “E” sector rural de Riobamba.

**Tabla 2-5:** Datos ruta N° 4 Riobamba

<b>Ruta N° 4</b>	
<b>Recorrido</b>	<b>Inicio:</b> Parque Vial – Av. La Prensa – Av. 9 de octubre – Av. Eloy Alfaro – Vía San Luis – San Luis – Punin. <b>Retorno:</b> Punin – San Luis – Av. 9 de octubre – Av. La prensa – Ingreso parque Vial.
<b>Tiempo recorrido aproximado</b>	50 minutos.
<b>Longitud recorrida</b>	27,5 km

Fuente: (Sindicato de Choferes Profesionales de Chimborazo, 2015)

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)



**Gráfico 2-15:** Recorrido ruta N° 4 Riobamba

Fuente: (Sindicato de Choferes Profesionales de Chimborazo, 2015)

**Recorrido ruta N° 5:** Instrucción vehículos licencia tipo “C”, “D” y “E” sector rural de Riobamba y Guano.

**Tabla 2-6:** Datos ruta N° 5 Riobamba

<b>Ruta N° 5</b>	
<b>Recorrido</b>	<b>Inicio:</b> Parque Vial – Av. La Prensa – Av. Milton Reyes – Av. 11 de noviembre – Av. Lizarzaburu – entrada Barrio El Carmen – Capilla de la vía a Guano – Paseo Shopping. <b>Retorno:</b> Av. José A de sucre – Av. De los Héroes – Av. La Prensa – Ingreso Parque Vial.
<b>Tiempo recorrido aproximado</b>	45 minutos.
<b>Longitud recorrida</b>	25 km

Fuente: (Sindicato de Choferes Profesionales de Chimborazo, 2015)

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)



**Gráfico 2-16:** recorrido ruta N° 5 Riobamba

Fuente: (Sindicato de Choferes Profesionales de Chimborazo, 2015)

**Recorrido ruta N° 6:** Instrucción vehículos licencia tipo “C”, “D” y “E” sector rural de Riobamba y Guano.

**Tabla 2-7:** Datos ruta N° 6 Riobamba

<b>Ruta N° 6</b>	
<b>Recorrido</b>	<b>Inicio:</b> Parque Vial – Av. Pedro V. Maldonado – Licán – Calpi – San Juan. <b>Retorno:</b> San Juan – Calpi – Licán – Av. Pedro V. Maldonado – Ingres Parque Vial.
<b>Tiempo recorrido aproximado</b>	50 minutos.
<b>Longitud recorrida</b>	27 km

Fuente: (Sindicato de Choferes Profesionales de Chimborazo, 2015)

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)



**Gráfico 2-17:** Recorrido ruta N° 6 Riobamba

Fuente: (Sindicato de Choferes Profesionales de Chimborazo, 2015)

**Recorrido ruta N° 7:** Instrucción vehículos licencia tipo “C”, “D” y “E” sector rural de Riobamba y Guano.

**Tabla 2-8:** Datos ruta N° 7 Riobamba

Ruta N° 7	
<b>Recorrido</b>	<b>Inicio:</b> Parque Vial – Av. La Prensa – Av. Héroes de Tapi. Av. Antonio J. de sucre Av. Edelberto Bonilla – Redondel de la Vasija – Vía a Penipe – San Gerardo – Capilla vía a Guano. <b>Retorno:</b> Vía a Guano – Av. José A. de Sucre – Av. De los Héroes. - Av. La Prensa – Ingreso Parque Vial.
<b>Tiempo recorrido aproximado</b>	55 minutos.
<b>Longitud recorrida</b>	28 km

Fuente: (Sindicato de Choferes Profesionales de Chimborazo, 2015)

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)





**Gráfico 2-18:** Recorrido ruta N° 7 Riobamba

Fuente: (Sindicato de Choferes Profesionales de Chimborazo, 2015)

### Rutas terrestres Cantón Cumandá:

**Recorrido ruta N° 1:** Instrucción vehículos licencia tipo “C” y “E” sector rural vía a la parroquia La Isla

**Tabla 2-9:** Datos ruta N° 1 Cumandá

Ruta N° 1 Cumandá	
<b>Recorrido</b>	<b>Inicio:</b> Av. 9 de Octubre salida del cantón Cumandá – Comunidad Buenos Aires – Entrada granja PRONACA – Parroquia La Isla. <b>Retorno:</b> Granja PRONACA – Comunidad Buenos Aires – Av. 9 de Octubre antes del Subcentro.
<b>Tiempo recorrido aproximado</b>	45 minutos
<b>Longitud recorrida</b>	30 km

Fuente: (Sindicato de Choferes Profesionales de Chimborazo, 2015)

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)



**Gráfico 2-19:** Recorrido ruta N° 1 Cumandá

Fuente: (Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Cumandá, 2017)

**Recorrido ruta N° 2:** Instrucción vehículos licencia tipo “C” y “E” sector rural vía a la Comunidad Suncamal.

**Tabla 2-10:** Datos ruta N° 2 Cumandá

<b>Ruta N° 2 Cumandá</b>	
<b>Recorrido</b>	<b>Inicio:</b> Av. De los puentes salida de Cantón Cumandá – Vía a Suncamal – hasta letrero Cascada Chillay en Comunidad Suncamal. <b>Retorno:</b> hasta el ingreso a cantón Cumandá.
<b>Tiempo recorrido aproximado</b>	25 km
<b>Longitud recorrida</b>	45 minutos

Fuente: (Sindicato de Choferes Profesionales de Chimborazo, 2015)

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)





**Gráfico 2-20:** Recorrido ruta N° 2 Cumandá

Fuente: (Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Cumandá, 2017)

**Recorrido ruta N° 3:** Instrucción vehículos licencia tipo “C” y “E” sector rural vía a la comunidad La Victoria.

**Tabla 2-11:** Datos ruta N° 3 Cumandá

<b>Ruta N° 3 Cumandá</b>	
<b>Recorrido</b>	<b>Inicio:</b> Av. De los Puentes salida de cantón Cumandá – Vía la Victoria – Piedra Grande – Gasolinera La Victoria. <b>Retorno:</b> Piedra Grande – La Victoria – Entrada a Cumandá – Barrio La Dolorosa explanada.
<b>Tiempo recorrido aproximado</b>	45 minutos
<b>Longitud recorrida</b>	12 km

Fuente: (Sindicato de Choferes Profesionales de Chimborazo, 2015)

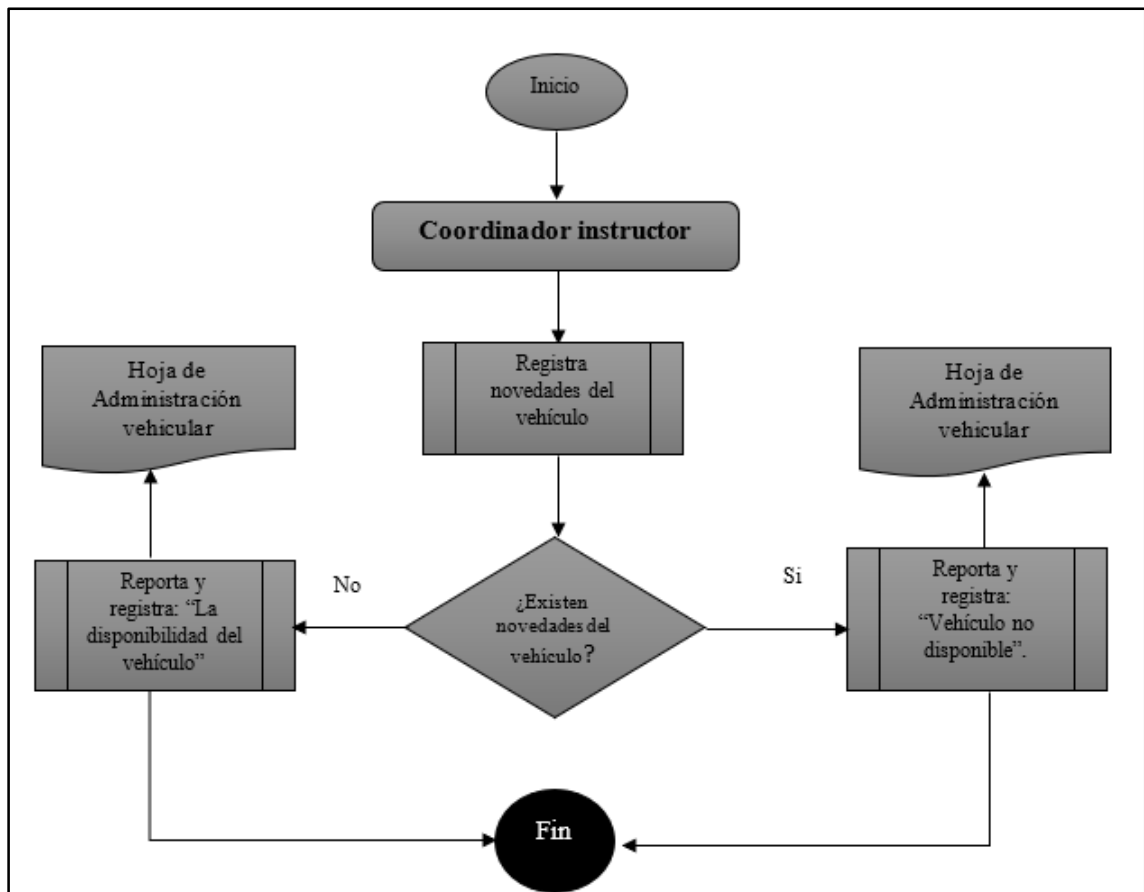
Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)



**Gráfico 2-21:** Recorrido ruta N° 3 Cumandá  
**Fuente:** (Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Cumandá, 2017)

### 2.6.7 Administración de la flota vehicular SCHPCH

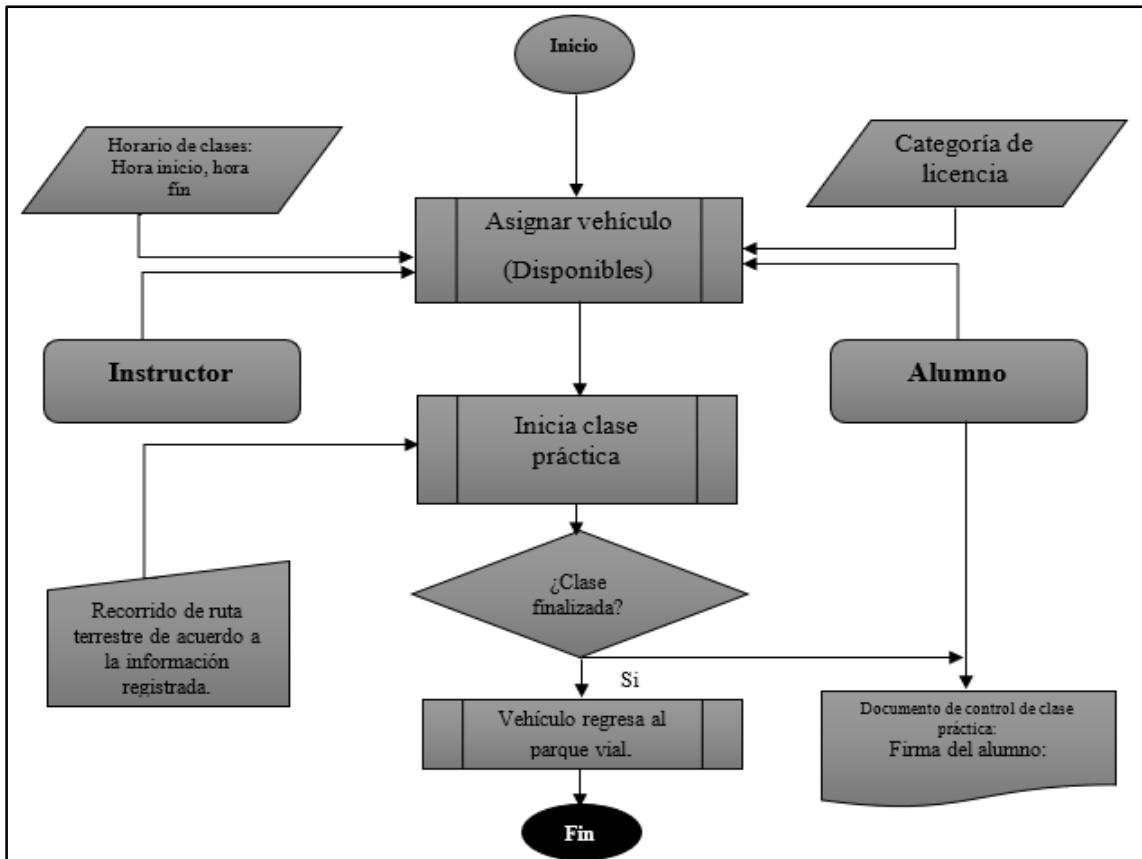
La administración del parque automotor de las escuelas de conducción que pertenecen al SCHPCH, tanto en las ciudades de Riobamba y Cumandá, consiste en un proceso manual, donde el registro de los vehículos y el estado en el que se encuentran a la fecha, es realizado en papel, la consulta de la disponibilidad de cada vehículo no está automatizado.



**Gráfico 2-22:** Administración del parque automotor del SCHPCH  
 Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

### 2.6.8 Monitoreo y control de las rutas del SCHPCH

El monitoreo que se aplica actualmente a los vehículos del parque vial del SCHPCH, consiste en un proceso manual, al ser dependientes del horario de clase, la categoría de la licencia por la opta el alumno hace que en la actualidad solo se necesite los datos de: horario de clase, alumno, instructor y la categoría de la licencia; de la información obtenida se realiza un registro en documentos para evidenciar que se procederá a la clase práctica, la ruta a cubrir en la clase es predefinida, se cubre la ruta asignada, finaliza el recorrido y el vehículo es regresado al parque vial, finalizando con la firma del alumno que ha recibido la capacitación práctica. La información del monitoreo constante de vehículos no está automatizada.



**Gráfico 2-23:** Monitoreo y Control de rutas terrestres del SCHPCH  
 Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

## 2.7 Metodología ágil de desarrollo de software SCRUM

### 2.8 SCRUM



**Gráfico 2-24:** Esquema SCRUM  
 Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

SCRUM es una metodología ágil y flexible para gestionar el desarrollo de software, cuyo principal objetivo es maximizar el retorno de la inversión para la empresa, se basa en construir primero la funcionalidad de mayor valor para el cliente y en los principios de inspección continua, adaptación, auto-gestión e innovación. (Softeng Your Competitive Advantage, 2017)

Scrum es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos.

En Scrum se realizan entregas parciales y regulares del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto.

En Scrum un proyecto se ejecuta en bloques temporales cortos y fijos (iteraciones de un mes natural y hasta de dos semanas, si así se necesita). Cada iteración tiene que proporcionar un resultado completo, un incremento de producto final que sea susceptible de ser entregado con el mínimo esfuerzo al cliente cuando lo solicite. (PROYECTOSÁGILES.ORG, 2015)

El proceso parte de la lista de objetivos/requisitos priorizada del producto, que actúa como plan del proyecto. En esta lista el cliente prioriza los objetivos balanceando el valor que le aportan respecto a su coste y quedan repartidos en iteraciones y entregas.

## 2.9 Fases de SCRUM

- **Iniciación**

Se crea la visión del proyecto que sirve de enfoque y dirección, se crean e identifican los roles claves del proyecto como el Scrum Master, Power Owner, equipo del proyecto. Así mismo se define la lista de prioridades o el Product Backlog la cual sirve de base para la elaboración del plan de lanzamiento y tamaño de cada sprint. (Salazar, 2016)

**Tabla 2-12:** Procesos de la fase de iniciación

Nº	Proceso
1	Crear la visión del proyecto
2	Identificar al Scrum Master y al equipo del proyecto.
3	Formación del equipo Scrum.
4	Desarrollo de épicas
5	Creación del product backlog.
6	Realizar el plan de lanzamiento.

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

- **Planificación y estimación**

Se definen y aterrizan en los sprint, las historias de usuario, estimaciones y esfuerzo para cumplirlas, las cuales se traducen en listas de tareas cuyos tiempos de desarrollo se definen en reuniones de equipos, así como el proceso de definición del sprint backlog que contiene todas las tareas que deben completarse en el sprint. (Salazar, 2016)

**Tabla 2-13:** Procesos de la fase de planificación y estimación

N°	Proceso
1	Elaborar las historias de usuario
2	Aprobar, estimar y asignar historias de usuarios.
3	Elaborar las tareas.
4	Estimar tareas.
5	Elaborar la lista de pendientes del sprint.

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

- **Implementación**

En esta fase se trabaja en las tareas del sprint backlog , para crear los entregables, para ello se usa un scrumboard para realizar el seguimiento del trabajo y de actividades que se llevan a cabo, también los inconvenientes o problemas que enfrentan el equipo scrum se actualizan, durante esta fase se realizan reuniones cortas y eficientes en tiempo donde el equipo da el estado de sus actividades diarias y manifiesta cualquier inconveniente que puede tener lugar, igualmente se actualiza la lista de prioridades pendientes del producto. (Salazar, 2016)

**Tabla 2-14:** Procesos de la fase de implementación

N°	Proceso
1	Crear entregables.
2	Llevar a cabo reuniones diarias.
3	Actualizar la lista de pendientes del producto.

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

- **Revisión y retrospectiva**

En esta etapa se lleva a cabo la demostración del producto al propietario y a los interesados mediante una reunión (sprint deliverable meeting), igualmente el Scrum Master y el equipo Scrum se reúnen para discutir lecciones aprendidas a lo largo del sprint, la información se documenta como lecciones aprendidas que pueden aplicarse a futuros trabajos. (Salazar, 2016)

**Tabla 2-15:** Procesos de la fase de revisión y retrospectiva

N°	Proceso
1	Convocar Scrum de Scrum
2	Demostración y validación del Sprint.
3	Retrospectiva de Sprint.

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

- **Lanzamiento**

Es la fase más esperada por los interesados o socios del proyecto, así como el Scrum Master y Equipo Scrum. En esta fase se desarrolla el proceso donde los Accepted Deliverables se les entrega a los socios relevantes. Un acuerdo formal llamado Working Deliverables Agreement (Acuerdo de entrega de trabajo) documenta la finalización con éxito del Sprint. Del mismo modo se realizan actividades de retrospectiva que permiten identificar mejoras y lecciones aprendidas del proyecto. (Salazar, 2016)

**Tabla 2-16:** Procesos de la fase de lanzamiento

N°	Proceso
1	Envío de entregables.
2	Retrospectiva del proyecto.

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

## CAPÍTULO III

### 3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1 Metodología

##### 3.1.1 Tipo y diseño de la investigación

La investigación será de tipo cuasi experimental, porque se va a obtener información por medio de la observación de los hechos y debido a que se busca integrar hardware y software con el cual se requiere una serie de pruebas en transmisión y recepción de señales desde el dispositivo GPS, de este modo se investigan problemas de la realidad para confrontarlos desde otro enfoque.

Las coordenadas enviadas desde en dispositivo GPS a la central de monitoreo son procesadas en varias etapas: Captura (coordenadas satelitales), procesamiento (interpretar los datos obtenidos por el GPS y por la red GPRS), visualización (ubicación exacta del vehículo en el mapa digital) y por último la base de datos para obtener reportes detallados gráficos y estadísticos de la información recibida.

##### 3.1.2 Métodos de la investigación

**Inductivo:** Se requiere investigar por separado todos los elementos necesarios para integrar las funcionalidades del dispositivo GPS con el sistema de control y monitoreo de rutas y que se forme un todo, para lograr el objetivo que es localizar vehículos en rutas definidas por medio de su posicionamiento.

**Sistémico:** Es necesario el análisis del comportamiento de los componentes presentes en la investigación y su futura integración, además de conocer la teoría de emisión y recepción de señales de dispositivos de posicionamiento (GPS) para determinar si los vehículos están siguiendo las rutas predefinidas mientras están en movimiento.

##### 3.1.3 Enfoque de la investigación

La investigación tiene un enfoque cuantitativo.



La investigación es cuantitativa porque se utilizará parámetros de medición para el monitoreo y control de vehículos de la escuela de conducción del SChPCh.

La investigación es cualitativa porque se emitirá un juicio de valor acerca de la Implementación del sistema rastreo satelital.

#### **3.1.4 Alcance de la investigación**

Esta investigación busca determinar las principales características de un sistema para rastreo satelital que integre componentes hardware para geoposicionamiento capaces de emitir hacia el servidor información de los vehículos en las rutas que cubre la escuela de conducción del SChPCh.

#### **3.1.5 Población de estudio**

El parque automotor de la Escuela de Capacitación del SChPCh consta de:

9 vehículos para la Capacitación de los alumnos en la ciudad de Riobamba.

9 vehículos para la Capacitación de los alumnos en la ciudad de Cumandá.

Total **18** vehículos (automóviles, buses y volqueta).

#### **3.1.6 Unidad de análisis**

Se medirá la eficiencia del sistema en base al porcentaje de confianza que este brinde.

#### **3.1.7 Selección de la muestra**

Para el presente trabajo, se va a considerar una muestra representativa vehículos y de ahí posterior a la entrega se implementará con todo el parque automotor.

#### **3.1.8 Técnicas de recolección de datos primarios y secundarios**

Lectura bibliográfica de libros, publicaciones científicas, proyectos y trabajos similares de sistemas de rastreo satelital, disponibles en sitios electrónicos y en documentos físicos.

#### **3.1.9 Instrumentos de recolección de datos primarios**

- Observación (guía de observación),
- Entrevista (cuestionarios),
- Fuentes bibliográficas (documentos, libros, periódicos, informes de investigación, publicaciones),
- Herramientas software,

- Metodología ágil de desarrollo de software.

### 3.1.10 Instrumentos para procesar datos recopilados

- Hojas de cálculo
- Gráficas,
- Tablas,
- Figuras,
- Flujogramas.

### 3.2 Tabulación, procesamiento e interpretación de la información

El procesamiento, análisis e interpretación de la información, se fundamenta en la información de la encuesta aplicada al personal de conducción (instructores) de las escuelas de capacitación de la ciudad de Riobamba y Cumandá, las preguntas planteadas constan de alternativas cerradas de SI y NO, con lo cual se obtiene evidencia de la situación actual en la que se encuentra el SCHPCH, en el monitoreo y control de rutas, la información es procesada de estadísticamente y en porcentaje, que miden el nivel de aceptación y conocimiento de la población de estudio.

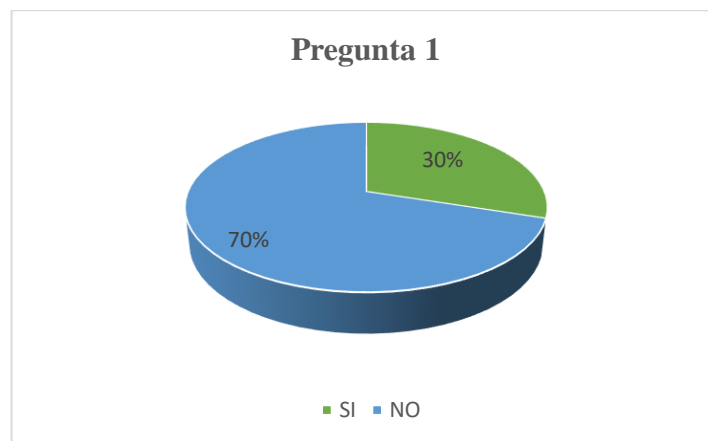
**Pregunta 1:** ¿Considera usted que los métodos utilizados actualmente para el monitoreo y control de rutas y del parque vial de las escuelas de conducción del Sindicatos de Choferes Profesionales de Chimborazo es el adecuado?

**Tabla 3-1:** Procesamiento de la información pregunta 1

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
SI	3	30%
NO	7	70%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)



**Gráfico 3-1:** Encuesta pregunta 1

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Interpretación:** Del 100% de los encuestados, el 70% afirman que los métodos utilizados actualmente para el monitoreo de control de rutas y del parque vial de las escuelas de conducción del SCHPCH no son los adecuados, mientras tanto el 30% de los encuestados afirman que los métodos utilizados si son los adecuados.

**Análisis:** Los métodos actuales para el control de rutas y del parque automotriz en el SCHPCH no es el adecuado, es una necesidad automatizar los controles mediante el uso de tecnología propia para la gestión de flotas de transporte terrestre existente.

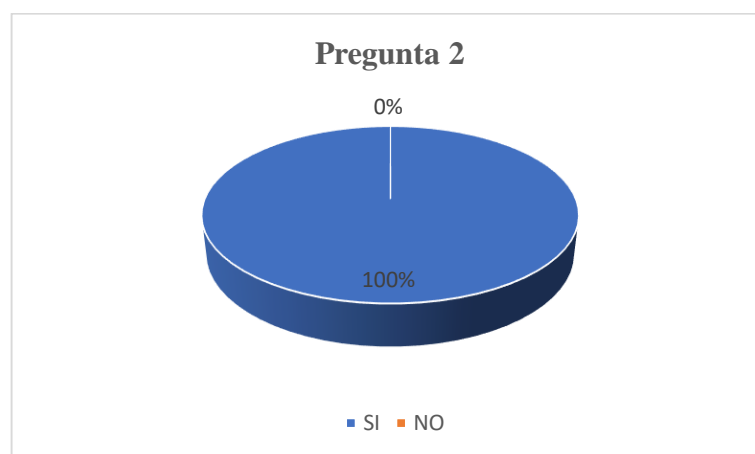
**Pregunta 2:** ¿Considera usted que es importante, implantar un software que permita tener el control de las rutas de transporte terrestre que maneja el Sindicatos de Choferes Profesionales de Chimborazo?

**Tabla 3-2:** Procesamiento de la información pregunta 2

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
SI	10	100%
NO	0	0%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)



**Gráfico 3-2:** Encuesta pregunta 2

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Interpretación:** Del 100% de encuestados, el total de ellos considera que es importante implantar un software que permita tener el control de las rutas de transporte terrestre que maneja el SCHPCH.

**Análisis:** Implantar un software de control de rutas terrestres en el SCHPCH, es una alternativa aceptada por los conductores, se obtendrían beneficios como es la innovación en los servicios facilitando el control de las labores diarias.

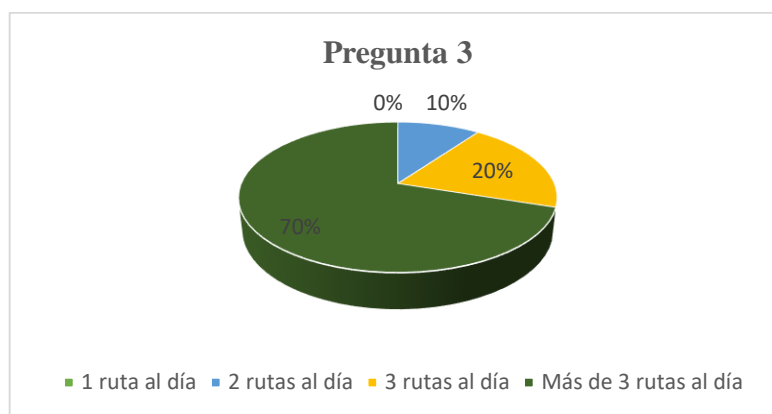
**Pregunta 3:** ¿Usted como instructor de clases prácticas de conducción, con qué frecuencia determina que no se cumplen las rutas asignadas en su horario de clases?

**Tabla 3-3:** Procesamiento de la información pregunta 3

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
1 ruta al día	0	0%
2 rutas al día	1	10%
3 rutas al día	2	20%
Más de tres rutas al día	7	70%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)



**Gráfico 3-3:** Encuesta pregunta 3

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Interpretación:** Del 100% de encuestados, el 70% de ellos considera que en su horario de clases más de tres rutas al día no se cumplen satisfactoriamente, el 20% de encuestados afirma que en su horario de clases no se cumplen 3 rutas, mientras el 10% de encuestados dicen que en su horario de clases tan solo no se cumplen 2 rutas.

**Análisis:** Al no poseer un medio de control de cumplimiento de rutas asignadas en un horario de clases por parte de los conductores queda a libertad absoluta la estimación de rutas no cumplidas, siendo un valor de mayor nivel conocer que más de 3 rutas al día no se cumplen por parte de los conductores (rendimiento del equipo de trabajo).

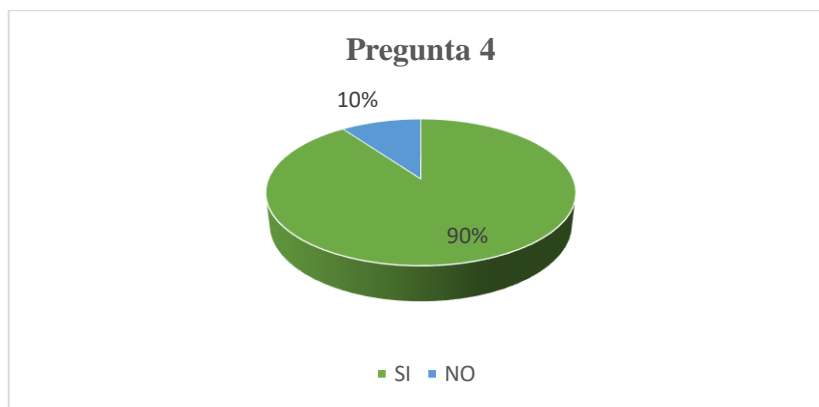
**Pregunta 4:** ¿En su opinión, implantar un sistema informático de control y monitoreo de las rutas terrestres, permitirá valorar la calidad del servicio que se está ofreciendo a los alumnos de la escuela de capacitación?

**Tabla 3-4:** Procesamiento de la información pregunta 4

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
SI	9	90%
NO	1	10%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)



**Gráfico 3-4:** Encuesta pregunta 4  
Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Interpretación:** Del 100% de encuestados, el 90% de ellos afirman que implantar un sistema informático de control y monitoreo de las rutas terrestres, si permitirá valorar la calidad del servicio que se está ofreciendo a los alumnos de la escuela de capacitación, frente a un 10% que afirman que implantar un sistema informático para el monitoreo y control de rutas no permitirá valorar la calidad del servicio.

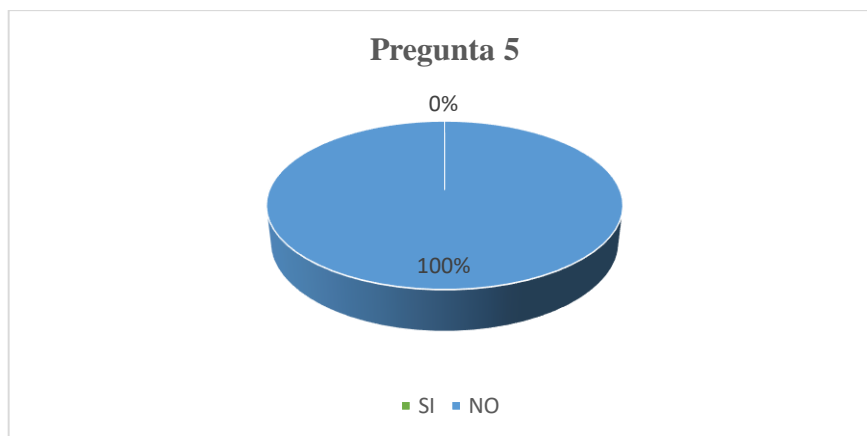
**Análisis:** Existe la apertura debida para automatizar los servicios de la SCHPCH, al determinar que un sistema de control de rutas terrestres agregará más valor de calidad a la institución, se cuenta con los recursos para obtener la información necesaria, identificar procedimientos y automatizarlos, es decir existe la factibilidad técnica, operativa, organizativa y económica.

**Pregunta 5:** ¿Usted conoce en tiempo real las condiciones exactas de las rutas por las que va a circular en una clase práctica de conducción?

**Tabla 3-5:** Procesamiento de la información pregunta 5

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
SI	0	0%
NO	10	100%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta  
Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)



**Gráfico 3-5:** Encuesta pregunta 5  
**Realizado por:** (Liliana Guzmán, 2018)

**Interpretación:** Del 100% de encuestados, el total de ellos afirman que no conocen en tiempo real las condiciones exactas de las rutas por las que va a circular en una clase práctica de conducción.

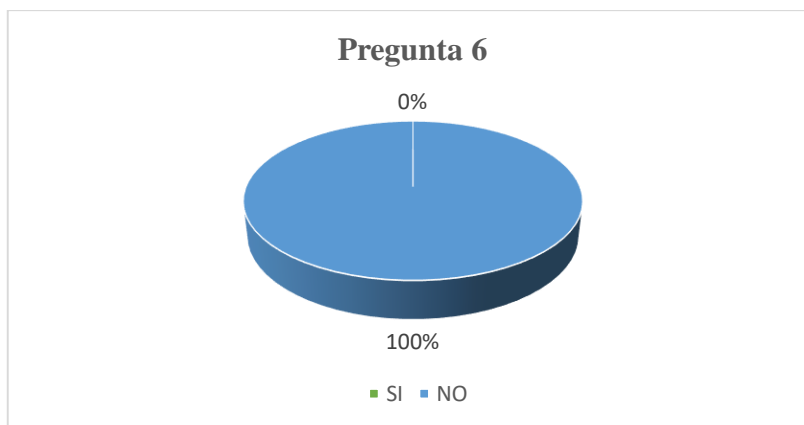
**Análisis:** Una debilidad para valorar el cumplimiento de las rutas por partes de los conductores, es que en tiempo real no conocen las condiciones de las rutas por las que va a circular en una clase, lo que implica clase práctica incompleta, insatisfacción del alumno, rendimiento del conductor no valorado, desconocimiento de las próximas condiciones de la ruta.

**Pregunta 6:** ¿Existe algún medio de comunicación formal que le informe o le alerte de alguna/s situaciones que le impidan cumplir la ruta asignada durante su jornada de trabajo?

**Tabla 3-6:** Procesamiento de la información pregunta 6

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
SI	0	0%
NO	10	100%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta  
**Realizado por:** (Liliana Guzmán, 2018)



**Gráfico 3-6:** Encuesta pregunta 6  
**Realizado por:** (Liliana Guzmán, 2018)

**Interpretación:** Del 100% de los encuestados, el total de ellos afirman que no existe algún medio de comunicación formal que informe o alerte de las situaciones que impidan cumplir una ruta asignada durante su jornada de trabajo.

**Análisis:** Es necesario contar con algún medio automatizado de comunicación e información que facilite datos de las condiciones exactas por cada una de las rutas que se maneja tanto en la ciudad de Riobamba y Cumandá, lo que genera pensar en un sistema tecnológico para ambientes web que generen información real y al instante del servicio institucional.

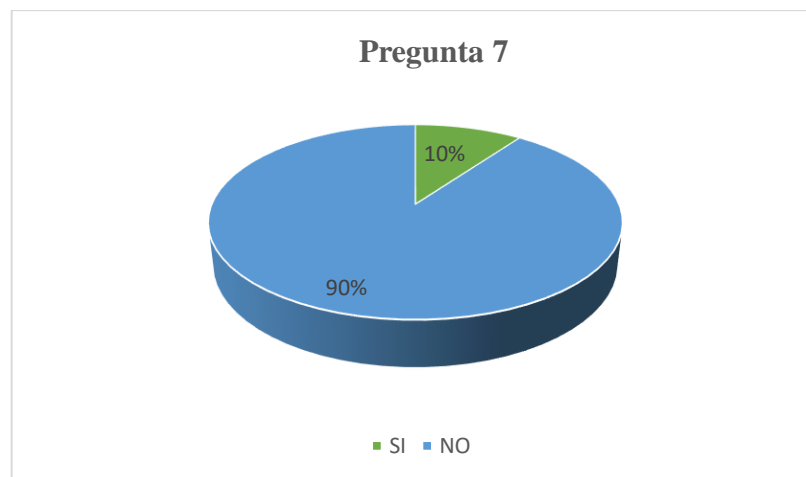
**Pregunta 7:** ¿Los vehículos del parque automotor de la escuela de conducción disponen de algún dispositivo electrónico que permita conocer su ubicación, disponibilidad, conductor asignado, etc.?

**Tabla 3-7:** Procesamiento de la información pregunta 7

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
SI	1	10%
NO	9	90%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta

**Realizado por:** (Liliana Guzmán, 2018)



**Gráfico 3-7:** Encuesta pregunta 7  
**Realizado por:** (Liliana Guzmán, 2018)

**Interpretación:** Del 100% de los encuestados, el 90% de ellos afirman que los vehículos del parque automotor de la escuela de conducción no disponen de algún dispositivo electrónico que permitan conocer la ubicación, disponibilidad e información del conductor, frente al 10% de los encuestados que afirman que los vehículos sí disponen de algún dispositivo electrónico que permitan conocer su información.

**Análisis:** AL no poseer algún dispositivo que genere información del parque vial del SCHPCH, se determina factible optar por la tecnología de GPS (Sistema global de posicionamiento) que facilitara información técnica de las condiciones de cada vehículo.

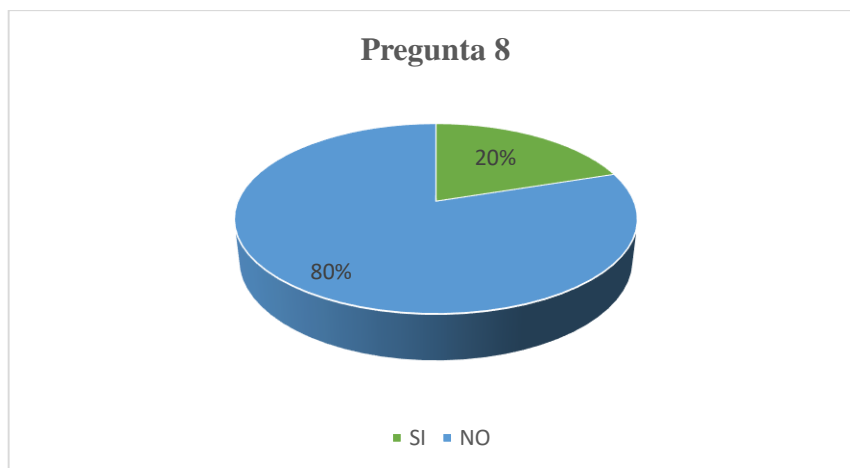
**Pregunta 8:** ¿Usted conoce si existe información histórica de las rutas, vehículos y de su desempeño en su horario de trabajo diariamente?

**Tabla 3-8:** Procesamiento de la información pregunta 8

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
SI	2	20%
NO	8	80%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta  
**Realizado por:** (Liliana Guzmán, 2018)





**Gráfico 3-8:** Encuesta pregunta 8  
**Realizado por:** (Liliana Guzmán, 2018)

**Interpretación:** Del 100% de los encuestados, el 80% afirman que no conocen si existe información histórica de las rutas, información de los vehículos y del trabajo que ellos desempeñan diariamente, frente al 20% de los encuestados afirman conocer que, si existe información histórica de las rutas, vehículos y de desempeño laboral de cada conductor.

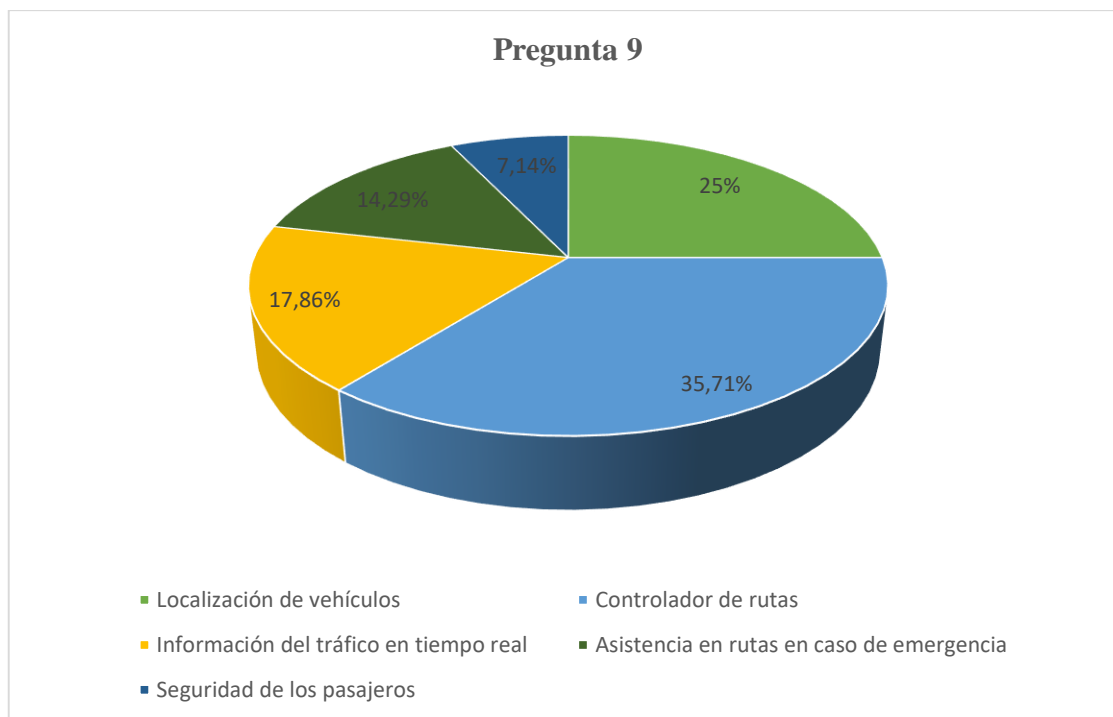
**Análisis:** Al ser una actividad exclusiva de la administración del SCHPCH, los conductores no conocen la existencia de información histórica de sus actividades en su jornada de trabajo, clases prácticas: rutas recorridas, rutas completadas, alumnos designados, entre otros.

**Pregunta 9:** ¿De las siguientes herramientas tecnológicas para visibilidad de transportes, indique las que considere de mayor relevancia o generarían mayor valor al Sindicatos de Choferes Profesionales de Chimborazo?

**Tabla 3-9:** Procesamiento de la información pregunta 9

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Localización de vehículos	7	25
Controlador de rutas	10	35,71
Información del tráfico en tiempo real	5	17,86
Asistencia en rutas en caso de emergencia	4	14,29
Seguridad de los pasajeros	2	7,14
<b>Total</b>	<b>28</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta  
**Realizado por:** (Liliana Guzmán, 2018)



**Gráfico 3-9:** Encuesta pregunta 9

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Interpretación:** Del 100% de los encuestados, el 35% considera que de las herramientas tecnológicas para visibilidad de transporte de mayor relevancia para el SCHPCH es un **controlador de rutas**, seguido e del 25% de encuestados que consideran que es importante una herramienta tecnológica que sea actué como **controlador de rutas**, el 17,86% de los encuestados consideran que la herramienta tecnológica **información del tráfico en tiempo real** también dará mayor relevancia al SCHPCH, el 14,29% de los encuestados consideran que la **asistencia en rutas en caso de emergencia** de igual manera otorga mayor relevancia a la institución y el 7,14% de encuestados consideran que es necesario herramientas tecnológicas para garantizar la seguridad de los pasajeros (alumnos).

**Análisis:** La herramienta tecnológica para optimizar los servicios del SCHPCH, sería un controlador de rutas terrestres, que abarca un conjunto de funcionalidades para la administración, control y monitoreo de todo el parque vial y los elementos que lo conforman.

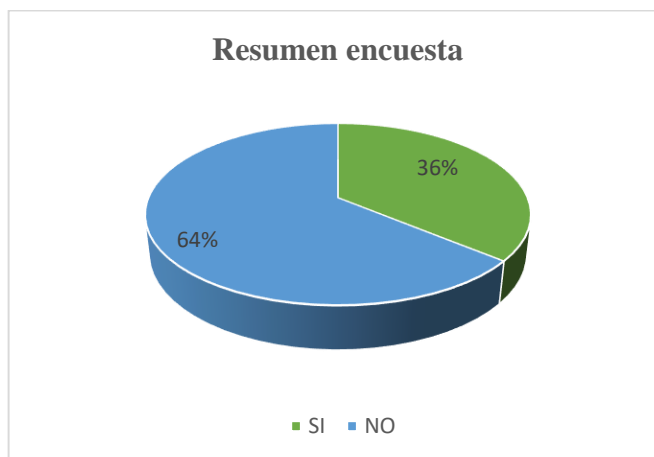
### 3.2.1 Resumen de la encuesta

**Tabla 3-10:** Resumen encuesta

N° de pregunta	Opciones	
	SI	NO
1	30%	70%
2	100%	0%
4	90%	10%
5	0%	100%

6	0%	100%
7	10%	90%
8	20%	80%
<b>Promedio</b>	<b>36%</b>	<b>64%</b>

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)



**Gráfico 3-10:** Resumen de encuesta

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Interpretación:** Del 100% de las encuestas realizadas se evidencia que el 64% de los encuestados, respondieron SI a las preguntas que tienen relación directa con la necesidad de automatizar el control de rutas del SCHPCH, mientras que el 36% de los encuestados respondieron a la opción NO, siendo contundentes las necesidades que debe cubrir la institución en el ámbito de controlar sus servicios al momento de capacitar a los alumnos de las escuelas de conducción de la ciudad de Riobamba y Cumandá.

**Análisis:** Los métodos actuales para el control de rutas y del parque automotriz en el SCHPCH no se considera ser el más adecuado, es una necesidad automatizar los controles mediante el uso de tecnología propia para la gestión de flotas de transporte terrestre existente, la implantación de un software de control, es una alternativa aceptada por los conductores, ya que se obtendrían beneficios como es la innovación en los servicios facilitando el control de las labores diarias; un sistema de control de rutas terrestres agregará más valor de calidad a la institución, se conoce la información a procesar, identificar procedimientos y automatizarlos, además que existe la factibilidad técnica, operativa, organizativa y económica.

Una debilidad para valorar el cumplimiento de las rutas por partes de los conductores, es que en tiempo real no conocen las condiciones de las rutas por las que va a circular en una clase práctica, lo que el resultado es una clase incompleta, insatisfacción del alumno, rendimiento del conductor no valorado, desconocimiento de las próximas condiciones de la ruta; al contar con medios automatizado de comunicación e información que facilite datos de las condiciones exactas por

cada una de las rutas que se maneja tanto en la ciudad de Riobamba y Cumandá, genera pensar en un sistema tecnológico para ambientes web que proporcionen información real y al instante del servicio institucional. El uso de dispositivos que genere información del parque vial, como es la tecnología de GPS (Sistema global de posicionamiento) facilitara la obtención de información técnica de cada vehículo, de los conductores, información histórica de las actividades por jornada de trabajo, rutas recorridas, rutas completadas, alumnos designados.

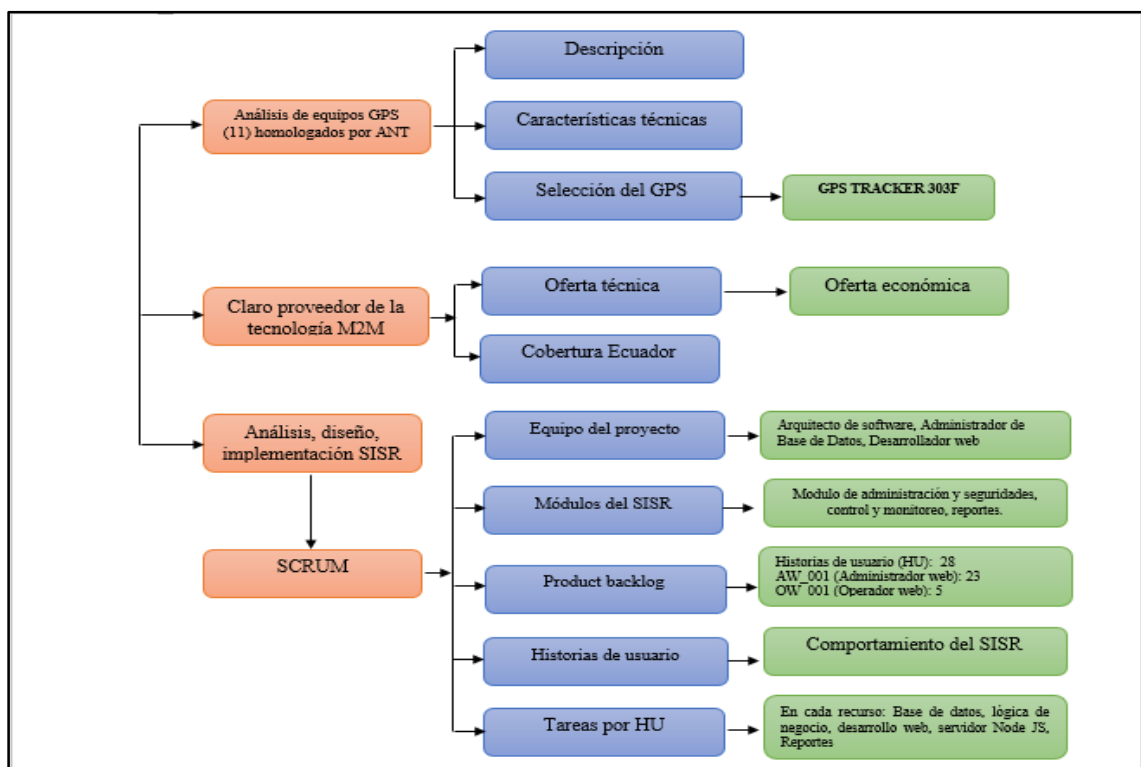
## CAPÍTULO IV

### 4. PROPUESTA

#### 4.1 Introducción

En el presente capítulo se presenta la propuesta del trabajo de investigación en el cual en primer lugar se realiza el Análisis y selección de los Equipos GPS homologados por la Agencia Nacional de Tránsito, la oferta económica y cobertura de la operadora Claro para servicios M2M; se ha realizado un estudio económico de las plataformas cerradas de los proveedores y de la plataforma propuesta obteniendo buenos resultados

El análisis, diseño e implementación del Sistema Web SISR (Sistema de Rastreo) se elaboró con la ayuda del método de desarrollo ágil SCRUM, el mismo que consta de varias etapas las cuales garantizan el mejor funcionamiento e implementación de todos los requerimientos solicitados por parte del usuario final.



**Gráfico 4-1:** Esquema conceptual de propuesta

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

## 4.2 Análisis de GPS homologados por la ANT

**Tabla 4-1:** GPS homologados por la ANT


Nombre de la compañía	Marca	Modelo	Nº de certificado
RAPRTORMOBILE	ENFORA	MT 4000	ANT-DRTTTSV-2013-GPS-001
CARRO SEGURO CARSEG S. A.	SKYPATROL	TT8750	ANT-DRTTTSV-2013-GPS-002
ALARMAS Y MONITOREO	ENFORA	GSM2358	ANT-DRTTTSV-2013-GPS-003
SUMITRAG	SUMILINK	(AL900E)	ANT-DRTTTSV-2013-GPS-004
RUEDASAT S.A.	AUTOFLOT GEO	VISOR PLUS	ANT-DRTTTSV-2013-GPS-005
MASTERCOM COMUNICACIONES	SKYPATROL	TT8750	ANT-DRTTTSV-2013-GPS-006
SUPERTRACK SKYPATROL S.A.	SYRUS	SY2210	ANT-DRTTTSV-2013-GPS-007
SERVIFAST CIA LTDA.	FULL MAR	AVL DX 03	ANT-DRTTTSV-2013-GPS-008
SAMBOSAT S.A.	ELEINCO S.A.S	MQ2	ANT-DRTTTSV-2013-GPS-009
CARLOS MIGUEL PILICITA ESCOBAR.	MEITRACK	MQ2T UC-MQ4	ANT-DRTTTSV-2013-GPS-010
GESTESA	AUTOCAB	T1	ANT-DRTTTSV-2013-GPS-011

Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, 2013)



Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

### 4.2.1 Descripción de GPS homologados por la ANT

**Tabla 4-2:** Información de los equipos GPS

Dispositivo	Descripción	Imagen
<b>ENFORA MT 4000</b>	Es un dispositivo de rastreo GSM/GPRS de cuatro bandas el cual entrega características claves para las aplicaciones más demandantes: administración de flotas, telemetría de compañía de seguros, rastreo de adolescentes, localización y recuperación de vehículos.	

<p><b>SKYPATROL TT8750</b></p>	<p>Es un potente localizador GPS, que está diseñado para los animales domésticos, vehículos y bienes de seguimiento, con sensibilidad de recepción superior, TTFF rápido y GSM en frecuencias 850/900/1800/1900. La ubicación puede ser en tiempo real o programar un seguimiento por el servidor backend o terminales especificados. Sobre la base del protocolo integrado TT8750 puede comunicarse con el servidor de back – end a través de GPRS/GSM, informes de red, transferencias de geo cercas y estado de dispositivo de emergencia.</p>	
<p><b>ENFORA GSM2358</b></p>		
<p><b>SUMILINK AL90E</b></p>	<p>Rastreador de vehículos multifunción, para usuarios que necesitan tomar fotos, identificación del conductor, envío de SMS, consumo de combustible, envuelto en una caja de aleación de aluminio, con un espesor de 1,9 mm estable y sólido.</p>	
<p><b>AUTOFLOT GEO VISOR PLUS</b></p>	<p>El sistema autoflot GEO permite observar en tiempo real la ubicación y el estado de los móviles, antes durante y después de realizado un viaje. La tecnología empleada, de última generación ha permitido la construcción de equipos robustos y confiables.</p>	
<p><b>SYRUS SY2210</b></p>	<p>El dispositivo inteligente Cuatribanda capaz de operar en todo el mundo, diseñado exclusivamente para la gestión de flotas exigentes, ofreciendo</p>	

	escalabilidad, compatibilidad y más funcionalidades adicionales.	
<b>FULL MAR AVL DX 03</b>	Dispositivo desarrollado con tecnología de punta y componentes de alta calidad, presenta una serie de innovaciones que permiten una mejor cobertura y control de móviles, haciendo de este producto uno de los más comercializados.	
<b>ELEINCO S.A.S MQ2</b>	Para despacho automático de servicios de empresas de taxi.	No existe información disponible para el modelo especificado.
<b>MEITRACK MQ2T UC- MQ4</b>		No existe información disponible para el modelo especificado.
<b>AUTOCAB T1</b>		No existe información disponible para el modelo especificado.
<b>GPS TRACKER 303f</b>	Es una solución que integra seguridad y logística para vehículos, con dicha herramienta y desde internet se puede controlar la integridad de los vehículos, conocer la ubicación en tiempo real, conocer el estado de las alarmas, chequear eventos diarios de seguridad. Dispositivo localizador muy compacto con tecnología GPS y GSM/GPRS para instalar dentro de vehículos, es ideal para proteger autos, camiones, motos, taxis, autobuses, contenedores, maquinarias, embarcaciones, generando un vínculo controlado y seguro.	

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)



#### 4.2.2 Características técnicas del GPS

**Tabla 4-3:** Características técnicas de los GPS

DISPOSITIVO GPS	ENFORA MT 4000	SKYPATROL TT8750	ENFORA GSM2358	SUMILINK 1L90E	AUTOFLOT GEO VISOR DLIS	SYRUS SY2210	FULL MAR AVL DX 03	GPS TRACKER 303F
<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>								Dispositivo no homologado
<b>Posicionamiento</b>	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
<b>Cuatribanda</b>	Si	Si	Si	Si	ND	Si	ND	Si
<b>Geocercas</b>	Si	Si	Si	Si	ND	ND	Si	Si
<b>Alertas de límites de velocidad</b>	Si	Si	Si	Si	ND	ND	Si	Si
<b>Sensor de movimientos</b>	ND	Si	ND	Si	ND	ND	ND	ND
<b>Botón de pánico</b>	ND	Si	Si	ND	ND	ND	Si	ND
<b>Resistencia al agua</b>	ND	Si	ND	ND	ND	ND	ND	Si
<b>Duración de la batería</b>	ND	Si (días)	Si (1 hora)	ND	ND	Si	Si (3 horas)	Si
<b>Identificación del conductor</b>	Si	ND	ND	Si	ND	Si	Si	ND
<b>Envío de SMS</b>	Si	ND	ND	Si	ND	Si	ND	Si
<b>Registro del consumo de combustibles</b>	ND	ND	ND	Si	ND	ND	ND	Si
<b>Alarma de encendido</b>	ND	ND	ND	Si	ND	ND	ND	Si
<b>Alarma de apagado</b>	ND	ND	ND	Si	ND	ND	ND	Si
<b>Estadísticas de kilometraje</b>	ND	ND	ND	Si	ND	ND	Si	Si
<b>Métodos de comunicación</b>	GSM, GPRS	GPRS, GSM	UDP, TCP	GPRS	UHF, VHF, GPRS	GSM, GRPS, TCP, UDP	GPRS	GPS, GSM, GPRS
<b>Sensor de combustible</b>	ND	ND	ND	ND	ND	Si	ND	Si
<b>Sensor de temperatura</b>	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
<b>Adaptación de plataformas de monitoreo, control y seguridad a parte de la que ofrece el proveedor.</b>	No	No	No	No	No	No	No	Si

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

### 4.2.3 Estudio económico por la adquisición del equipo GPS y por la contratación de la plataforma de monitoreo

La estimación económica por la adquisición del equipo receptor GPS homologado por la ANT y el servicio de monitoreo y control de rutas terrestres, determina las siguientes consideraciones:

- Variación de precios por cada equipo receptor (en el tiempo) y depende de las políticas que el proveedor.
- El precio exacto por contratar el servicio de monitoreo de rutas terrestres y vehículos, no es posible determinar ya que dependerá de la cantidad de solicitudes que requiera el cliente, además en información sensible entre proveedor y cliente. Para el presente proyecto se toma de referencia los valores económicos obtenidos en la cotización realizada por la empresa **Hunter Soluciones Tecnológicas en Seguridad**, para el equipo receptor **GPS SKYPATROL TT8750**.
- Considerando que en el parque vial de los cantones Riobamba y Cumandá, existe 19 vehículos la estimación económica es considerada para ese valor.
- Se determina el precio por la cantidad en dólares americanos (sin IVA).
- Se determina el precio anual (SIN IVA).
- Se determina el valor del IVA respectivo para cada GPS/Modelo/Marca.
- Se obtiene el precio total anual en dólares americanos.
- La estimación económica inicial incluye precios de instalación de equipos receptores en los vehículos, además que, no incurrirían precios por codificación del sistema a contratar.
- Para los cálculos se toma como referencia los siguientes valores:

**Tabla 4-4:** Valores referenciales para el cálculo

Precio GPS USD	Precio de chip+plan+plataforma USD
550	300

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Tabla 4-5:** Cálculo en base a la referencia para cada equipo.

<b>Regla:</b> Si instalar un equipo GPS de \$550,00 cuesta \$300,00 Siendo la base dicha regla, entonces:			
<b>Para cada GPS:</b>			
<b>GPS ENFORA MT 4000</b>	550	300	= 97,6363636
	179	?	
<b>GPS SKYPATROL TT8750</b>	550	300	= 64,9090909
	119	?	

<b>GPS ENFORA GSM2358</b>	550	300	=	161,6618182
	296,38	?		
<b>GPS SYRUS SY2210</b>	550	300	=	54,5454545
	100	?		
<b>GPS FULL MAR AVL DX 03</b>	550	300	=	143,7054545
	263,46	?		
<b>GPS MEITRACK MQ2T UC-MQ4</b>	550	300	=	65,4545455
	120	?		
<b>GPS TRACKER 303F</b>	550	300	=	26,1818182
	48	?		

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Tabla 4-6:** Estudio económico por la adquisición del equipo GPS y por la contratación de la plataforma de monitoreo

GPS Modelo/Marca	Precio GPS USD	Precio de chip+ Plan de datos+ plataforma USD	Cantidad	Precio por cantidad USD	Precio anual (12 meses) USD	IVA (12%) USD	TOTAL (anual) USD	Bibliografía
<b>GPS ENFORA MT 4000</b>	179	97,63	19	1854,97	22259,64	2671,1568	<b>24930,7968</b>	<a href="http://www.gpsamerica.com.mx/cms/index.php/tienda/rastreadores/para-vehiculos/enfora-mt-gsm4000-detail">http://www.gpsamerica.com.mx/cms/index.php/tienda/rastreadores/para-vehiculos/enfora-mt-gsm4000-detail</a>
<b>GPS SKYPATROL TT8750</b>	550	300	19	5700	68400	8208	<b>76608,0000</b>	COTIZACIÓN HUNTER MONITOREO BÁSICO SRA. LILIANA GUZMÁN, tabla Propuesta Económica.
<b>GPS ENFORA GSM2358</b>	189	103,09	19	1958,71	23504,52	2820,5424	<b>26325,0624</b>	<a href="https://monseg.com/73_enfora">https://monseg.com/73_enfora</a>
<b>GPS SYRUS SY2210</b>	100	54,54	19	1036,26	12435,12	1492,2144	<b>13927,3344</b>	<a href="https://www.ebay.com/itm/Dispositivo-de-rastreo-GPS-SYRUS-SY2210-Arnes-y-bateria-incluida-/291729087510?_ul=BO">https://www.ebay.com/itm/Dispositivo-de-rastreo-GPS-SYRUS-SY2210-Arnes-y-bateria-incluida-/291729087510?_ul=BO</a>

<b>GPS FULL MAR AVL DX 03</b>	262,93	143,41	19	2724,79	32697,48	3923,6976	<b>36621,1776</b>	<a href="https://listado.mercadolibre.com.ar/avl-dx-03">https://listado.mercadolibre.com.ar/avl-dx-03</a>
<b>GPS MEITRACK MQ2T UC-MQ4</b>	120	65,46	19	1243,74	14924,88	1790,9856	<b>16715,8656</b>	<a href="https://www.amazon.com/meitrack/s?ie=UTF8&amp;page=1&amp;rh=i:aps,k:meitrack">https://www.amazon.com/meitrack/s?ie=UTF8&amp;page=1&amp;rh=i:aps,k:meitrack</a>
<b>GPS TRACKER 303F</b>	48	26,18	19	497,42	5969,04	716,2848	<b>6685,3248</b>	SISTEMA SISR

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

#### 4.2.4 Selección del dispositivo para el prototipo de rastreo

La información de la tabla N° 4-2 resume la información descriptiva de los dispositivos para posicionamiento basados en la homologación que la ANT ha realizado para su uso en el territorio ecuatoriano, existe variabilidad en las características técnicas, alcances y limitaciones que determinaran la respectiva selección tabla N° 4-3.

**Tabla 4-7:** Selección de dispositivo GPS

DISPOSITIVO GPS	ENFORA MT 4000	SKYPATROL TT8750	ENFORA GSM2358	SUMILINK 1L90E	AUTOFLOT GEO VISOR PLUS	SYRUS SY2210	FULL MAR AVL DX 03	GPS TRACKER 303F
<b>Total, de cumplimiento por característica</b>								
<b>Si</b>	8	10	8	13	3	8	8	14
<b>No</b>	9	1	1	1	1	1	1	3
<b>No disponible (ND)</b>	1	7	9	4	14	9	8	1

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

La revisión bibliográfica y el análisis de las características técnica de los dispositivos GPS homologados por la ANT, determinan que “No existe dispositivo GPS homologado por la ANT que soporte ser adaptado a nuevas plataformas de monitoreo, control y seguridad a parte de la que ofrece el proveedor del equipo”.

El dispositivo GPS TRACKER 303F, soporta ser adaptado a nuevas plataformas de monitoreo, control y seguridad a parte de la que ofrece el proveedor del equipo; además, se identifica que cumple el mayor número de características técnicas valoradas (14 de 18), siendo el más idóneo para los objetivos de trabajo de titulación.

Las características técnicas con las que cumple el dispositivo de rastreo GPS TRACKER 303F son:

- Posicionamiento
- Cuatribanda
- Geocercas
- Alertas de límites de velocidad
- Resistencia al agua

- Duración de la batería
- Envío de SMS
- Registro del consumo de combustibles
- Alarma de encendido
- Alarma de apagado
- Estadísticas de kilometraje
- Métodos de comunicación (GPS, GSM, GPRS)
- Sensor de combustible
- Sensor de temperatura
- Adaptación de plataformas de monitoreo, control y seguridad a parte de la que ofrece el proveedor.

El estudio económico por la adquisición del equipo GPS y por la contratación de la plataforma de monitoreo, determina que es favorable para SCHPCH analizar, diseñar e implementar la plataforma de monitoreo y control, anualmente el precio al que asciende es de \$ **6685,3248**, en relación a optar por equipo receptor y plataforma de proveedores externos a la organización (VER TABLA 4-6).

### **4.3 Claro proveedor de tecnología M2M**

Se decidió por cuestiones de Alianzas previas realizadas en otros servicios, la utilización con la operadora Claro.

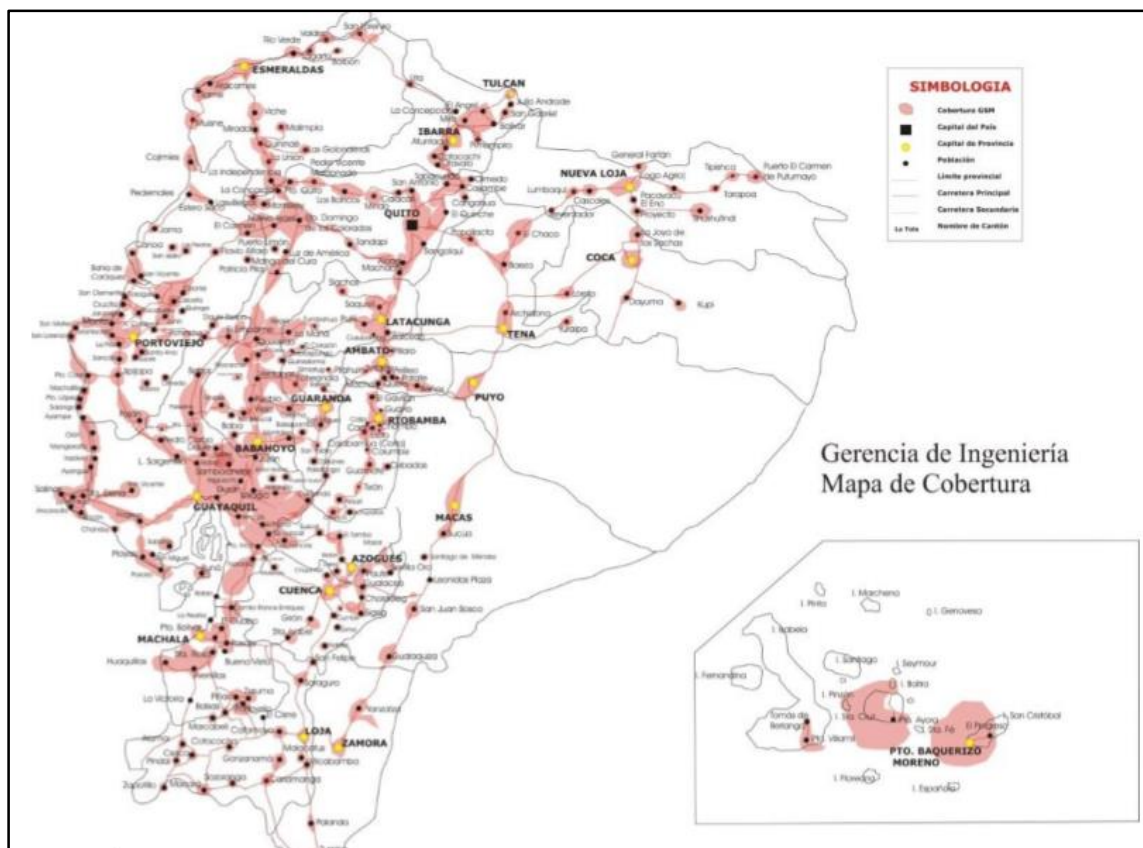
La tecnología M2M de Claro, permite que diversos dispositivos compartan información a través de la red de Claro en determinado momento sin que exista intervención humana. Los productos M2M según su utilización se dividen en: AVL (Automatic Vehicle Location) y Telemetría. (Claro, 2018)

El servicio de M2M está disponible vía SMS, datos (UMTS, GPRS) en territorio nacional según la zona de cobertura del servicio.

#### **Beneficios:**

- Automatización de procesos en el levantamiento de información.
- APN específico por empresa.
- Mejora en los procesos de la empresa.
- Transmisión de datos en tiempo real.
- Solución personalizada según los requerimientos del cliente.
- La mejor red de voz y datos del país al servicio de los clientes.
- Nuevas oportunidades de negocios para los clientes.

- Soporte personalizado 24/7 a través del Contact Center de Datos.
- Movilidad: permite el acceso desde cualquier punto en cualquier momento incluso donde no existe ningún tipo de comunicación convencional.
- Simplicidad en el acceso mediante SIM Claro CARDS de datos.
- Comodidad que permite la transmisión desde cualquier lugar que se encuentre dentro de la cobertura.
- Velocidad, transmisión a gran velocidad con tecnología 4G. (donde no haya cobertura 4G, el cliente contará con cobertura EDGE a nivel nacional).



**Gráfico 4-2:** Cobertura tecnológica M2M de Claro

Fuente: (Claro, 2018)

### 4.3.1 Requerimiento

El cliente requiere una solución que ofrezca conectividad para su servicio de rastreo vehicular.

### 4.3.2 Oferta técnica M2M

Claro ofrece planes M2M con APN privado. La conectividad viaja a través de la cobertura de la red de backbone para tecnología GPRS que mantiene CLARO a nivel nacional.



### 4.3.3 Oferta económica – plan de datos

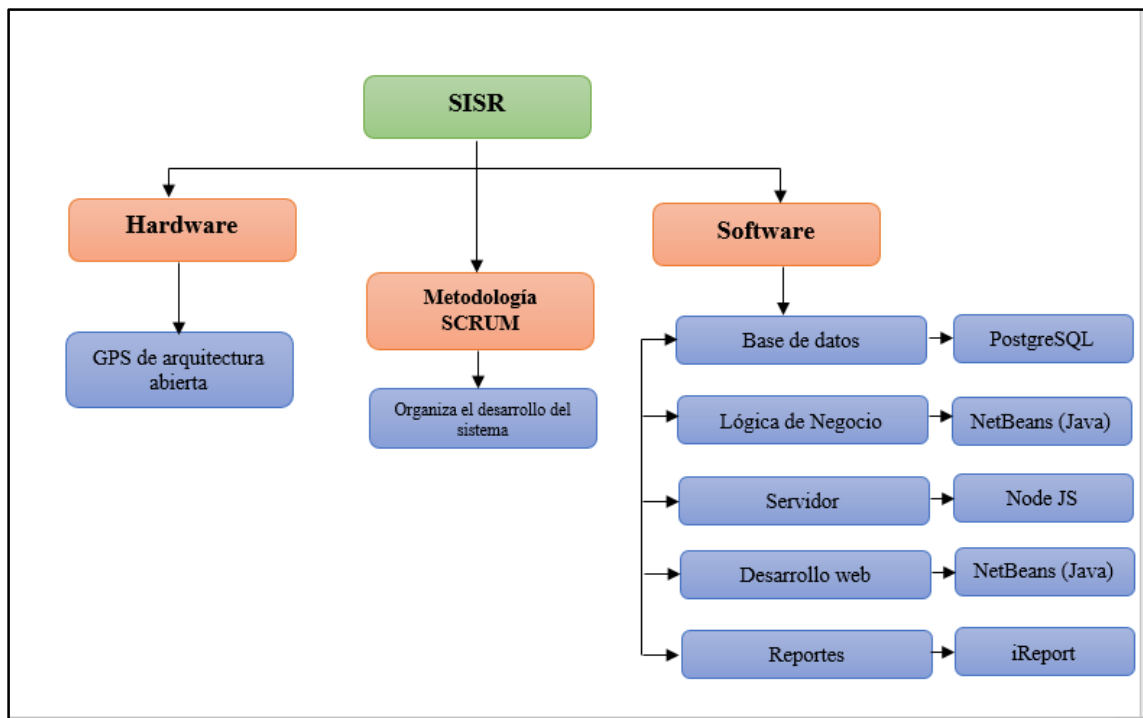
**Tabla 4-8:** Oferta económica - plan de datos

Plan Claro	Megas incluidos	Tarifa mensual por servicios M2M (USD \$)	Precio Mega adicional
M2M 100 Megas	100 Mbps	\$9,00	\$0,20

Fuente: (Claro, 2018)

Costo de C/Sim Card = \$4,50 + Impuestos de ley

### 4.4 Análisis, diseño e implementación del sistema SISR



**Gráfico 4-3:** Esquema general SISR, HW, SW y Scrum

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Sistema web SISR:** Herramienta que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de internet o de una intranet mediante un navegador de internet, de una manera práctica y ligera independientemente del sistema operativo que disponga en computador.

#### 4.4.1 Iniciación

SISR, se basa en la problemática actual que presentan el parque vial en el SCHPCH, con las indagaciones previas se confirma que no existe una logística sobre el control del transporte, llevando esto a que cada día sea una problemática para sus usuarios y la institución.

#### 4.4.2 Crear la visión del proyecto

El sistema web SISR permitirá controlar y monitorear el parque vial del SCHPCH, basado en la visualización de rutas vehiculares en mapas digitales de Google Maps, a partir de la base de datos (PostgreSQL) en producción, utilizando herramientas de desarrollo libres y mediante el uso de tecnologías de alto nivel (JAVA) que aseguran la disponibilidad, confidencialidad e integridad de la información de los actores que intervienen.

#### 4.4.3 Identificar al Scrum Master y al equipo del proyecto

**Tabla 4-9:** Equipo Scrum

Nombre general	Denominación SCRUM	Descripción	Especialista
Propietario del producto	Product Owner	Persona responsable de lograr el mayor valor del producto para los clientes, usuarios y resto de implicados.	Gestor de proyectos.
Equipo de desarrollo	Equipo Scrum	Grupo o grupos de trabajo que desarrollan el producto.	Desarrollador web. Administrador de Base de datos. Arquitecto de software.
Director del proyecto tecnológico.	Scrum Master	Responsable del cumplimiento de reglas del marco de Scrum.	Especialista en Tecnologías de Información y Comunicación.

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

#### 4.4.4 Formación del equipo Scrum

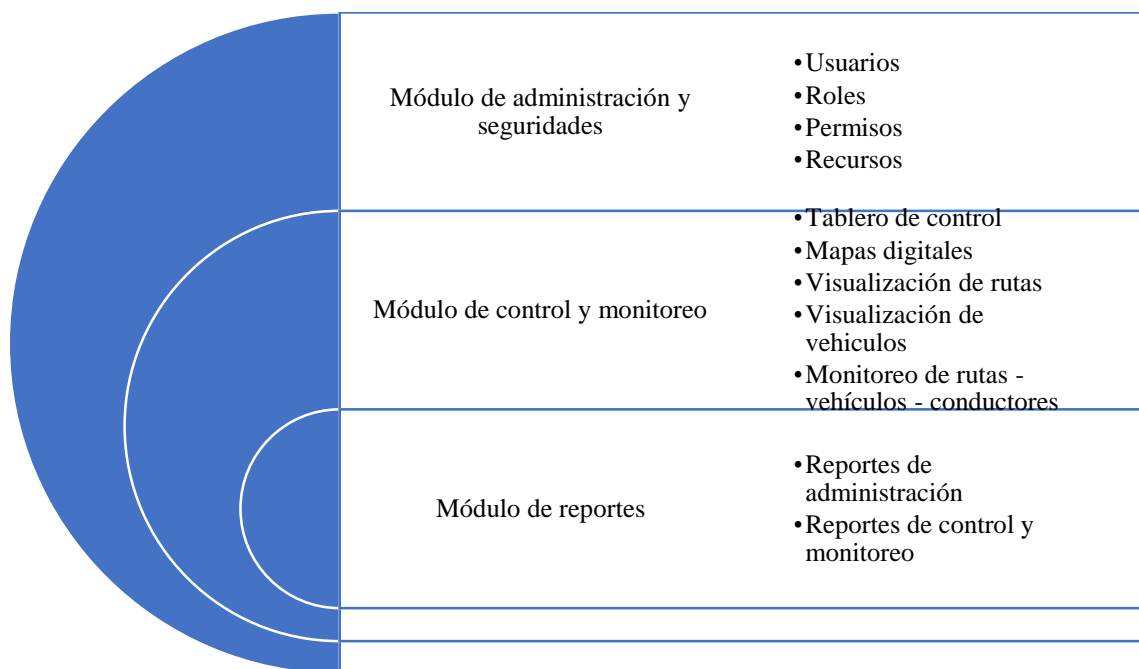
**Tabla 4-10:** Formación del equipo Scrum

Especialista	Nombre	Responsabilidades
Arquitecto de software.	Ing. Liliana Guzmán	Diseñar la arquitectura del sistema.
Administrador de Base de datos.	Ing. Liliana Guzmán	Diseñar la base de datos.

		Implementación de la base de datos (creación de los objetos, tablas, funciones, procedimientos almacenados, triggers)
Desarrollador web.	Ing. Liliana Guzmán	Codificar la solución Pruebas unitarias del software. Creación de los reportes. Levantamiento del servidor NODE JS. Configuración del GPS.

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

#### 4.4.5 Desarrollo de épicas



**Gráfico 4-4:** Épicas de SISR

Realizado por: Liliana Guzmán. 2018

- **Módulo de administración y seguridades:** Contempla un conjunto funcionalidades para administración los recursos del sistema (usuarios, roles, permisos), la gestión de los recursos ciudades, vehículos, conductores, horarios, rutas, asignación de vehículos a los conductores.
- **Módulo de control y monitoreo:** Contempla funcionalidades para monitorear los vehículos del parque vial de las escuelas de conducción, dichas funcionalidades son: acceder a la información de salida de un vehículo, visualizar la concentración de los vehículos en

movimiento, localizar un vehículo en tiempo real, conocer la información del conductor y del vehículo que está siendo monitorizado, visualizar la trayectoria de una ruta que ha sido realizada por un vehículo y el acceso a la información de llegada de un vehículo del parque automotriz

- **Módulo de reportes:** Contempla un conjunto de reportes que muestran información detalladas, estadística de los procesos que almacena el sistema SISR por día, semana, mes, rango de fechas, reportes de los recursos administrados y reportes del monitoreo de rutas terrestres.

#### 4.4.6 Creación del product backlog

##### Funcionalidades para el usuario Administrador

**Tabla 4-11:** Product backlog sistema SISRS

Identificador (ID) de la Historia	Enunciado de la Historia	Estado	Iteración (Sprint)	Prioridad	Comentarios
AW_001	Como un Administrador, requiero iniciar sesión en el sistema, con la finalidad de acceder a los servicios que este ofrece.	Planificada	1	Alta	Usuario, mail y contraseña.
AW_002	Como un Administrador, requiero cambiar la contraseña de mi cuenta de usuario, con la finalidad de actualizar la información.	Planificada	1	Alta	
AW_003	Como un Administrador, requiero cerrar sesión, con la finalidad de salir del sistema.	Planificada	1	Alta	
AW_004	Como un Administrador, requiero dar altas, bajas y modificaciones a las ciudades donde funciona la escuela de conducción, con la finalidad de gestionar su información.	Planificada	1	Alta	Riobamba Cumandá.
AW_005	Como un Administrador, requiero dar altas, bajas y modificaciones a los vehículos por ciudad, con la finalidad de gestionar su información.	Planificada	1	Alta	Si se gestiona por ciudad cada vehículo.
AW_006	Como un Administrador, requiero dar altas, bajas y modificaciones a los conductores por ciudad, con la finalidad de gestionar su información.	Planificada	1	Alta	Si se gestiona por ciudad cada conductor.

AW_007	Como un Administrador, requiero dar altas, bajas y modificaciones a las rutas por ciudad, con la finalidad de gestionar su información.	Planificada	1	Alta	Origen por ciudad Destino por ciudad Retorno
AW_008	Como un Administrador, requiero dar altas, bajas y modificaciones a los horarios de clases vehiculares por ciudad, con la finalidad de gestionar su información.	Planificada	1	Alta	Si se gestiona por ciudad los horarios.
AW_009	Como un Administrador, requiero asignar un vehículo disponible a un horario predefinido y al conductor designado, con la finalidad de asociarlos facilitando el control desde el sistema	Planificada	1	Alta	
AW_010	Como un Administrador, requiero acceder a la información de salida de un vehículo del parque automotriz, con la finalidad verificar el cumplimiento de la clase de conducción programada.	Planificada	1	Alta	Fecha y hora. Conductor. Vehículo.
AW_011	Como un Administrador requiero visualizar la concentración de los vehículos en movimiento que están en clases de conducción, con la finalidad de evidenciar la ejecución de una clase práctica.	Planificada	1	Alta	Mapa digital
AW_012	Como un Administrador requiero localizar un vehículo de la escuela de conducción en tiempo real, con la finalidad de conocer su ubicación exacta.	Planificada	1	Alta	Mapa digital Búsqueda.
AW_013	Como un Administrador, requiero conocer la información del conductor y del vehículo que está siendo monitorizado en tiempo real, con la finalidad de dar seguimiento a los recursos de la institución.	Planificada	1	Alta	Debe estar disponible en el tablero del mapa digital.
AW_014	Como un Administrador, requiero visualizar la trayectoria de una ruta que ha sido realizada por un vehículo, con la finalidad de	Planificada	1	Alta	

	determinar el cumplimiento de la ruta seguida.				
AW_015	Como un Administrador, requiero acceder a la información de llegada de un vehículo del parque automotriz.	Planificada	1	Alta	Fecha y hora. Conductor. Vehículo (estado).
AW_016	Como un Administrador, requiero obtener un reporte gráfico del recorrido vehicular realizado al día, semana, mes, o en un rango de fechas determinado.	Planificada	1	Alta	
AW_017	Como un Administrador, requiero obtener un reporte estadístico diario, semanal, mensual, o en un rango de fechas determinado, de los vehículos por ciudad.	Planificada	1	Alta	Disponibles/No disponibles.
AW_018	Como un Administrador, requiero obtener un reporte estadístico diario, semanal, mensual de los conductores que cumplieron la capacitación práctica de acuerdo al horario predefinido y a la ciudad.	Planificada	1	Alta	Tienen, tuvieron clases de conducción.
AW_019	Como un Administrador, requiero obtener un reporte estadístico diario, semanal, mensual de rutas cumplidas según el horario predefinido por cada ciudad.	Planificada	1	Alta	
AW_020	Como un Administrador, requiero obtener un reporte estadístico diario, semanal, mensual, o en un rango de fechas determinado, de los vehículos más utilizados por cada ciudad.	Planificada	1	Alta	Top 10
AW_021	Como un Administrador, requiero obtener un reporte estadístico diario, semanal, mensual, en un rango de fechas determinado de los conductores que tienen más capacitaciones prácticas de conducción por cada ciudad.	Planificada	1	Alta	Top 10
AW_022	Como un Administrador, requiero obtener un reporte diario, semanal, mensual, en un rango de fechas determinado del registro de salida de vehículos, por cada	Planificada	1	Alta	

	uno de los operadores del sistema.				
AW_023	Como un Administrador, requiero dar altas, bajas y modificaciones a usuarios operadores del sistema.	Planificada	1	Alta	

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

### Funcionalidades para el usuario Operador

**Tabla 4-12:** Product backlog sistema SIRS - Operador

Identificador (ID) de la Historia	Enunciado de la Historia	Estado	Iteración (Sprint)	Prioridad	Comentarios
OW_001	Como un Operador, requiero iniciar sesión en el sistema, con la finalidad de acceder a los servicios que este ofrece.	Planificada	1	Alta	Usuario, mail y contraseña.
OW_002	Como un Operador, requiero cambiar la contraseña de mi cuenta de usuario, con la finalidad de actualizar la información.	Planificada	1	Alta	
OW_003	Como un Operador, requiero cerrar sesión, con la finalidad de salir del sistema.	Planificada	1	Alta	
OW_004	Como un Operador, requiero registrar la hora de salida de un vehículo en el sistema.	Planificada	1	Alta	
OW_005	Como un Operador, requiero, obtener un reporte diario de los vehículos que han registrado la salida.	Planificada	1	Alta	

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

### 4.5 Planificación y estimación

**Tabla 4-13:** Planificación y estimación

Identificador (ID) de la Historia	Enunciado de la Historia	Estado	Iteración (Sprint)	Prioridad	Duración Días
AW_001	Como un Administrador, requiero iniciar sesión en el sistema, con la finalidad de acceder a los servicios que este ofrece.	Planificada	1	Alta	1
AW_002	Como un Administrador, requiero cambiar la contraseña de mi cuenta de usuario, con la finalidad de actualizar la información.	Planificada	1	Alta	1

AW_003	Como un Administrador, requiero cerrar sesión, con la finalidad de salir del sistema.	Planificada	1	Alta	1
AW_004	Como un Administrador, requiero dar altas, bajas y modificaciones a las ciudades donde funciona la escuela de conducción, con la finalidad de gestionar su información.	Planificada	1	Alta	2
AW_005	Como un Administrador, requiero dar altas, bajas y modificaciones a los vehículos por ciudad, con la finalidad de gestionar su información.	Planificada	1	Alta	2
AW_006	Como un Administrador, requiero dar altas, bajas y modificaciones a los conductores por ciudad, con la finalidad de gestionar su información.	Planificada	1	Alta	2
AW_007	Como un Administrador, requiero dar altas, bajas y modificaciones a las rutas por ciudad, con la finalidad de gestionar su información.	Planificada	1	Alta	2
AW_008	Como un Administrador, requiero dar altas, bajas y modificaciones a los horarios de clases vehiculares por ciudad, con la finalidad de gestionar su información.	Planificada	1	Alta	2
AW_009	Como un Administrador, requiero asignar un vehículo disponible a un horario predefinido y al conductor designado, con la finalidad de asociarlos facilitando el control desde el sistema	Planificada	1	Alta	2
AW_010	Como un Administrador, requiero acceder a la información de salida de un vehículo del parque automotriz, con la finalidad verificar el cumplimiento de la clase de conducción programada.	Planificada	1	Alta	2
AW_011	Como un Administrador requiero visualizar la concentración de los vehículos en movimiento que están en clases de conducción, con la finalidad	Planificada	1	Alta	2



	de evidenciar la ejecución de una clase práctica.				
AW_012	Como un Administrador requiero localizar un vehículo de la escuela de conducción en tiempo real, con la finalidad de conocer su ubicación exacta.	Planificada	1	Alta	2
AW_013	Como un Administrador, requiero conocer la información del conductor y del vehículo que está siendo monitorizado en tiempo real, con la finalidad de dar seguimiento a los recursos de la institución.	Planificada	1	Alta	2
AW_014	Como un Administrador, requiero visualizar la trayectoria de una ruta que ha sido realizada por un vehículo, con la finalidad de determinar el cumplimiento de la ruta seguida.	Planificada	1	Alta	3
AW_015	Como un Administrador, requiero acceder a la información de llegada de un vehículo del parque automotriz.	Planificada	1	Alta	2
AW_016	Como un Administrador, requiero obtener un reporte gráfico del recorrido vehicular realizado al día, semana, mes, o en un rango de fechas determinado.	Planificada	1	Alta	3
AW_017	Como un Administrador, requiero obtener un reporte estadístico diario, semanal, mensual, o en un rango de fechas determinado, de los vehículos por ciudad.	Planificada	1	Alta	3
AW_018	Como un Administrador, requiero obtener un reporte estadístico diario, semanal, mensual de los conductores que cumplieron la capacitación práctica de acuerdo al horario predefinido y a la ciudad.	Planificada	1	Alta	3
AW_019	Como un Administrador, requiero obtener un reporte estadístico diario, semanal, mensual de rutas cumplidas según el horario predefinido por cada ciudad.	Planificada	1	Alta	3

AW_020	Como un Administrador, requiero obtener un reporte estadístico diario, semanal, mensual, o en un rango de fechas determinado, de los vehículos más utilizados por cada ciudad.	Planificada	1	Alta	3
AW_021	Como un Administrador, requiero obtener un reporte estadístico diario, semanal, mensual, en un rango de fechas determinado de los conductores que tienen más capacitaciones prácticas de conducción por cada ciudad.	Planificada	1	Alta	3
AW_022	Como un Administrador, requiero obtener un reporte diario, semanal, mensual, en un rango de fechas determinado del registro de salida de vehículos, por cada uno de los operadores del sistema.	Planificada	1	Alta	3
AW_023	Como un Administrador, requiero dar altas, bajas y modificaciones a usuarios operadores del sistema.	Planificada	1	Alta	2
OW_001	Como un Operador, requiero iniciar sesión en el sistema, con la finalidad de acceder a los servicios que este ofrece.	Planificada	1	Alta	1
OW_002	Como un Operador, requiero cambiar la contraseña de mi cuenta de usuario, con la finalidad de actualizar la información.	Planificada	1	Alta	1
OW_003	Como un Operador, requiero cerrar sesión, con la finalidad de salir del sistema.	Planificada	1	Alta	1
OW_004	Como un Operador, requiero registrar la hora de salida de un vehículo en el sistema.	Planificada	1	Alta	1
OW_005	Como un Operador, requiero, obtener un reporte diario de los vehículos que han registrado la salida.	Planificada	1	Alta	3
<b>Total (días)</b>					<b>57</b>

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

#### 4.5.1 Elaborar las historias de usuario

**Tabla 4-14:** Historias de Usuario Administrador

Enunciado de la historia					Criterios de aceptación			
Identificador de la historia	Rol	Funcionalidad	Resultado	Número de escenario	Criterio de aceptación	Contexto	Evento	Comportamiento esperado
AW_001	Usuario Administrador	Requiero iniciar sesión en el sistema.	Con la finalidad de acceder a los servicios que este ofrece.	1	Inicio exitoso	En el caso de ingresar correctamente los datos de inicio de sesión.	Cuando se necesite iniciar sesión.	El sistema permitirá ingresar todos los datos para el inicio de sesión y dará paso a los recursos de la cuenta del usuario.
				2	Inicio Fallido	En el caso de ingresar datos incorrectos (usuario, contraseña)	Cuando se necesite iniciar sesión, pero los datos no son los correctos.	El sistema emitirá un mensaje "Datos incorrectos, intente nuevamente".
AW_002	Usuario Administrador	Requiero cambiar la contraseña de mi cuenta de usuario.	Con la finalidad de actualizar la información.	1	Cambio exitoso	En el caso de, ingresar una contraseña nueva válida.	Cuando se necesite cambiar la contraseña.	El sistema permitirá cambiar la información que esta incorrecta con previa validación de cada campo, se procede a guardar los cambios realizados, emitirá un mensaje "Cambio de contraseña exitoso".
				2	Cambio fallido	En el caso de no ingresar un valor incorrecto	Cuando se necesite cambiar la contraseña y no se cumple	El sistema emitirá un mensaje "El cambio de contraseña no se ha realizado, vuelva a intentar".

						para la nueva contraseña.	con los criterios definidos.	
AW_003	Usuario Administrador	Requiero cerrar sesión.	Con la finalidad de salir del sistema.	1	Cierre exitoso	En el caso de salir correctamente del sistema.	Cuando se necesite abandonar el sistema.	El sistema permitirá cerrar la cuenta de usuario, mediante la opción salir.
				2	Cierre fallido	En el caso de perder sesión en el sistema.	N/A	el sistema emitirá un mensaje "Sesión no iniciada"
AW_004	Usuario Administrador	Requiero dar altas, bajas y modificaciones a las ciudades donde funciona la escuela de conducción.	Con la finalidad de gestionar su información.	1	Altas exitosas	En el caso de ingresar correctamente todos los datos de la escuela de conducción.	Cuando se necesite registrar escuelas de conducción.	El sistema emitirá un mensaje "Escuela de conducción ingresada exitosamente".
				2	Altas fallidas	En el caso de no ingresar todos los datos de la escuela de conducción.	Cuando se necesite registrar escuelas de conducción y no se cumple con los criterios definidos.	El sistema emitirá un mensaje "No se ha podido registrar la escuela de conducción, vuelva a intentar".
				3	Bajas exitosas	En el caso de poder eliminar.	Cuando se necesite eliminar una ciudad.	El sistema emitirá un mensaje "Ciudad, eliminada exitosamente".
				4	Bajas fallidas	En el caso de que una ciudad está asociada con otra entidad.	Cuando se necesite eliminar un vehículo y no se cumplen	El sistema emitirá un mensaje "La ciudad, no puede ser eliminado, vuelva a intentar".

							los criterios de eliminación.	
				5	Modificaciones exitosas	En el caso de poder modificar.	Cuando se necesite modificar la información de una ciudad.	El sistema emitirá un mensaje "Ciudad, modificada exitosamente".
				6	Modificaciones fallidas	En el caso de ingresar información incorrecta.	Cuando se necesite modificar la información de una ciudad y no se cumplen con los criterios definidos.	El sistema emitirá un mensaje "La ciudad, no puede ser modificada, vuelva intentar".
AW_005	Usuario Administrador	Requiero dar altas, bajas y modificaciones a los vehículos por ciudad.	Con la finalidad de gestionar su información.	1	Altas exitosas	En el caso de ingresar correctamente todos los datos de los vehículos por ciudad.	Cuando se necesite registrar vehículos por ciudad.	El sistema emitirá un mensaje "Vehículo registrado exitosamente."
				2	Altas fallidas	En el caso de no ingresar todos los datos.	Cuando se necesite registrar vehículos por ciudad y no se cumplen con los criterios definidos.	El sistema emitirá un mensaje "No se ha podido registrar el vehículo, vuelva a intentar".

				3	Bajas exitosas	En el caso de poder eliminar.	Cuando se necesite eliminar un vehículo.	El sistema emitirá un mensaje "Vehículo, eliminado exitosamente".
				4	Bajas fallidas	En el caso de que un vehículo este asociado con otra entidad (ciudad)	Cuando se necesite eliminar un vehículo y no se cumplen los criterios de eliminación.	El sistema emitirá un mensaje "El vehículo, no puede ser eliminado".
				5	Modificaciones exitosas	En el caso de poder modificar.	Cuando se necesite modificar la información de un vehículo.	El sistema emitirá un mensaje "Vehículo, modificado exitosamente".
				6	Modificaciones fallidas	En el caso de ingresar información incorrecta.	Cuando se necesite modificar la información de un vehículo y no se cumplen con los criterios definidos.	El sistema emitirá un mensaje "El vehículo, no puede ser modificado, vuelva intentar".
AW_006	Usuario Administrador	Requiero dar altas, bajas y modificaciones a los	Con la finalidad de gestionar su información.	1	Altas exitosas	En el caso de ingresar todos los datos correctamente.	Cuando se necesite registrar conductores.	El sistema emitirá un mensaje "Conductor ingresado exitosamente".

		conductores por ciudad.		2	Altas fallidas	En el caso de no ingresar todos los datos.	Cuando se necesite registrar conductores y no se cumplen con los criterios definidos.	El sistema emitirá un mensaje "No se ha podido registrar al conductor, vuelva a intentar".
				3	Bajas exitosas	En el caso de poder eliminar.	Cuando se necesite eliminar un conductor.	El sistema emitirá un mensaje "Conductor, eliminado exitosamente".
				4	Bajas fallidas	En el caso de no poder eliminar.	Cuando se necesite eliminar un conductor y no se cumplen con los criterios definidos.	El sistema emitirá un mensaje "El conductor, no puede ser eliminado, vuelva intentar".
				5	Modificaciones exitosas	En el caso de poder modificar.	Cuando se necesite modificar la información de un conductor.	El sistema emitirá un mensaje "Conductor, modificado exitosamente".
				6	Modificaciones fallidas	En el caso de ingresar información incorrecta,	Cuando se necesite modificar la información de un conductor y no se cumplen con	El sistema emitirá un mensaje "El conductor, no puede ser modificado, vuelva intentar".

							los criterios definidos.	
AW_007	Usuario Administrador	Requiero dar altas, bajas y modificaciones a las rutas por ciudad.	Con la finalidad de gestionar su información.	1	Altas exitosas	En el caso de ingresar todos los datos correctamente.	Cuando se necesite registrar rutas.	El sistema emitirá un mensaje "Ruta ingresada exitosamente".
				2	Altas fallidas	En el caso de no ingresar todos los datos.	Cuando se necesite registrar rutas y no se cumplen con los criterios definidos.	El sistema emitirá un mensaje "No se ha podido registrar la ruta, vuelva a intentar".
				3	Bajas exitosas	En el caso de poder eliminar.	Cuando se necesite eliminar rutas.	El sistema emitirá un mensaje "Ruta, eliminada exitosamente".
				4	Bajas fallidas	En el caso de no poder eliminar.	Cuando se necesite eliminar rutas y no se cumplen con los criterios establecidos.	El sistema emitirá un mensaje "La ruta, no puede ser eliminado, vuelva intentar".
				5	Modificaciones exitosas	En el caso de poder modificar.	Cuando se necesite modificar la información de una ruta.	El sistema emitirá un mensaje "Ruta, modificada exitosamente".



				6	Modificaciones fallidas	En el caso de ingresar información incorrecta,	Cuando se necesite modificar la información de una ruta y no se cumplen con los criterios definidos.	El sistema emitirá un mensaje "La ruta, no puede ser modificada, vuelva intentar".
AW_009	Usuario Administrador	Requiero asignar un vehículo disponible a un horario predefinido y al conductor designado.	Con la finalidad de gestionar su información.	1	Asignación exitosa	En el caso de poder asignar.	Cuando se necesita definir el horario de capacitación de un vehículo.	
				2	Asignación fallida	En el caso de no poder asignar.	Cuando el vehículo ya se encuentra asociado al horario.	
AW_010	Usuario Administrador	Requiero acceder a la información de salida de un vehículo del parque automotriz.	Con la finalidad de gestionar su información.	1	Acceso exitoso	En el caso de necesitar acceder.	Cuando se necesita conocer la fecha, hora de salida de un vehículo.	
				2	Acceso fallido	En el caso de no existir información.	Cuando no se ha guardado la información de salida.	
AW_011	Usuario Administrador	Requiero visualizar la concentración	Con la finalidad de evidenciar la	1	Visualización exitosa	En el caso de necesitar visualizar.	N/A	

		de los vehículos en movimiento que están en clases de conducción.	ejecución de una clase práctica.	2	Visualización fallida	En el caso de no estar disponible el mapa.	N/A	
AW_012	Usuario Administrador	Requiero localizar un vehículo de la escuela de conducción en tiempo real.	Con la finalidad de conocer su ubicación exacta.	1	Localización exitosa	En el caso de	Cuando se necesite monitorear el recorrido del vehículo.	
				2	Localización fallida	En el caso de no estar disponible la información en el mapa.	Cuando se necesite monitorear el recorrido del vehículo y los recursos no están disponibles.	
AW_013	Usuario Administrador	Requiero conocer la información del conductor y del vehículo que está siendo monitorizado en tiempo real.	Con la finalidad de dar seguimiento a los recursos de la institución.	1	Identificación exitosa	En el caso de existir información disponible.	Cuando se necesita identificar a un conductor.	
				2	Identificación fallida	En el caso de no estar disponible la información en el mapa.	Cuando se necesita identificar a un conductor y los recursos no muestran la información.	
AW_014	Usuario Administrador	Requiero visualizar la trayectoria de una ruta que ha sido realizada	Con la finalidad de determinar el cumplimiento	1	Visualización exitosa	En el caso de dibujarse la trayectoria de la ruta.	Cuando se necesita controlar el cumplimiento de rutas.	

		por un vehículo.	de la ruta seguida.	2	Visualización fallida	En el caso de no poder dibujarse la trayectoria en el mapa.	Cuando se necesita controlar el cumplimiento de rutas y no existe información disponible.	
AW_015	Usuario Administrador	Requiero acceder a la información de llegada de un vehículo del parque automotriz.	Con la finalidad de conocer su arribo.	1	Acceso exitoso	En el caso de	N/A	
				2	Acceso fallido	En el caso de	N/A	
AW_016	Usuario Administrador	Requiero obtener un reporte gráfico del recorrido vehicular realizado al día, semana, mes, o en un rango de fechas de terminado.	Con la finalidad de obtener evidencias del recorrido realizado.	1	Reporte exitoso	En el caso de mostrar información.	N/A	El sistema mostrará la información del reporte.
				2	Reporte fallido	En el caso de no existir información.	N/A	El sistema emitirá un mensaje "Reporte vacío".
AW_017	Usuario Administrador	Requiero obtener un reporte estadístico diario, semanal, mensual, o en un rango de fechas de terminado, de	Con la finalidad de obtener información de los vehículos.	1	Reporte exitoso	En el caso de mostrar información.	N/A	El sistema mostrará la información del reporte.
				2	Reporte fallido	En el caso de no existir información.	N/A	El sistema emitirá un mensaje "Reporte vacío".

		los vehículos por ciudad.						
AW_018	Usuario Administrador	Requiero obtener un reporte estadístico diario, semanal, mensual de los conductores que cumplieron la capacitación práctica de acuerdo al horario predefinido y a la ciudad.	Con la finalidad de obtener información de los conductores.	1	Reporte exitoso	En el caso de mostrar información.	N/A	El sistema mostrará la información del reporte.
				2	Reporte fallido	En el caso de no existir información.	N/A	El sistema emitirá un mensaje "Reporte vacío"
AW_019	Usuario Administrador	Requiero obtener un reporte estadístico diario, semanal, mensual de rutas cumplidas según el horario predefinido por cada ciudad.	Con la finalidad de obtener información de las rutas cumplidas.	1	Reporte exitoso	En el caso de mostrar información.	N/A	El sistema mostrará la información del reporte.
				2	Reporte fallido	En el caso de no existir información.	N/A	El sistema emitirá un mensaje "Reporte vacío"
AW_020	Usuario Administrador	Requiero obtener un reporte estadístico diario, semanal, mensual, o en un rango de	Con la finalidad de obtener información de los vehículos por ciudad.	1	Reporte exitoso	En el caso de mostrar información.	N/A	El sistema mostrará la información del reporte.
				2	Reporte fallido	En el caso de no existir información.	N/A	El sistema emitirá un mensaje "Reporte vacío"

		fechas de terminado, de los vehículos más utilizados por cada ciudad.						
AW_021	Usuario Administrador	Requiero obtener un reporte estadístico diario, semanal, mensual, en un rango de fechas de terminado de los conductores que tienen más capacitaciones prácticas de conducción por cada ciudad.	Con la finalidad de obtener información de las capacitaciones.	1	Reporte exitoso	En el caso de mostrar información.	N/A	El sistema mostrará la información del reporte.
				2	Reporte fallido	En el caso de no existir información.	N/A	El sistema emitirá un mensaje "Reporte vacío"
AW_022	Usuario Administrador	Requiero obtener un reporte diario, semanal, mensual, en un rango de fechas de terminado del registro de salida de vehículos, por cada uno de los operadores del sistema.	Con la finalidad de obtener información de los operadores del sistema.	1	Reporte fallido	En el caso de no existir información.	N/A	El sistema emitirá un mensaje "Reporte vacío"
AW_023	Usuario Administrador	Requiero dar altas, bajas y	Con la finalidad de	1	Altas exitosas	En el caso de ingresar	Cuando se necesite	El sistema emitirá un mensaje "Operador

		modificaciones a usuarios operadores del sistema	gestionar su información.			correctamente todos los datos de los operadores.	registrar operadores.	ingresado exitosamente".
				2	Altas fallidas	En el caso de no ingresar todos datos de los operadores.	Cuando se necesite registrar operadores y no se cumple con los criterios definidos.	El sistema emitirá un mensaje "No se ha podido registrar el operador, vuelva a intentar".
				3	Bajas exitosas	En el caso de poder eliminar.	Cuando se necesite eliminar un operador.	El sistema emitirá un mensaje "Operador, eliminado exitosamente".
				4	Bajas fallidas	En el caso de que un operador este asociado con otra entidad.	Cuando se necesite eliminar operador y no se cumplen los criterios de eliminación.	El sistema emitirá un mensaje "El operador, no puede ser eliminado, vuelva intentar".
				5	Modificaciones exitosas	En el caso de poder modificar.	Cuando se necesite modificar la información de un operador.	El sistema emitirá un mensaje "Operador, modificado exitosamente".

				6	Modificaciones fallidas	En el caso de ingresar información incorrecta.	Cuando se necesite modificar la información de una ciudad y no se cumplen con los criterios definidos.	El sistema emitirá un mensaje "El operador, no puede ser modificado, vuelva intentar".
--	--	--	--	---	-------------------------	--	--	--

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Tabla 4-15:** Historias de Usuario Operador

Enunciado de la historia					Criterios de aceptación			
Identificador de la historia	Rol	Funcionalidad	Resultado	Número de escenario	Criterio de aceptación	Contexto	Evento	Comportamiento esperado
OW_001	Usuario Operador	Requiero iniciar sesión en el sistema.	Con la finalidad de acceder a los servicios que este ofrece.	1	Inicio exitoso	En el caso de ingresar correctamente los datos de inicio de sesión.	Cuando se necesite iniciar sesión.	El sistema permitirá ingresar todos los datos para el inicio de sesión y dará paso a los recursos de la cuenta del usuario.
				2	Inicio Fallido	En el caso de ingresar datos incorrectos (usuario, contraseña)	Cuando se necesite iniciar sesión, pero los datos no son los correctos.	El sistema emitirá un mensaje "Datos incorrectos, intente nuevamente".
OW_002	Usuario Operador	Requiero cambiar la contraseña de mi cuenta de usuario.	Con la finalidad de actualizar la información.	1	Cambio exitoso	En el caso de, ingresar una contraseña nueva válida.	Cuando se necesite cambiar la contraseña.	El sistema permitirá cambiar la información que esta incorrecta con previa validación de cada campo, se procede a

								guardar los cambios realizados, emitirá un mensaje "Cambio de contraseña exitoso".
				2	Cambio fallido	En el caso de no ingresar un valor incorrecto para la nueva contraseña.	Cuando se necesite cambiar la contraseña y no se cumple con los criterios definidos.	El sistema emitirá un mensaje "El cambio de contraseña no se ha realizado, vuelva a intentar".
OW_003	Usuario Operador	Requiero cerrar sesión.	Con la finalidad de salir del sistema.	1	Cierre exitoso	En el caso de salir correctamente del sistema.	Cuando se necesite abandonar el sistema.	El sistema permitirá cerrar la cuenta de usuario, mediante la opción salir.
				2	Cierre fallido	En el caso de perder sesión en el sistema.	N/A	el sistema emitirá un mensaje "Sesión no iniciada"
OW_004	Usuario Operador	Requiero registrar la hora de salida de un vehículo en el sistema.	Con la finalidad de	1	Registro exitoso	En el caso de necesitar registrar la hora de salida.	N/A	El sistema emitirá un mensaje "Hora de salida registrado exitosamente"
				2	Registro fallido	En el caso de no almacenar los datos.	N/A	El sistema emitirá un mensaje "El registro no se ha realizado, vuelva a intentar"
OW_005	Usuario Operador	Requiero obtener un reporte diario de los vehículos que han registrado la salida.	Con la finalidad de	1	Reporte exitoso	En el caso de mostrar información.	N/A	El sistema mostrará la información del reporte.
				2	Reporte fallido	En el caso de no existir información.	N/A	El sistema emitirá un mensaje "Reporte vacío"



**Realizado por:** (Liliana Guzmán, 2018)

#### 4.5.2 Aprobar, asignar historias de usuarios

**Tabla 4-16:** Aprobación y asignación de historias de usuarios

Identificador (ID) de la Historia	Enunciado de la Historia	Duración Días	Responsable/ Desarrollador	Fecha inicio	Fecha fin
AW_001	Como un Administrador, requiero iniciar sesión en el sistema, con la finalidad de acceder a los servicios que este ofrece.	1	Liliana Guzmán	2017-09-04	2017-09-04
AW_002	Como un Administrador, requiero cambiar la contraseña de mi cuenta de usuario, con la finalidad de actualizar la información.	1	Liliana Guzmán	2017-09-05	2017-09-05
AW_003	Como un Administrador, requiero cerrar sesión, con la finalidad de salir del sistema.	1	Liliana Guzmán	2017-09-06	2017-09-06
AW_004	Como un Administrador, requiero dar altas, bajas y modificaciones a las ciudades donde funciona la escuela de conducción, con la finalidad de gestionar su información.	2	Liliana Guzmán	2017-09-07	2017-09-07
AW_005	Como un Administrador, requiero dar altas, bajas y modificaciones a los vehículos por ciudad, con la finalidad de gestionar su información.	2	Liliana Guzmán	2017-09-11	2017-09-13
AW_006	Como un Administrador, requiero dar altas, bajas y modificaciones a los conductores por ciudad, con la finalidad de gestionar su información.	2	Liliana Guzmán	2017-09-14	2017-09-15
AW_007	Como un Administrador, requiero dar altas, bajas y modificaciones a las	2	Liliana Guzmán	2017-09-18	2017-09-19

	rutas por ciudad, con la finalidad de gestionar su información.				
AW_008	Como un Administrador, requiero dar altas, bajas y modificaciones a los horarios de clases vehiculares por ciudad, Liliana Guzmán con la finalidad de gestionar su información.	2	Liliana Guzmán	2017-09-20	2017-09-21
AW_009	Como un Administrador, requiero asignar un vehículo disponible a un horario predefinido y al conductor designado, con la finalidad de asociarlos facilitando el control desde el sistema	2	Liliana Guzmán	2017-09-22	2017-09-25
AW_010	Como un Administrador, requiero acceder a la información de salida de un vehículo del parque automotriz, con la finalidad verificar el cumplimiento de la clase de conducción programada.	2	Liliana Guzmán	2017-09-26	2017-09-27
AW_011	Como un Administrador requiero visualizar la concentración de los vehículos en movimiento que están en clases de conducción, con la finalidad de evidenciar la ejecución de una clase práctica.	2	Liliana Guzmán	2017-09-26	2017-09-27
AW_012	Como un Administrador requiero localizar un vehículo de la escuela de conducción en tiempo real, con la finalidad de conocer su ubicación exacta.	2	Liliana Guzmán	2017-09-28	2017-09-29
AW_013	Como un Administrador, requiero conocer la información del conductor y del vehículo que está siendo monitorizado en tiempo real, con la finalidad de dar seguimiento a los	2	Liliana Guzmán	2017-10-02	2017-10-03

	recursos de la institución.				
AW_014	Como un Administrador, requiero visualizar la trayectoria de una ruta que ha sido realizada por un vehículo, con la finalidad Liliana Guzmán de determinar el cumplimiento de la ruta seguida.	3	Liliana Guzmán	2017-10-04	2017-10-06
AW_015	Como un Administrador, requiero acceder a la información de llegada de un vehículo del parque automotriz.	2	Liliana Guzmán	2017-10-07	2017-10-08
AW_016	Como un Administrador, requiero obtener un reporte gráfico del recorrido vehicular realizado al día, semana, mes, o en un rango de fechas determinado.	3	Liliana Guzmán	2017-10-09	2017-10-11
AW_017	Como un Administrador, requiero obtener un reporte estadístico diario, semanal, mensual, o en un rango de fechas determinado, de los vehículos por ciudad.	3	Liliana Guzmán	2017-10-12	2017-10-16
AW_018	Como un Administrador, requiero obtener un reporte estadístico diario, semanal, mensual de los conductores que cumplieron la capacitación práctica de acuerdo al horario predefinido y a la ciudad.	3	Liliana Guzmán	2017-10-17	2017-10-19
AW_019	Como un Administrador, requiero obtener un reporte estadístico diario, semanal, mensual de rutas cumplidas según el horario predefinido por cada ciudad.	3	Liliana Guzmán	2017-10-20	2017-10-24

AW_020	Como un Administrador, requiero obtener un reporte estadístico diario, semanal, mensual, o en un rango de fechas determinado, de los vehículos más utilizados por cada ciudad.	3	Liliana Guzmán	2017-10-25	2017-10-27
AW_021	Como un Administrador, requiero obtener un reporte estadístico diario, semanal, mensual, en un rango de fechas determinado de los conductores que tienen más capacitaciones prácticas de conducción por cada ciudad.	3	Liliana Guzmán	2017-10-30	2017-11-01
AW_022	Como un Administrador, requiero obtener un reporte diario, semanal, mensual, en un rango de fechas determinado del registro de salida de vehículos, por cada uno de los operadores del sistema.	3	Liliana Guzmán	2017-11-02	2017-11-06
AW_023	Como un Administrador, requiero dar altas, bajas y modificaciones a usuarios operadores del sistema.	2	Liliana Guzmán	2017-11-07	2017-11-08
OW_001	Como un Operador, requiero iniciar sesión en el sistema, con la finalidad de acceder a los servicios que este ofrece.	1	Liliana Guzmán	2017-11-09	2017-11-10
OW_002	Como un Operador, requiero cambiar la contraseña de mi cuenta de usuario, con la finalidad de actualizar la información.	1	Liliana Guzmán	2017-11-13	2017-11-13
OW_003	Como un Operador, requiero cerrar sesión, con la finalidad de salir del sistema.	1	Liliana Guzmán	2017-11-14	2017-11-14

OW_004	Como un Operador, requiero registrar la hora de salida de un vehículo en el sistema.	1	Liliana Guzmán	2017-11-15	2017-11-15
OW_005	Como un Operador, requiero, obtener un reporte diario de los vehículos que han registrado la salida.	3	Liliana Guzmán	2017-11-16	2017-11-20

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

#### 4.5.3 Elaborar y estimar las tareas

**Tabla 4-17:** Elaborar y estimar las tareas AW\_001

Historia de usuario:	AW_001	Duración:	1 día
Recurso	Tarea	Tiempo	
Base de datos	Realizar una consulta en la base de datos para encontrar al usuario dado el usuario y clave.	2 horas	
Lógica de negocio	Crear la función leer Id en la clase UsuarioDAO.	3 horas	
Desarrollo web	Crear el formulario vista frmLogin en la carpeta de las vistas Web Pages. Crear una función iniciarSesion en la clase UsuarioBean.	3 horas	
Servidor NODE JS	No aplica	No aplica	
Reportes	No aplica	No aplica	

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Tabla 4-18:** Elaborar y estimar las tareas AW\_002

Historia de usuario:	AW_002	Duración:	1 día
Recurso	Tarea	Tiempo	
Base de datos	Realizar una consulta en la base de datos para actualizar los datos en la base de datos	2 horas	
Lógica de negocio	Crear la función modificar en la clase UsuarioDAO	3 horas	
Desarrollo web	Crear el formulario vista frmAdminPerfil en la carpeta de las vistas Web Pages Crear una función guardar en la clase UsuarioBean	3 horas	
Servidor NODE JS	No aplica	No aplica	
Reportes	No aplica	No aplica	

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Tabla 4-19:** Elaborar y estimar las tareas AW\_003

Historia de usuario:	AW_003	Duración:	1 día
Recurso	Tarea	Tiempo	
Base de datos	Realizar una consulta en la base de datos para actualizar los datos en la base de datos	2 horas	

Lógica de negocio	Crear la función modificar en la clase UsuarioDAO	3 horas
Desarrollo web	Crear el formulario vista frmAdminPerfil en la carpeta de las vistas Web Pages Crear una función guardar en la clase UsuarioBean	3 horas

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Tabla 4-20:** Elaborar y estimar las tareas AW\_004

Historia de usuario:	AW_004	Duración:	2 días
Recurso	Tarea	Tiempo	
Base de datos	Realizar una consulta en la base de datos para registrar los datos en la base de datos Crear la consulta en la base de datos para retornar los datos del registro dado su identificador como parámetro Realizar una consulta en la base de datos para modificar los datos en la base de datos Realizar una consulta en la base de datos para listar los datos de la base de datos Crear la consulta en la base de datos para retornar los datos del registro dado su identificador como parámetro Realizar una consulta en la base de datos para cambiar de estado a 0 para dar de baja al registro.	4 horas	
Lógica de negocio	Crear la función registrar en la clase CiudadDAO Crear la función leerId en la clase CiudadDao Crear la función modificar en la clase CiudadDAO Crear la función listar en la clase CiudadDAO Crear la función leerId en la clase CiudadDao Crear la función eliminar en la clase CiudadDAO	8 horas	
Desarrollo web	Crear el formulario vista frmCiudad en la carpeta de las vistas Web Pages Crear una función registrar en la clase CiudadBean Crear el botón modificar en la vista frmCiudad en la carpeta de las vistas Web Pages Crear la función leerId en la clase CiudadBean Crear el formulario para modificar en la vista frmCiudad en la carpeta de las vistas Web Pages	4 horas	

	<p>Crear una función modificar en la clase CiudadBean</p> <p>Crear la tabla en el formulario vista frmCiudad en la carpeta de las vistas Web Pages</p> <p>Crear una función listar en la clase CiudadBean</p> <p>Crear el botón eliminar en la vista frmCiudad en la carpeta de las vistas Web Pages</p> <p>Crear la función leerId en la clase CiudadBean</p> <p>Crear el botón eliminar en el formulario vista frmCiudad en la carpeta de las vistas Web Pages</p> <p>Crear una función eliminar en la clase CiudadBean</p>	
--	---	--

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Tabla 4-21:** Elaborar y estimar las tareas AW\_005

Historia de usuario:	AW_005	Duración:	2 días
Recurso	Tarea	Tiempo	
Base de datos	<p>Realizar una consulta en la base de datos para registrar los datos en la base de datos</p> <p>Crear la consulta en la base de datos para retornar los datos del registro dado su identificador como parámetro</p> <p>Realizar una consulta en la base de datos para modificar los datos en la base de datos</p> <p>Realizar una consulta en la base de datos para listar los datos de la base de datos</p> <p>Crear la consulta en la base de datos para retornar los datos del registro dado su identificador como parámetro</p> <p>Realizar una consulta en la base de datos para cambiar de estado a 0 para dar de baja al registro.</p>	4 horas	
Lógica de negocio	<p>Crear la función registrar en la clase VehiculoDAO</p> <p>Crear la función leerId en la clase VehiculoDAO</p> <p>Crear la función modificar en la clase VehiculoDAO</p> <p>Crear la función listar en la clase VehiculoDAO</p> <p>Crear la función leerId en la clase VehiculoDAO</p> <p>Crear la función eliminar en la clase VehiculoDAO</p>	8 horas	
Desarrollo web	<p>Crear el formulario vista frmVehiculo en la carpeta de las vistas Web Pages</p>	4 horas	



	<p>Crear una función registrar en la clase VehiculoBean</p> <p>Crear el botón modificar en la vista frmVehiculo en la carpeta de las vistas Web Pages</p> <p>Crear la función leerId en la clase VehiculoBean</p> <p>Crear el formulario para modificar en la vista frmVehiculo en la carpeta de las vistas Web Pages</p> <p>Crear una función modificar en la clase VehiculoBean</p> <p>Crear la tabla en el formulario vista frmVehiculo en la carpeta de las vistas Web Pages</p> <p>Crear una función listar en la clase VehiculoBean</p> <p>Crear el botón eliminar en la vista frmVehiculo en la carpeta de las vistas Web Pages</p> <p>Crear la función leerId en la clase VehiculoBean</p> <p>Crear el botón eliminar en el formulario vista frmVehiculo en la carpeta de las vistas Web Pages</p> <p>Crear una función eliminar en la clase VehiculoBean</p>	
--	---	--

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Tabla 4-22:** Elaborar y estimar las tareas AW\_006

Historia de usuario:	AW_006	Duración:	2 días
Recurso	Tarea	Tiempo	
Base de datos	<p>Realizar una consulta en la base de datos para registrar los datos en la base de datos</p> <p>Crear la consulta en la base de datos para retornar los datos del registro dado su identificador como parámetro</p> <p>Realizar una consulta en la base de datos para modificar los datos en la base de datos</p> <p>Realizar una consulta en la base de datos para listar los datos de la base de datos</p> <p>Crear la consulta en la base de datos para retornar los datos del registro dado su identificador como parámetro</p> <p>Realizar una consulta en la base de datos para cambiar de estado a 0 para dar de baja al registro.</p>	4 horas	
Lógica de negocio	<p>Crear la función registrar en la clase ConductorDAO</p> <p>Crear la función leerId en la clase ConductorDAO</p>	8 horas	

	<p>Crear la función modificar en la clase ConductorDAO</p> <p>Crear la función listar en la clase ConductorDAO</p> <p>Crear la función leerId en la clase ConductorDAO</p> <p>Crear la función eliminar en la clase ConductorDAO</p>	
Desarrollo web	<p>Crear el formulario vista frmConductor en la carpeta de las vistas Web Pages</p> <p>Crear una función registrar en la clase ConductorBean</p> <p>Crear el botón modificar en la vista frmConductor en la carpeta de las vistas Web Pages</p> <p>Crear la función leerId en la clase ConductorBean</p> <p>Crear el formulario para modificar en la vista frmConductor en la carpeta de las vistas Web Pages</p> <p>Crear una función modificar en la clase ConductorBean</p> <p>Crear la tabla en el formulario vista frmConductor en la carpeta de las vistas Web Pages</p> <p>Crear una función listar en la clase ConductorBean</p> <p>Crear el botón eliminar en la vista frmConductor en la carpeta de las vistas Web Pages</p> <p>Crear la función leerId en la clase ConductorBean</p> <p>Crear el botón eliminar en el formulario vista frmConductor en la carpeta de las vistas Web Pages</p> <p>Crear una función eliminar en la clase ConductorBean</p>	4 horas

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Tabla 4-23:** Elaborar y estimar las tareas AW\_007

Historia de usuario:	AW_007	Duración:	2 días
Recurso	Tarea	Tiempo	
Base de datos	<p>Realizar una consulta en la base de datos para registrar los datos en la base de datos</p> <p>Crear la consulta en la base de datos para retornar los datos del registro dado su identificador como parámetro</p> <p>Realizar una consulta en la base de datos para modificar los datos en la base de datos</p> <p>Realizar una consulta en la base de datos para listar los datos de la base de datos</p>	4 horas	

	<p>Crear la consulta en la base de datos para retornar los datos del registro dado su identificador como parámetro</p> <p>Realizar una consulta en la base de datos para cambiar de estado a 0 para dar de baja al registro.</p>	
Lógica de negocio	<p>Crear la función registrar en la clase RutaDAO</p> <p>Crear la función leerId en la clase RutaDAO</p> <p>Crear la función modificar en la clase RutaDAO</p> <p>Crear la función listar en la clase RutaDAO</p> <p>Crear la función leerId en la clase RutaDAO</p> <p>Crear la función eliminar en la clase Ciudad RutaDAO</p>	8 horas
Desarrollo web	<p>Crear el formulario vista frmRuta en la carpeta de las vistas Web Pages</p> <p>Crear una función registrar en la clase RutaBean</p> <p>Crear el botón modificar en la vista frmRuta en la carpeta de las vistas Web Pages</p> <p>Crear la función leerId en la clase RutaBean</p> <p>Crear el formulario para modificar en la vista frmRuta en la carpeta de las vistas Web Pages</p> <p>Crear una función modificar en la clase RutaBean</p> <p>Crear la tabla en el formulario vista frmRuta en la carpeta de las vistas Web Pages</p> <p>Crear una función listar en la clase RutaBean</p> <p>Crear el botón eliminar en la vista frmRuta en la carpeta de las vistas Web Pages</p> <p>Crear la función leerId en la clase RutaBean</p> <p>Crear el botón eliminar en el formulario vista frmRuta en la carpeta de las vistas Web Pages</p> <p>Crear una función eliminar en la clase RutaBean</p>	4 horas

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Tabla 4-24:** Elaborar y estimar las tareas AW\_008

<b>Historia de usuario:</b>	AW_008	<b>Duración:</b>	2 días
<b>Recurso</b>	<b>Tarea</b>	<b>Tiempo</b>	
Base de datos	Realizar una consulta en la base de datos para registrar los datos en la base de datos Crear la consulta en la base de datos para retornar los datos del registro dado su identificador como parámetro Realizar una consulta en la base de datos para modificar los datos en la base de datos Realizar una consulta en la base de datos para listar los datos de la base de datos Crear la consulta en la base de datos para retornar los datos del registro dado su identificador como parámetro Realizar una consulta en la base de datos para cambiar de estado a 0 para dar de baja al registro.	4 horas	
Lógica de negocio	Crear la función registrar en la clase HorarioDAO Crear la función leerId en la clase HorarioDAO Crear la función modificar en la clase HorarioDAO Crear la función listar en la clase HorarioDAO Crear la función leerId en la clase HorarioDAO Crear la función eliminar en la clase HorarioDAO	8 horas	
Desarrollo web	Crear el formulario vista frmHorario en la carpeta de las vistas Web Pages Crear una función registrar en la clase HorarioBean Crear el botón modificar en la vista frmHorario en la carpeta de las vistas Web Pages Crear la función leerId en la clase HorarioBean Crear el formulario para modificar en la vista frmHorario en la carpeta de las vistas Web Pages Crear una función modificar en la clase HorarioBean Crear la tabla en el formulario vista frmHorario en la carpeta de las vistas Web Pages Crear una función listar en la clase HorarioBean Crear el botón eliminar en la vista frmHorario en la carpeta de las vistas Web Pages	4 horas	

	<p>Crear la función leerId en la clase HorarioBean</p> <p>Crear el botón eliminar en el formulario vista frmHorario en la carpeta de las vistas Web Pages</p> <p>Crear una función eliminar en la clase VehiculoBean</p>	
--	--	--

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Tabla 4-25:** Elaborar y estimar las tareas AW\_009

Historia de usuario:	AW_009	Duración:	2 días
Recurso	Tarea	Tiempo	
Base de datos	Realizar una consulta en la base de datos para registrar los datos en la base de datos	4 horas	
Lógica de negocio	Crear la función registrar en la clase UsuarioDAO	6 horas	
Desarrollo web	<p>Crear el formulario vista frmConductorVehiculo en la carpeta de las vistas Web Pages</p> <p>Crear una función registrar en la clase ConductorVehiculoBean</p>	6 horas	

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Tabla 4-26:** Elaborar y estimar las tareas AW\_010

Historia de usuario:	AW_010	Duración:	2 días
Recurso	Tarea	Tiempo	
Base de datos	Realizar una consulta en la base de datos para buscar los datos en la base de datos	4 horas	
Lógica de negocio	Crear la función leerId en la clase ConductorVehiculoDAO	4 horas	
Desarrollo web	<p>Crear el formulario el botón ver dentro del formulario frmConductorVehiculo en la carpeta de las vistas Web Pages</p> <p>Crear el dialogo dlgDatosVer dentro del formulario frmConductorVehiculo en la carpeta de las vistas Web Pages</p> <p>Crear una función leerId en la clase ConductorVehiculoBean</p>	8 horas	

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Tabla 4-27:** Elaborar y estimar las tareas AW\_011

Historia de usuario:	AW_011	Duración:	2 días
Recurso	Tarea	Tiempo	
Desarrollo web	<p>Crear el formulario vista frmMonitoreo en la carpeta de las vistas Web Pages</p> <p>Crear el mapa monitoreo dentro del formulario frmMonitoreo</p> <p>Crear la conexión hacia el servidor que lleva por nombre conectar dentro del archivo socketMonitoreo</p>	8 horas	

	<p>Crear en el archivo socketMonitore.js la función que reseptara a los carros que son emitidos desde el servidor función que lleva por nombre dibujarAutos.</p> <p>Crear en el archivo socketMonitore.js la función que dibujara a los markers en el mapa función que lleva por nombre crearMarkerAuto.</p> <p>Crear en el archivo socketMonitore.js la función que dibujara a los botones en el panel de monitoreo función que lleva por nombre mostrarVehiculosEstacionados.</p> <p>Crear en el archivo socketMonitore.js la función que dibujara a las rutas en el mapa de monitoreo función que lleva por nombre dibujarTramosRuta.</p> <p>Crear en el archivo socketMonitore.js la función que dibujara a las geocercas en el mapa de monitoreo función que lleva por nombre dibujarTramosGeocerca.</p>	
Servidor NODE JS	<p>Crear en el servidor NODEJS la función logueo</p> <p>Crear en el servidor la función que enviara a los carros activos llamado consultandoCarros</p> <p>Crear en el servidor NODEJS la función que enviara los tramos de las rutas llamada consultaTramos</p> <p>Crear en el servidor NODEJS la función que enviara las geocercas llamada buscarTramosGeocerca</p>	8 horas

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Tabla 4-28:** Elaborar y estimar las tareas AW\_012

Historia de usuario:	AW_012	Duración:	2 días
Recurso	Tarea	Tiempo	
Desarrollo web	<p>Crear el formulario la función que mostrar a cada uno de los conductores activos en movimiento en el archivo socketMonitore.js función que lleva por nombre mostrarVehiculosEstacionados.</p> <p>Crear el formulario la función que mostrar los datos de cada uno de los conductores activos en movimiento en el archivo socketMonitore.js función que lleva por nombre cargarDatos.</p> <p>Crear el formulario la función que mostrar las rutas de cada uno en las que está el conductor siendo monitoreado en el archivo socketMonitore.js función que lleva por nombre seleccionRuta.</p>	8 horas	

	Crear el formulario la función que mostrar las geocercas de cada uno en las que está el conductor siendo monitoreado en el archivo socketMonitore.js función que lleva por nombre seleccionRuta.	
Servidor NODE JS	Crear en el servidor NODEJS la función logueo Crear en el servidor la función que enviara a los carros activos llamado cosultandoCarros	8 horas

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Tabla 4-29:** Elaborar y estimar las tareas AW\_013

Historia de usuario:	AW_013	Duración:	2 días
Recurso	Tarea	Tiempo	
Desarrollo web	Crear el formulario la función que mostrar a cada uno de los conductores activos en movimiento en el archivo socketMonitore.js función que lleva por nombre mostrarVehiculosEstacionados. Crear el formulario la función que mostrar los datos de cada uno de los conductores activos en movimiento en el archivo socketMonitore.js función que lleva por nombre cargarDatos.	16 horas	

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Tabla 4-30:** Elaborar y estimar las tareas AW\_014

Historia de usuario:	AW_014	Duración:	3 días
Recurso	Tarea	Tiempo	
Desarrollo web	Crear el formulario la función que mostrar a cada uno de los conductores activos en movimiento en el archivo socketMonitore.js función que lleva por nombre mostrarVehiculosEstacionados. Crear el formulario la función que mostrar los datos de cada uno de los conductores activos en movimiento en el archivo socketMonitore.js función que lleva por nombre cargarDatos.	16 horas	
Reportes	Crear en el servidor NODEJS la función mandarTramosRecorridos	8 horas	

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Tabla 4-31:** Elaborar y estimar las tareas AW\_015

<b>Historia de usuario:</b>	AW_015	<b>Duración:</b>	2 días
<b>Recurso</b>	<b>Tarea</b>	<b>Tiempo</b>	
Base de datos	Realizar una consulta en la base de datos para buscar los datos en la base de datos		
Lógica de negocio	Crear la función leerId en la clase ConductorVehiculoBean		
Desarrollo web	Crear una función leerId en la clase ConductorVehiculoBean Crear el formulario el botón ver dentro del formulario frmConductorVehiculo en la carpeta de las vistas Web Pages Crear el dialogo dlgDatosVer dentro del formulario frmConductorVehiculo en la carpeta de las vistas Web Pages		

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Tabla 4-32:** Elaborar y estimar las tareas AW\_016

<b>Historia de usuario:</b>	AW_016	<b>Duración:</b>	3 días
<b>Recurso</b>	<b>Tarea</b>	<b>Tiempo</b>	
Reportes (iReport)	Diseñar el reporte Crear la conexión a la base de datos postgrSQL Crear función	16 horas	
Desarrollo web	Desplegar reporte	8 horas	

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Tabla 4-33:** Elaborar y estimar las tareas AW\_017

<b>Historia de usuario:</b>	AW_017	<b>Duración:</b>	3 días
<b>Recurso</b>	<b>Tarea</b>	<b>Tiempo</b>	
Reportes (iReport)	Diseñar el reporte Crear la conexión a la base de datos postgrSQL Crear función	16 horas	
Desarrollo web	Desplegar reporte	8 horas	

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Tabla 4-34:** Elaborar y estimar las tareas AW\_018

<b>Historia de usuario:</b>	AW_018	<b>Duración:</b>	3 días
<b>Recurso</b>	<b>Tarea</b>	<b>Tiempo</b>	
Reportes (iReport)	Diseñar el reporte Crear la conexión a la base de datos postgrSQL Crear función	16 horas	
Desarrollo web	Desplegar reporte	8 horas	

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)



**Tabla 4-35:** Elaborar y estimar las tareas AW\_019

<b>Historia de usuario:</b>	AW_019	<b>Duración:</b>	3 días
<b>Recurso</b>	<b>Tarea</b>	<b>Tiempo</b>	
Reportes (iReport)	Diseñar el reporte Crear la conexión a la base de datos postgreSQL Crear función	16 horas	
Desarrollo web	Desplegar reporte	8 horas	

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Tabla 4-36:** Elaborar y estimar las tareas AW\_020

<b>Historia de usuario:</b>	AW_020	<b>Duración:</b>	3 días
<b>Recurso</b>	<b>Tarea</b>	<b>Tiempo</b>	
Reportes (iReport)	Diseñar el reporte Crear la conexión a la base de datos postgreSQL Crear función	16 horas	
Desarrollo web	Desplegar reporte	8 horas	

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Tabla 4-37:** Elaborar y estimar las tareas AW\_021

<b>Historia de usuario:</b>	AW_021	<b>Duración:</b>	3 días
<b>Recurso</b>	<b>Tarea</b>	<b>Tiempo</b>	
Reportes (iReport)	Diseñar el reporte Crear la base de datos postgreSQL Crear función	16 horas	
Desarrollo web	Desplegar reporte	8 horas	

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Tabla 4-38:** Elaborar y estimar las tareas AW\_022

<b>Historia de usuario:</b>	AW_022	<b>Duración:</b>	3 días
<b>Recurso</b>	<b>Tarea</b>	<b>Tiempo</b>	
Reportes (iReport)	Diseñar el reporte Crear conexión a la base de datos postgreSQL Crear función	16 horas	
Desarrollo web	Desplegar reporte	8 horas	

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Tabla 4-39:** Elaborar y estimar las tareas AW\_023

<b>Historia de usuario:</b>	AW_023	<b>Duración:</b>	2 días
<b>Recurso</b>	<b>Tarea</b>	<b>Tiempo</b>	
Base de datos	Realizar una consulta en la base de datos para registrar los datos en la base de datos Crear la consulta en la base de datos para retornar los datos del registro dado su identificador como parámetro Realizar una consulta en la base de datos para modificar los datos en la base de datos	8 horas	

	<p>Realizar una consulta en la base de datos para listar los datos de la base de datos</p> <p>Crear la consulta en la base de datos para retornar los datos del registro dado su identificador como parámetro</p> <p>Realizar una consulta en la base de datos para cambiar de estado a 0 para dar de baja al registro.</p>	
Lógica de negocio	<p>Crear la función registrar en la clase OperadorDAO</p> <p>Crear la función leerId en la clase OperadorDAO</p> <p>Crear la función modificar en la clase OperadorDAO</p> <p>Crear la función listar en la clase OperadorDAO</p> <p>Crear la función leerId en la clase OperadorDAO</p> <p>Crear la función eliminar en la clase OperadorDAO</p>	8 horas
Desarrollo web	<p>Crear el formulario vista frmOperador en la carpeta de las vistas Web Pages</p> <p>Crear una función registrar en la clase frmOperador</p> <p>Crear el botón modificar en la vista frmOperador en la carpeta de las vistas Web Pages</p> <p>Crear la función leerId en la clase OperadorBean</p> <p>Crear el formulario para modificar en la vista frmOperador en la carpeta de las vistas Web Pages</p> <p>Crear una función modificar en la clase OperadorBean</p> <p>Crear la tabla en el formulario vista frmOperador en la carpeta de las vistas Web Pages</p> <p>Crear una función listar en la clase OperadorBean</p> <p>Crear el botón eliminar en la vista frmOperador en la carpeta de las vistas Web Pages</p> <p>Crear la función leerId en la clase OperadorBean</p> <p>Crear el botón eliminar en el formulario vista frmOperador en la carpeta de las vistas Web Pages</p> <p>Crear una función eliminar en la clase OperadorBean</p>	4 horas

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Tabla 4-40:** Elaborar y estimar las tareas AW\_001

<b>Historia de usuario:</b>	OW_001	<b>Duración:</b>	1 día
<b>Recurso</b>	<b>Tarea</b>	<b>Tiempo</b>	
Base de datos	Realizar una consulta en la base de datos para encontrar al usuario dado el usuario y clave.	2 horas	
Lógica de negocio	Crear la función leerId en la clase UsuarioDAO.	3 horas	
Desarrollo web	Crear el formulario vista frmLogin en la carpeta de las vistas Web Pages. Crear una función iniciarSesion en la clase UsuarioBean.	3 horas	

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Tabla 4-41:** Elaborar y estimar las tareas OW\_002

<b>Historia de usuario:</b>	OW_002	<b>Duración:</b>	1 día
<b>Recurso</b>	<b>Tarea</b>	<b>Tiempo</b>	
Base de datos	Realizar una consulta en la base de datos para actualizar los datos en la base de datos	2 horas	
Lógica de negocio	Crear la función modificar en la clase UsuarioDAO	3 horas	
Desarrollo web	Crear el formulario vista frmAdminPerfil en la carpeta de las vistas Web Pages Crear una función guardar en la clase UsuarioBean	3 horas	

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Tabla 4-42:** Elaborar y estimar las tareas OW\_003

<b>Historia de usuario:</b>	OW_003	<b>Duración:</b>	1 día
<b>Recurso</b>	<b>Tarea</b>	<b>Tiempo</b>	
Base de datos	Realizar una consulta en la base de datos para actualizar los datos en la base de datos	2 horas	
Lógica de negocio	Crear la función modificar en la clase UsuarioDAO	3 horas	
Desarrollo web	Crear el formulario vista frmAdminPerfil en la carpeta de las vistas Web Pages Crear una función guardar en la clase UsuarioBean	3 horas	

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Tabla 4-43:** Elaborar y estimar las tareas OW\_004

<b>Historia de usuario:</b>	OW_004	<b>Duración:</b>	1 día
<b>Recurso</b>	<b>Tarea</b>	<b>Tiempo</b>	
Base de datos	Realizar una consulta en la base de datos para buscar los datos en la base de datos Realizar una consulta en la base de datos para actualizar los datos en la base de datos	2 horas	
Lógica de negocio	Crear la función modificarHoraSalida en la clase ConductorVehiculoDAO (Logica) Crear la función leerId en la clase ConductorVehiculoDAO (Logica)	4 horas	
Desarrollo web	Crear el formulario vista frmOperadorAsistencia en la carpeta de las vistas Web Pages(Desarrollo) Crear el formulario el dialogo wdlgDatos en la vista frmOperadorAsistencia en la carpeta de las vistas Web Pages(Desarrollo) Crear una función modificarHoraSalida en la clase ConductorVehiculoBean (Desarrollo) Crear una función leerId en la clase ConductorVehiculoBean (Desarrollo)	2 horas	

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Tabla 4-44:** Elaborar y estimar las tareas OW\_005

<b>Historia de usuario:</b>	OW_005	<b>Duración:</b>	3 días
<b>Recurso</b>	<b>Tarea</b>	<b>Tiempo</b>	
Reportes (iReport)	Diseñar el reporte Crear conexión a la base de datos postgrSQL Crear función	16 horas	
Desarrollo web	Desplegar reporte	8 horas	

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

#### 4.5.4 Elaborar la lista de pendientes del sprint

Para el desarrollo del sistema de control de rutas SISRS, se define un sprint únicamente, por lo que no existen sprint pendientes de planificación y desarrollo.

## 4.6 Implementación

### 4.6.1 Crear entregables

**Tabla 4-45:** Entregables del Sistema SISR

Recursos	Módulo	Indicador	Estado	Fecha de entrega
Funcionalidades para el rol Administrador	Módulo de administración y seguridades. Módulo de monitoreo. Módulo de reportes	100% de funcionalidades	Validadas y aceptadas	2018-01-30
Funcionalidades para el rol Operador	Módulo de administración y seguridades. Módulo de monitoreo. Módulo de reportes	100% de funcionalidades	Validadas y aceptadas	2018-01-30

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

### 4.6.2 Reuniones diarias

El objetivo de las reuniones diarias de trabajo es, compartir con el equipo de trabajo el compromiso para avanzar y concluir con el Sprint planificado, además, de tomar decisiones coordinadas entre todos los involucrados para eliminar impedimentos que obstaculicen llegar a objetivo. Las reuniones diarias se llevan a cabo al inicio de la jornada de trabajo (8 am), la asistencia del equipo de trabajo es obligatoria.

**Tabla 4-46:** Reuniones diarias

Preguntas	Miembros del equipo Scrum	Observaciones
¿Qué hiciste ayer	Desarrolladores, BDA, Scrum Master, Product Owner.	1 minuto para exponer estado de la tarea asignada.
¿Qué harás hoy?	Desarrolladores, BDA, Scrum Master, Product Owner.	1 minuto para exponer la tarea a realizar.
¿Hay algún impedimento?	Desarrolladores, BDA, Scrum Master, Product Owner.	1 minuto para exponer los inconvenientes que le impiden cumplir con la tarea asignada.

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

### 4.6.3 Actualizar la lista de pendientes del producto

A la fecha actual (2018-02-08), por la naturaleza del producto a desarrollar y su dependencia de recursos externos a contratar (plan de datos M2M, configuración de la APN), las historias de usuario que están en desarrollo son las historias de usuario que pertenecen al módulo de monitoreo, siendo las siguientes:

**Tabla 4-47:** Lista de pendientes del producto

Identificador (ID) de la Historia	Enunciado de la Historia	Estado	Iteración (Sprint)	Prioridad	Observaciones
AW_011	Como un Administrador requiero visualizar la concentración de los vehículos en movimiento que están en clases de conducción, con la finalidad de evidenciar la ejecución de una clase práctica.	En desarrollo	1	Alta	Retraso en la finalización de la historia de usuario.
AW_012	Como un Administrador requiero localizar un vehículo de la escuela de conducción en tiempo real, con la finalidad de conocer su ubicación exacta.	En desarrollo	1	Alta	Retraso en la finalización de la historia de usuario.
AW_013	Como un Administrador, requiero conocer la información del conductor y del vehículo que está siendo monitorizado en tiempo real, con la finalidad de dar seguimiento a los recursos de la institución.	En desarrollo	1	Alta	Retraso en la finalización de la historia de usuario.
AW_014	Como un Administrador, requiero visualizar la trayectoria de una ruta que ha sido realizada por un vehículo, con la finalidad de determinar el cumplimiento de la ruta seguida.	En desarrollo	1	Alta	Retraso en la finalización de la historia de usuario.

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

## **4.7 Revisión y retrospectiva**

### **4.7.1 Convocar Scrum de Scrum**

**Nota:** No aplica para el desarrollo del sistema SIRS, la técnica Scrum de Scrum, es para equipos de trabajo que incluye a varias personas, más de 10 personas. El equipo de desarrollo del SISR involucra a 3 personas (scrum master, desarrollador, product Owner).

### **4.7.2 Demostración y validación del Sprint**

La demostración y validación del sistema SISR, es una de las actividades que se ejecutan cuando el producto alcance la madurez esperada, en este contexto, la demostración toma días de preparación, el desarrollo del producto se paraliza, se realizan esfuerzos para integrar los requisitos realizados durante las últimas semanas para obtener un resultado compacto y demostrable al cliente (SCHPCH).

La demostración y validación del sprint (1) incluye:

- Presencia del equipo de desarrollo.
- Verificar los criterios de aceptación por cada historia de usuario (estado: validado)
- Lineamientos generales de la reunión de demostración:
  - a) El equipo demuestra el código de trabajo.
  - b) Porcentaje de historias de usuario completadas.
  - c) Historias de usuario parcialmente completadas y que serán ignoradas porque no están disponibles.
  - d) Retroalimentación que se incorporará al product backlog.
  - e) Resultados de la revisión del sprint (product backlog revisado con lineamientos de mayor valor que aportan la continuidad segura del desarrollo), ajustándose a satisfacer nuevas necesidades.

### **4.7.3 Retrospectiva de Sprint**

Se analiza cómo ha sido la manera de trabajar del equipo de trabajo durante la iteración, si se está consiguiendo los objetivos planteados al iniciar la iteración, la estructura para la reunión de retrospectiva para el proyecto SISR es la siguiente:

1. Puesta en escena (15 minutos)

El Scrum Master, explica el objetivo de la retrospectiva y enumera los pasos y tiempos que tendrá la reunión.

2. Identificación de problemas (60 minutos)

El Scrum Master hace un resumen de los hechos, objetivos conseguidos o no conseguidos más relevantes del proyecto SISR a analizar con la finalidad de mejorar. Se apoya en datos (listas de requerimientos, lista de tareas, actividades, gráficos de progreso del proyecto).

Los miembros del equipo exponen sus problemas, mismos que deben ser documentados.

El equipo agrupa los diferentes problemas, según relación.

Se identifican que problemas afectan al cumplimiento de los objetivos del proyecto SISR.

### 3. Descubrimiento de causas de los problemas (30 minutos)

Para los problemas o grupos de problemas identificados, se realiza un análisis de las causas que los están produciendo.

### 4. Plan de acción (45 minutos)

El equipo es quien propondrá soluciones para las causas que producen la mayoría de problemas de proyecto SISR, dichas soluciones contienen: tiempo de realización, satisfacción del cliente, sostenibilidad del sistema, costos, esfuerzo.

Se generan tareas y se introducen en la lista de requisitos del proyecto (product backlog)

### 5. Que funciona bien (15 minutos)

La retrospectiva al sistema SISR, no solo hace énfasis en la solución del problema, sino también hace el reconocimiento de las historias/tareas/actividades que fueron bien realizadas e identifica cuales deben ser repotenciadas.

### 6. Conclusiones de la reunión (15 minutos)

- a) Resumen de las principales conclusiones y decisiones.
- b) Revisión de cumplimiento del objetivo de la reunión.

## **4.8 Lanzamiento**

### **4.8.1 Envío de entregables**

En este paso, los entregables aceptables se entregan a los Stakeholders relevantes. Un acuerdo formal llamado Working Deliverables Agreement (Acuerdo de entrega de Producto) documenta la finalización con éxito del Sprint definido para el sistema SISR.

### **4.8.2 Retrospectiva del proyecto**

En este paso, que completa el proyecto, los miembros principales del equipo de Scrum se reúnen para hacer una retrospectiva del proyecto e identificar, documentar e internalizar las enseñanzas



aprendidas. A menudo, estas lecciones llevan a la documentación de Agreed Actionable Improvement (mejora accionable acordada), que se aplicará en futuros proyectos (en caso de existir).

## CAPÍTULO V

### 5. RESULTADOS

#### 5.1 Validación de resultados

El sistema de control de rutas terrestre SISR, genera información para la toma de decisiones acertadas, valorar los datos obtenidos implica la aceptación de criterios evaluados, los parámetros de valoración son los siguientes:

**Tabla 5-1:** Parámetros de valoración

<b>Parámetros de valoración</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Valor cuantitativo</b>
Si cumplió	2
Cumplió parcialmente	1
No cumplió	0

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Tabla 5-2:** Interpretación de los parámetros de cumplimiento

<b>Interpretación de los parámetros de cumplimiento</b>	
<b>Si cumplió</b>	Salió y regreso a tiempo del parque vehicular y recorrió la ruta especificada.
<b>Cumplió parcialmente</b>	No salió a tiempo, pero regreso a tiempo y recorrió la ruta especificada.
	Salió a tiempo, pero no regreso a tiempo y recorrió la ruta especificada.
<b>No cumplió</b>	No salió a tiempo, no regreso a tiempo y no recorrió la ruta especificada.

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

#### 5.1.1 Disponibilidad de la información de vehículos

**Tabla 5-3:** Información de las rutas Riobamba

N°	Placa	<b>Fechas</b>				
		11-12-2017	12-12-2017	13-12-2017	14-12-2017	15-12-2017
1	HBB-2121	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra
2	HBB-2116	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra
3	HBB-2134	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra
4	HBB-2565	Disponible,	Disponible,	Disponible,	Disponible,	Disponible,

		Integra	Integra	Integra	Integra	Integra
5	HBB-2574	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra
6	HBB-2566	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra
7	HBB-6974	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra
8	HBB-6986	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra
9	PCD-7370	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra

Fuente: (Sindicato de Choferes Profesionales de Chimborazo, 2015)

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Tabla 5-4:** Información de rutas las Cumandá

N°	Placa	Fechas				
		11-12-2017	12-12-2017	13-12-2017	14-12-2017	15-12-2017
1	HBB-8558	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra
2	HBB-8556	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra
3	HBB- 8557	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra
4	HBB- 8554	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra
5	HBB- 8549	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra
6	HBB- 8555	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra
7	HBB- 5134	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra
8	HBB- 2566	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra
9	HBB- 2574	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra	Disponible, Integra

Fuente: (Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Cumandá, 2017)

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

### 5.1.2 Cumplimiento de rutas

La unión de cada uno de los puntos de GPS (latitud y longitud) dibujan una línea, está línea se denomina ruta vehicular, permitiendo conocer los desplazamientos de un determinado vehículo y se mostrará en los mapas de Google Maps.

El escenario para valorar el cumplimiento de rutas, mediante el sistema SISR es el siguiente:

**Tabla 5-5:** Escenario para la valoración de rutas

<b>Parque vehicular por ciudad</b>	9 vehículos Riobamba 9 vehículos Cumandá
<b>Días</b>	Laborables, de lunes a viernes
<b>Horario</b>	Laborable, 06:00 (am) – 21:00 (pm)
<b>Rutas</b>	7 rutas Riobamba 4 rutas Cumandá

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

La determinación del cumplimiento de rutas, por parque de los vehículos de la ciudad de Riobamba y Cumandá, responde al siguiente proceso de valoración:

**Tabla 5-6:** Puesta en marcha Sistema SISR - Riobamba

<b>Datos recolección de datos SISR – Riobamba</b>				
<b>Fecha inicio:</b>	11/12/2017	<b>Número de recorridos al día:</b>	135	
<b>Fecha fin:</b>	15/12/2017	<b>Total, recorridos por rango de fechas:</b>	675	
<b>Hora inicio:</b>	06:00	<b>Duración de capacitación:</b>	60 minutos	Ejemplo: 06:00 - 07:00
<b>Hora fin:</b>	21:00	<b>Total, vehículos:</b>	Riobamba: 9	

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Tabla 5-7:** Cumplimiento de rutas Riobamba

<b>Opciones de valoración</b>	<b>Fechas</b>					<b>Total</b>
	11-12-2017	12-12-2017	13-12-2017	14-12-2017	15-12-2017	
Si cumplió	33	27	34	27	35	156
Cumplió parcialmente	44	47	40	43	30	204
No cumplió	58	61	61	65	70	315
<b>TOTAL</b>	<b>135</b>	<b>135</b>	<b>135</b>	<b>135</b>	<b>135</b>	<b>675</b>

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Tabla 5-8:** Puesta en marcha sistema SISR - Cumandá

<b>Datos recolección de datos SISR – Cumandá</b>			
<b>Fecha inicio:</b>	11/12/2017	<b>Número de recorridos al día:</b>	135
<b>Fecha fin:</b>	15/12/2017	<b>Total, recorridos por rango de fechas:</b>	675

<b>Hora inicio:</b>	06:00	<b>Duración de capacitación:</b>	60 minutos	Ejemplo: 06:00 - 07:00
<b>Hora fin:</b>	21:00	<b>Total, vehículos:</b>	Cumandá: 9	

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Tabla 5-9:** Cumplimiento de rutas Cumandá

Opciones de valoración	Fechas					Total
	11-12-2017	12-12-2017	13-12-2017	14-12-2017	15-12-2017	
Si cumplió	30	36	37	20	27	150
Cumplió parcialmente	38	24	23	35	35	155
No cumplió	67	75	75	80	73	370
<b>TOTAL</b>	<b>135</b>	<b>135</b>	<b>135</b>	<b>135</b>	<b>135</b>	<b>675</b>

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

### Generación de reportes

**Tabla 5-10:** Generación de reportes

N°	Descripción	Disponible	Exacto	Coherente	Mantenible
1	Reporte gráfico del recorrido vehicular realizado al día, semana, mes, o en un rango de fechas de terminado.	Si cumple	Si cumple	Si cumple	Si cumple
2	Reporte estadístico diario, semanal, mensual, o en un rango de fechas de terminado, de los vehículos por ciudad.	Si cumple	Si cumple	Si cumple	Si cumple
3	Reporte estadístico diario, semanal, mensual de los conductores que cumplieron la capacitación práctica de acuerdo al horario predefinido y a la ciudad.	Si cumple	Si cumple	Si cumple	Si cumple
4	Reporte estadístico diario, semanal,	Si cumple	Si cumple	Si cumple	Si cumple

	mensual de rutas cumplidas según el horario predefinido por cada ciudad.				
5	Reporte estadístico diario, semanal, mensual, o en un rango de fechas de terminado, de los vehículos más utilizados por cada ciudad.	Si cumple	Si cumple	Si cumple	Si cumple
6	Reporte estadístico diario, semanal, mensual, en un rango de fechas de terminado de los conductores que tienen más capacitaciones prácticas de conducción por cada ciudad.	Si cumple	Si cumple	Si cumple	Si cumple
7	Reporte diario, semanal, mensual, en un rango de fechas de terminado del registro de salida de vehículos, por cada uno de los operadores del sistema.	Si cumple	Si cumple	Si cumple	Si cumple

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

## 5.2 Comprobación de la hipótesis

**Hipótesis:** La evaluación y diseño de un Sistema de Rastreo Satelital permitirá el monitoreo y control de las rutas asignadas diariamente en tiempo real.

**Hipótesis nula (H0):** La evaluación y diseño de un Sistema de Rastreo Satelital **NO** permitirá el monitoreo y control de las rutas asignadas diariamente en tiempo real.

**Hipótesis alterna (H1):** La evaluación y diseño de un Sistema de Rastreo Satelital **SI** permitirá el monitoreo y control de las rutas asignadas diariamente en tiempo real.

### 5.2.1 Nivel de significación

La hipótesis nula y la hipótesis alterna se han definido, se determina el nivel de significancia para el caso de estudio, por lo que se hace uso de un nivel de significancia de  $\alpha=0.10$ .

### 5.2.2 Criterio

El estadístico que se utiliza para la prueba de la hipótesis es la técnica del Chi – Cuadrado, siendo su fórmula la siguiente:

**Ecuación 5-1:** Ecuación Chi Cuadrado

$$x^2 = \sum_i = \frac{(\text{observada}_i - \text{esperada}_i)^2}{\text{esperada}_i}$$

$$x^2 = \sum \frac{(f_0 - f_e)^2}{f_e}$$

**Simbología:**

$x^2$  = Chi Cuadrado

$\sum$  = Sumatoria

$f_0$  = Frecuencia del valor observado

$f_e$  = Frecuencia del valor esperado

**Frecuencia esperada:** el cálculo de la frecuencia esperada, se obtiene a través del producto de los totales marginales dividido por el número total de casos:

**Total, marginales:** (total del filas). ( total de la columna)

**Número total de casos:** gran total

**Ecuación 5-2:** Ecuación para la frecuencia esperada

$$f_e = \frac{(\text{total del filas}). (\text{total de la columna})}{\text{gran total}}$$

**Grados de libertad:**

**Ecuación 5-3:** Ecuación para cálculo de grados de libertad

$$G1 = (f - 1)(c - 1)$$

**Dónde:**

G1 = Grado de libertad

f= filas

c= columnas

Entonces:

$$Gl = (2 - 1)(3 - 1)$$

$$Gl = (1)(2)$$

$Gl = 2$  de libertad

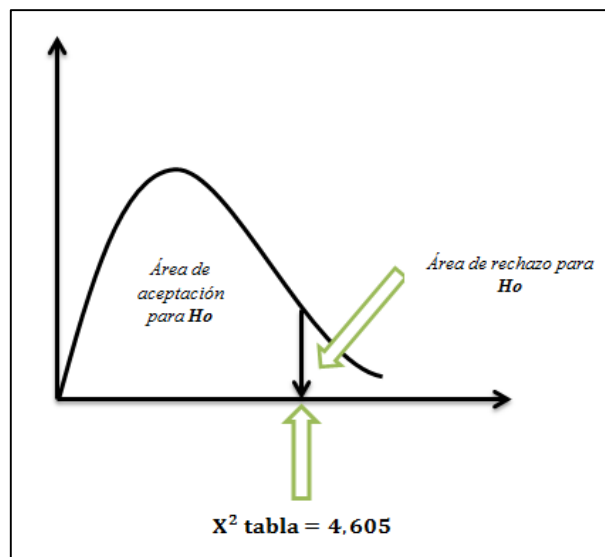
De acuerdo a la tabla estadística de distribución de Chi – Cuadrado, con un nivel de significancia 0,1 a 2 grados de libertad, se genera un valor de  $X^2 \text{ tabla} = 4.605$ .

**Tabla 5-11:** Tabla estadística de distribución Chi Cuadrado

Grados de libertad	Posibilidad de casualidad en porcentaje								
	90%	80%	70%	50%	30%	20%	10%	5%	1%
1	0,016	0,064	0,148	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	6,635
2	0,211	0,446	0,713	1,386	2,408	3,219	<b>4,605</b>	5,991	9,210
3	0,584	1,005	1,424	2,366	2,665	4,642	6,251	7,815	11,341

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

Fuente: Estadística de Distribución de Chi – Cuadrado.



**Gráfico 5-1:** Área de aceptación y rechazo de hipótesis

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

La regla de decisión será: No rechazar  $H_0$  si el valor que encuentra para de  $X^2 \text{ calculado}$  es menor que 4,605. Si el valor que se encuentra es mayor o igual al valor crítico, se rechaza  $H_0$  y se acepta  $H_1$ .

**Cálculo de la frecuencia del valor observado:**

**Tabla 5-12:** Cálculo de la frecuencia del valor observado

Ciudades	Alternativas			Total
	Cumple	Cumple parcialmente	No cumple	
Riobamba	156	204	315	<b>675</b>
Cumandá	150	155	370	<b>675</b>
<b>Total</b>	<b>306</b>	<b>359</b>	<b>685</b>	<b>1350</b>

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

**Cálculo de la frecuencia del valor esperada:**



**Tabla 5-13:** Cálculo de la frecuencia del valor esperada

Ciudades	Alternativas		
	Cumple	Cumple parcialmente	No cumple
Riobamba	153	179,50	342,50
Cumandá	153	179,50	342,50

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

### 5.3 Cálculo para Chi – Cuadrado

**Tabla 5-14:** Cálculo para Chi – Cuadrado

Ciudad/alternativa	$f_0$	$f_e$	$f_0 - f_e$	$(f_0 - f_e)^2$	$(f_0 - f_e)^2 / f_e$
Riobamba/ Cumple	156	153	3	9	0,059
Riobamba/ Cumple parcialmente	204	179,50	24,5	600,25	3,34
Riobamba/ No Cumple	315	342,50	-27,50	756,25	2,21
Cumandá/ Cumple	150	153	-3	9	0,059
Cumandá/ Cumple parcialmente	155	179,50	-24,5	600,25	3,34
Cumandá/ No Cumple	370	342,50	27,5	756,25	2,20
$X^2$					<b>11,21</b>
=					

Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

### 5.4 Decisión

Si  $X^2$  calculado = 11,21 y  $X^2$  tabla = 4,605 Entonces:

$$X^2 \text{ calculado} > X^2 \text{ tabla}$$

Por lo tanto  $X^2$  calculado está en la zona de rechazo de la  $H_0$  entonces se llega a la conclusión que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis  $H_1$  (hipótesis alterna) que es: “La evaluación y diseño de un Sistema de Rastreo Satelital **SI** permitirá el monitoreo y control de las rutas asignadas diariamente en tiempo real”.

Se comprueba la hipótesis con un 11,21 de aceptación y una disponibilidad del sistema web de rastreo vehicular SISR con 99% y una trazabilidad de 24 h.

## CONCLUSIONES

- A través del análisis de las características técnicas de los equipos disponibles para posicionamiento se determinó que al ser de arquitectura privativa no admiten la integración a nuevas soluciones de monitoreo y control de vehículos según requerimientos específicos de la institución por lo que para cumplir el fin de la implementación del sistema de rastreo se opta por un dispositivo no homologado consideración que éste cumple con los parámetros de funcionamiento establecido por la Agencia Nacional de Tránsito.
- Se elige el equipo GPS TRACKER 303F por poseer una arquitectura abierta que permite adaptar nuevas plataformas de monitoreo, control y seguridad a parte de la que ofrece el proveedor.
- El sistema de rastreo está diseñado para obtener por parte del receptor GPS la posición del vehículo y la comunicación de hacia el servidor se opta por GPRS aprovechando la red móvil, el servidor web captura, procesa y visualiza la información en forma de reportes estadísticos e indica el posicionamiento en tiempo real del vehículo gracias a la inserción de la API de Google Maps dentro del sistema.
- A través de la aplicación del sistema la información es almacenada y se puede gestionar la información concerniente a los recorridos de vehículos, control de conductores, control de rutas por ciudades, tiempos de salidas y llegadas desde el punto de origen hasta su lugar de destino modernizando así una de las funciones primordiales en la Escuela de Conducción tanto de Riobamba y Cumandá.
- A través del análisis estadístico y a la par del funcionamiento del sistema se acepta la hipótesis que rastrear a los vehículos en tiempo real.
- La confiabilidad, disponibilidad e integridad de la información del sistema SISR es del 99%, teniendo como restricciones y dependencias la conexión a internet a través del costo de un plan de datos para el dispositivo de rastreo y la cobertura de la red móvil.
- El estudio económico realizado demuestra la diferencia de un 30% en promedio la diferencia económica entre dispositivos homologados con plataforma propia versus GPS TRACKER con plataforma de rastreo propia realizada bajo requerimientos específicos.
- La escalabilidad es una de las ventajas de la selección del dispositivo en caso de futuros cambios o mejoras del sistema sea tanto de hardware o software ya que al ser un servidor de procesamiento de información se puede integrar nuevas tecnologías como video y voz, entre otras, permitiendo mejorar el sistema de acuerdo a las necesidades que la institución requiera.

- El diseño e implementación del sistema de rastreo satelital es capaz de ser escalable a nuevos requerimientos del usuario final, a las nuevas exigencias tecnológicas y que permite generar información en forma de reportes que apoyan y ayudan a la toma de decisiones a nivel administrativo, además sigue un proceso de desarrollo ágil, de esta manera, la disponibilidad de sus funcionalidades está garantizada y la optimización de las funcionalidades existentes no será una limitación.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda que, al momento de realizar el análisis de las características técnicas para homologar los receptores GPS por parte de la Agencia Nacional de Tránsito, tenga más énfasis en la característica: *Adaptación de plataformas de monitoreo, control y seguridad a parte de la que ofrece el proveedor*, ya que es la principal limitante del 100% de los equipos homologados.
- Las funcionalidades del sistema SISR, pueden ser una referencia para trabajos futuros de posicionamiento global, se ofrece las referencias para trabajar con equipos GPS de arquitectura abierta, metodología ágil para el desarrollo de nuevas plataformas tecnológicas de rastreo y monitoreo de objetos, es decir, el presente trabajo de investigación fusiona dos áreas tecnológicas, la telecomunicación y el desarrollo de software para solucionar las necesidades de la sociedad actual, a la vez con la mejora en su desarrollo podría ser utilizado en flotas de taxis, buses interprovinciales y demás transporte publico
- Se recomienda tener como referencia y guía el presente trabajo en futuras investigaciones.

## BIBLIOGRAFÍA

**AGENCIA NACIONAL DE TRÁNSITO.** (2013). RESOLUCIÓN N° 160-DIR-2013-ANT. REGLAMENTO DE ESCUELAS DE CAÁCITACIÓN PARA CONDUCTORES PROFESIONALES. QUITO, PICHINCHA, ECUADOR.

**Agencia Nacional de Tránsito.** (6 de septiembre de 2013). [www.ant.gob.ec](http://www.ant.gob.ec). Obtenido de <http://www.ant.gob.ec/index.php/25-servicios/homologacion-taximetros/222-homologacion-de-taximetros>

**Aguilar Rodríguez, B. R., Jumbo López, M. B.** (2014). DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE RUTAS DE TRANSPORTE DE MERCADERÍA PARA LA CASA DE TOLDO UTILIZANDO SISTEMAS DE POSICIONAMIENTO GEOGRÁFICO. SANTO DOMINGO, ECUADOR.

**Alonso.** (13 de 02 de 2006). <http://www.um.es>. Obtenido de [http://www.um.es/geograf/sigmur/temariohtml/node20\\_mn.html](http://www.um.es/geograf/sigmur/temariohtml/node20_mn.html)

**Americas, 5.** (2017). [www.5gamericas.org](http://www.5gamericas.org). Obtenido de <http://www.5gamericas.org/en/resources/statistics/statistics-global/>

**Arcotel.** (2017). <http://www.arcotel.gob.ec/>. Obtenido de <http://www.arcotel.gob.ec/servicio-movil-avanzado-sma/>

**Armstrong, J.** (2009). OFDM for Optical Communications. Journal of Lighthwave Technology., 189-204.

**Astudillo León, J. P., Delgado Tello, E.** (Abril de 2012). SISTEMA DE LOCALIZACIÓN MONITOREO Y CONTROL VEHICULAR BASADO EN LOS PROTOCOLOS GPS/GSM/GPRS. Cuenca, Azuay, Ecuador.

**Barrado, A. D.** (24 de Julio de 2017). Archivo Digital UPM. Obtenido de <http://oa.upm.es/47318/>

**Becvar, Z., Mach, P., Pravda, I.** (2007). Redes móviles. IMPROVET.

**Carvajal, S. M.** (14 de Mayo de 2012). Obtenido de <https://www.slideshare.net/sandramilenacarvajal1127/google-maps-es-el-nombre-de-un-servicio#btnNext>

**Casanova, L.** (2002). Sistemas de Posicionamiento Global por satélites G.P.S . En C. Leonardo, Topografía Plana (págs. 10-1). Merida, Venezuela: NE.

**CHILAN SOLEDISPA, E. J.** (2013). Desarrollo de aplicación para presentar reportes gráficos(rutas vehiculares) que se visualicen en Google Maps. Guayaquil, Guayas, Ecuador.

**Claro.** (30 de 01 de 2018). Oferta económica - plan de datos. Quito, Pichincha, Ecuador.

**Comisión Nacional del Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial.** (16 de 09 de 2009). Resolución N°. 047-DIR-2009-CNTTTSV. Reapertura y Funcionamiento de la Escuela de Consucción de Choferes Profesionales del Cantón Riobamba, provincia de Chimborazo. Quito, Pichincha, Ecuador.

- EcuRed.** (Viernes de Noviembre de 2017). [www.ecured.cu](http://www.ecured.cu). Obtenido de <https://www.ecured.cu/TDM>
- EntelDays.** (17 de 12 de 2017). <http://www.entel.cl/>. Obtenido de [http://personas.entel.cl/PortalPersonas/appmanager/entelpcs/personas?\\_nfpb=true&\\_pageLabel=P11800567291273156038130](http://personas.entel.cl/PortalPersonas/appmanager/entelpcs/personas?_nfpb=true&_pageLabel=P11800567291273156038130)
- Garcia, D.** (2008). SISTEMAS GNSS (GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEMA). Obtenido de <http://arantxa.ii.uam.es/~jms/pfcsteleco/lecturas/20080125DavidGarcia.pdf>
- Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Cumandá.** (20 de Noviembre de 2017). Oficio N° 0000122 UMTTTSV-GAD-CUMANDA-2017. Cumandá, Chimborazo, Ecuador.
- González, M.** (2012). [oa.upm.es](http://oa.upm.es). Obtenido de [http://oa.upm.es/14078/1/PFC\\_MARTA\\_GONZALEZ\\_MATA.pdf](http://oa.upm.es/14078/1/PFC_MARTA_GONZALEZ_MATA.pdf)
- Horno, J. J.** (Marzo de 2008). <http://bibing.us.es>. Obtenido de <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/11579/fichero/a.+Portada.pdf>
- Huawei.** (2017). <http://www.huawei.com>. Obtenido de <http://www.huawei.com/en/>
- IMT-2020.** (Febrero de 2014). [www.itu.int](http://www.itu.int). Obtenido de [https://www.itu.int/dms\\_pub/itu-r/oth/0a/06/R0A0600005D0001PDFE.pdf](https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/oth/0a/06/R0A0600005D0001PDFE.pdf)
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi.** (2017). MEJORA DE LOS SISTEMAS DE CARTOGRAFÍA DEL TERRITORIO COLOMBIANO. En A. Torres Perdigón . La Guajira.
- Jentel.** (2017). [www.jentel.mx](http://www.jentel.mx). Obtenido de <http://www.jentel.mx/ocde/item/9268-fcc-expone-banda-600-mhz-para-5g.html>
- Jiménez Cano, L., Parrado Galeano, J. J., Quiza Montaña, C. A., Suárez , C.** (2001). Modulación multiplataforma OFDM. Valencia.
- Logic, Position.** (20 de junio de 2013). [www.positionlogic.com](http://www.positionlogic.com). Obtenido de <https://www.positionlogic.com/es/el-blog-news/es/manejando-su-negocio-de-rastreo-de-gps/seleccion-de-hardware-rastreo-gps/>
- PasaporteBlog.** (2016). Google maps. Obtenido de <http://www.pasaporteblog.com/que-es-google-maps/#>
- Perez, J. R.** (2015). Tutorial API google maps. Obtenido de <http://di002.edv.uniovi.es/~juanrp/docencia/gis/Tutorial%20API%20Google%20maps.pdf>
- Porrás , E.** (12 de 04 de 2012). Obtenido de <http://eve-ingsistemas-u.blogspot.com/2012/04/el-sistema-global-para.html>
- Prasad, R.** (2005). “Applied Satellite Navigation Using GPS, GALILEO, and Augmentation systems. En Artech House, Incorporated. Estados Unidos.
- Prezi.** (17 de Mayo de 2014). [www.prezi.com](http://www.prezi.com). Obtenido de <https://prezi.com/syy-wjaucr2/acceso-multiple-por-division-de-codigo-cdma/>
- PROYECTOSÁGILES.ORG.** (2015). SCRUM. Obtenido de [ProyectosAgiles.org](http://ProyectosAgiles.org): <http://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>

- Rastreos.** (2017). [www.rastreos.com](http://www.rastreos.com). Obtenido de <http://rastreos.com/d/rastreo-satelital-tracking/index.php>
- Red Gráfica Latinoamérica.** (1 de ENERO de 2013). RED GRÁFICA. Obtenido de <http://redgrafica.com/Breve-historia-de-los-celulares-y>
- Revista Lideres.** (2017). En 20 años, la telefonía móvil superó las expectativas. Obtenido de <http://www.revistalideres.ec/lideres/20-anos-telefonía-movil-supero.html>
- Rodríguez, T., Ros, M. E.** (2010). <http://webs.um.es>. Obtenido de [http://webs.um.es/bussons/GPSresumen\\_TamaraElena.pdf](http://webs.um.es/bussons/GPSresumen_TamaraElena.pdf)
- Salazar, A.** (16 de Octubre de 2016). Procesos de SCRUM. Obtenido de <http://www.prozessgroup.com/procesos-de-scrum/>
- SHIMABUKO, S.** (2010). Implementación de un sistema de ubicación y discernimiento entre tecnología celular GSM y satelital para el seguimiento de unidades móviles. Lima.
- Sindicato de Choferes Profesionales de Chimborazo.** (2012). <http://www.schpch.ec>. Obtenido de <http://www.schpch.ec/index.php/sindicatodechoferes/mision-y-vision>
- Sindicato de Choferes Profesionales de Chimborazo.** (15 de octubre de 2015). Oficio: 0013 - CCP - ECCPCH-2015. Riobamba, Chimborazo, Ecuador.
- Softeng Your Competitive Advantage.** (2017). [www.softeng.es](http://www.softeng.es). Obtenido de <https://www.softeng.es/es-es/empresa/metodologias-de-trabajo/metodologia-scrum.html>
- Tanenbaum, A.** (1996). Computer Networks. Prentice Hall.
- Telecomunicaciones, A. d.** (2017). ARCOTEL. Obtenido de <http://www.arcotel.gob.ec/servicio-movil-avanzado-sma/>
- TNColombia.** (1 de Septiembre de 2017). <http://www.tncolombia.com.co>. Obtenido de <http://www.tncolombia.com.co/proveedor-rastreo-satelital-gps/>
- Triquet, J.** (17 de 02 de 2018). La tecnología me gusta. Obtenido de <http://director-it.com/index.php/es/autor2.html>
- Web, M. d.** (2014). Google Maps API V3. Obtenido de <http://www.maestrosdelweb.com/google-maps-api-v3-introduccion-y-primeros-pasos/>

## ANEXOS

### Anexo A: Encuesta

#### ENCUESTA

#### ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

#### FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA

Encuesta dirigida a los instructores de conducción del Sindicato de Choferes Profesionales de Chimborazo (SCHPCH)

**OBJETIVO:** Conocer el criterio de los instructores de conducción, acerca del control al parque vial que se aplica actualmente en el SCHPCH.

#### INSTRUCCIONES:

- a) Al ser anónima la encuesta, responda con toda libertad y sinceridad.
- b) Lea detenidamente, antes de contestar.
- c) Marque con una X, la respuesta que usted considere.
- d) Complete las preguntas cualitativas de forma específica.

#### CUESTIONARIO

1. **¿Considera usted que los métodos utilizados actualmente para el monitoreo y control de rutas y del parque vial de las escuelas de conducción del Sindicatos de Choferes Profesionales de Chimborazo es el adecuado?**

SI \_\_\_

NO \_\_\_

Si su respuesta es sí, justifique su respuesta:

---

2. **¿Considera usted que es importante, aplicar un software que permita tener el control de las rutas de transporte terrestre que maneja el Sindicatos de Choferes Profesionales de Chimborazo?**

SI \_\_\_

NO \_\_\_

3. **¿Usted como instructor de clases prácticas de conducción, con qué frecuencia determina que no se cumplen las rutas asignadas en su horario de clases?**

1 ruta al día \_\_\_

2 rutas al día \_\_\_

3 rutas al día \_\_\_



Más de tres rutas al día \_\_\_

4. **¿En su opinión, implantar un sistema informático de control y monitoreo de las rutas terrestres, permitirá valorar la calidad del servicio que se está ofreciendo a los alumnos de la escuela de capacitación?**

SI \_\_\_

NO \_\_\_

5. **¿Usted conoce en tiempo real las condiciones exactas de las rutas por las que va a circular en una clase práctica de conducción?**

SI \_\_\_

NO \_\_\_

6. **¿Existe algún medio de comunicación formal que le informe o le alerte de alguna/s situaciones que le impidan cumplir la ruta asignada durante su jornada de trabajo?**

SI \_\_\_

NO \_\_\_

7. **¿Los vehículos del parque automotor de la escuela de conducción disponen de algún dispositivo electrónico que permita conocer su ubicación, disponibilidad, conductor asignado, etc.?**

SI \_\_\_

NO \_\_\_

8. **¿Usted conoce si existe información histórica de las rutas, vehículos y de su desempeño en su horario de trabajo diariamente?**

SI \_\_\_

NO \_\_\_

9. **¿De las siguientes herramientas tecnológicas para visibilidad de transportes, indique las que considere de mayor relevancia o generarían mayor valor al Sindicatos de Choferes Profesionales de Chimborazo?**

Localización de vehículos \_\_\_

Controlador de rutas \_\_\_

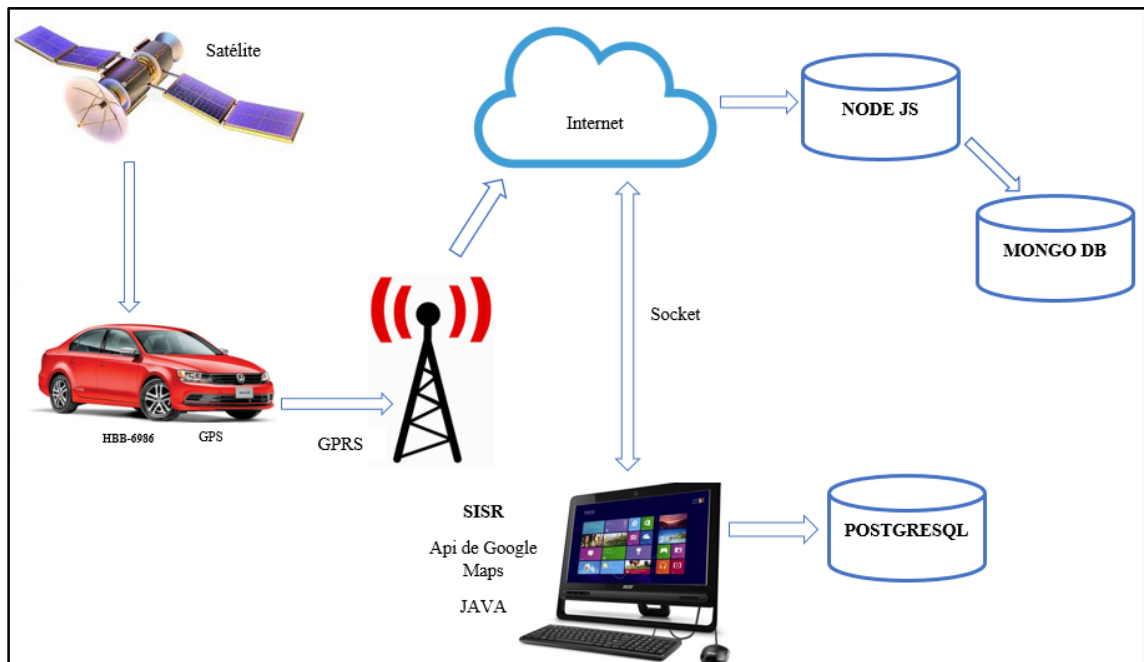
Información del tráfico en tiempo real \_\_\_

Asistencia en rutas en caso de emergencia \_\_\_

Seguridad de los pasajeros \_\_\_

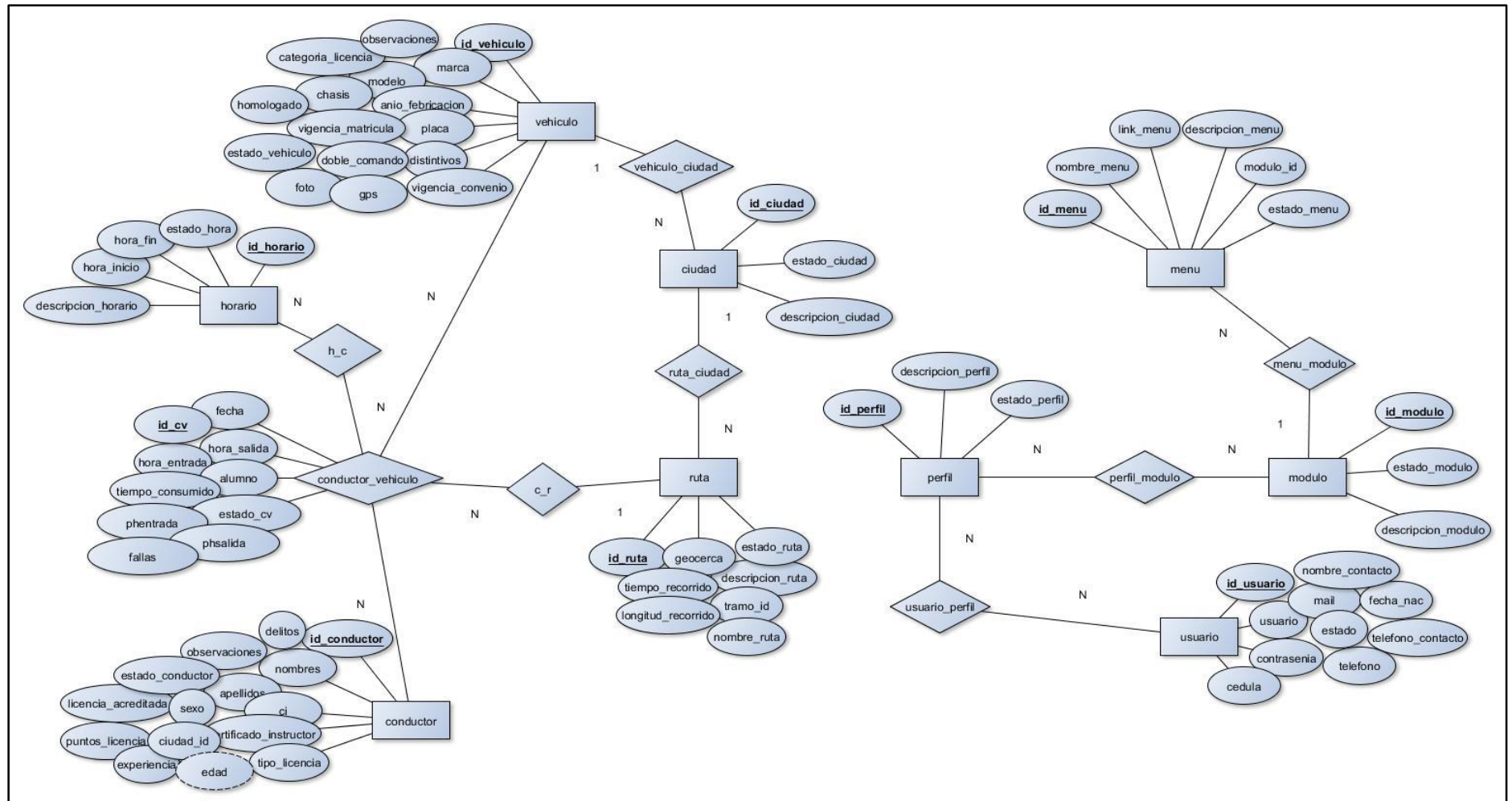
**Gracias por su colaboración**

## Anexo B: Arquitectura, modelos y diagramas UML del SISR

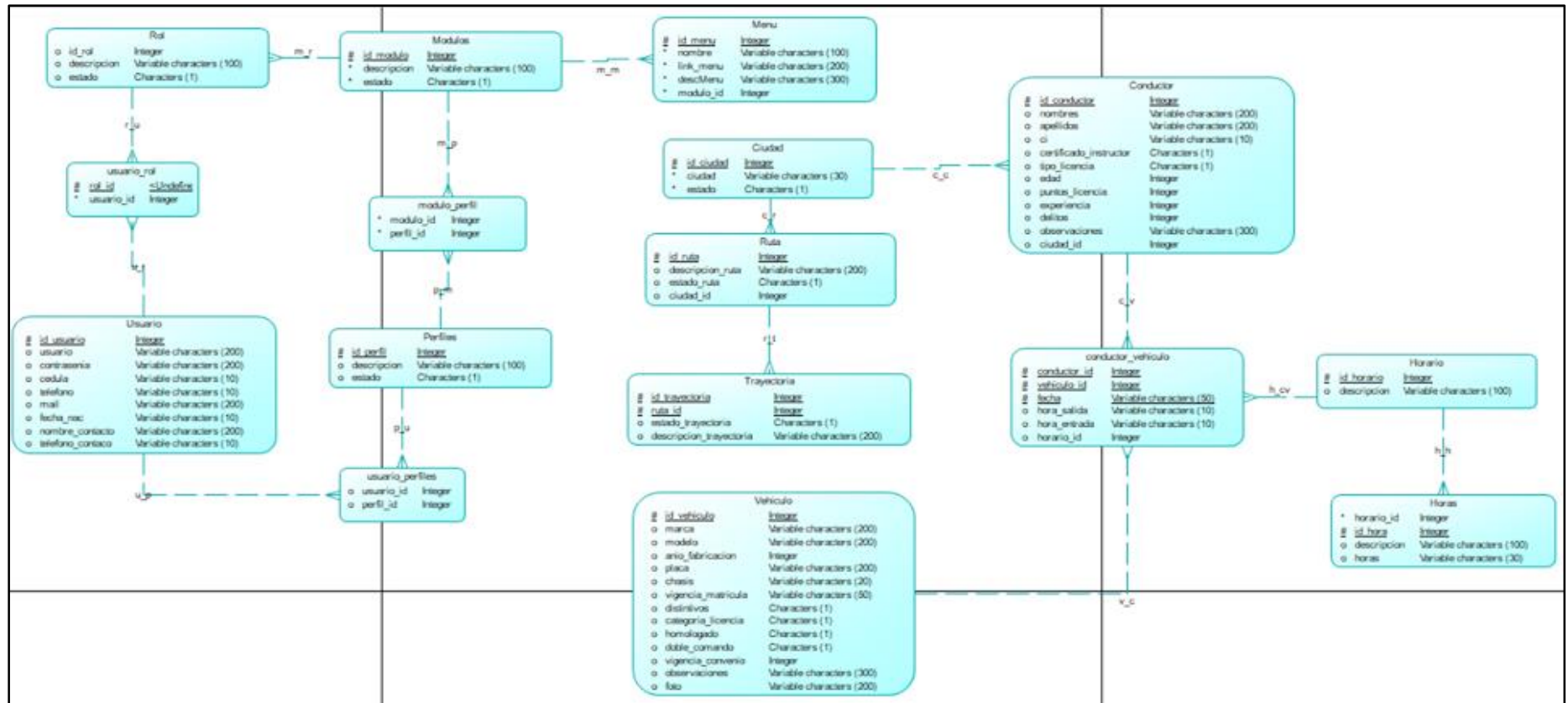


Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

## Modelo conceptual



## Modelo entidad relación



Realizado por: (Liliana Guzmán, 2018)

## Diccionario de datos

**Nombre de archivo:** ciudad **Fecha de creación:** 13-01-2018

**Descripción:** Base de datos que contendrá datos de la ciudad

Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
Id_ciudad		integer	Clave única de registro de ciudad
Descripción_ciudad	200	character varying	Nombre de la ciudad
estado_ciudad		integer	Estado lógico de la ciudad

**Nombre de archivo:** conductor **Fecha de creación:** 13-01-2018

**Descripción:** Base de datos que contendrá datos del conductor

Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
Id_conductor		integer	Clave única de registro de ciudad
nombre	200	character varying	Nombre del conductor
apellidos	200	character varying	Apellidos del conductor
ci	10	character varying	Cedula de conductor
certificado_instructor	2	character varying	Certificado del instructor
tipo_licencia	1	character varying	Tipo de licencia
licencia_acreditada	1	character varying	Licencia acreditada
edad		integer	Edad
puntos_licencia		integer	Puntos de licencia
experiencia		integer	Experiencia del conductor
delitos	2	character_varying	Delitos del conductor
observaciones	200	character_varying	Observaciones
estado_conductor		Integer	Estado lógico del conductor
sexo	2	character_varying	Sexo del conductor
ciudad_id		integer	Ciudad de residencia

**Relaciones:** ciudad

**Nombre de archivo:** horario **Fecha de creación:** 13-01-2018

**Descripción:** Base de datos que contendrá datos del horario de las clases

Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
Id_horario		integer	Clave única de registro de horario
descripción_horario	200	character varying	Descripción del horario
hora_inicio		time without time zone	Hora inicio del horario
hora_fin		time without time zone	Hora fin del horario
estado_hora		integer	Estado lógico del horario

**Nombre de archivo:** menu **Fecha de creación:** 13-01-2018

**Descripción:** Base de datos que contendrá datos del menú de la pagina

Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
Id_menu		integer	Clave única de menú
nombre_menu	200	character varying	Nombre del menú
link_menu	200	character varying	URL del menú
descripcion_menu	200	character varying	Descripción del menú
modulo_id		integer	Modulo al que pertenece el modulo

estado_menu		integer	Estado lógico del menu
-------------	--	---------	------------------------

**Relaciones:** modulo

**Nombre de archivo:** modulo **Fecha de creación:** 13-01-2018

**Descripción:** Base de datos que contendrá datos de los módulos de la página web

Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
id_modulo		integer	Clave única del modulo
descripción_menu	200	character varying	Descripción del modulo
estado_modulo		integer	Estado lógico del menú

**Nombre de archivo:** perfil **Fecha de creación:** 13-01-2018

**Descripción:** Base de datos que contendrá datos de los perfiles de acceso hacia la página web

Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
id_perfil		integer	Clave única del perfil
descripción_perfil	200	character varying	Descripción del perfil
estado_perfil		integer	Estado lógico del perfil

**Nombre de archivo:** perfil\_modulo **Fecha de creación:** 13-01-2018

**Descripción:** Base de datos que contendrá datos de la relación entre perfil y modulo

Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
perfil_id		integer	Clave única de tabla perfil_modulo
modulo_id		integer	Clave única de tabla perfil_modulo

**Relaciones:** perfil, modulo

**Nombre de archivo:** rol **Fecha de creación:** 13-01-2018

**Descripción:** Base de datos que contendrá datos de roles

Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
Id_rol		integer	Clave única de tabla rol
descripción_rol	200	character_varying	Descripción del rol
estado_rol		integer	Estado lógico del rol
modulo_id		integer	Modulo al que pertenece el modulo

**Relaciones:** modulo

**Nombre de archivo:** ruta **Fecha de creación:** 13-01-2018

**Descripción:** Base de datos que contendrá datos de roles

Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
Id_ruta		integer	Clave única de tabla ruta
descripción_ruta	200	character_varying	Descripción de la ruta
ciudad_id		integer	Ciudad de la ruta
estado_ruta		integer	Estado lógico de la ruta
tramo_id	200	character_varying	Identificador de la tramo

**Relaciones:** ciudad, tramo

**Nombre de archivo:** trayectoria **Fecha de creación:** 13-01-2018

**Descripción:** Base de datos que contendrá datos de la trayectoria

Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
Id_trayectoria		integer	Clave única de tabla trayectoria
ruta_id		integer	Ruta de las trayectorias
latitud		double	Latitud
longitud		double	Longitud
estado		integer	Estado lógico de la trayectoria

**Relaciones:** ruta

**Nombre de archivo:** usuario **Fecha de creación:** 13-01-2018

**Descripción:** Base de datos que contendrá datos del usuario

Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
Id_usuario		integer	Clave única de tabla usuario
usuario	200	character_varying	Nick del usuario
contrasenia	200	character_varying	Contraseña del usuario
cedula	200	character_varying	Ci del usuario
telefono	10	character_varying	Telefono del usuario
mail	100	character_varying	Email del usuario
fecha_nac	10	character_varying	Fecha de nacimiento del usuario
nombre_contacto	200	character_varying	Nombre del contacto del usuario
teléfono_contacto	10	character_varying	Teléfono del usuario
estado		integer	Estado lógico del usuario

**Nombre de archivo:** usuario\_perfil **Fecha de creación:** 13-01-2018

**Descripción:** Base de datos que contendrá datos del usuario\_perfil

Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
usuario_id		integer	Clave única de la tabla usuario_perfil
perfil_id		integer	Clave única de la tabla usuario_perfil

**Relaciones:** usuario, perfil

**Nombre de archivo:** vehículo **Fecha de creación:** 13-01-2018

**Descripción:** Base de datos que contendrá datos del vehículo

Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
Id_vehiculo		integer	Clave única de la tabla vehículo
marca	200	character_varying	Marca del carro
modelo	200	character_varying	Modelo del carro
anio_fabricacion		integer	Año de fabricación de carro
placa	200	character_varying	Placa del carro
chasis	200	character_varying	Chasis del carro
vigencia_matricula	200	character_varying	Vigencia de matricula
distintivos	2	character_varying	Distintivos del carro
categoría_licencia	2	character_varying	Categoria de la licencia
hologado	2	character_varying	Homologación del auto
doble_comando	2	character_varying	Si obtiene el carro doble comando

vigencia_convenio		integer	Vigencia de la matricula
observaciones	200	character_varying	Observaciones del vehículo
estado_vehiculo		integer	Estado lógico del vehículo
foto	200	character_varying	Foto del auto

**Nombre de archivo:** conductor\_vehiculo      **Fecha de creación:** 13-01-2018

**Descripción:** Base de datos que contendrá datos del conductor\_vehiculo

Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
conductor_id		integer	Clave única de la tabla conductor
vehiculo_id		integer	Clave única de la tabla vehículo
fecha		date	Fecha de registro
hora_salida		Time without time zone	Hora de salida
hora_entrada		Time without time zone	Hora de entrada
ruta_id		integer	Ruta de la asistencia
horario_id		integer	Identificador del horario
alumno	200	character_varying	Alumno de la clase
tiempo_consumido		integer	Tiempo transcurrido

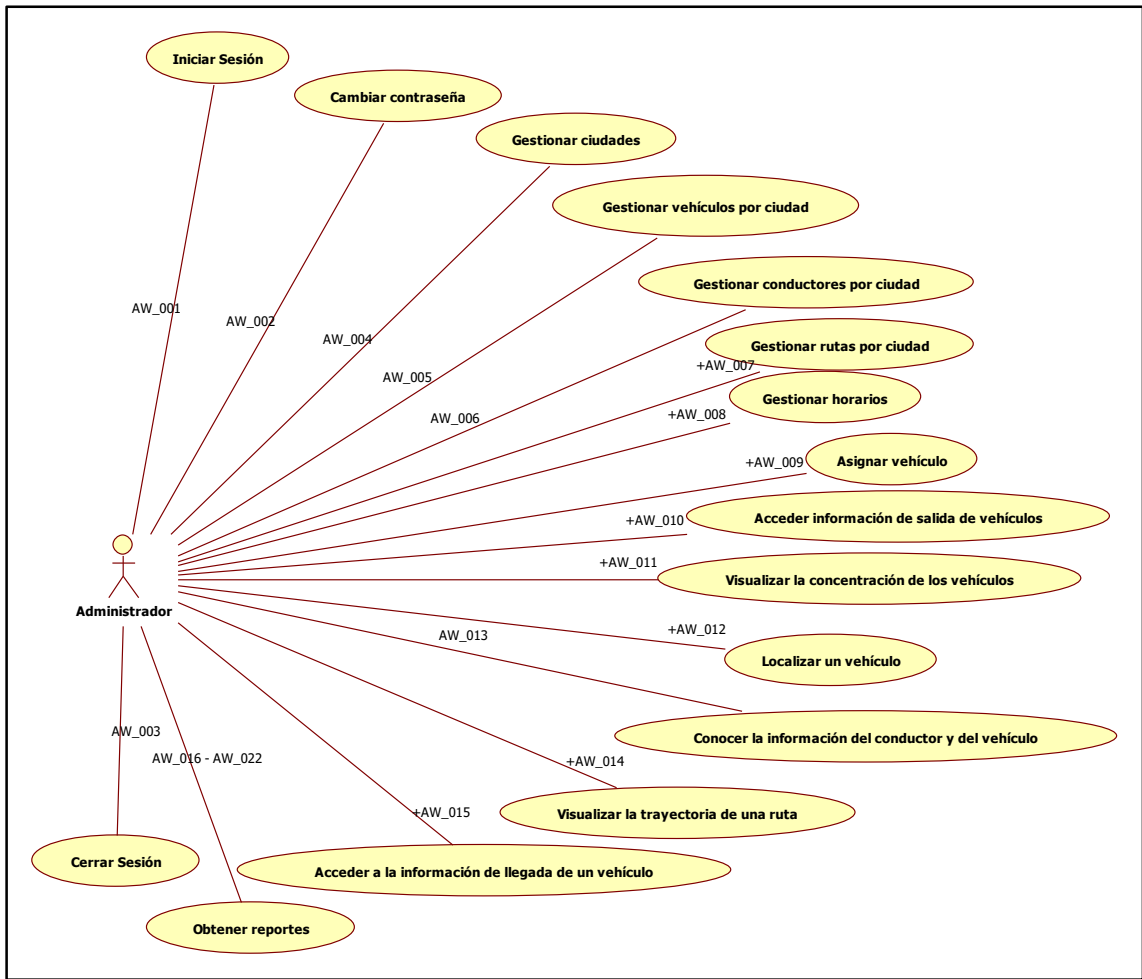
**Relaciones:** conductor, vehículo

### Diagramas Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

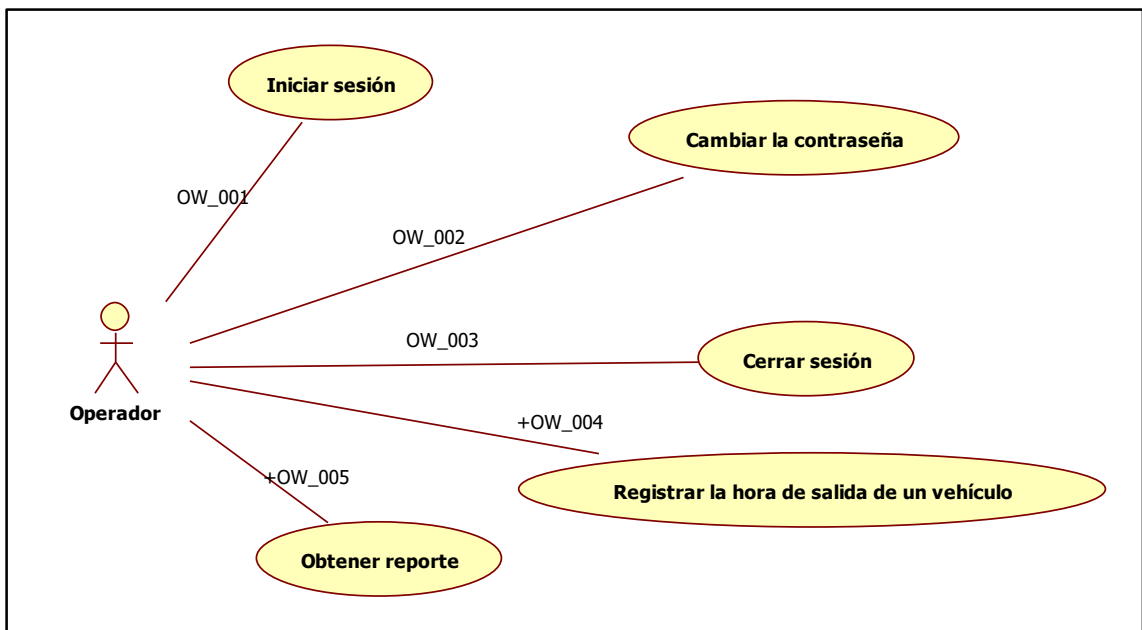
- Casos de uso

**Usuario Administrador:**



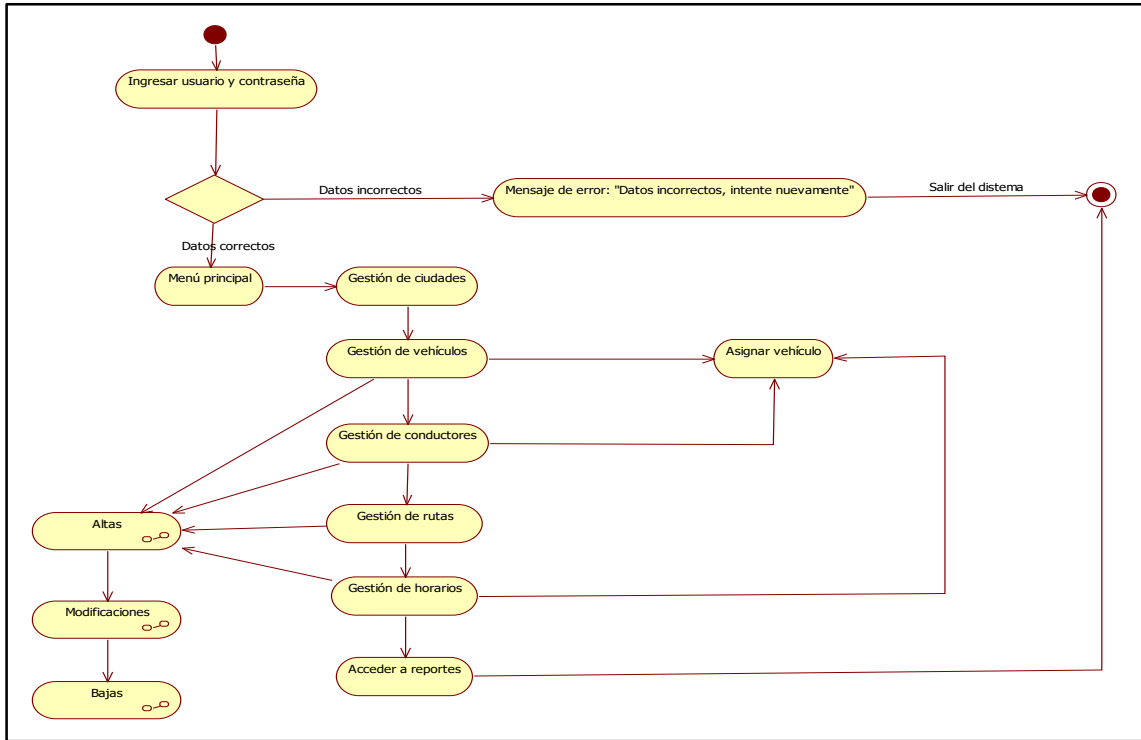


**Usuario Operador:**

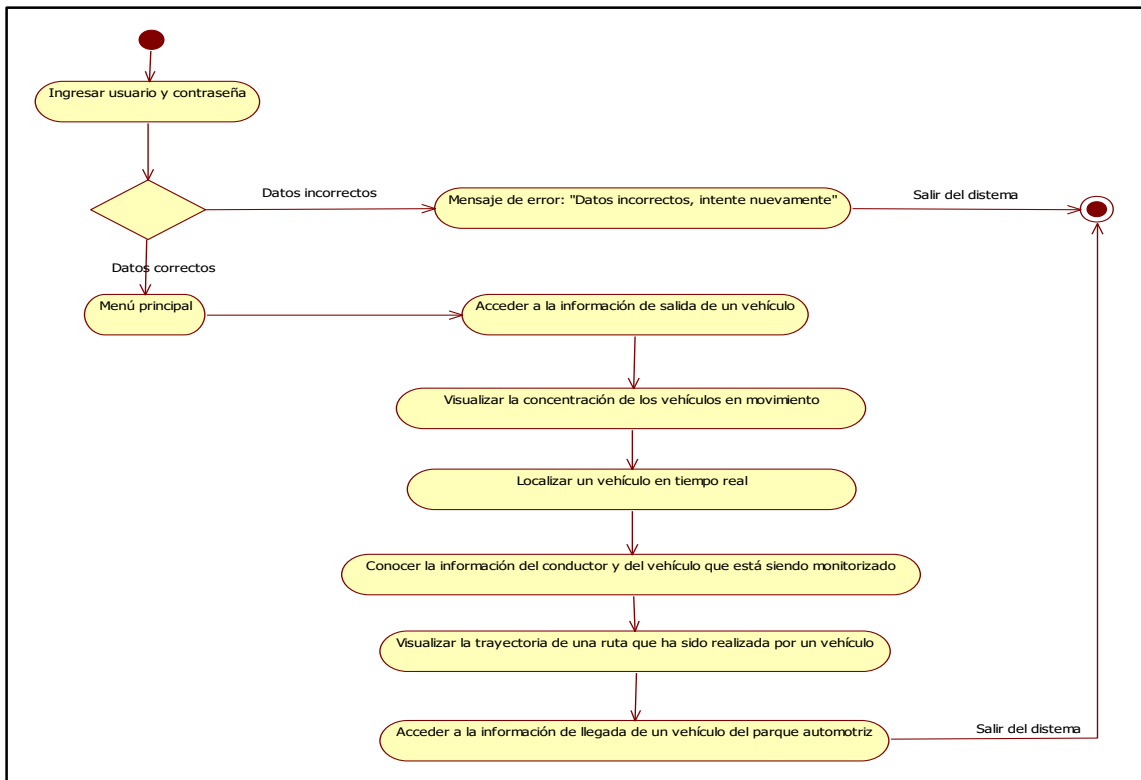


• Diagrama de Actividades

Administración:

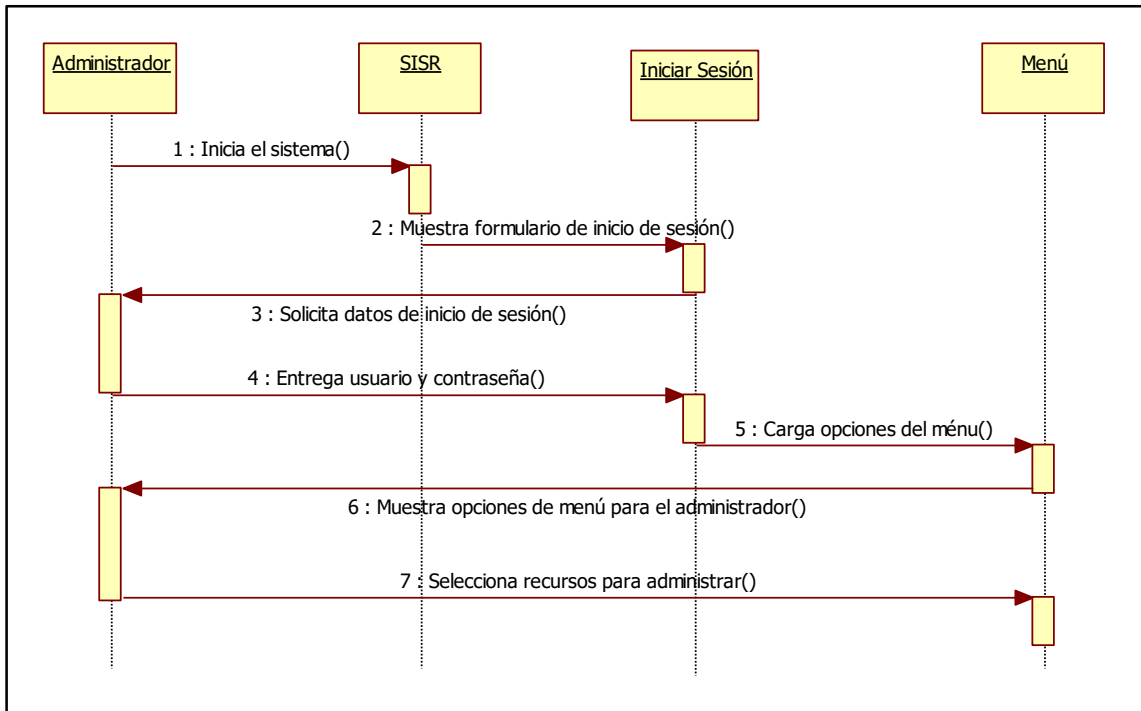


Monitoreo:

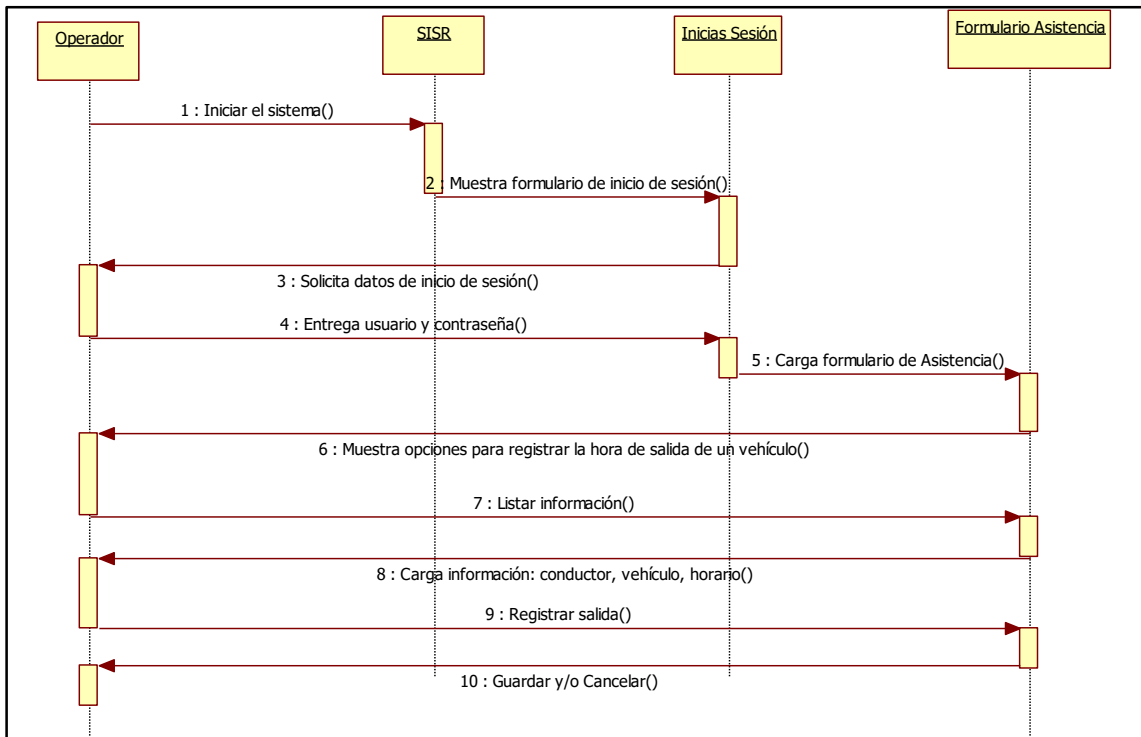


• Diagrama de Secuencia

Usuario administrador:




Usuario operador:



## Anexo C: Prototipo de interfaz de usuario

### Módulo de administración




**Agencia Nacional de Tránsito**

**Usuario**

**Contraseña**

[Olvidaste tu clave?](#)



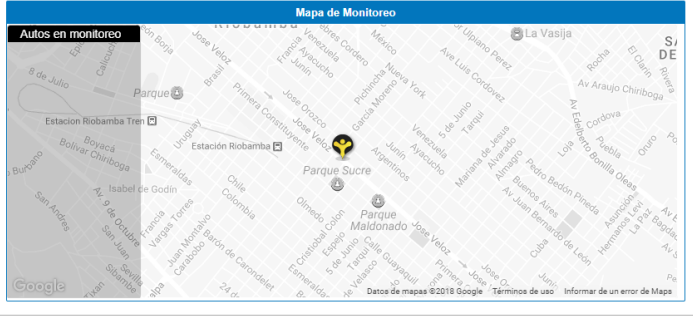
**SISR**

- Principal
- Menu
- Perfil
- Rol
- Ciudad
- Conductor
- Vehiculos
- Control de conductores
- Rutas
- Monitoreo
- Horario
- Geocercas
- Cuenta
- Salir


**Formulario Ciudad**

**Mapa de Monitoreo**

**Autos en monitoreo**



Datos de mapas ©2018 Google Términos de uso Informar de un error de Mapa



**SISR**

- Principal
- Menu
- Perfil
- Rol
- Ciudad
- Conductor
- Vehiculos
- Control de conductores
- Rutas
- Monitoreo
- Horario
- Geocercas
- Cuenta
- Salir

**Formulario Ingreso Ruta**

**Mapa de Sitio**

**Datos de Ruta**

**Nombre:**

**Ciudad:**

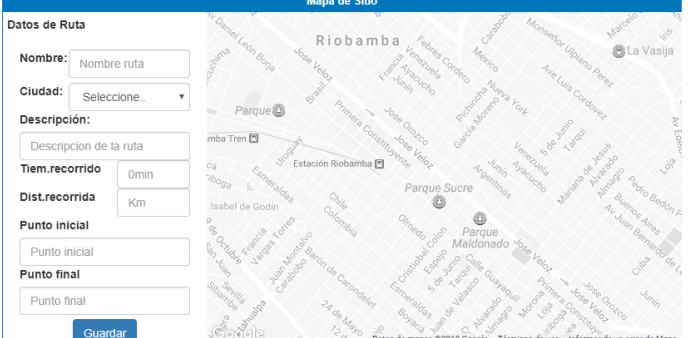
**Descripción:**

**Tiem.recorrido**


**Dist.recorrida**

**Punto inicial**

**Punto final**



Datos de mapas ©2018 Google Términos de uso Informar de un error de Mapa


**SISR**

Principal  
 Menu  
 Perfil  
 Rol  
 Ciudad  
 Conductor  
 Vehiculos  
 Control de conductores  
 Rutas  
 Monitoreo  
 Horario  
 Geocercas  
 Cuenta  
 Salir

**Formulario Menu**  
 + Nuevo   Listar


Nombre	Descripcion	Modulo	Modificar	Eliminar
Menu	Administracion de menus	Administrador	modificar	Eliminar
Perfil	Administracion de perfiles	Administrador	modificar	Eliminar
Rol	Administracion de roles	Administrador	modificar	Eliminar
Ciudad	Catalogo de ciudades	Administrador	modificar	Eliminar
Conductor	Conductores de la empresa	Administrador	modificar	Eliminar
Vehiculos	Vehiculos de la empresa	Administrador	modificar	Eliminar
Control de conductores	Control de asistencia	Administrador	modificar	Eliminar
Rutas	Rutas de transito	Administrador	modificar	Eliminar
Monitoreo	Monitoreo de los conductores	Administrador	modificar	Eliminar


**SISR**

Principal  
 Menu  
 Perfil  
 Rol  
 Ciudad  
 Conductor  
 Vehiculos  
 Control de conductores  
 Rutas  
 Monitoreo  
 Horario  
 Geocercas  
 Cuenta  
 Salir

**Formulario Perfil**  
 + Nuevo   Listar


Codigo	Perfil
No records found.	


**SISR**

Principal  
 Menu  
 Perfil  
 Rol  
 Ciudad  
 Conductor  
 Vehiculos  
 Control de conductores  
 Rutas  
 Monitoreo  
 Horario  
 Geocercas  
 Cuenta  
 Salir

**Formulario Rol**  
 + Nuevo   Listar

Codigo	Rol	Modulo
No records found.		


**SISR**

Principal

- Menu
- Perfil
- Rol
- Ciudad
- Conductor
- Vehiculos
- Control de conductores
- Rutas
- Monitoreo
- Horario
- Geocercas
- Cuenta
- Salir

Formulario Ciudad

Codigo	Ciudad			
No records found.				


**SISR**

Principal

- Menu
- Perfil
- Rol
- Ciudad
- Conductor
- Vehiculos
- Control de conductores
- Rutas
- Monitoreo
- Horario
- Geocercas
- Cuenta
- Salir

Formulario Conductor

Cédula	Apellidos	Nombres		
No records found.				


**SISR**

Principal

- Menu
- Perfil
- Rol
- Ciudad
- Conductor
- Vehiculos
- Control de conductores
- Rutas
- Monitoreo
- Horario
- Geocercas
- Cuenta
- Salir

Formulario Vehiculo

Placa	Modelo	Marca			
No records found.					

**SISR**

- Principal
- Menu
- Perfil
- Rol
- Ciudad
- Conductor
- Vehiculos
- Control de conductores
- Rutas
- Monitoreo
- Horario
- Geocercas
- Cuenta
- Salir

### Formulario de Control

Fecha:

Conductor	Placa (vehiculo)	Alumno	Fecha	Horario	Acciones
No records found.					

**SISR**

- Principal
- Menu
- Perfil
- Rol
- Ciudad
- Conductor
- Vehiculos
- Control de conductores
- Rutas
- Monitoreo
- Horario
- Geocercas
- Cuenta
- Salir

### Formulario Rutas

Ruta	Ciudad
No records found.	

**SISR** No hay Vehiculos para mostrar

- Principal
- Menu
- Perfil
- Rol
- Ciudad
- Conductor
- Vehiculos
- Control de conductores
- Rutas
- Monitoreo
- Horario
- Geocercas
- Cuenta
- Salir

### Formulario Ciudad

**Mapa de Monitoreo**

**Autos en monitoreo**

Datos de mapas ©2018 Google [Términos de uso](#) [Informar de un error de Maps](#)

- Principal
- Menu
- Perfil
- Rol
- Ciudad
- Conductor
- Vehiculos
- Control de conductores
- Rutas
- Monitoreo
- Horario
- Geocercas
- Cuenta
- Salir

### Formulario Horario

Nuevo					Listar				
Codigo	Hora Inicio	Hora Fin	Modificar	Eliminar					
No records found.									

- Principal
- Menu
- Perfil
- Rol
- Ciudad
- Conductor
- Vehiculos
- Control de conductores
- Rutas
- Monitoreo
- Horario
- Geocercas
- Cuenta
- Salir

### Formulario Rutas

+ Nuevo				Listar			
id	Ruta	Ciudad	Acciones				
No records found.							

- Principal
- Menu
- Perfil
- Rol
- Ciudad
- Conductor
- Vehiculos
- Control de conductores
- Rutas
- Monitoreo
- Horario
- Geocercas
- Cuenta
- Salir

### Formulario Cuenta

Usuario:   
 Cédula:   
 Teléfono:   
 E-mail:   
 Fecha Nacimiento:   
 Nombre Contacto:   
 Teléfono Contacto:   
 Clave:   
 Confirmar Clave:



- Principal
- Menu
- Perfil
- Rol
- Ciudad
- Conductor
- Vehiculos
- Control de conductores
- Rutas
- Monitoreo
- Horario
- Geocercas
- Cuenta
- Salir

Formulario Ingreso Ruta

**Mapa de Sitio**

**Datos de Ruta**

Nombre:

Ciudad:

Descripción:

Tiem.recorrido:

Dist.recorrida:

Punto inicial:

Punto final:

- Principal
- Menu
- Perfil
- Rol
- Ciudad
- Conductor
- Vehiculos
- Control de conductores
- Rutas
- Monitoreo
- Horario
- Geocercas
- Cuenta
- Salir

Formulario Ingreso Ruta

**Mapa de Sitio**

**Datos de Ruta**

Nombre:

Ciudad:

Descripción:

Tiem.recorrido:

Dist.recorrida:

Punto inicial:

Punto final:

- Principal
- Menu
- Perfil
- Rol
- Ciudad
- Conductor
- Vehiculos
- Control de conductores
- Rutas
- Monitoreo
- Horario
- Geocercas
- Cuenta
- Salir

Formulario Ingreso Ruta

**Mapa de Sitio**

**Datos de Ruta**

Nombre:

Ciudad:

Descripción:

Tiem.recorrido:

Dist.recorrida:

Punto inicial:

Punto final:

Principal

- Menu
- Perfil
- Rol
- Ciudad
- Conductor
- Vehiculos
- Control de conductores
- Rutas
- Monitoreo
- Horario
- Geocercas
- Cuenta

Salir

### Formulario Ingreso Ruta

Mapa de Sitio

**Datos de Ruta**

Nombre:

Ciudad:

Descripción:

Tiem.recorrido:

Dist.recorrida:

Punto inicial:

Punto final:

Principal

- Menu
- Perfil
- Rol
- Ciudad
- Conductor
- Vehiculos
- Control de conductores
- Rutas
- Monitoreo
- Horario
- Geocercas
- Cuenta

Salir

### Formulario de Control

Info No hay datos para esta fecha: 2018-01-23

Fecha:

Conductor	Placa (vehiculo)	Alumno	Fecha	Horario	Acciones
No records found.					

Principal

- Menu
- Perfil
- Rol
- Ciudad
- Conductor
- Vehiculos
- Control de conductores
- Rutas
- Monitoreo
- Horario
- Geocercas
- Cuenta

Salir

### Formulario de Control

Fecha:

Conductor	Placa (vehiculo)	Alumno	Fecha	Horario	Acciones
No records found.					

Favor ingresar la fecha para la consulta.

Fecha:


Horario:

Conductor:

Vehiculo:

Ruta:

Alumno:

 **SISR**

Principal

Menu

Perfil

Rol

Ciudad

Conductor

Vehiculos

Control de conductores

Rutas

Monitoreo

Horario





Geocercas


Cuenta

Salir

**Formulario de Control**

Fecha:

Conductor	Placa (vehiculo)	Alumno	Fecha	Horario	Acciones
Juan Alejandro Vera Carrillo	HBB-2121	Juan Perez	2018-01-23	03:00:00 - 00:00:00	 
Leonardo Carlos Valencia Cusco	HBB-2323	Carlos Lopez	2018-01-23	04:00:00 - 02:02:00	 

 **SISR**

Principal

Menu

Perfil

Rol

Ciudad

Conductor

Vehiculos

Control de conductores

Rutas

Monitoreo

Horario

Geocercas

Cuenta

Salir

**Formulario de Control**

Agendar

Fecha : 2018-01-23

Horario : 03:00:00 - 00:00:00

Conductor : Juan Alejandro Vera Carrillo


Vehiculo : HBB-2121

Ruta : Parque vial - Av. La Prensa Av. 9 de Octubre - Av. Edelberto Bomnilla - Av. Antonio Jose de Sucre - Av. de Los Heroes - Av. Laprensa - Ingreso Parque Vial

Alumno: Juan Perez

Hora Salida :

Hora Ingreso :

 **SISR**

Principal

Menu

Perfil

Rol

Ciudad

Conductor

Vehiculos

Control de conductores

Rutas

Monitoreo

Horario

Geocercas

Cuenta

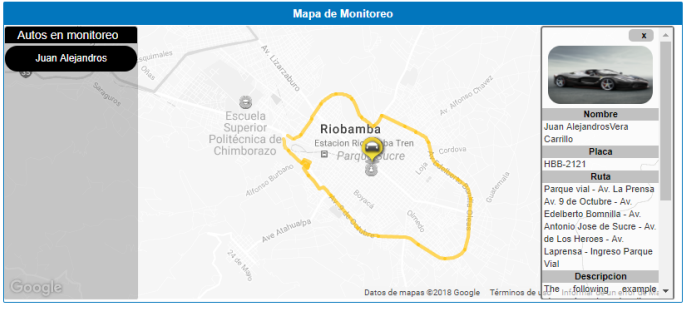
Salir

Formulario Ciudad

**Mapa de Monitoreo**

**Autos en monitoreo**

Juan Alejandro



**Nombre**  
Juan Alejandro Vera Carrillo

**Placa**  
HBB-2121

**Ruta**  
Parque vial - Av. La Prensa Av. 9 de Octubre - Av. Edelberto Bomnilla - Av. Antonio Jose de Sucre - Av. de Los Heroes - Av. Laprensa - Ingreso Parque Vial

**Descripcion**  
[The ...]

**SISR** Agencia Nacional de Tránsito

Principal

Menu

Perfil

Rol

Ciudad

Conductor

Vehiculos

Control de conductores

Rutas

Monitoreo

Horario

Geocercas

Cuenta

Salir

**Formulario de Vista Ruta**

Datos de Geocerca

Dibujar Pausar Retroceder

Nombre:

Nombre geocerca

Ingresar

**SISR** Agencia Nacional de Tránsito

Principal

Menu

Perfil

Rol

Ciudad

Conductor

Vehiculos

Control de conductores

Rutas

Monitoreo

Horario

Geocercas

Cuenta

Salir

**Formulario Ciudad**

**Mapa de Monitoreo**

Autos en monitoreo

Juan Alejandro

Nombre

Juan Alejandro Vera Carrillo

Placa

HBB-2121

Ruta

Parque vial - Av. La Prensa Av. 9 de Octubre - Av. Edelberto Bommilla - Av. Antonio Jose de Sucre - Av. de Los Heroes - Av. Laprensa - Ingreso Parque Vial

Descripcion

The ... following ... example

**SISR** Agencia Nacional de Tránsito

Principal

Menu

Perfil

Rol

Ciudad

Conductor

Vehiculos

Control de conductores

Rutas

Monitoreo

Horario

Geocercas


Cuenta

Salir

**Formulario Rutas**

+ Nuevo Listar

Nombre	Ruta	Ciudad	Acciones
Ruta 3	Parque Vial - Av. 8 de Julio - Av. Unidad Nacional - Calle Olinedo - Av. Eloy Alfaro - Calle Orozco - Calle La 44 - Av. Veloz - Av. La Prensa - Ingreso Parque Vial	Riobamba	+
Ruta 2	Parque vial - Av. La Prensa Av. 9 de Octubre - Av. Edelberto Bommilla - Av. Antonio Jose de Sucre - Av. de Los Heroes - Av. Laprensa - Ingreso Parque Vial	Riobamba	+ ↻ 🗑️ 📄


SISR

Principal

Asistencia


Salir

Formulario Asistencia

i Info Hora de retorno registrada exitosamente. x

Listar

Conductor	Vehiculo	Fecha	Horario	
Leonardo Carlos Valencia Cusco	HBB-2323	2018-01-23	04:00:00 - 02:02:00	Salida


SISR

Principal

Menu

Perfil

Rol

Ciudad

Conductor

Vehiculos

Control de conductores

Rutas

Monitoreo

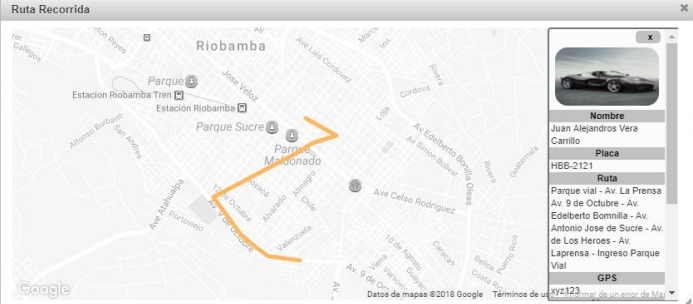
Horario


Geocercas

Cuenta

Salir

Ruta Recorrida






**Nombre**  
Juan Alejandro Vera Carrillo

**Placa**  
HBB-2121

**Ruta**  
Parque vial - Av. La Prensa  
Av. 9 de Octubre - Av. Edeberto Bonilla - Av. Antonio Jose de Sucre - Av. de Los Heroes - Av. Laprensa - Ingreso Parque Vial

**GPS**  
xyz123


SISR

Principal

Menu

Perfil

Rol

Ciudad

Conductor

Vehiculos

Control de conductores

Rutas

Monitoreo

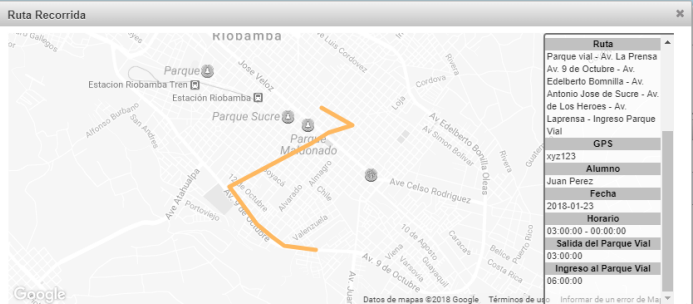
Horario

Geocercas

Cuenta

Salir

Ruta Recorrida



**Ruta**  
Parque vial - Av. La Prensa  
Av. 9 de Octubre - Av. Edeberto Bonilla - Av. Antonio Jose de Sucre - Av. de Los Heroes - Av. Laprensa - Ingreso Parque Vial

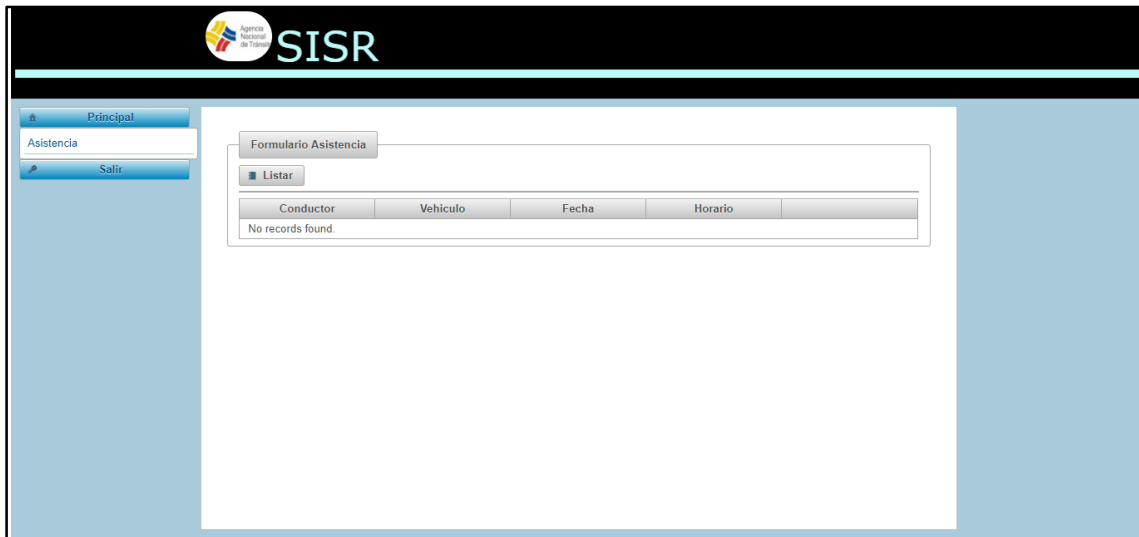
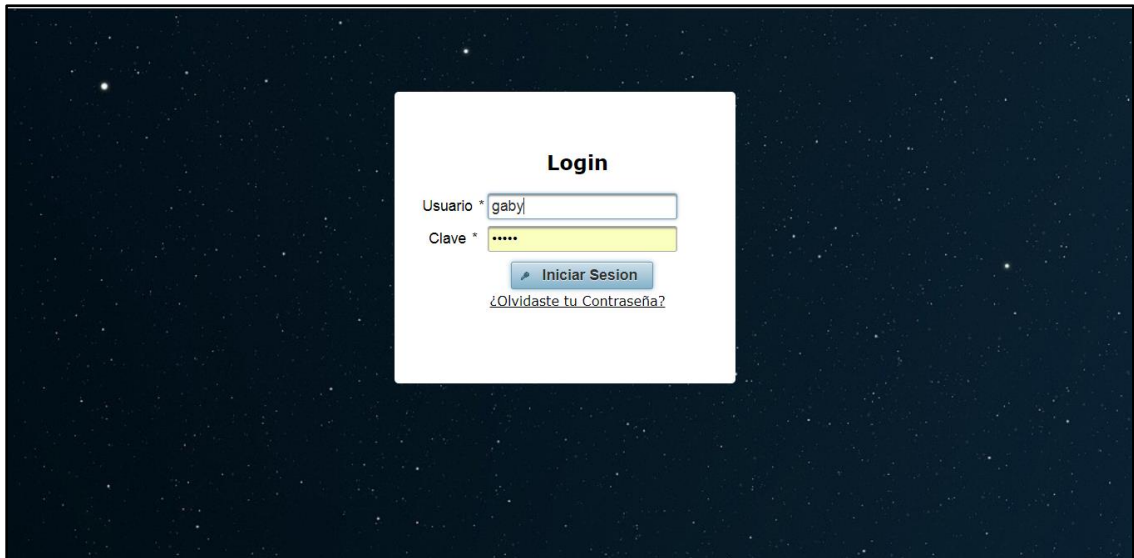
**GPS**  
xyz123

**Alumno**  
Juan Perez

**Fecha**  
2018-01-23

**Horario**  
03:00:00 - 06:00:00  
Salida del Parque Vial  
03:00:00  
Ingreso al Parque Vial  
06:00:00

Operador:



- Principal
- Asistencia
- Salir

Formulario Asistencia

Listar

Agendar

Fecha : 2018-01-23  
 Horario : 03:00:00 00:00:00  
 Conductor : Vera Carrillo Juan Alejandro  
 Vehiculo : HBB-2121  
 Ruta : Parque vial - Av. La Prensa Av. 9 de Octubre - Av. Edelberto Bomnilla - Av. Antonio Jose de Sucre - Av. de Los Heroes - Av. Laprensa - Ingreso Parque Vial  
 Alumno: Juan Perez  
 Registrar Salida: 03:00

Choose Time

Time 03:00  
 Hour   
 Minute

Cancelar

- Principal
- Asistencia
- Salir

Formulario Asistencia

Listar

Info Hora de salida registrada exitosamente.

Conductor	Vehiculo	Fecha	Horario	
Juan Alejandro Vera Carrillo	HBB-2121	2018-01-23	03:00:00 - 00:00:00	Entrar
Leonardo Carlos Valencia Cusco	HBB-2323	2018-01-23	04:00:00 - 02:02:00	Salida

## MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE RUTAS TERRESTRES

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S		
MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DE RUTAS TERRESTRES (SCHPCH)																				
NOMBRE DEL SISTEMA		SISTEMA DE RASTREO (SISR)	FECHA	11/12/2017	CIUDAD	CUMANDÁ	MÓDULO	Administración y Monitoreo / Reportes	RESPONSABLE	Ing. Liliana Guzmán										
N°	HORAS	HORARIOS DE CAPACITACIÓN																TOTAL		
		06:00 - 07:0	07:00 - 08:0	08:00 - 09:0	09:00 - 10:0	10:00 - 11:0	11:00 - 12:0	12:00 - 13:0	13:00 - 14:0	14:00 - 15:0	15:00 - 16:0	16:00 - 17:0	17:00 - 18:0	18:00 - 19:0	19:00 - 20:0	20:00 - 21:0				
1	HBB-8558																			
2	HBB-8556																			
3	HBB-8557																			
4	HBB-8554																			
5	HBB-8549																			
6	HBB-8555																			
7	HBB-5134																			
8	HBB-2566																			
9	HBB-2574																			
<b>TOTAL</b>																				
Fuente: Sistema de Rastreo (SISR)																				
Realizado por: Ing. Liliana Guzmán																				
PARÁMETROS DE VALORACIÓN				INTERPRETACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CUMPLIMIENTO																
Descripción	Valor cuantitativo			Si cumplio	Salio y regreso a tiempo del parque vehicular y recorrido la ruta especificada.															
Si cumplio	2			Cumplio parcialmente	No salio a tiempo pero regreso a tiempo y recorrio la ruta especificada.															
Cumplio parcialmente	1					Salio a tiempo pero no regreso a tiempo y recorrio la ruta especificada.														
No cumplio	0			No cumplio	No salio a tiempo, no regreso a tiempo y no recorrio la ruta especificada.															
Realizado por: Ing. Liliana Guzmán																				