

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

**PRÁCTICA PROFESIONAL DIRIGIDA**

Para optar por el grado de Bachillerato en  
Ingeniería en Sistemas de Información

**Prototipo funcional para el control y pronósticos de la flota vehicular del Lagar,  
Desamparados**

Rodsney Barboza Araya

**AUTOR**

Máster Rafael Castro León

**TUTOR**

Lic. Daniel Álvarez Garro

**LECTOR**

**San José, Costa Rica**

**Diciembre, 2017**

## Contenido

Índice de Cuadros.....	viii
Índice de Figuras .....	x
Gráficos .....	xii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR .....	xiii
CARTA DEL LECTOR.....	xv
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE CARRERA .....	xvi
DECLARACIÓN JURADA .....	xvii
CÓDIGO DE ÉTICA.....	xviii
CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA .....	xix
Dedicatoria .....	xx
Agradecimientos .....	xxi
Resumen Ejecutivo .....	xxii
Introducción .....	24
Descripción del Problema .....	24
Justificación del estudio .....	25
Viabilidad operativa.....	25
Viabilidad técnica .....	26
Viabilidad económica .....	29
Viabilidad legal.....	31
Antecedentes .....	32
Softflot .....	32
Tuflota.....	33
Transportex .....	33
Objetivos .....	35
Objetivo general.....	35
Objetivos específicos .....	35
Alcances .....	36
Alcance metodológico .....	36
Alcance tecnológico.....	37
Alcance funcional .....	39

Referente institucional.....	41
Visión.....	42
Misión.....	42
Historia .....	42
Productos .....	43
Beneficios esperados .....	43
Beneficios Directos.....	43
Beneficios Indirectos .....	44
Limitaciones .....	44
CAPÍTULO I.....	45
DIAGNÓSTICO .....	45
FODA .....	45
Fortalezas .....	47
Oportunidades.....	48
Debilidades .....	48
Amenazas.....	49
CAPÍTULO II .....	51
Marco Teórico.....	51
Términos técnicos.....	51
Software.....	51
Hardware.....	52
Casos de uso .....	52
Diagrama.....	53
Requerimiento funcional .....	54
Diagrama de flujo de datos .....	54
Diagrama de base de datos relacional.....	55
Aplicación.....	56
Dato.....	57
Registro.....	57
Información.....	58
Motor de base de datos .....	58

Sistema operativo.....	60
Navegador.....	61
Arquitectura del sistema.....	61
Servidor.....	61
Proceso.....	62
Módulo.....	62
Prototipo.....	64
Términos legales.....	64
Ley.....	64
Terceros.....	64
Derecho.....	65
Prerrogativa.....	65
Derecho de propiedad.....	66
Derecho de autor.....	66
Derecho conexo.....	67
Términos de negocio.....	67
Flota vehicular.....	67
Toma de decisiones.....	68
Pronóstico.....	68
Gestión.....	68
Términos de software.....	69
Mysql.....	69
Sublime text.....	69
Google Chrome, Firefox, Opera e Internet explorer.....	70
Cacao.....	71
Xampp.....	71
Términos de programación.....	71
Lenguajes de programación.....	71
Variable.....	72
Función.....	72
Ajax.....	73

Objeto .....	73
Php, html, css y javascript .....	74
Pruebas de software .....	75
SQL.....	75
Programación por capas.....	76
CAPÍTULO III.....	78
Marco Metodológico.....	78
Métodos de investigación.....	78
Método cuantitativo .....	79
Método cualitativo .....	79
Método mixto.....	80
Método seleccionado .....	80
Tipos de investigación.....	80
Investigación descriptiva .....	80
Investigación exploratoria .....	81
Investigación explicativa .....	81
Tipo de investigación seleccionado .....	82
Fuentes de información .....	82
Fuentes primarias.....	82
Fuentes secundarias .....	83
Fuentes terciarias .....	83
Fuentes de información utilizadas .....	83
Descripción de variables .....	84
Variable conceptual .....	84
Variable operacional.....	84
Variable instrumental.....	85
Cuadro de variables .....	85
Población.....	87
Muestra.....	88
Instrumento de recolección de datos .....	89
Cuestionario.....	90

Entrevista .....	91
Interpretación de resultados.....	93
Resultados del cuestionario para funcionarios .....	93
Resultado del cuestionario de choferes.....	100
Capítulo IV.....	106
Desarrollo.....	106
Análisis.....	106
Casos de uso .....	106
Flujos alternativos.....	126
Análisis detallado del software .....	127
Análisis detallado de hardware.....	132
Análisis detallado de los elementos de telecomunicaciones.....	134
Descripción detallada de base de datos .....	135
Descripción detallada del personal requerido.....	135
Diseño.....	136
Arquitectura del sistema .....	136
Arquitectura de software.....	138
Diseño de interfaces.....	140
Diseño de base de datos.....	148
Diccionario de datos .....	149
Diseño de procesos .....	168
Diseño de salidas .....	174
Diagramas UML.....	178
Programación.....	183
Pruebas.....	192
Conclusiones .....	197
Recomendaciones.....	198
Referencias.....	200
Apéndices.....	206
Apéndice A: Cuestionario funcionarios del departamento de Transportes .....	206
Apéndice B: Cuestionario choferes del departamento de Transportes.....	207

Apéndice C: Entrevista no estructurada ..... 208

## Índice de Cuadros

Cuadro 1 Requerimientos mínimos de hardware para el desarrollo y posible ejecución .....	27
Cuadro 2 Requerimientos mínimos del servidor para el prototipo .....	27
Cuadro 3 Requerimientos mínimos de software .....	28
Cuadro 4. Costos de desarrollo .....	29
Cuadro 5. Costos totales del proyecto.....	31
Cuadro 6. Librerías, frameworks y API's utilizadas .....	38
Cuadro 7 Matriz FODA .....	46
Cuadro 8 Cuadro de variables.....	85
Cuadro 9. Niveles de confianza .....	88
Cuadro 10. Valores de la fórmula .....	89
Cuadro 11 Sustitución y resolución de las muestras.....	89
Cuadro 12 Caso de uso mantenimiento perfiles.....	107
Cuadro 13 Caso de uso mantenimiento documentos .....	110
Cuadro 14. Caso de uso mantenimientos flota.....	112
Cuadro 15 Caso de uso consulta documentos próximos a vencer .....	114
Cuadro 16 Caso de uso recorrido de un servicio específico .....	115
Cuadro 17 Caso de uso generar pronósticos .....	118
Cuadro 18 Caso de uso generar reportes y consultas.....	119
Cuadro 19 Caso de uso control mantenimientos de flota.....	120
Cuadro 20 Caso de uso de facturación.....	124
Cuadro 21 Requerimientos mínimos de hardware para el desarrollo y ejecución del prototipo .....	132
Cuadro 22 Requerimientos mínimos del servidor para el prototipo funcional. ....	135
Cuadro 23 Diccionario de datos tabla tb_tipo_flota .....	150
Cuadro 24 Diccionario de datos tabla tb_flota_vehicular.....	150
Cuadro 25 Diccionario de datos tabla tb_servicios_proveedor .....	151
Cuadro 26 Diccionario de datos tabla tb_proveedor.....	151
Cuadro 27 Diccionario de datos tabla tb_estado.....	152
Cuadro 28 Diccionario de datos tabla tb_factura_mantenimiento .....	153
Cuadro 29 Diccionario de datos tabla tb_equipo .....	153
Cuadro 30 Diccionario de datos tabla tb_tipo_combustible .....	154
Cuadro 31 Diccionario de datos tabla tb_equipo .....	155
Cuadro 32 Diccionario de datos tabla tb_vehiculo .....	156
Cuadro 33 Diccionario de datos tabla tb_factura_vehiculo .....	157
Cuadro 34 Diccionario de datos tabla tb_factura_equipo.....	157
Cuadro 35 Diccionario de datos tabla tb_factura.....	158
Cuadro 36 Diccionario de datos tabla tb_factura_combustible .....	158
Cuadro 37 Diccionario de datos tabla tb_tipo_mantenimiento.....	159
Cuadro 38 Diccionario de datos tabla tb_documento_equipo .....	160

Cuadro 39 Diccionario de datos tabla tb_documento_vehiculo .....	160
Cuadro 40 Diccionario de datos tabla tb_ruta_equipo.....	160
Cuadro 41 Diccionario de datos tabla tb_ruta_vehiculo.....	161
Cuadro 42 Diccionario de datos tabla tb_mantenimiento_flota.....	161
Cuadro 43 Diccionario de datos tabla tb_captura_averia .....	162
Cuadro 44 Diccionario de datos tabla tb_telefono_persona .....	162
Cuadro 45 Diccionario de datos tabla tb_tipo_documento.....	163
Cuadro 46 Diccionario de datos tabla tb_documento .....	163
Cuadro 47 Diccionario de datos tabla tb_ruta.....	164
Cuadro 48 Diccionario de datos tabla tb_accidente.....	165
Cuadro 49 Diccionario de datos tabla tb_persona .....	166
Cuadro 50 Diccionario de datos tabla tb_rol .....	167
Cuadro 51 Diccionario de datos tabla tb_licencia_chofer .....	168
Cuadro 52 Diccionario de datos tabla tb_licencia .....	168
Cuadro 53 Caso de prueba inicio de sesión .....	192
Cuadro 54 Caso de prueba agregar o actualizar vehículo.....	193
Cuadro 55 Caso de prueba agregar o actualizar equipo.....	195

## Índice de Figuras

Figura 1 Ejemplo de caso de uso .....	53
Figura 2 Ejemplo diagrama base de datos relacional.....	56
Figura 3: Ejemplo motor de base de datos.....	59
Figura 4 Ejemplo de módulos .....	63
Figura 5 Programación por capas.....	77
Figura 6 Diagrama de casos de uso.....	107
Figura 7 Arquitectura del sistema .....	137
Figura 8 Arquitectura de software .....	139
Figura 9 Propuesta interfaz inicio .....	141
Figura 10 Propuesta interfaz de notificaciones .....	142
Figura 11 Propuesta interfaz de buscar registro.....	143
Figura 12 Propuesta interfaz registrar y actualizar .....	144
Figura 13 Propuesta interfaz de visualizar mapa .....	145
Figura 14 Propuesta interfaz consultas y reportes .....	146
Figura 15 Propuesta interfaz de gráfico .....	146
Figura 16 Propuesta interfaz mensaje de confirmación .....	147
Figura 17 Propuesta interfaz de elección .....	147
Figura 18 Diagrama relacional de base de datos.....	149
Figura 19 Diagrama del proceso registrar.....	169
Figura 20 Diagrama del proceso actualizar.....	170
Figura 21 Diagrama del proceso de dar de baja.....	171
Figura 22 Diagrama del proceso de Ruta.....	172
Figura 23 Diagrama del proceso de pronósticos .....	173
Figura 24 Diagrama del proceso de mantenimiento flota vehicular .....	174
Figura 25 Diseño de salida buscar .....	175
Figura 26 Diseño de salida consulta y reporte gráfico barras .....	176
Figura 27 Diseño de salida consulta y reporte tabla .....	176
Figura 28 Diseño de salida reporte PDF .....	177
Figura 29 Diagrama de clases prototipo .....	179
Figura 30 Diagrama de secuencia inicio de sesión .....	180
Figura 31 Diagrama de secuencia de registrar mantenimiento .....	181
Figura 32 Diagrama de secuencia de pronóstico .....	182
Figura 33 Extracto de código HTML inicio de sesión .....	184
Figura 34 Extracto de código JS inicio de sesión .....	185
Figura 35 Extracto de código PHP inicio de sesión.....	186
Figura 36 Extracto de código HTML formulario vehículo o equipo .....	187
Figura 37 Extracto de código javascript agregar o actualizar vehículo o equipo .....	188
Figura 38 Extracto de código PHP agregar o actualizar vehículo o equipo .....	189
Figura 39 Extracto de código javascript habilitar o deshabilitar vehículo o equipo.....	190

Figura 40 Extracto de código PHP habilitar o deshabilitar vehículo o equipo ..... 191

## Gráficos

Gráfico 1 Navegadores webs más utilizados .....	70
Gráfico 2 Interpretación pregunta 1 encuesta funcionarios .....	94
Gráfico 3 Interpretación de pregunta 2 encuesta funcionarios .....	95
Gráfico 4 Interpretación de pregunta 3 encuesta funcionarios .....	96
Gráfico 5 Interpretación de pregunta 4 encuesta funcionarios .....	97
Gráfico 6 Interpretación pregunta 5 encuesta funcionarios .....	98
Gráfico 7 Interpretación de pregunta 6 encuesta funcionarios .....	99
Gráfico 8 Interpretación pregunta 1 encuesta choferes.....	100
Gráfico 9 Interpretación de pregunta 2 encuesta choferes.....	101
Gráfico 10 Interpretación pregunta 3 encuesta choferes.....	102
Gráfico 11 Interpretación pregunta 4 encuesta choferes.....	103
Gráfico 12 Interpretación pregunta 5 encuesta choferes.....	104
Gráfico 13 Interpretación de pregunta 6 encuesta choferes.....	105

## **Resumen Ejecutivo**

El presente proyecto consiste en el análisis y desarrollo del prototipo funcional para el Lagar de Desamparados, siendo más específico para el área de transportes el cual va a permitir el correcto control del área.

En la introducción, se podrá encontrar la problemática por resolver, objetivos que se cumplirán, los diferentes estudios de viabilidad, el alcance del prototipo funcional, los beneficios directos e indirectos del proyecto.

El capítulo I que consiste en el análisis FODA, éste muestra las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, tanto en el análisis interno como en el externo del prototipo funcional.

El capítulo II consiste en el marco teórico, que contendrá conceptos asociados en el proyecto, algunos con imágenes de ejemplo o inclusive gráficas para explicar una mejor manera cada uno de ellos.

En el capítulo III, marco metodológico, se contempló los métodos de investigación utilizados, además de los resultados de la encuesta realizadas en el Lagar de Desamparados a los choferes y a los funcionarios que trabajan en el área.

En el capítulo IV desarrollo, se verán los casos de uso, diagramas de flujos de datos, el diseño de la base de datos, diseño de procesos, código fuente de algunas funciones primordiales de la aplicación y pruebas funcionales del prototipo desarrollado, de cual se muestran los resultados obtenidos de diferentes escenarios.

Por último, se presentarán las conclusiones obtenidas y las recomendaciones del prototipo para lograr una mayor funcionalidad de éste.

## **Introducción**

### **Descripción del Problema**

Existen diversas problemáticas en El Lagar de Desamparados, específicamente, en el área de transportes. Los conflictos que se presentan van orientados a dos recursos importantes: el primero consiste en la pérdida de clientes, al no poseer un correcto control de la flota vehicular, y el segundo trata sobre la pérdida de tiempo que se da al realizar el proceso de elaboración del presupuesto.

Al no poseer un control correcto sobre los vehículos y equipos, puede provocar que se considere que estos no están disponibles cuando en realidad si lo están. Las razones por las que se pueden considerar que no están disponibles son: por mantenimiento, documentos de circulación y seguros expirados, entre otros casos posibles. Lo anterior, podría generar pérdidas, ya que en caso de aceptar más trabajos de los que pueden cubrir, se tendrán que dejar algunos en espera y con ello provocaría que los clientes se molesten y se marchen a otra empresa.

Otra problemática relacionada con el control de los vehículos, es que El Lagar no posee una manera de optimizar la cantidad de combustible y aceite que utiliza un vehículo, es decir, llenan el tanque cada vez que lo necesite. Sin embargo, es posible que el combustible sea gastado en forma ineficiente por los conductores.

Por último, la compañía utiliza mucho tiempo en el cálculo de algunos datos, como lo son los pronósticos de gastos para los siguientes periodos, salarios de los trabajadores, entre otros datos. Este tiempo se podría invertir para realizar otros procesos.

### **Justificación del estudio**

Con el presente análisis se busca demostrar la viabilidad del proyecto, tomando en cuenta cuatro estudios de suma importancia: operativo, técnico, legal y económico. La principal razón para la realización del proyecto radica en poder solventar las problemáticas presentes en El Lagar de la mejor manera posible.

El Lagar posee diversas problemáticas, éstas giran en torno a la disminución de clientes y la pérdida de tiempo, al realizar el proceso de elaboración del presupuesto del departamento. Todo esto debido a que no poseen un sistema especializado para llevar un control más adecuado de la flotilla vehicular.

Este proyecto corresponde al desarrollo de un prototipo funcional que permita tener un correcto control sobre la flota vehicular y, además, realizar pronósticos que se puedan utilizar para la toma de decisiones, todo esto en El Lagar ubicado en Desamparados.

### **Viabilidad operativa**

El sistema será implementado en el departamento de transportes de El Lagar de Desamparados, quienes están de acuerdo con la ejecución del proyecto. Aunque es un sistema totalmente nuevo, la curva de aprendizaje para los colaboradores en esa área, no va a representar un problema mayor, esto debido a que están acostumbrados utilizar otro tipo de sistemas y poseen conocimientos básicos de computación.

El prototipo vendrá a facilitar el trabajo de quienes laboran en el departamento, es decir, la aplicación irá de la mano con los empleados, lo cual significa que no será reemplazado ningún recurso humano. Lo que se busca es que se agilicen los procesos del área sin sustituir a nadie, además, para la correcta utilización del sistema no será necesario realizar

contrataciones, esto debido a que la aplicación será intuitiva y fácil de utilizar para el trabajador.

Con el presente estudio se concluye que El Lagar ubicado en Desamparados, posee viabilidad operativa, esto debido a que no se deberá de realizar cambios importantes en el funcionamiento del departamento de Transportes. Además, la curva de aprendizaje de los colaboradores no deberá ser tan significativa, ya que los que laboran allí poseen conocimientos en la manipulación de sistemas informáticos.

### **Viabilidad técnica**

En la viabilidad técnica se contemplará dos temas muy importantes para los proyectos informáticos, los cuales son el hardware, software y telecomunicaciones. Para estos tres aspectos, se evaluará lo necesario para que el prototipo pueda funcionar.

En el hardware se incluyen, tanto las características del computador, como las del servidor. Para este último, las opciones son: contratar un servicio o adquirir o utilizar un servidor propio. Para el software, se tomará en cuenta los programas que se deban de tener instalados, como por ejemplo, versión de sistema operativo.

#### ***Hardware***

El hardware que se contemplará será, tanto para la ejecución del prototipo como el desarrollo de éste, además se tomará en cuenta el tipo de servidor que será requerido para el óptimo rendimiento de la aplicación, es decir, para cerciorarse que el sistema funcione como debe ser.

Cuadro 1 Requerimientos mínimos de hardware para el desarrollo y posible ejecución

Hardware	Para el Desarrollo	Para la ejecución
Disco duro	1024 GB	250 GB
Memoria RAM	12 GB DDR3	4 GB
Tarjeta de video	Intel HD	Intel HD
Procesador	Intel Core i7 4510U 2.0GHz	Intel Core i3-7320
Tarjeta de red	Si	Si
Teclado	No	Si
Monitor	No	Si
Mouse	No	Si

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 2 Requerimientos mínimos del servidor para el prototipo

Hardware	Características
Procesador	Intel Xenon E 5649
Memoria RAM	32GB
Disco duro	500GB
Hardware	Características
Sistema operativo	Linux o Windows

Fuente: Elaboración Propia.

Para la elaboración del prototipo, se requiere mínimo las características las cuales fueron estipuladas en el cuadro 1 y 2. El equipo de cómputo que se utilizará para la realización del software pertenece al sustentante, el cual supera los requerimientos mínimos indicados.

Para la utilización y alojamiento de la aplicación, El Lagar posee un servidor propio el cual cumple con las características mínimas para el almacenamiento del prototipo y su respectiva base de datos. Para una posible operación del prototipo, la compañía posee equipos de cómputos propios y estos cumplen con los requerimientos estipulados con anterioridad.

### ***Software***

El software que se utilizará será relacionado, tanto con los programas que se requieren para poder utilizar el prototipo, como los necesarios para el desarrollo de éste. Además, las versiones recomendadas para evitar cualquier tipo de inconveniente a la hora de la manipulación y elaboración del sistema, a continuación en el cuadro 3 se observará los requerimientos de software necesarios.

Cuadro 3 Requerimientos mínimos de software

Software	Para el desarrollo	Para la ejecución
Windows 7, 8, 8.1 o 10	Si	Si
Xampp 3.2.2	Si	No
Mysql workbench 6.1.7.11891 build 1788	Si	No
Software	Para el desarrollo	Para la ejecución
Sublime text 3 build 3126.	Si	No
Chrome, opera, IE, Firefox o safari	Si	Si
Lector de pdf	Si	Si

Fuente: Elaboración Propia.

Como se puede observar en los cuadros anteriores, El Lagar cumple con los requisitos de hardware y software indicados anteriormente, es decir, no deberán presentarse problemas mayores con el desarrollo de la aplicación y su ejecución. Cabe recalcar que las características previamente mencionadas son los requerimientos mínimos, por lo cual se pueden utilizar versiones posteriores a las estipuladas. Dado lo mencionado anteriormente, se concluye que se posee la viabilidad técnica requerida para poder desarrollar el proyecto.

### **Viabilidad económica**

Para realizar un correcto análisis con el fin de verificar si el proyecto es factible económicamente, se van a contemplar varios aspectos como lo son: el hardware que se necesite adquirir, el software requerido, salario del programador y el tiempo de desarrollo del prototipo.

### ***Costos de desarrollo***

El salario del desarrollador será igual al de un “programador de computadoras”, el cual consta de ¢12.829,63 diarios y por hora un total de ¢1603.70 (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 2017), a continuación en el cuadro 4 se observará los costos del desarrollo.

Cuadro 4. Costos de desarrollo

Etapa	Tiempo estimado en horas	Costo total
Análisis	30	¢24.055,5
Diseño	35	¢24.055,5
Desarrollo	350	¢481.110
Pruebas	30	¢8018.5
		¢537.239,5

Fuente: Elaboración propia

### ***Costos de hardware***

Para este análisis, se tomó en cuenta tres aspectos del proyecto, estos son desarrollo, utilización y almacenamiento del prototipo. Se contempló si es necesario adquirir nuevos equipos con mejores características para cada uno de los puntos antes mencionados.

Para realizar el desarrollo, se determinó, que se cubre con los requisitos mínimos, lo cual significa que no se debe efectuar una inversión para adquirir una nueva computadora, esto debido a que el equipo de cómputo que se utilizará será del sustentante.

Con el fin de poder utilizar el prototipo, El Lagar posee computadoras, inclusive superando las características mínimas antes estipuladas. Por lo tanto, no es necesario realizar una inversión en equipos de cómputo.

Por último, para el almacenamiento de la información y del prototipo como tal no se considera necesario adquirir un servicio o un nuevo servidor, esto debido a que la empresa cuenta con un servidor con características superiores a las mínimas.

### ***Costos del software***

Para el desarrollo y utilización del prototipo funcional, se utilizará el software en sus versiones gratuitas, por lo cual no va a representar un costo para la realización del proyecto.

### ***Costo total***

Tomando en cuenta los análisis anteriores se va a proceder a realizar un cálculo aproximado del costo del proyecto, todo esto para poder verificar si el proyecto es viable desde el punto de vista económico, a continuación en el cuadro 5 se observará el valor total del proyecto.

Cuadro 5. Costos totales del proyecto

Desarrollo	¢537.239,5
Hardware	¢0
Software	¢0
<b>Total</b>	<b>¢537.239,5</b>

Fuente: Elaboración Propia.

Con el estudio económico queda en evidencia que la propuesta es factible, porque no representa un gasto importante. El costo total equivale al desarrollo, el cual la empresa no lo tendrá que asumir, debido a que el proyecto será utilizado para conseguir el grado de bachillerato en Ingeniería de Sistemas de Información.

### **Viabilidad legal**

Con el estudio legal, se determina que el proyecto será desarrollado, cumpliendo las siguientes leyes y reglamentos:

1. Ley de Protección de la Persona Frente al Tratamiento de sus Datos Personales (Ley N° 8968): la información que se obtendrá, manipulará y utilizará durante el desarrollo del proyecto será únicamente con dicho fin. En el caso de que el prototipo entre en operación la información será de uso exclusivo para los fines propios del mismo y no se compartirá la información con terceros.
2. Ley de Procedimientos de Observancia de los Derechos de Propiedad Intelectual (Ley N° 8039): las herramientas a utilizar serán gratuitas o se paga el respectivo licenciamiento.

3. Ley de Derechos de Autor y Derechos Conexos (Ley N° 6683): se protege los autores intelectuales y sus obras ya que se mencionarán en las respectivas citas bibliográficas y se harán referencia de ellos en las referencias. Además, la organización donde se desarrollará el proyecto no distribuirá el prototipo sin consentimiento del desarrollador, y solamente se utilizará para los fines para los cuales será desarrollado.

Dado lo anterior, se concluye que el proyecto posee la viabilidad legal para ser desarrollado.

### **Antecedentes**

Actualmente, existen aplicaciones similares en el mercado que incluyen parte de la funcionalidad requerida por El Lagar, utilizando aplicaciones más genéricas.

En este apartado, se detallarán tres aplicaciones sobre el control y pronósticos de la flota vehicular, tomando en cuenta los requerimientos estipulados de la aplicación, ya sean exactamente iguales o que posean módulos similares al prototipo que se desarrollará.

### **Softflot**

Según la página web de Softflot menciona:

...creado para brindar un verdadero apoyo al trabajo diario de administración además que es una herramienta que da información histórica de costos y eventos dándonos una visión más clara en la toma de decisiones en el caso de adquisiciones de nuevos vehículos o excesos en los gastos de mantenimiento o pérdidas[sic] por robo de combustible o neumáticos. (Softflot, 2015, parr 3)

Este software tal y como es mencionado anteriormente, funciona para la gestión de la flotilla vehicular, en el cual existe coincidencia en algunas secciones por desarrollar del prototipo, los cuales son: el control del combustible, control de activos y mantenimientos.

### **Tuflota**

En la página oficial de Tuflota es conceptualizado como “una plataforma en línea (software como servicio) que facilita la administración de flotas vehiculares, maquinaria o cualquier motor de tu empresa.” (Tuflota, 2015, parr. 1).

Este software como servicio, posee un módulo similar al aplicativo que se va a desarrollar, el cual es inventario de vehículos. Este tiene concordancia con el módulo de control de vehículos y equipos, que se encarga de gestionar los vehículos que se tienen disponibles en ese momento, ya sea por contratos o maquinaria propia.

### **Transportex**

Igual que el software mencionado anteriormente, éste posee su propia página web el cual lo conceptualizan como

...aplicación informática más completa y sencilla para la gestión de flotas de transporte terrestre. Por ser un poderoso instrumento de evaluación de desempeño le permite a las empresas tomar decisiones operativas y económicas acertadas, que se traducen en ventajas competitivas. (Transportex, (s.f), parr.1).

La aplicación de Transportex es un software más complejo, para el control de la flota vehicular de las empresas, lo cual se nota que los módulos que contienen poseen funcionalidades extra que el prototipo no va a incluir.

Los módulos que más se asemejan entre sí, en el caso de Transportex es la funcionalidad de control de viajes y el control de combustible.

El prototipo que se desarrollará va a ser la mejor solución para el departamento, esto debido a que el software se acopla perfectamente a las necesidades que posee la empresa. Los otros aplicativos son más genéricos, por lo tanto, no cubrirá el 100 por ciento de lo que la empresa requiere.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Desarrollar un prototipo funcional para el control y pronósticos de la flota vehicular del Lugar de Desamparados.

### **Objetivos específicos**

- Analizar los requerimientos funcionales del prototipo.
- Diseñar la arquitectura, base de datos, casos de uso, diagrama de flujo de datos e interfaces de usuario del prototipo funcional.
- Desarrollar un prototipo funcional que cumpla con los requerimientos y el diseño realizado en los objetivos anteriores.
- Realizar las pruebas requeridas del prototipo funcional para asegurar su correcto funcionamiento.

## **Alcances**

En este apartado del documento, se definirán los alcances que tendrá el proyecto. Se trata de los alcances metodológico, tecnológico y funcional.

### **Alcance metodológico**

El alcance metodológico hace referencia a la metodología que se utilizará para el desarrollo del prototipo. Para efectos de este proyecto, se va a utilizar la metodología del ciclo de vida de un proyecto, y se van a incluir, únicamente, las fases de análisis, diseño, desarrollo y pruebas funcionales de la aplicación. Las etapas que no se llevarán a cabo son la implementación, documentación y capacitación.

Tal y como se mencionó anteriormente se utilizará el método de ciclo de vida de un proyecto o a veces conocido como modelo de cascada. Pressman (2010) brinda una noción de lo que trata esta metodología

El modelo de la cascada, a veces llamado ciclo de vida clásico, sugiere un enfoque sistemático y secuencial para el desarrollo del software, que comienza con la especificación de los requerimientos por parte del cliente y avanza a través de planeación, modelado, construcción y despliegue, para concluir con el apoyo del software terminado.(p. 34).

En la fase de análisis, lo que se buscará es tener una mejor noción de lo que se ocupa desarrollar, se abarcarán aspectos importantes como la recolección de la información necesaria para entender mejor lo que se requiere, análisis de los requerimientos tomando en cuenta los datos obtenidos en las reuniones periódicas, entre otros aspectos importantes.

En la etapa de diseño, se efectuarán los diseños que servirá para poder llevar a cabo el desarrollo del prototipo funcional. Algunos de los elementos que se realizarán son: el diagrama de base de datos y el de flujo de datos, la arquitectura de software y del sistema que se utilizará para llevar a cabo la aplicación, además de la interfaz que será aplicada al prototipo.

En la fase de desarrollo es donde se empezará a construir el prototipo funcional, tomando en cuenta los requerimientos funcionales recolectados en la etapa de análisis y los diseños realizados.

Actualmente, muchos sistemas poseen errores desde validaciones, lo cual puede provocar el ingreso de información basura, hasta secciones de la aplicación que no funcionan como debe. Con la última etapa, la cual corresponde a las pruebas del prototipo, se pretende eliminar las fallas expuestas anteriormente y asegurar un funcionamiento correcto del prototipo.

### **Alcance tecnológico**

#### ***Software***

El software que se utilizará para el desarrollo e implementación del prototipo es gratuito, esto tomando en cuenta los requerimientos mínimos necesarios para un buen rendimiento de la aplicación.

Para la elaboración de este proyecto, se requerirá sublime text 3 build 3126, Mysql workbench 6.1.7.11891 build 1788, xampp 3.2.2, Windows 7, 8, 8.1 o 10 y google Chrome 59.0.3071.115 y para poder ejecutar el prototipo funcional solo será necesario un navegador de Internet y Windows 7, 8, 8.1 ó 10.

### ***Librerías, frameworks y API's***

Para las librerías, frameworks y las API's se van a utilizar de diferentes sitios con proveedores diferentes, pero todas las que se van a utilizar en el prototipo serán las versiones gratuitas de cada una de ellas, a continuación en el cuadro 6 se observará las librerías, frameworks y API's a utilizar.

Cuadro 6. Librerías, frameworks y API's utilizadas

Nombre	Versión	Librerías	Framework	API
Bootstrap	3.3.7		X	
Materialize	0.99.0		X	
jQuery	3.2.1	X		
Google maps API	-			X
Chartjs	2.6.0	X		
Html2canvas	0.5.0-beta3	X		
jsPDF	1.3.2	X		

Fuente: Elaboración propia.

### ***Motor de base de datos***

El prototipo que se desarrollará, deberá almacenar información fundamental para su funcionamiento, como por ejemplo, información de los perfiles de los conductores o para la toma de decisiones de la empresa; para ello, es necesario el uso de un motor de base de datos.

El motor de base de datos elegido es Mysql, esto debido a que es de uso gratuito, es multiplataforma lo cual significa que va a funcionar en los sistemas operativos más usados (windows, Mac y Linux) y la última razón es que si se ocupará adquirir la versión paga, el costo será mucho menor que el de otros motores como lo son Oracle o Sql server.

### **Alcance funcional**

En este apartado, se detallarán los módulos que va a poseer la aplicación, además de las funcionalidades que se desarrollará en cada uno de ellos

#### ***Módulo de seguridad***

- Inicio de sesión controlado por perfiles de acceso.

#### ***Módulo de mantenimiento***

- Incluir, deshabilitar y actualizar vehículos y equipos.
- Incluir, deshabilitar y actualizar documentos para los vehículos o equipos, como por ejemplo, marchamo, riteve, entre otros.
- Incluir, deshabilitar y actualizar perfiles de usuario.
- Incluir, deshabilitar y actualizar conductores de vehículos y equipos.

#### ***Módulo de alertas***

- Desplegar alerta cuando un vehículo o maquinaria necesita mantenimiento.
- Desplegar alerta cuando RITEVE y el marchamo estén próximos a vencer (1 mes antes).
- Desplegar alerta cuando un vehículo o maquinaria se acaba el contrato (15 días antes).

***Módulo de control de vehículos y equipo***

- Controlar los vehículos y equipos que salen e ingresan en el Lagar, con el fin de verificar su disponibilidad.
- Controlar estado activo e inactivo tomando en cuenta si el vehículo está siendo utilizado.
- Controlar el estado actual del vehículo en (malo, regular o bueno) considerando aspectos como documentos vencidos, próximos mantenimientos preventivos o mantenimientos por daño, etc.

***Módulo de control de combustible***

- Por medio de “Google maps” desde el punto de inicio hasta el punto final de un recorrido calcular un aproximado el combustible a utilizar, cantidad de kilómetros que se va a recorrer al lugar de destino.
- Mostrar al conductor la posición actual y la cantidad de kilómetros restantes hasta el destino.

***Módulo de control de facturas***

- Realizar el ingreso de facturas tomando en cuenta los dos tipos existentes los cuales son de combustible y mantenimiento.

***Módulo de pronósticos y estadísticas***

- Pronosticar el mantenimiento preventivo de vehículos en un lapso determinado.

- Pronosticar la estacionalidad en un periodo determinado de cuándo es que se realizan más trabajos, tomando en cuenta la cantidad de vehículos que son utilizados.
- Presupuesto de costos del área de Transportes para el siguiente periodo establecido.

#### ***Módulo de consultas y reportes***

- Consulta y reporte del mantenimiento de vehículos y equipos en un lapso determinado.
- Consulta y reporte de la estacionalidad en un periodo de cuándo es que se realizan más trabajos.
- Consulta y reporte de la cantidad de combustible utilizado en un lapso y, además, el costo de éste.
- Consulta y reporte de los accidentes en un periodo.
- Consulta y reporte de los vehículos y equipos agregados.
- Consulta y reporte de los vehículos y equipos deshabilitados.

#### **Referente institucional**

En este apartado, se abarcará varios temas informativos sobre la empresa El Lagar, algunos de los puntos son: visión, misión, un poco de historia, servicios que ofrece la compañía. Además, cabe mencionar que la información que se muestra en esta sección fue brindada por Gabriela González, quien es la encargada del área de transportes de El Lagar.

## **Visión**

La gran mayoría de empresas, en la actualidad, poseen una visión, en la cual se define hacia dónde va la empresa o, en palabras más simples, cómo se quiere visualizar en un futuro lejano, el cual, en El Lagar, no es la excepción.

La visión de la empresa es: “Satisfacemos los requerimientos de nuestros clientes con el compromiso de buscar una mejora continua en su atención, servicio y cobertura; es el objetivo primordial de nuestra organización.”

## **Misión**

Actualmente, la misión que poseen las empresas es de suma importancia para ellas, esto debido a que hace referencia al porqué existe la organización, lo cual ayuda de motivación, tanto a los directivos como a los colaboradores que trabajan en ella.

La misión de la empresa es: “Ser la marca líder en la comercialización de productos para el mejoramiento del hogar y construcción en general.”

## **Historia**

El Lagar inició sus operaciones a finales de los años 60s, con una pequeña fábrica de pilas cerca del cementerio de Desamparados en Costa Rica. Debido a la demanda y necesidades de los clientes, se empieza a incluir otros tipos de productos, tales como piedra, arena, cemento y otros. Esto influyó para poder darse una expansión de la empresa que continúa incluso hasta el día de hoy, con más de 45 años de historia. Actualmente, el Lagar posee 17 sedes distribuidas a nivel nacional, laborando en ellas un gran total aproximado de 900 empleados.

## **Productos**

El Lagar, actualmente, posee soluciones en construcción, ferretería y acabados, lo que significa que los productos que proveen van orientados a esas tres áreas, con el cual ha logrado hacerse un espacio en el mercado nacional por más de 40 años.

Aunque El Lagar goza de tres áreas a nivel general, poseen muchos productos, por lo tanto, se ha subdividido en varias secciones las cuales son: acabados, acero, cerrajería, eléctrico, ferretería, forestal, herramientas, hogar, pinturas, plomería y vivero.

## **Beneficios esperados**

Los resultados positivos que se esperan obtener en El Lagar de Desamparados, van relacionados con la problemática presente en el departamento de Transportes. El provecho que se desea alcanzar con el prototipo funcional, se mostrará en dos tipos de beneficios: los directos e indirectos.

### **Beneficios Directos**

- Se tendrá una mejor gestión y control de la flota vehicular, esto se logra controlando los vehículos que salen y entran al lugar, manejando los equipos disponibles y los que no lo están, además, tomando en cuenta las fechas de los documentos, es decir, si están prontos a vencer.
- Tener a disposición información importante para la toma de decisiones, esto gracias a pronósticos que se van a realizar y reportes que generará la aplicación, entre otros.

- Tener respaldo de facturas realizadas, esto por medio de un módulo encargado de emitirlo. El beneficio de esto consiste en poseer un registro de los pagos que se reciben o que se realizan a los proveedores.

### **Beneficios Indirectos**

- El tiempo que se ahorrará será utilizado para procesos propios del Departamento, ya que algunos procesos que el área realiza no son parte de ésta.
- Atraer más clientes. Esto gracias a la toma de decisiones basadas en los datos generados por el prototipo.

### **Limitaciones**

Es importante identificar las posibles restricciones que se pueden encontrar en un proyecto, esto debido a que pueden provocar atrasos importantes o inclusive detenerlo totalmente. En este apartado, se va a identificar las limitantes y cómo se va a contrarrestar cada una de ellas.

La única limitación encontrada en el proyecto consiste en el tiempo que se puede dedicar de parte del personal del Lagar, para realizar revisiones del prototipo y aclaración de dudas sobre el desarrollo de éste. Esto, por cuanto el personal del Departamento solo atiende en sus lapsos libres. Esta limitante se podría solventar realizando reuniones periódicas y agendadas para monitorear los aspectos mencionados con anterioridad.

## **CAPÍTULO I**

### **DIAGNÓSTICO**

#### **FODA**

El FODA consiste en realizar un estudio detallado de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de una empresa, personas, entre otros, en este caso, especialmente, se utilizará para llevar a cabo la evaluación del proyecto del prototipo funcional para el Lugar de Desamparados.

Como se mencionó anteriormente el FODA está compuesto por fortalezas, oportunidades y debilidades, se brindará una explicación de cada uno de los puntos, con el fin de tener una mejor percepción de este interesante y útil análisis que, actualmente, es utilizado por muchas empresas, no solo a nivel nacional, sino también, a nivel internacional.

Para llevar a cabo la explicación de los conceptos, se toma como referencia el sitio web denominado marketing XXI:

- **Debilidades.** También, llamadas puntos débiles. Son aspectos que limitan o reducen la capacidad de desarrollo efectivo de la estrategia de la empresa, constituyen una amenaza para la organización y deben, por tanto, ser controladas y superadas.
- **Fortalezas.** También, llamadas puntos fuertes. Son capacidades, recursos, posiciones alcanzadas y, consecuentemente, ventajas competitivas que deben y pueden servir para explotar oportunidades.
- **Amenazas.** Se define como toda fuerza del entorno que puede impedir la implantación de una estrategia, o bien, reducir su efectividad, o incrementar los riesgos de ésta, o los

recursos que se requieren para su implantación, o bien, reducir los ingresos esperados o su rentabilidad.

- Oportunidades. Es todo aquello que pueda suponer una ventaja competitiva para la empresa, o bien, representar una posibilidad para mejorar la rentabilidad de la misma o aumentar la cifra de sus negocios. (Marketing XXI, 2017, parr.3).

Para el proyecto que se llevará a cabo, se confeccionará una matriz FODA para identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, que pueden afectar el prototipo, todo esto con el fin de tener una mejor percepción y un estudio más detallado del prototipo funcional, a continuación se mostrará en el cuadro 7 la matriz Foda.

Cuadro 7 Matriz FODA

Análisis interno	Análisis Externo
<p><b>Fortalezas</b></p> <p>F-1: Las herramientas utilizadas son open source.</p> <p>F-2: Las tecnologías son modernas.</p> <p>F-3: Acceso desde cualquier lugar.</p> <p>F-4: Puede ser visualizado en dispositivos inteligentes.</p>	<p><b>Oportunidades</b></p> <p>O-1: Se puede utilizar en otras sedes.</p> <p>O-2: Se puede agregar más módulos.</p> <p>O-3: Información disponible en el momento indicado.</p>
<p><b>Debilidades</b></p> <p>D-1: No posee sistema de respaldo.</p> <p>D-2: Dependencia de la Internet.</p> <p>D-3: Problemas de compatibilidad con algunos navegadores.</p>	<p><b>Amenazas</b></p> <p>A-1: Sistemas comerciales similares.</p> <p>A-2: Resistencia al cambio.</p> <p>A-3: El sistema contempla solo el departamento de Transportes.</p>

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se va a proceder a explicar cada uno de los puntos expuestos en el cuadro 7, con la finalidad de brindar una noción más clara y mejorar la comprensión de ésta.

### **Fortalezas**

- F-1: Las Herramientas utilizadas son open source: esto representa una fortaleza ya que al ser herramientas open source o de código abierto, no se debe contemplar la adquisición de licencias, tanto para el desarrollo del prototipo como para la utilización del sitio web, lo que no generaría gastos.
- F-2: Las tecnologías son modernas: Al utilizarse tecnologías modernas se puede mitigar problemas de compatibilidades, por ejemplo, con los navegadores nuevos o las últimas versiones de los más utilizados.
- F-3: Acceso desde cualquier lugar: Al ser un sitio web, puede ser accedido desde cualquier computadora o dispositivo que posea acceso a Internet, lo cual facilitará el ingreso de los colaboradores que posean acceso al prototipo funcional.
- F-4: Puede ser visualizado en dispositivos inteligentes: el prototipo, al ser web y, por ende, estar alojado en un servidor para almacenar no sólo la aplicación, sino además, la información que es ingresada, se podrá visualizar y controlar desde dispositivos inteligentes, que posean un navegador de Internet.

### **Oportunidades**

- O-1: Se puede utilizar en otras sedes: la empresa El Lagar posee diversas sedes a nivel nacional, lo cual permite poder realizar a futuro una expansión del prototipo, ya sea para algunos locales o para todos. Representa una gran oportunidad ya que una vez implementado el prototipo, se podrá dar un mejor manejo de la información.
- O-2: Se puede agregar más módulos: por el alcance funcional definido para este prototipo, se presenta la oportunidad de poder agregar más módulos, de tal manera que se incluyan funcionalidades para más áreas o departamentos, como por ejemplo el de recursos humanos. A su vez, mitigará problemáticas con la instalación y puesta en producción de esta.
- O-3: Información disponible en el momento indicado: otra oportunidad muy importante, es que al registrar toda la información día a día en el sistema, a la hora de requerir la información se puede obtener en el momento cuando se necesite, con lo cual puede ayudar a la toma de decisiones de la empresa y, también, del departamento de Transportes.

### **Debilidades**

- D-1: No posee sistema de respaldo: dentro del alcance funcional definido para este proyecto, no se incluye un sistema de respaldos de la información que se encuentre en el sistema. Esto representa una debilidad ya que al mostrarse alguna situación en la cual se dé la pérdida de datos, estos no podrán ser recuperados. Esto puede

afectar desde la toma de decisiones hasta el funcionamiento regular del departamento.

- D-2: Dependencia de la Internet: al ser un sitio web existe una clara dependencia de la Internet, esto representa una debilidad, ya que en el momento cuando no se cuenta con el servicio, el prototipo funcional no se podrá utilizar hasta que sea restablecido éste.
- D-3: Problemas de compatibilidad con algunos navegadores: para el desarrollo del prototipo, se utilizarán tecnologías modernas, algunas de ellas no funcionan en versiones muy antiguas de navegadores. Esto representa una debilidad ya que la aplicación no funcionará correctamente bajo estos casos debido a la compatibilidad que se posea.

### **Amenazas**

- A-1: Sistemas comerciales similares: existe mucha diversidad de sistemas con características similares al prototipo, por lo cual representa una amenaza, ya que se puede optar por adquirir un sistema más especializado, como por ejemplo, con módulos novedosos o inclusive con una cantidad mayor de éstos, lo cual provocaría que el prototipo no sea utilizado.
- A-2: Resistencia al cambio: Al ser un sistema nuevo cuyos colaboradores no conocen el funcionamiento, esta situación puede provocar incertidumbre entre ellos. Se puede considerar como una amenaza ya que los empleados pueden tener resistencia al cambio, lo cual haría más lenta la adaptación del prototipo en la organización.

- A-3: El sistema contempla solo el departamento de Transportes: Esta es una amenaza debido a que solo contendrá las funcionalidades del departamento, por lo cual para poder tener acceso a la información de otra área o sección se debe utilizar un sistema diferente, esto generaría consumo de tiempo adicional al tener que acceder a otras funcionalidades.

## **CAPÍTULO II**

### **Marco Teórico**

En el marco teórico, se mostrará términos relacionados no solo con el prototipo que se desarrollará, sino, además, términos en otras áreas, también, vinculada al proyecto como lo son: economía, términos legales, propios del negocio o departamento, vocabulario técnico del desarrollo, entre otras secciones que se consideran de suma importancia abarcar.

#### **Términos técnicos**

##### **Software**

Para dejar una noción de lo que consiste un software se procederá a citar a Norton (2006):

El software es un conjunto de instrucciones que hace que la computadora realice tareas. En otras palabras, el software le dice a la computadora lo que debe hacer. (El término programa se refiere a cualquier pieza de software.) Algunos programas ayudan a que la computadora realice tareas y administre sus propios recursos. Existen otros tipos de programas para el usuario que le permiten realizar distintas tareas, por ejemplo, la creación de documentos. Existen miles de distintos tipos de programas de software que pueden utilizarse en computadoras personales (p.25).

Gracias a lo detallado anteriormente se obtiene una mejor noción del concepto, el software a nivel del prototipo, hace referencia a lo que se utilizará, tanto para el desarrollo como para la ejecución de éste, lo cual abarcaría navegadores, sistemas operativos y herramientas de desarrollo.

## **Hardware**

Para explicar el concepto del Hardware se citará a Norton (2006):

Los dispositivos mecánicos que conforman la computadora se llaman hardware. El hardware es cualquier parte de la computadora que se puede tocar... El hardware de una computadora consiste en dispositivos electrónicos interconectados que puede utilizar para controlar la operación, además de los datos de entrada y de salida, de una computadora. (El término genérico dispositivo se refiere a cualquier parte de hardware.) (p.25).

Para la aplicación que será desarrollada, se hará referencia, tanto a los componentes utilizados por el usuario final, es decir, secciones del computador, como para el almacenamiento de la misma, como por ejemplo, servidores, entre otros.

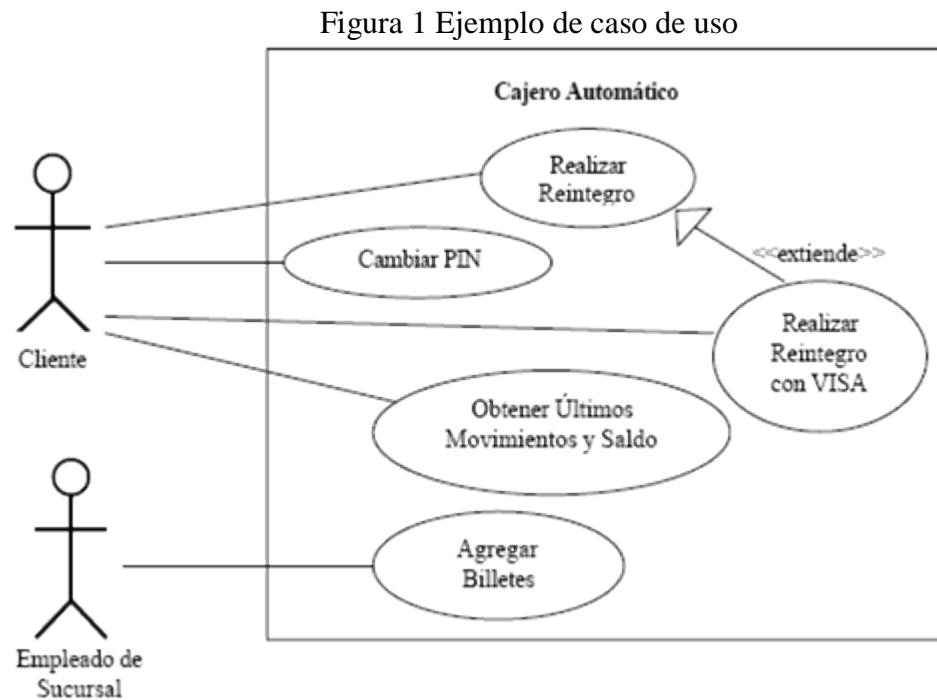
## **Casos de uso**

Tal y como menciona Pressman (2010):

En esencia, un caso de uso narra una historia estilizada sobre cómo interactúa un usuario final (que tiene cierto número de roles posibles) con el sistema en circunstancias específicas. La historia puede ser un texto narrativo, un lineamiento de tareas o interacciones, una descripción basada en un formato o una representación diagramática. Sin importar su forma, un caso de uso ilustra el software o sistema desde el punto de vista del usuario final (p.113).

Esta técnica es utilizada para identificar los procesos y roles que contendrá un sistema específico. Para el prototipo que se desarrollará, se utilizará esta herramienta para detallar los diferentes perfiles que poseerá el software y detallar las funcionalidades de este, a

continuación en la figura 1, se procederá a mostrar un ejemplo de un caso de uso de un cajero automático.



Fuente: geocities (s.f).

### Diagrama

“Un diagrama es un gráfico que presenta en forma esquematizada información relativa e inherente a algún tipo de ámbito, como puede ser la política o la economía de alguna nación o empresa y que aparecerá representada numéricamente y en formato tabulado.”(DefiniciónABC, 2017, parr.1).

Se procede a explicar este término debido a que más adelante en el marco teórico se contemplarán los conceptos de diferentes tipos de diagramas, por lo cual es fundamental entender el significado de la presente palabra.

### **Requerimiento funcional**

Para explicar el concepto se procederá a citar el sitio web sites.google (s.f):

Los requerimientos funcionales son declaraciones de los servicios que proveerá el sistema, de la manera en que éste reaccionará a entradas particulares. En algunos casos, los requerimientos funcionales de los sistemas también declaran explícitamente lo que el sistema no debe hacer. (sites.google.com, párr. 1)

Los requerimientos funcionales del proyecto, fueron brindados por Gabriela González, encargada del departamento de Transportes del Lagar, por medio de reuniones establecidas cada determinado tiempo, en el cual se fue estipulando la manera como debe funcionar el sistema informático en desarrollo.

### **Diagrama de flujo de datos**

Según Pressman (2010) define este diagrama como:

...permite desarrollar modelos del dominio de la información y del dominio funcional.

A medida que el DFD se mejora con mayores niveles de detalle, se efectúa la descomposición funcional implícita del sistema. Al mismo tiempo, la mejora del DFD da como resultado el refinamiento de los datos conforme avanzan por los procesos que constituyen la aplicación (p.159).

El diagrama de flujo de datos o DFD por sus siglas, será utilizado para brindar una mejor vista del prototipo funcional diseñado para el Lagar, con el fin de verificar que lo que

se desarrollará este muy claro, tanto para el desarrollador como para la empresa que hará uso del sistema.

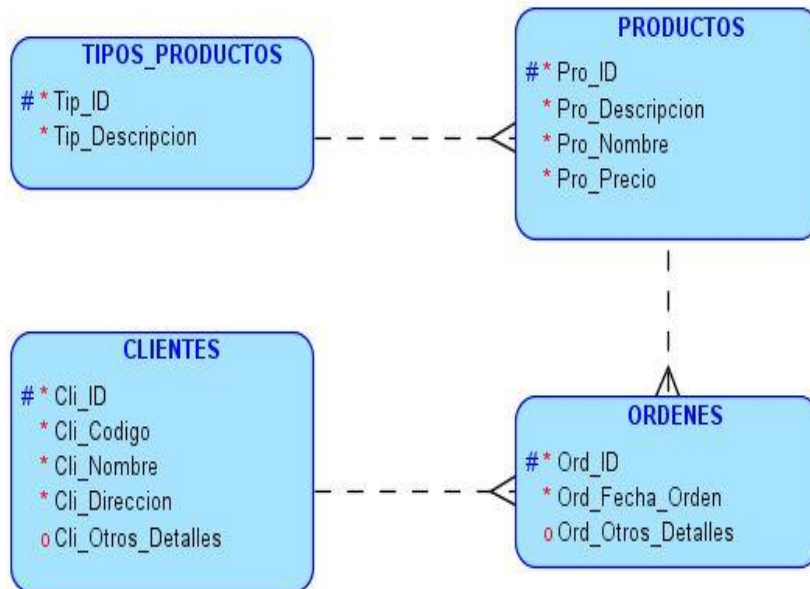
### **Diagrama de base de datos relacional**

Para lograr tener una mejor comprensión del significado de diagrama de base de datos relacional, se procederá a citar a Beekman (2005):

Para la mayoría de usuarios, un programa de base de datos relacional es el que permite que diversas tablas se relacionen entre sí de modo que los cambios efectuados en una de ellas se reflejen automáticamente en las demás. Para los informáticos, el término «base de datos relacional» tiene una significación técnica que tiene que ver con la estructura subyacente de los datos y las reglas que especifican cómo deben manipularse dichos datos (p.258).

Para el prototipo se utilizará una base de datos relacional para el almacenamiento de la información que va a ser generada por la aplicación, y también con la manipulación de los colaboradores que laboran en el Lagar, más específicamente, en el área de Transportes. A continuación en la figura 2, se va a proceder a mostrar un ejemplo del diagrama:

Figura 2 Ejemplo diagrama base de datos relacional



Fuente: descubriendooracle (s.f).

### Aplicación

Según Alesga (2010), el término aplicación se entiende como:

...Programa informático que permite a un usuario utilizar una computadora con un fin específico. Las aplicaciones son parte del software de una computadora, y suelen ejecutarse sobre el sistema operativo.

Una aplicación de software suele tener un único objetivo: navegar en la Web, revisar correo, explorar el disco duro, editar textos, jugar (un juego es un tipo de aplicación), etc. Una aplicación que posee múltiples programas se considera un paquete. Son ejemplos de aplicaciones Internet Explorer, Outlook, Word, Excel, WinAmp, etc (parr. 1-2-3).

Tal y como se menciona anteriormente las aplicaciones tienen una finalidad específica. En este proyecto este término será utilizado, tanto para la utilización de algún software, como para el prototipo funcional que se desarrollará.

### **Dato**

Acorde con el sitio web Master Magazine (s.f), un dato es:

Definimos como Dato a todo concepto, cifras, instrucciones que se tienen aisladas entre sí, sin seguir una organización o un orden específico, siendo entonces el concepto aplicable al de Dato Aislado, o bien un Conjunto de Datos, que por su cuenta no significan nada, pero requieren una tarea de ordenamiento, que es justamente un Proceso (parr. 2).

Como se menciona anteriormente, los datos son caracteres que no tienen sentido alguno, hasta el momento en que son transformados en información para que tengan un sentido lógico.

### **Registro**

Un registro es un concepto utilizado muy comúnmente en el área de la informática, para Beekman (2005):

Un registro es la información relacionada con una persona, producto o evento. En la base de datos de libros de una biblioteca, un registro sería el equivalente a la ficha de cada uno de esos libros. En una libreta de direcciones, un registro son los datos referentes a una persona. Un catálogo de discos compactos podría tener un registro por CD.

Cada parte concreta de información contenida en un registro es un campo. Un registro de una biblioteca contendría los campos relativos a nombre del autor, título, editorial, dirección, fecha y número de registro de ese libro. Su base de datos de CD podría estar compuesta por el título del disco, el nombre del artista, etc. (p. 245).

Quiere decir que un registro equivale a un objeto de la vida real, como por ejemplo, una persona, cuya información sería los atributos que componen al objeto los cuales son: cédula, nombre, apellido paterno, apellido materno, lugar de residencia, entre otros atributos que se puedan considerar de suma importancia agregar.

### **Información**

Según EcuRed (2017), la información se puede considerar como “Es un conjunto organizado de datos, que constituye un mensaje sobre un cierto fenómeno o ente. La información permite resolver problemas y tomar decisiones, ya que su uso racional es la base del conocimiento.”(parr. 1).

Como se procedió a explicar anteriormente, un dato consiste en todo concepto, cifras e instrucciones que no tienen sentido ni orden lógico. La información consiste en brindar sentido y orden a los datos con el fin de ser interpretados y poderse utilizar en diferentes situaciones, por ejemplo, para la toma de decisiones, inclusive en ser utilizada como reseña de un individuo, entre otras muchas aplicaciones.

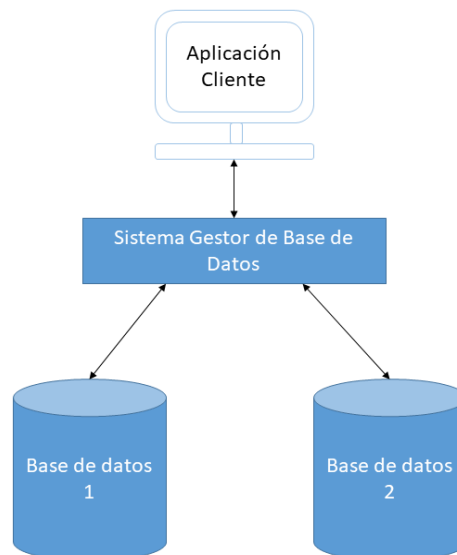
### **Motor de base de datos**

Tal y como se menciona en galeon.com (s.f):

Los Motores de Bases de Datos, son programas específicos, dedicados a servir de intermediarios entre las bases de datos y las aplicaciones que las utilizan como función principal, cada uno de estos cumple una tarea específica [sic], que van desde crear la Base de Datos hasta administrar el uso y acceso a esta. ( párr. 1)

En el momento de realizar una aplicación cuya información sea dinámica, es decir, que cambie con respecto de las necesidades del usuario final, consta de dos partes: la primera es la base de datos o información como tal, que a grandes rasgos es donde se alojan los datos; y la segunda es la aplicación con la que interactúa el beneficiario. El motor de base de datos permite realizar la comunicación entre ambas partes, con el fin de que se entiendan y puedan trabajar conjuntamente para sus respectivos propósitos. A continuación, se procederá a mostrar la figura 3 para aclarar el concepto.

*Figura 3: Ejemplo motor de base de datos*



Fuente: Elaboración propia

La figura 3 representa el proceso de la información en el sistema y, a su vez, la función del sistema gestor de base de datos, de ahora en adelante SGBD por sus siglas. La aplicación cliente representa ya sea a un sitio web, aplicaciones de escritorio, entre otras. Las flechas que se observan significan el flujo de los datos, como posee dirección en ambos sentidos, representa que la misma va a ser enviada y consultada. En donde se encuentra las leyendas “Base de datos 1” y “Base de datos 2” respectivamente, consiste en los históricos que se han alojado.

### **Sistema operativo**

Tal y como menciona el sitio web [masadelante.com](http://masadelante.com) (s.f):

El sistema operativo es el programa (o software) más importante de un ordenador. Para que funcionen los otros programas, cada ordenador de uso general debe tener un sistema operativo. Los sistemas operativos realizan tareas básicas, tales como reconocimiento de la conexión del teclado, enviar la información a la pantalla, no perder de vista archivos y directorios en el disco, y controlar los dispositivos periféricos tales como impresoras, escáner, etc. (parr. 2)

El sistema operativo es el que se encarga del manejo de todas las aplicaciones que se usan en un ordenador de manera simple, el cual será utilizado, tanto para aplicaciones como lo son los navegadores de Internet, como para el almacenamiento de la misma en un servidor.

## **Navegador**

Para comprender la utilidad de un navegador web se procederá a citar a Beekman (2005) “... Un navegador web permite saltar de una página web a otra haciendo clic en los hipervínculos (a menudo llamados simplemente vínculos): palabras, imágenes o elementos del menú que actúan como botones...” (p. 15).

El prototipo funcional será accedido por medio de un navegador de Internet, esto debido a que se va a desarrollar como sitio web.

## **Arquitectura del sistema**

Tal y como menciona Pressman (2010) en su libro:

...es el esqueleto del sistema que se va a construir. Afecta interfaces, estructuras de datos, flujo de control y comportamiento del programa, así como la manera en la que se realizarán las pruebas, la susceptibilidad del sistema resultante a recibir mantenimiento y mucho más. Por todas estas razones, el diseño debe comenzar con consideraciones de la arquitectura. Sólo después de establecida ésta deben considerarse los aspectos en el nivel de los componentes (p. 93).

La arquitectura de sistemas se utiliza para determinar la estructura en la que se va a realizar el proyecto, esto para poder dejar claro varios aspectos, entre los que destacan: documentación del sistema a desarrollar, entender las capas y cómo interactúan entre ellas, representación del sistema a más alto nivel, etc.

## **Servidor**

Acorde con Beekman (2005), el concepto de servidor se puede entender como:

Para aplicaciones que dan servicio a múltiples usuarios, se emplea una computadora de gama alta llamada servidor, una máquina diseñada para ofrecer el software y otro tipo de recursos al resto de computadoras conectadas a una red. Aunque casi cualquier máquina puede usarse como servidor, algunas de ellas están especialmente diseñadas para este propósito... (p. 38).

Por medio de un servidor será almacenada la aplicación, el cual se puede acceder desde cualquier navegador de Internet que posea una conexión a Internet.

### **Proceso**

Un proceso consiste en la ejecución de una serie de tareas con el fin de alcanzar un objetivo específico, para aclarar aún más el concepto se procederá a citar a Pressman (2010):

Un proceso es un conjunto de actividades, acciones y tareas que se ejecutan cuando va a crearse algún producto del trabajo. Una actividad busca lograr un objetivo amplio (por ejemplo, comunicación con los participantes) y se desarrolla sin importar el dominio de la aplicación, tamaño del proyecto, complejidad del esfuerzo o grado de rigor con el que se usará la ingeniería de software. (p. 12)

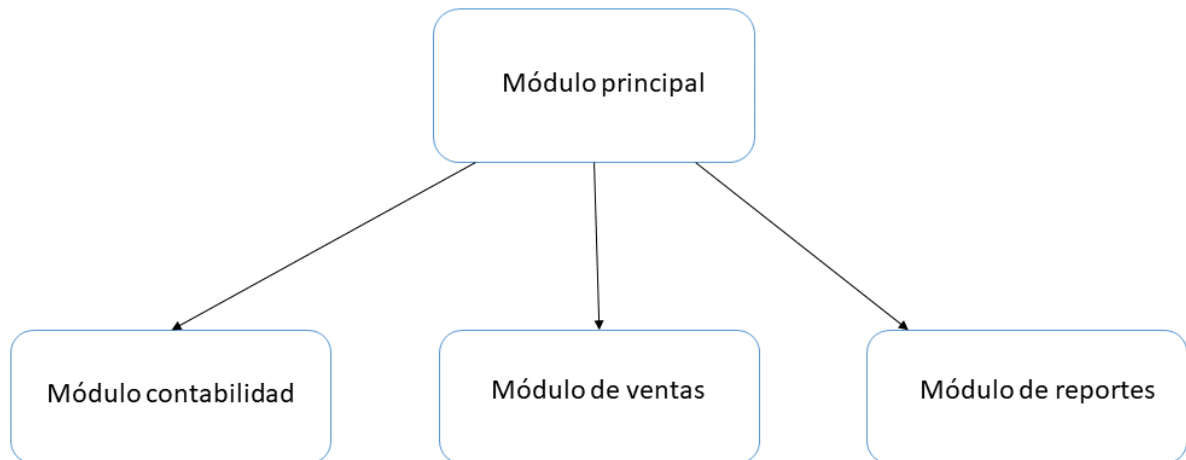
### **Módulo**

La palabra módulo engloba muchos conceptos, pero el que interesa aclarar es enfocado al área de ingeniería en sistemas o informática. Para proceder a explicarlo se mencionará el significado brindado por el sitio web [progra.usm.cl](http://progra.usm.cl) (s.f) “Un módulo (o biblioteca) es una colección de definiciones de variables, funciones y tipos

(entre otras cosas) que pueden ser importadas para ser usadas desde cualquier programa.”(parr. 1).

Los módulos, como se hizo mención anteriormente, consiste en trabajar de tal manera que el código efectuado por el programador sea fácil de realizar mantenimiento y leer, y poderse reutilizar con tal de ahorrar tiempo y, a consecuencia de ello, también dinero. A continuación en la figura 4, se procederá a mostrar un ejemplo de módulos de un sistema de información:

Figura 4 Ejemplo de módulos



Elaboración: propia

Explicando la figura 4, el módulo principal contendrá código relacionado con el control de las diversas secciones que conforman el software, el apartado de contabilidad solo va a poseer características específicas de las funciones que abarque el segmento, y de la misma manera funcionará cada apartado que posea la aplicación o prototipo, según sea el caso.

Con lo explicado anteriormente, se observa que cada módulo controla sus características, para poseer un orden estructurado y poder ubicar funciones y archivos con mayor facilidad, además de poder reutilizar funcionalidades de un apartado en otro.

## **Prototipo**

Según Beekman (2005) se refiere al tema como “...Un prototipo es un sistema con una operativa limitada que ofrece a los usuarios y administradores una idea de lo que será una vez finalizado...” (p. 535).

El prototipo funcional final desarrollado para el Lagar, brindará una noción más clara de cómo funcionará el sistema cuando éste finalice, éste puede presentar algunas deficiencias menores en la funcionabilidad.

## **Términos legales**

### **Ley**

Para explicar el concepto se procederá a citar el sitio web [senado.gov](http://senado.gov) (s.f), con el fin de entender el término, esto debido a que el presente proyecto contempla diversas leyes, con las cuales se desea evitar infringir las reglas estipuladas por El Eiiiistado:

...Una ley es una norma o una regla que nos dice cuál es la forma en la que debemos comportarnos o actuar en la sociedad. Las Leyes nos dicen lo que es permitido y lo que es prohibido hacer...así si todos las cumplimos podríamos lograr que existan menos conflictos en la población. Traen soluciones Evitan conflictos (parr. 1).

### **Terceros**

El presente proyecto consiste en el desarrollo de un prototipo funcional, por lo que se debe respetar, por ejemplo, los derechos de autor, el trato de la información personal de terceras personas que manejará el sistema. Según la Enciclopedia Jurídica:

...Una persona es tercero en relación con un proceso cuando no es ni demandante ni demandado. Un tercero puede, sin embargo, ser introducido en la instancia por la vía de la intervención. Un tercero también puede ser solicitado, a requerimiento de una parte, para que preste una declaración escrita o un testimonio, o para que comunique documentos necesarios para el conocimiento de los hechos litigiosos, a condición de que no haya impedimento legítimo para ello (Enciclopedia jurídica 2014, parr. 1).

### **Derecho**

En el presente proyecto, para ser más específico en el apartado de viabilidad legal, se hace mención a varios derechos, algunos de ellos son propiedad intelectual, autor, conexos, etc., los cuales serán respetados para el desarrollo del prototipo funcional a continuación, se procederá a explicar el concepto:

... Posee dos acepciones fundamentales: como Derecho objetivo se refiere al conjunto de normas que rigen la vida del hombre en sociedad y sus relaciones con los demás miembros de la misma, y como derecho subjetivo hace alusión a las facultades concretas que el ordenamiento reconoce a los individuos dentro del marco del Derecho objetivo (Enciclopedia jurídica, 2014, parr 1).

### **Prerrogativa**

Es importante comprender el concepto, debido a que se presentan algunas definiciones del ámbito legal, por lo tanto, se procederá a citar el sitio web definición.de (2015) con el fin

de poder dejar claro el término “...Una prerrogativa es un permiso, un beneficio o una dispensa que se otorga a una persona respecto a un determinado asunto. La prerrogativa, de este modo, permite evitar o evadir un cierto límite.”(Porto y Gardey, 2015, parr 1).

### **Derecho de propiedad**

En el proyecto actual se utilizarán librerías, API y frameworks (dichos términos serán explicados más adelante), por lo cual se debe de contemplar los derechos de propiedad de los desarrolladores, es decir, bajo qué términos se debe utilizar. Para dejar claro el concepto se va a proceder a citar el sitio enciclopedia-juridica (2014) el cual lo define como “...Derecho real que confiere todas las prerrogativas que se pueden ejercer sobre un bien...” (Enciclopedia jurídica, 2014, parr. 1).

### **Derecho de autor**

El derechos de autor es muy similar al concepto mencionado anteriormente que es derecho de propiedad, solo que el presente término trata de brindar las prerrogativas a la o las personas que se encargaron de construir o confeccionar algo, por ejemplo, los colaboradores que desarrollan un aplicación web. Para entender mejor el término se procederá a citar el sitio web enciclopedia jurídica (2014) que lo conceptualiza como “Prerrogativa reconocida al autor de una obra artística o literaria. El derecho de autor implica un derecho pecuniario (derecho de sacar provecho de la obra)...” (Enciclopedia jurídica 2014, parr. 1).

## **Derecho conexo**

Para entender el término se procederá a citar el sitio web enciclopedia jurídica:

Dentro del Derecho de la propiedad intelectual, se designan así los que corresponden a los artistas, intérpretes o ejecutantes de fonogramas y videogramas, así como a sus productores y a los organismos de radiodifusión. Se trata de proteger los intereses que, en la obra audiovisual o fonográfica, tienen las personas con cuya actividad se hace posible la comunicación de la obra al público (Enciclopedia jurídica, 2014, parr. 1).

En este caso lo que el derecho cubrirá será el prototipo a desarrollar para el Lagar de desamparados, como el fin de velar por los intereses del sustentante.

## **Términos de negocio**

### **Flota vehicular**

El prototipo funcional va a ser desarrollado para el Lagar de Desamparados, más específico en el departamento de Transportes, lo cual es importante tener una noción de conceptos claves para el área como lo es flota vehicular. Para comprender el concepto se citará el sitio web quadis (2017) el cual define la flota vehicular como "...son el conjunto de automóviles de los que dispone una empresa. Desde vehículos industriales usados para gestiones logística, pasando por otros destinados a los comerciales e incluso los coches de uso diario de los trabajadores..." (quadis, 2017, parr. 1).

### **Toma de decisiones**

La toma de decisiones es sumamente importante para cualquier empresa, debido a que la correcta selección de una decisión puede implicar, tanto la ganancia o pérdida de dinero, como el seguir compitiendo en un mercado en específico. Para detallar aún más el concepto, según el sitio web gestipolis citando a Freemont E. Kast "...la toma de decisiones es fundamental para el organismo la conducta de la organización. La toma de decisión suministra los medios para el control y permite la coherencia en los sistemas."(Freemont, 2014, parr 3).

### **Pronóstico**

Para comprender el término de pronóstico se procederá a citar a N. Chapman (2006) "La formulación de pronósticos (o proyección) es una técnica para utilizar experiencias pasadas con la finalidad de predecir expectativas del futuro."(p. 17).

En el presente proyecto, se utilizará este método para realizar cálculos desde el prototipo funcional, tomando como base la información recaudada con anterioridad, un ejemplo claro e importante que se generará es el presupuesto requerido para el siguiente periodo, con el cual se puede utilizar para la toma de decisiones.

### **Gestión**

Para comprender el concepto de gestión, se procederá a citar a Chiavenato (2006) "...implementado por medio del involucramiento activo y comprometido de todos los miembros de la organización en lo que hacen y en la forma con la cual las cosas se hacen..." (p.505).

El término gestión puede utilizarse de diferentes maneras, para el presente proyecto cuando se haga mención al concepto tratará sobre el control ya sea de un proceso, persona, entre otros, todo esto en el departamento de Transportes del Lagar.

### **Términos de software**

#### **Mysql**

La aplicación que se desarrollará para el Lagar va a ser realizada en un ambiente web, por lo que la base de datos seleccionada para el almacenamiento de la información es Mysql. Para comprender un poco mejor qué es Mysql se procederá a citar el sitio web del Instituto Internacional Español de Marketing Digital, de ahora en adelante IIEMD por sus siglas:

MySQL es un sistema de gestión de base de datos racional [sic] desarrollado bajo una licencia dual comercial GPL/Licencia, lo que la considera una de las la base datos open source más popular del mundo; MySQL es muy utilizado en aplicaciones web, como por ejemplo, Joomla, WordPress, y por el tipo de herramientas de seguimiento de errores como lo es Bugzilla (IIEMD, s.f., parr 1).

#### **Sublime text**

Para entender el significado de sublime text, se citará el sitio web genbeta (2012):

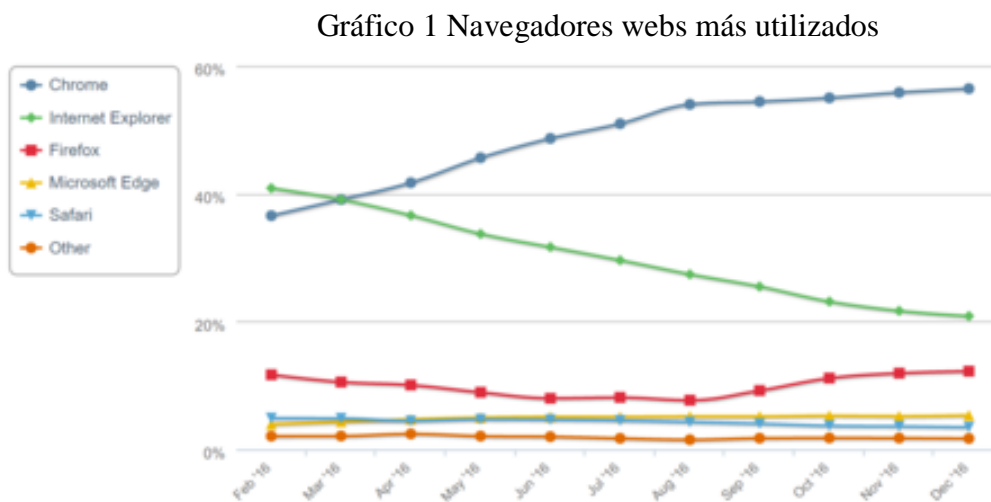
Sublime Text es un editor de código multiplataforma, ligero y con pocas concesiones a las florituras. Es una herramienta concebida para programar sin

distracciones. Su interfaz de color oscuro y la riqueza de coloreado de la sintaxis, centra nuestra atención completamente (genbeta, 2012, parr. 1).

Sublime text es el software que se utilizará para digitar el código fuente, por medio del cual la aplicación web para el Lagar va a poder funcionar con respecto de lo estipulado en los requerimientos del sistema.

### Google Chrome, Firefox, Opera e Internet explorer

Google Chrome, Firefox, Opera y Internet explorer son navegadores de Internet, según el sitio geneta que publicó un gráfico de la página web statCounter:



Fuente: genbeta (2017).

De acuerdo con el gráfico 1, queda en evidencia que los navegadores en los que se procederá a realizar las pruebas funcionales de prototipo, son los más utilizados a nivel mundial, en primer lugar se encuentra Google Chrome arrasando el mercado de los buscadores webs.

## **Cacoo**

Para comprender que es Cacoo se va a proceder a citar el sitio web crearcrear (2013):

... Cacoo es una herramienta muy útil para desarrollar una gran cantidad de diagramas online. Te brinda sus funcionalidades completamente gratis, sin necesidad de descargar o instalar otro software. Cacoo también te provee de diversas funcionalidades como la de trabajo colaborativo simultáneo, donde puedes editar un diagrama en conjunto con otras personas al mismo tiempo. Y sobre todo, cuenta con una interfaz muy fácil de utilizar. (crearcrear, 2013, párr 2)

## **Xampp**

Xampp es un servidor independiente en[sic] base a[sic] software libre, con el cual podemos disponer de un servidor propio o simplemente usarlo para hacer pruebas de nuestras paginas[sic] web, bases de datos, para desarrollar aplicaciones en php, con conexión a base de datos sql ... (www.um.es, s.f., párr. 1)

Se utilizará para el desarrollo y llevar a cabo las pruebas funcionales del prototipo que se efectuará para el Lagar.

## **Términos de programación**

### **Lenguajes de programación**

Según Casale (2012) el término lenguaje de programación es definido como "...nos permiten desarrollar, por medio de un código (protocolo), sentencias algorítmicas que luego

son traducidas a lenguaje máquina. Estos cumplen la función de intermediarios entre el desarrollador y el hardware.” (p. 28).

El presente término explicado de una manera más simple, permite desarrollar herramientas con un fin en específico llamadas software, estos interactúan con el hardware (componentes físicos de la computadora), además existen muchos tipos de lenguajes de programación como lo son: c#, PHP, Javascript, etc.

### **Variable**

La definición dada por Casale (2012) es “...una variable es un espacio en la memoria de la computadora que permite almacenar temporalmente un dato durante la ejecución de un proceso, y cuyo contenido puede cambiar mientras corre un programa”. (pp. 75-76)

Las variables en una aplicación almacena información necesaria para la ejecución del software, éstas serán de suma importancia para llevar a cabo el correcto funcionamiento del prototipo funcional.

### **Función**

Para explicar el término de función en el ámbito de programación, se procederá a citar el concepto matemático luego el significado informático, debido a que poseen relación entre sí, según Casale (2012):

Desde el punto de vista matemático, una función es una expresión que toma uno o más valores llamados argumentos y produce un resultado único... En el ambiente de la programación de algoritmos, las funciones tienen exactamente el mismo

significado. Se realizan ciertos cálculos con una o más variables de entrada, y se produce un único resultado, que podrá ser un valor numérico, alfanumérico o lógico. Es decir, una función puede devolver como resultado una cadena, un número o un valor de tipo lógico. Esto hace que en los lenguajes de programación debamos especificar el tipo de la función. (p.121).

### **Ajax**

Para comprender el término de Ajax se procederá a citar a Villar (2007):

AJAX, es (Asynchronous JavaScript And XML), es una técnica de desarrollo web para crear aplicaciones interactivas. Éstas se ejecutan en el navegador del cliente, y mantiene comunicación asincrónica con el servidor en segundo plano. De esta forma se puede realizar cambios en la misma página sin necesidad de recargarla. Esto aumenta la interactividad, y velocidad. (p.547).

En palabras más simples, Ajax permite refrescar solo la sección del sitio web que se requiere, con el fin de buscar una mejor manera de mostrar información, tanto en el sentido estético, como rapidez en tiempo de respuesta.

### **Objeto**

Para comprender el término objeto se procederá a citar a Joyanes (1996):

Un objeto (desde el punto de vista formal se debería hablar de clase)...es una abstracción de cosas (entidades) del mundo real...

Desde el punto de vista informático, los objetos son tipos abstractos de datos (tipos que encapsulan datos y funciones que operan sobre esos datos)... (p. 78).

Para comprender mejor el término, consiste en una idealización de una cosa de la realidad, en un sistema o prototipo de software, el cual estará compuesto por atributos y funciones, por ejemplo, un vehículo posee color, marca, año de fabricación, entre otros, esas características al desarrollar el objeto quedarán plasmado en la clase confeccionada.

### **Php, html, css y javascript**

Actualmente, la Internet se está volviendo fundamental en la vida cotidiana de las personas. Para el desarrollo de una aplicación web, es necesario la utilización de diversos lenguajes de programación, los cuales se procederá a explicar la finalidad de cada uno:

HTML es un lenguaje de marcado para páginas web. Indica qué elementos componen cada página, y qué contiene cada uno de esos elementos.

CSS es un lenguaje de presentación. Para cada uno de los elementos HTML de una página web, especifica qué aspecto deben tener.

PHP es un lenguaje de programación de uso general. Entre otras utilidades, puede usarse para generar el código HTML de una página web a partir de ciertos parámetros de entrada...

Javascript es otro lenguaje de programación que permite alterar dinámicamente el aspecto y funcionalidades de la página web una vez mostrada en el navegador...

([www.quora.com](http://www.quora.com), 2017, parr 1-2-3-4)

En resumen de lo explicado anteriormente, el HTML se utiliza para formar la estructura del sitio web, CSS es el encargado de brindar estilo agradable, como por ejemplo,

colores, PHP su función consiste en la interacción con la base de datos y por último, javascript se encarga de realizar alteraciones dinámicas, por ejemplo, las transiciones.

### **Pruebas de software**

Para comprender el significado, se procederá a citar el sitio web ecured (2017):

Las pruebas de software consisten en la dinámica de la verificación del comportamiento de un programa en un conjunto finito de casos de prueba, debidamente seleccionados de por lo general infinitas ejecuciones de dominio, contra la del comportamiento esperado. Son una serie de actividades que se realizan con el propósito de encontrar los posibles fallos de implementación, calidad o usabilidad de un programa u ordenador; probando el comportamiento del mismo ( www.ecured 2017, párr. 1).

Para el prototipo funcional desarrollado para el Lagar, se procederá a realizar pruebas de validaciones, procesos, funciones, con el fin de cerciorarse que tenga el comportamiento para el cual fue efectuado.

### **SQL**

La función de las bases de datos consiste en poder almacenar información, pero esto se debe realizar por medio de un lenguaje llamado SQL lo cual significa (structure query lenguaje). Según Camps et al (2005) mencionan "...Este lenguaje permite definir y manipular bases de datos relacionales. Los fundamentos del modelo relacional resultan imprescindibles para conseguir un buen dominio del SQL." (p.5)

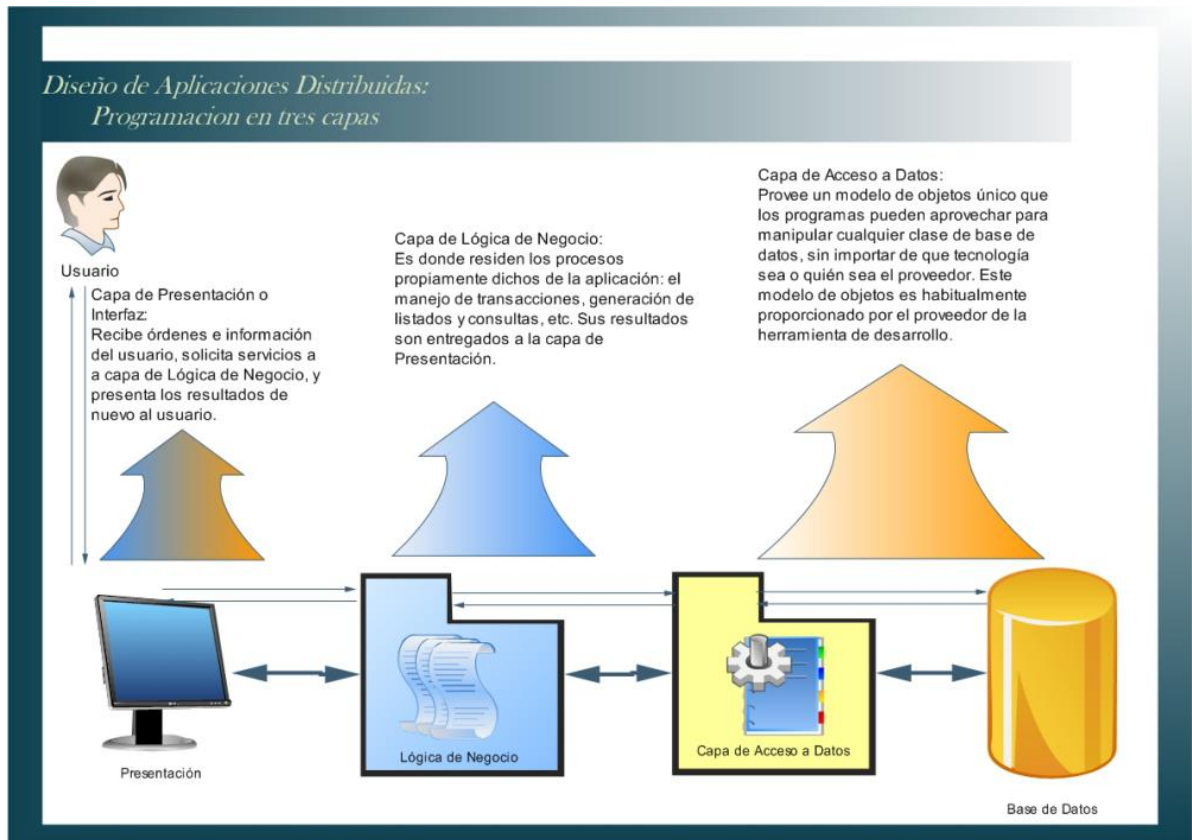
### **Programación por capas**

El diseño de una aplicación por capas consiste en la separación del código fuente del software, con el fin de realizar código portable, es decir, fácil de reutilizar, poder realizar mantenimientos de una forma más simple y poseer un orden. Según [www.juntadeandalucia.es](http://www.juntadeandalucia.es) (s.f) y lo define de la siguiente manera:

La programación por capas es un estilo de programación en el que el objetivo primordial es la separación de la lógica de negocios de la lógica de diseño; un ejemplo básico de esto consiste en separar la capa de datos de la capa de presentación al usuario. La ventaja principal de este estilo es que el desarrollo se puede llevar a cabo en varios niveles y, en caso de que sobrevenga algún cambio, sólo se ataca al nivel requerido sin tener que revisar código entremezclado. (párr. 1).

Se procederá a mostrar en la figura 5 con el fin de comprender de una manera más gráfica el concepto como tal:

Figura 5 Programación por capas



Fuente: bbionicss (2008).

## CAPÍTULO III

### Marco Metodológico

En este apartado se realizará un análisis exhaustivo de varios puntos importantes, pero primero resulta fundamental entender el concepto de marco metodológico, para el cual se procederá a citar el sitio web [normasapa.net](http://normasapa.net):

El marco metodológico es la explicación de los mecanismos utilizados para el análisis de nuestra problemática de investigación...

A la hora de redactar el marco metodológico vas a describir cómo hiciste el análisis de tu tema, cuáles métodos, técnicas o procedimientos aplicaste. Debes dar una visión clara de lo que hiciste, por qué y cómo. También [sic] es pertinente que resaltes la adecuación de la metodología que elegiste y sus limitaciones ([normasapa.net](http://normasapa.net) 2017, párr.1-3).

Se abarcará los siguientes puntos explicando cada método, técnica o procedimiento utilizado y la justificación de cada uno de ellos, según sea el caso, los temas por abarcar son: método utilizado, tipo de investigación, fuentes de información, variables por evaluar, determinar la población, calcular la muestra, instrumento de recolección de datos e interpretación de los resultados.

#### **Métodos de investigación**

A continuación, en el presente apartado se explicará los diferentes métodos de investigación existentes, luego la elección del más adecuado para el proyecto y detallar la explicación del ¿por qué? ha sido seleccionado.

### **Método cuantitativo**

Para comprender el método cuantitativo, se citará al sitio web cursos.com:

El método cuantitativo es un procedimiento que se basa en la utilización de los números para analizar, investigar y comprobar [sic] tanto información como datos. La investigación o metodología cuantitativa se produce por la causa y efecto de las cosas, y es uno de los métodos más conocidos y utilizados en las materias de ciencias, como las matemáticas, la informática y la estadística. (cursos.com 2017, párr. 1).

### **Método cualitativo**

Para comprender de qué trata el método cualitativo, a continuación, se hará mención a la definición brindada por el sitio web sinnaps.com:

El método de investigación cualitativa es la recogida de información basada en la observación de comportamientos naturales, discursos, respuestas abiertas para la posterior interpretación de significados...

Sin embargo, el concepto de método cualitativo analiza el conjunto del discurso entre los sujetos y la relación de significado para ellos, según contextos culturales, ideológicos y sociológicos. Si hay una selección hecha en [sic] base a [sic] algún parámetro, ya no se considerará cualitativo.

Digamos que es el método de investigación cualitativa no descubre, sino que construye el conocimiento, gracias al comportamiento entre las personas implicadas y toda su conducta observable (sinnaps.com, s.f., párr. 5-7-8).

### **Método mixto**

Para comprender el concepto de método mixto, se procederá citar a Hernández, Fernández y Baptista (2015) "La investigación mixta es un enfoque relativamente nuevo que implica combinar los métodos cuantitativo y cualitativo en un mismo estudio..." (p. 30).

### **Método seleccionado**

El procedimiento que se empleará para la recolección de información y poder brindar una interpretación adecuada es el método mixto, esto debido a que en el ámbito cualitativo se utilizará el instrumento de la entrevista, por el lado del análisis cuantitativo, se procederá a usar el cuestionario.

### **Tipos de investigación**

A continuación, se explicará los diferentes tipos de investigación, los cuales son descriptiva, exploratoria y explicativa, luego se seleccionará el método adecuado del proyecto y el motivo de elección de investigación.

### **Investigación descriptiva**

Según Hernández, Fernández y Baptista (2015) lo define como "Busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis" (p.98).

Tal y como definen Hernández, Fernández y Baptista, la investigación descriptiva busca detallar por medio de la observación el comportamiento de lo que se esté analizando, por ejemplo personas.

### **Investigación exploratoria**

Para comprender el término se citará a Hernández, Fernández y Baptista (2015) “Se realiza cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes.”(p.97).

Tal y como se mencionó anteriormente la investigación exploratoria es utilizada cuando no se posee muchos detalles del tema o problema que se desarrollará, por ejemplo, se puede hacer uso de la metodología cuando se inicie el proyecto, para extraer más información de éste.

### **Investigación explicativa**

Según Hernández, Fernández y Baptista (2015) es utilizado cuando “Está dirigido a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Se enfoca en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables.”(p.97).

En palabras más simples, el presente tipo de investigación, busca explicar la causa del porqué suceden eventos, fenómenos, entre otros, para el presente proyecto no se hará uso de ésta, debido a que no se requiere detallar el ¿Por qué? de un proceso o persona, etc.

### **Tipo de investigación seleccionado**

Para el presente proyecto, se seleccionará el tipo de investigación descriptiva, esto debido a que se efectuará un análisis para conocer el proceso que es utilizado por los colaboradores del departamento de Transportes del Lagar.

Para la recolección de información se utilizó el instrumento de la entrevista, con el cual se pudo determinar las distintas problemáticas que se encuentran en el departamento de Transportes del Lagar y poder realizar una posible solución a éstas.

### **Fuentes de información**

En esta sección se procederá a explicar los tres tipos de fuentes de información existentes los cuales son: primarias, secundarias y terciarias. Además, se mencionará las formas utilizadas para la recolección de datos.

#### **Fuentes primarias**

Para entender qué son las fuentes primarias se citará a Cid, Méndez y Sandoval (2007) que las define como “Las fuentes primarias de información son directas y las que proporcionan información de primera mano...” (p.71).

En palabras más simples, las fuentes primarias tratan de información proveniente de manera directa. Por ejemplo, un usuario tiene un problema con un sistema web, contrata los servicios de un programador web, el cual se reúne con él para detallar los inconvenientes con la aplicación, esta información dada por el cliente consiste en una fuente primaria.

### **Fuentes secundarias**

Para comprender el presente término se procederá a citar a Cid, Méndez y Sandoval (2007) “...las fuentes secundarias se refieren a información obtenida de datos generados con anterioridad, es decir, no se llega directamente a los hechos, sino que se les estudia a través de lo que otros han escrito” (pp.69-70).

En palabras más simples, las fuentes secundarias consisten en información obtenida basándose en datos anteriores, como por ejemplo, se realiza un muestreo para ver qué marca de televisores es más utilizado, para ello, se utilizó la encuesta para obtener la información, luego de terminar con el proceso anterior, los datos son transformados para exponer los resultados en forma de gráfico, la manera como se mostró la interpretación de resultados de la encuesta, consiste en una fuente secundaria.

### **Fuentes terciarias**

Según el sitio web sites.google.com (s.f) las fuentes terciarias se definen como “son aquellas que sirven como guía del usuario, ya que contienen una recopilación de las fuentes secundarias para facilitarles la ubicación de información primaria o derivada. Entre ellos están: índices, directorios guías, bibliografías.” (sites.google.com, s.f., párr. 4).

### **Fuentes de información utilizadas**

Para el presente proyecto, se utilizarán las fuentes de información primaria y secundaria. Entre las fuentes primarias que se utilizaron está la encargada del departamento

de Transportes y otras tratan de libros, como fuentes secundarias mayormente se hizo uso de sitios webs.

### **Descripción de variables**

En este apartado del capítulo, se procederá a explicar los tres diferentes tipos de variables, los cuales son conceptual, operacional e instrumental, además se realizará un cuadro en el que cada objetivo específico se relaciona con los tipos de variables antes mencionados.

#### **Variable conceptual**

Para explicar el concepto de variable conceptual, se procederá a citar el sitio web [trabajodegrado.webcindario.com](http://trabajodegrado.webcindario.com):

...consiste en la definición de la variable en estudio, la cual hace referencia a los objetivos de la investigación y se encuentra estrechamente relacionada con el cuerpo teórico en el cual está contenida la hipótesis en cuestión o la variable de estudio. (trabajodegrado.webcindario.com 2011, párr.12)

#### **Variable operacional**

Se procederá a citar el sitio web [trabajodegrado.webcindario.com](http://trabajodegrado.webcindario.com):

Se refiere al conjunto de procedimientos que describirá cómo será “medida” la variable en estudio. Es decir, implica seleccionar los indicadores contenido[sic], de acuerdo al significado que se le ha otorgado a través de sus dimensiones a la variable de estudio. Este momento del desarrollo operacional de las variables, debe indicar de

manera precisa el qué, cuándo y cómo de la variable y las dimensiones que la contienen. Se trata de encontrar los indicadores para cada una de las dimensiones establecidas. (trabajodegrado.webcindario.com 2011, párr.14).

### **Variable instrumental**

Según el sitio web tesis-investigacion-cientifica.blogspot el término es definido como “...se aclara como se estudiará la variable que se acaba de definir, los medios o instrumentos para recoger la información...” (tesis-investigacion-cientifica.blogspot 2013, párr. 13)

### **Cuadro de variables**

En el cuadro 8 de variables se evaluará la relación entre los diferentes objetivos específicos y las diferentes variables explicadas con anterioridad:

Cuadro 8 Cuadro de variables

Objetivo específico	Variable	Variable conceptual	Variable operacional	Variable instrumental
Analizar los requerimientos funcionales del prototipo.	Requerimientos funcionales.	Los requerimientos funcionales son declaraciones de los servicios que proveerá el sistema, de la manera en que éste reaccionará a entradas particulares (sites.google.com, s.f, párr. 1)	Reuniones periódicas. Entrevistas.	Guía de entrevista. Cuestionario.

Objetivo específico	Variable	Variable conceptual	Variable operacional	Variable instrumental
<p>Diseñar la arquitectura, base de datos, casos de uso, diagrama de flujo de datos e interfaces de usuario del prototipo funcional</p>	<p>Arquitectura del sistema, diagrama de base de datos, diagrama de casos de uso, diagrama de flujo de datos</p>	<p>...es el esqueleto del sistema que se va a construir. Afecta interfaces, estructuras de datos, flujo de control y comportamiento del programa, así como la manera en la que se realizarán las pruebas, la susceptibilidad del sistema resultante a recibir mantenimiento y mucho más.... (Pressman 2010, p.93)</p> <p>...un programa de base de datos relacional es el que permite que diversas tablas se relacionen entre sí de modo que los cambios efectuados en una de ellas se reflejen automáticamente en las demás... (Beekman 2005, p.258)</p> <p>En esencia, un caso de uso narra una historia estilizada sobre cómo interactúa un usuario final (que tiene cierto número de roles posibles) con el sistema en circunstancias específicas... (Pressman 2010, p.113)</p> <p>...permite desarrollar modelos del dominio de la información y del dominio funcional. A medida que el DFD se mejora con mayores niveles de detalle, se efectúa la descomposición funcional implícita del sistema... (Pressman 2010, p.159)</p>	<p>Crear el diseño de arquitectura que se utilizará en el desarrollo del prototipo</p> <p>Crear el diagrama de base de datos relacional para el almacenamiento de información.</p> <p>Crear el diagrama de casos de uso tomando en cuenta la información recolectada de las entrevistas y reuniones.</p> <p>Crear el diagrama de flujo de datos para tener una mejor noción de lo que se desarrollará.</p>	<p>Powerpoint 2013, Cacao, Día</p>

Objetivo específico	Variable	Variable conceptual	Variable operacional	Variable instrumental
Desarrollar un prototipo funcional que cumpla con los requerimientos y el diseño realizado en los objetivos anteriores	Prototipo funcional del sistema	...Un prototipo es un sistema con una operativa limitada que ofrece a los usuarios y administradores una idea de lo que será una vez finalizado... (Beekman, 2005, p.535)	Programación de los módulos del prototipo	Sublime text Xampp Php HTML CSS Sql Javascript API Google maps Materialize Chartjs Html2canvas jsPDF
Realizar las pruebas requeridas del prototipo funcional para asegurar su correcto funcionamiento	Pruebas del prototipo funcional.	...Son una serie de actividades que se realizan con el propósito de encontrar los posibles fallos de implementación, calidad o usabilidad de un programa u ordenador; probando el comportamiento del mismo (www.ecured.com, 2017, párr. 1)	Se realizará pruebas necesarias del prototipo funcional con el fin de verificar los requerimientos estipulados anteriormente y realizar la búsqueda de errores en el aplicativo.	Browsers o buscadores  Prototipo funcional.

Fuente: Elaboración propia

## Población

Según Lekowski (2008) citado por Hernández, Fernández y Baptista (2015), población se define como "...una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones (Lepkowski, 2008b)." (p. 174).

En el Lagar de Desamparados, existen diversos departamentos como lo son el de Tecnologías de Información o por sus siglas TI, el de Transportes, el de Recursos Humanos, entre otros. Para efectos del presente proyecto la población será el departamento de

Transportes, integrado por el jefe del área, encargada de la división, además los choferes de vehículos y equipos.

### Muestra

Para definir la muestra se procederá a citar a Hernández, Fernández y Baptista (2015) “...la muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativo de la población...” (p. 173).

Para el presente proyecto se procedió a dividir la población en dos partes, una está conformada por choferes y la otra por funcionarios administrativos del Departamento. La muestra consiste en 20 y dos respectivamente. A continuación, se aplicará la siguiente fórmula para ambas poblaciones de manera individual, en el cuadro 9 se observaran los niveles de confianza y el cuadro 10 los valores de las fórmulas para cada sección de la población a trabajar:

$$n = \frac{K^2 Npq}{e^2(N-1) + k^2 pq}$$

Cuadro 9. Niveles de confianza

Valor de k	1, 15	1,28	1,44	1,65	1,96	2,24	2,58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	97,5%	99%

Fuente: Universidad Internacional de las Américas

Cuadro 10. Valores de la fórmula

Variable	Muestra funcionarios	Muestra choferes
K	2,58	2, 58
N	2	20
p y q	0,5	0, 5
E	0,1	0, 1

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se procederá a realizar la sustitución de cada variable en la fórmula, para efectuar la resolución de ésta:

Cuadro 11 Sustitución y resolución de las muestras

Choferes	$n = \frac{(2,58)^2 20 * 0,5 * 0,5}{(0,1)^2 (20-1) + (2,58)^2 * 0,5 * 0,5}$	n = 17, 95
Funcionarios departamento	$n = \frac{(2,58)^2 2 * 0,5 * 0,5}{(0,1)^2 (2-1) + (2,58)^2 * 0,5 * 0,5}$	n = 1, 988

Fuente: Elaboración propia

Tal y como se muestra en el cuadro 11 de sustitución y resolución de las muestras el resultado de n en cada caso se redondeará para obtener la muestra que se utilizará para el proyecto, para los choferes es de 18 y para los funcionarios es de 2.

### **Instrumento de recolección de datos**

Según el sitio web tesiseinvestigaciones (2016), se define instrumento de recolección de datos como:

...cualquier tipo de recurso que utiliza el investigador; para allegarse de información y datos relacionados con el tema de estudio. Por medio de estos instrumentos, el investigador obtiene información sintetizada que podrá utilizar e interpretar en armonía con el Marco Teórico. Los datos recolectados están íntimamente relacionados con las variables de estudio y con los objetivos planteados. ( párr. 1).

En esta sección se procederá a mencionar y explicar los métodos utilizados para la recolección de datos, los cuales son cuestionario y la entrevista, además de los tipos de preguntas que se pueden utilizar y los tipos de entrevistas disponibles para su aplicación.

### **Cuestionario**

Para comprender este concepto se procederá a citar el sitio web [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx) (s.f):

El cuestionario es un documento integrado por un conjunto de preguntas redactadas y estructuradas de forma coherente, para ser planteadas a los informantes de las unidades de observación, que pueden ser las viviendas, los hogares, los establecimientos comerciales o las oficinas públicas, con el fin de captar y difundir la estadística básica que demandan la sociedad y el Estado (párr.1).

Los cuestionarios pueden estar compuestos por dos tipos de preguntas las cuales son abiertas o cerradas, se procederá a explicar cada una.

### ***Preguntas abiertas***

Para comprender el concepto se citará a Hernández, Fernández y Baptista (2015) “...las preguntas abiertas no delimitan de antemano las alternativas de respuesta, por lo cual el número de categorías de respuesta es muy elevado...” (p. 220).

### ***Preguntas cerradas***

Según Hernández, Fernández y Baptista (2015) es conceptualizado como “Las preguntas cerradas contienen categorías u opciones de respuesta que han sido previamente delimitadas. Es decir, se presentan las posibilidades de respuesta a los participantes, quienes deben acotarse a éstas...” (p. 217).

### **Entrevista**

Según el sitio web [www.significados.com](http://www.significados.com) (2017) entrevista se define como

Se conoce como entrevista la conversación o conferencia que sostienen dos o más personas que se encuentran en el rol de entrevistador y entrevistado con la finalidad de obtener el primero determinada información sobre un asunto o tema que pueda proporcionarle el segundo. (párr.1)

A continuación, se procederá a explicar los tipos de entrevistas que existen y la elección del método utilizado para la recolección de información necesaria para llevar a cabo el presente proyecto.

### ***Entrevista estructurada***

Según significados.com (2017) “La entrevista estructurada es aquella donde el entrevistador organiza y planifica previamente las preguntas que hará al entrevistado y su orden. Por lo general, contiene preguntas cerradas para encaminar al entrevistado a lo largo del proceso.”(párr. 6).

### ***Entrevista semiestructurada***

Se citará a significados.com (2017) “Se conoce como entrevista semiestructurada aquella donde el entrevistador define de antemano el tipo de información que quiere extraer del entrevistado y, en función de ello, planifica el curso que habrá de darle a la entrevista. Contiene preguntas abiertas.” (párr. 7).

### ***Entrevista no estructurada***

Según el sitio web significados.com (2017) es definida como

...es aquella que no parte de un plan predefinido, pero que se va estructurando en función de cómo avanza la conversación con el entrevistado. Por lo general, para este tipo de entrevistas, el entrevistador debe prepararse, informándose y documentándose en torno al tema, para poder orientar la entrevista según esta [sic] avanza.(párr. 8).

Para el presente proyecto se utilizó la entrevista no estructurada, esto debido a que la manera de la obtención de información importante fue por medio de reuniones semanales, en las cuales se realizaron preguntas de manera aleatoria.

Para la entrevista no estructurada, se pactaron reuniones aproximadamente cada dos semanas, con el fin de conocer el proceso interno del Departamento, además de observar posibles puntos de mejoras en los procesos. Las juntas se realizaron con la encargada del departamento de transportes Gabriela González.

Gracias a la colaboración de Gabriela González se pudo evidenciar que en el proceso que se lleva a cabo en el Departamento existe mucho margen de error, debido a que muchas tareas son completamente manuales y tediosas, esto al tener que consultar un aproximado de seis archivos de excel, para unificarlo en un documento aparte el cual es entregado al jefe del Departamento para la eventual toma de decisiones.

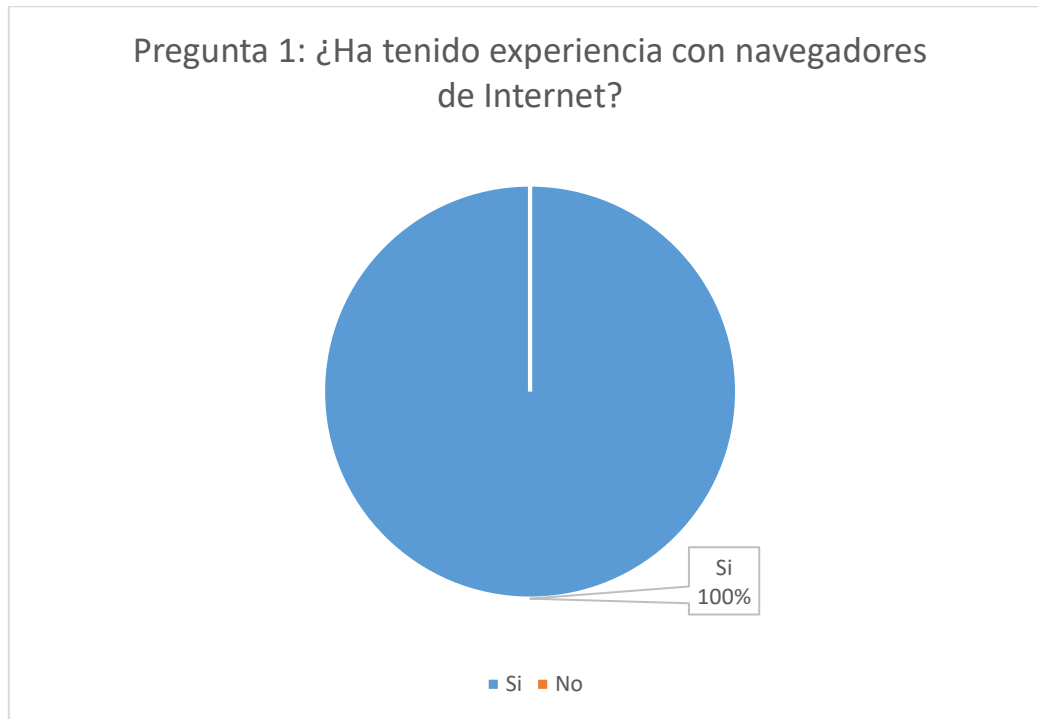
### **Interpretación de resultados**

En el presente apartado, se procederá a explicar los resultados obtenidos de los cuestionarios aplicados al departamento de Transportes, tanto a los choferes como a los funcionarios, por ende, se realizaron dos encuestas distintas.

#### **Resultados del cuestionario para funcionarios**

Pregunta 1: ¿Ha tenido experiencia con navegadores de Internet?

Gráfico 2 Interpretación pregunta 1 encuesta funcionarios

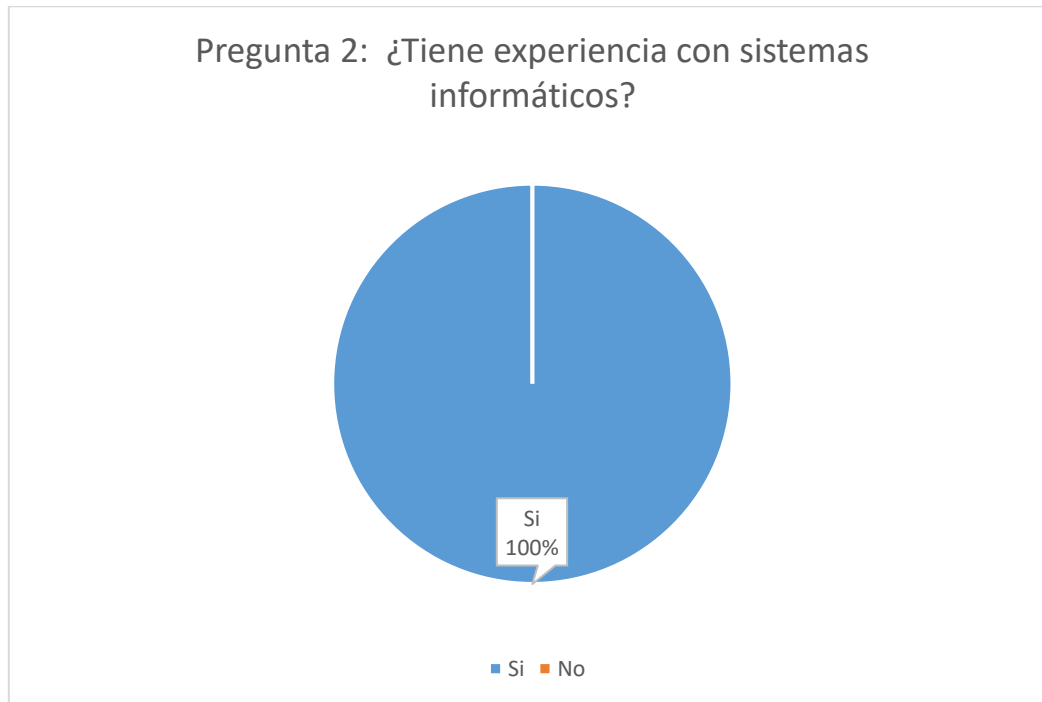


Fuente: Elaboración propia.

Tal y como se muestra en el gráfico 2 el 100% de los funcionarios encuestados posee un conocimiento de navegadores de Internet, con el cual se evidencia que la vía para el acceso de la aplicación web no representará mayor problema, gracias al conocimiento de los colaboradores, sobre estas tecnologías de búsqueda de información.

Pregunta 2: ¿Tiene experiencia con sistemas informáticos?

Gráfico 3 Interpretación de pregunta 2 encuesta funcionarios

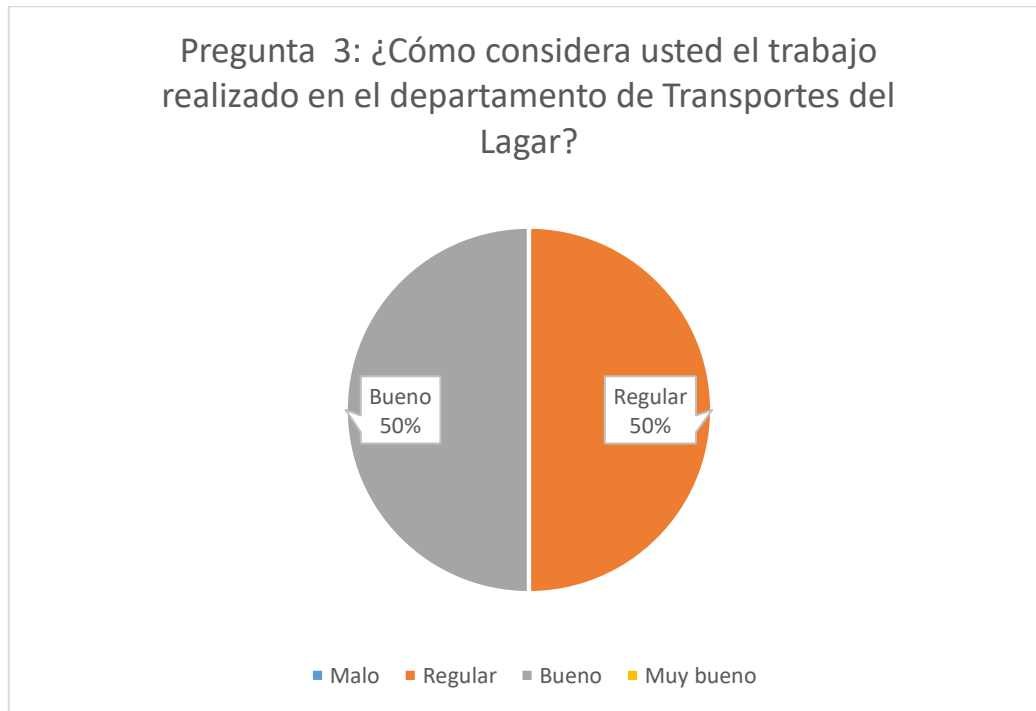


Fuente: Elaboración propia.

Según la pregunta 2 del cuestionario de funcionarios, el 100% de los encuestados posee conocimientos en sistemas informáticos, con esto se evidencia que los colaboradores en algún momento han interactuado ya sean con prototipos o software especializados, con algún fin en específico, por lo cual el proceso de adaptación a éste no deberá representar un problema mayor.

Pregunta 3: ¿Cómo considera usted el trabajo realizado en el departamento de Transportes del Lagar?

Gráfico 4 Interpretación de pregunta 3 encuesta funcionarios

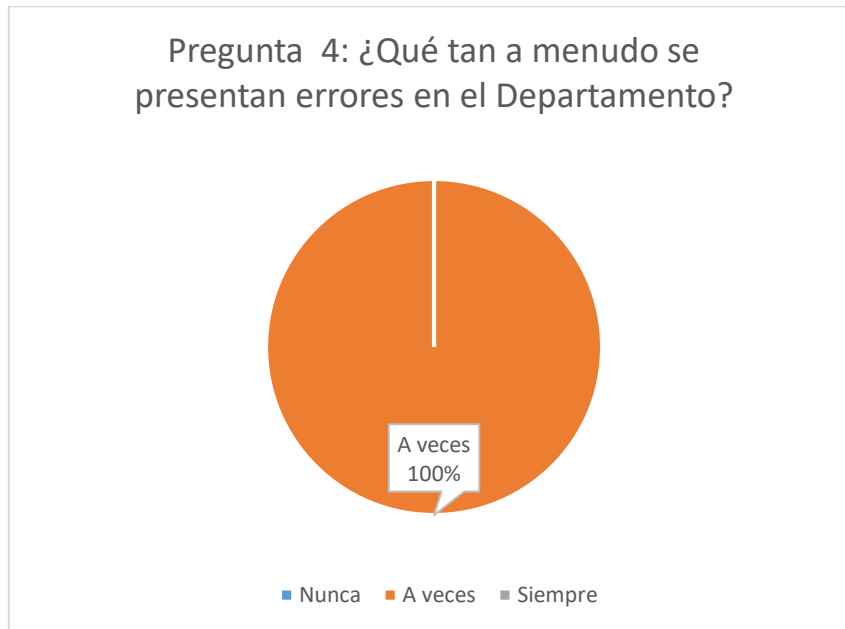


Fuente: Elaboración propia.

Según el gráfico 4 se evidencia que los funcionarios que laboran en el área, califican que las tareas que allí se llevan a cabo se encuentran entre buenas y regulares.

Pregunta 4: ¿Qué tan a menudo se presentan errores en el Departamento? Por ejemplo: pérdida de clientes por no poseer vehículos disponibles.

Gráfico 5 Interpretación de pregunta 4 encuesta funcionarios



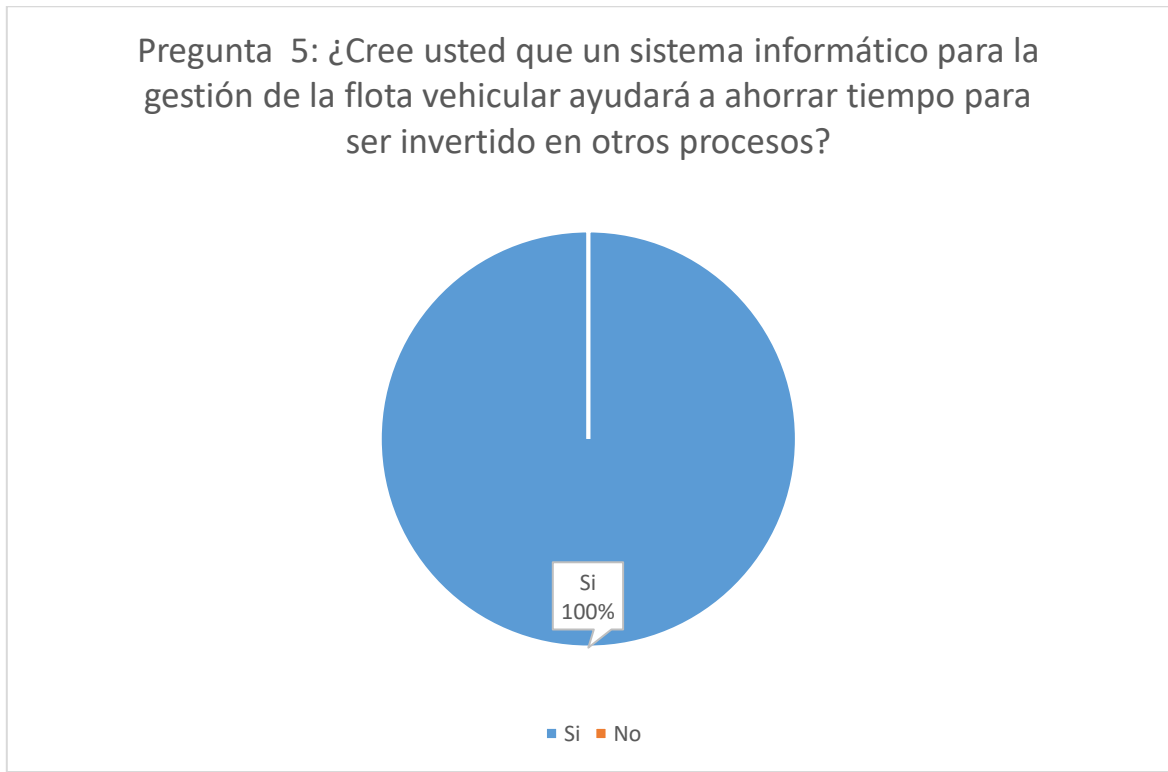
Fuente: Elaboración propia.

Según el gráfico 5 se evidencia que si se da una pérdida de clientes en el Lagar debido a la mala gestión de procesos, o por no poseer información necesaria en una disposición inmediata.

Con los resultados del gráfico anterior, se puede evidenciar que se dan estos problemas de manera no constante, sin embargo, siempre generan una pérdida monetaria para la empresa.

Pregunta 5: ¿Cree usted que un sistema informático para la gestión de la flota vehicular ayudará a ahorrar tiempo para ser invertido en otros procesos?

Gráfico 6 Interpretación pregunta 5 encuesta funcionarios



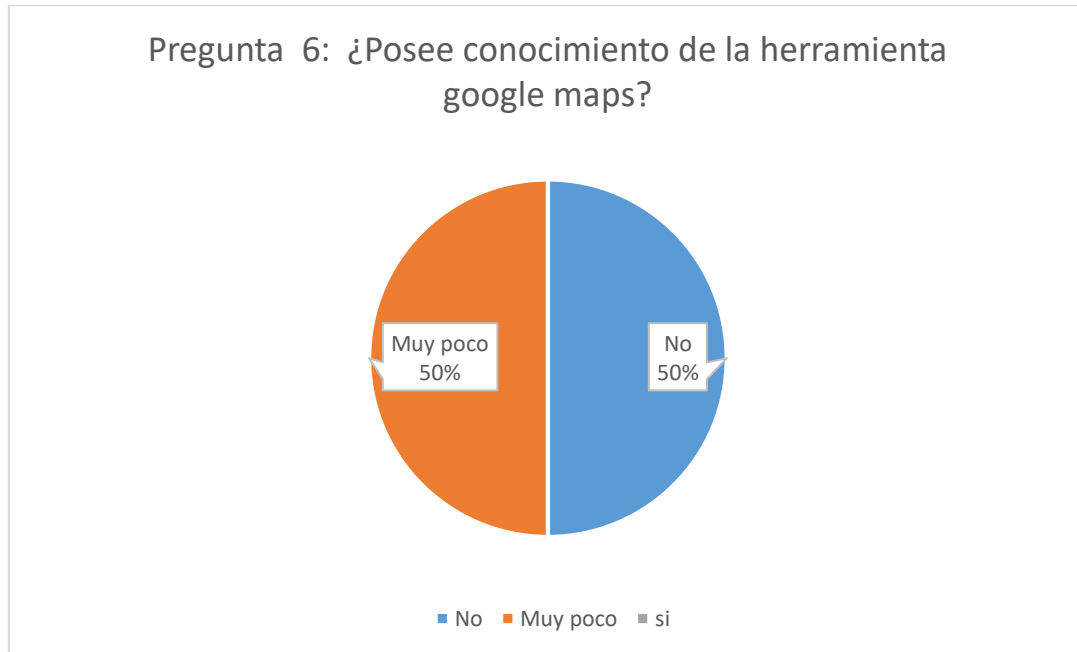
Fuente: Elaboración propia.

Según el gráfico 5 se evidencia que el colaborador cree que con un sistema se puede realizar un ahorro de tiempo para poder ser invertido en otros procesos.

Según el resultado de esta pregunta, el 100% de los colaboradores encuestados cree que un sistema o prototipo informático ayudaría a esto, se deduce que esto sería así debido a que la información se encontrará concentrada en un mismo lugar.

Pregunta 6: ¿Posee conocimiento de la herramienta google maps?

Gráfico 7 Interpretación de pregunta 6 encuesta funcionarios



Fuente: Elaboración propia.

La pregunta 6 de la encuesta de los funcionarios trata de si los colaboradores poseen conocimientos de la herramienta de google maps, esto debido a que se implementará una sección del prototipo funcional a desarrollar.

Con los resultados expuestos en el gráfico 7, se deduce que los conocimientos que se poseen para esta herramienta son muy pocos o nulos.

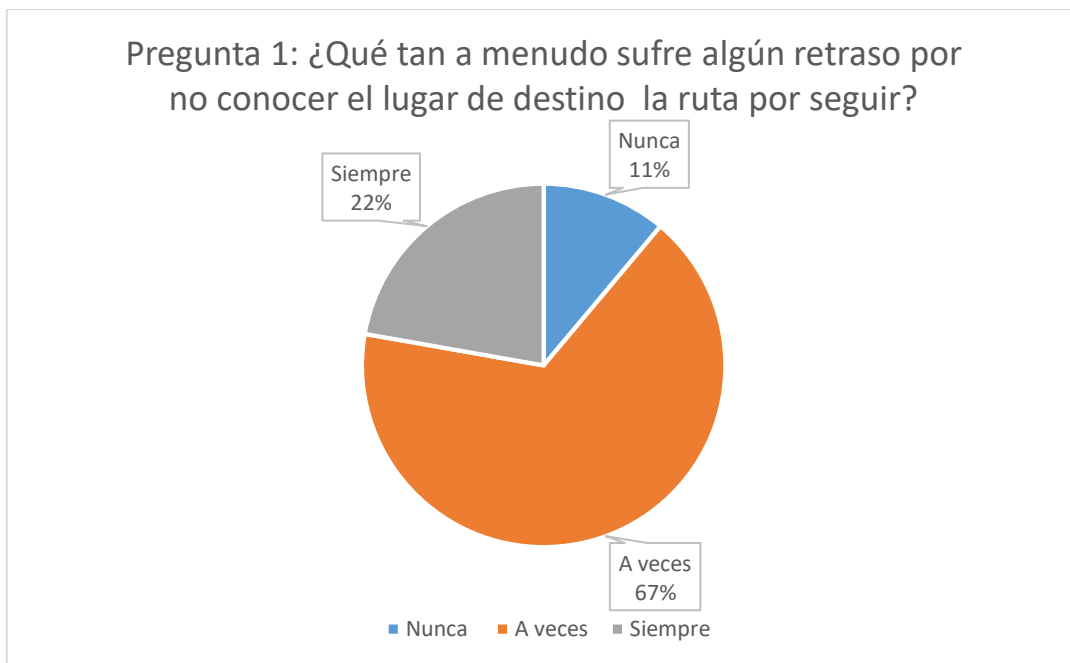
El presente cuestionario se utilizó para valorar la importancia que tendrá el prototipo funcional una vez finalizado dentro de la organización, esto tomando en cuenta los funcionarios que trabajan el área y que poseen una mejor noción de los procesos que se realizan en el Departamento.

Gracias a las encuestas que se completaron se concluye que el prototipo funcional ayudará a acortar tiempos en procesos, que se está presentando una pérdida de clientes por el control llevado y que se posee experiencia en software y navegadores.

### Resultado del cuestionario de choferes

Pregunta 1: ¿Qué tan a menudo sufre algún retraso por no conocer el lugar de destino la ruta por seguir?

Gráfico 8 Interpretación pregunta 1 encuesta choferes



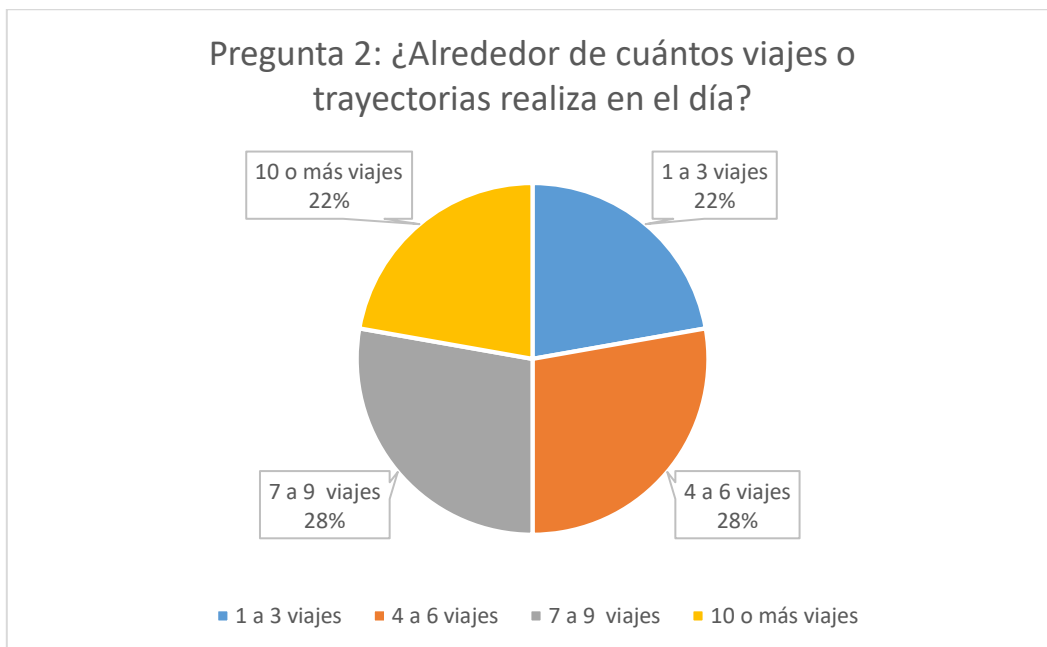
Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 8 se relaciona con la pregunta 1 del cuestionario de choferes en si los conductores sufren algún tipo de retraso al llegar a un lugar de destino, es decir en el momento de brindar el servicio.203erg

Los resultados mostrados en la consulta revelan lo siguiente: que el 22% siempre lo sufre, 67% a veces y tan solo un 11% no, lo que hace notar que el 89% ha sufrido retraso a la hora de llegar a su destino.

Pregunta 2: ¿Alrededor de cuántos viajes o trayectorias realiza en el día?

Gráfico 9 Interpretación de pregunta 2 encuesta choferes



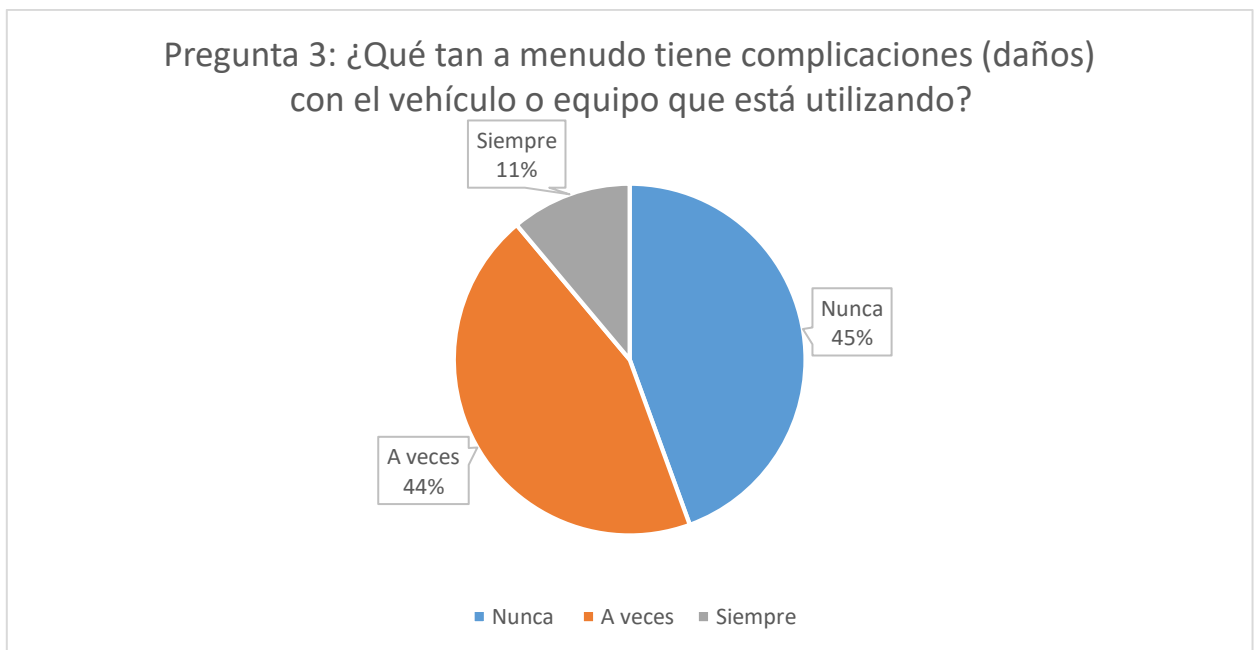
Fuente: Elaboración propia.

La pregunta 2 de la encuesta de los choferes, el cual se puede observar los resultados en el gráfico 9, consiste en saber cuántos viajes realizan los conductores al día, cada uno de esos viajes representa un trabajo o flete para un cliente.

Con esta información se puede concluir que los choferes realizan una cantidad de trayectos importantes durante el día, dado que cada uno de ellos debe ser cancelado por el cliente, estos trayectos pueden significar ingresos para la compañía.

Pregunta 3: ¿Qué tan a menudo tiene complicaciones (daños) con el vehículo o equipo que está utilizando?

Gráfico 10 Interpretación pregunta 3 encuesta choferes



Fuente: Elaboración propia.

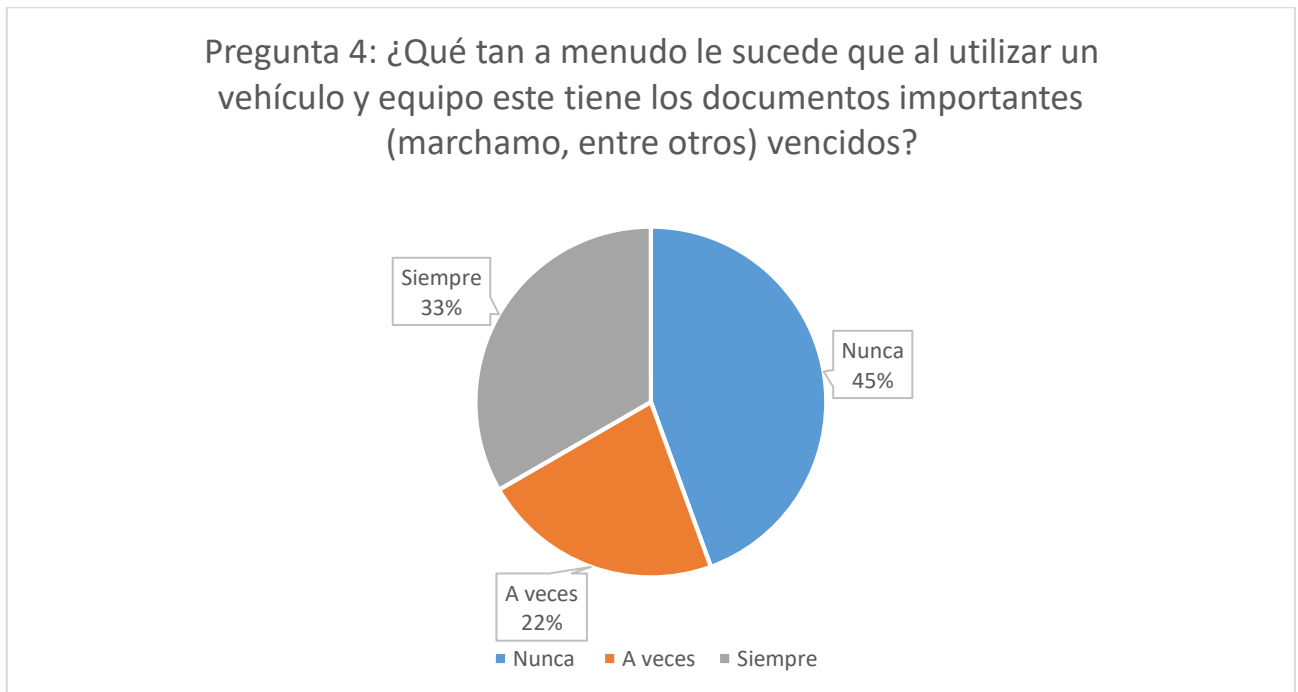
La pregunta 3 de la encuesta de los choferes consiste en averiguar qué tan a menudo sufren averías en los vehículos o equipos que manipulan mientras realizan un trabajo para el Lagar.

Como se puede observar en el gráfico 10 sobre qué tan a menudo se sufren averías, más de la mitad nunca les ha sucedido, se obtiene un porcentaje similar para el rubro de a

veces, con el cual se observa que gran parte de los conductores han sufrido averías en su vehículo o equipo.

Pregunta 4: ¿Qué tan a menudo le sucede que al utilizar un vehículo y equipo este tiene los documentos importantes (marchamo, entre otros) vencidos?

Gráfico 11 Interpretación pregunta 4 encuesta choferes



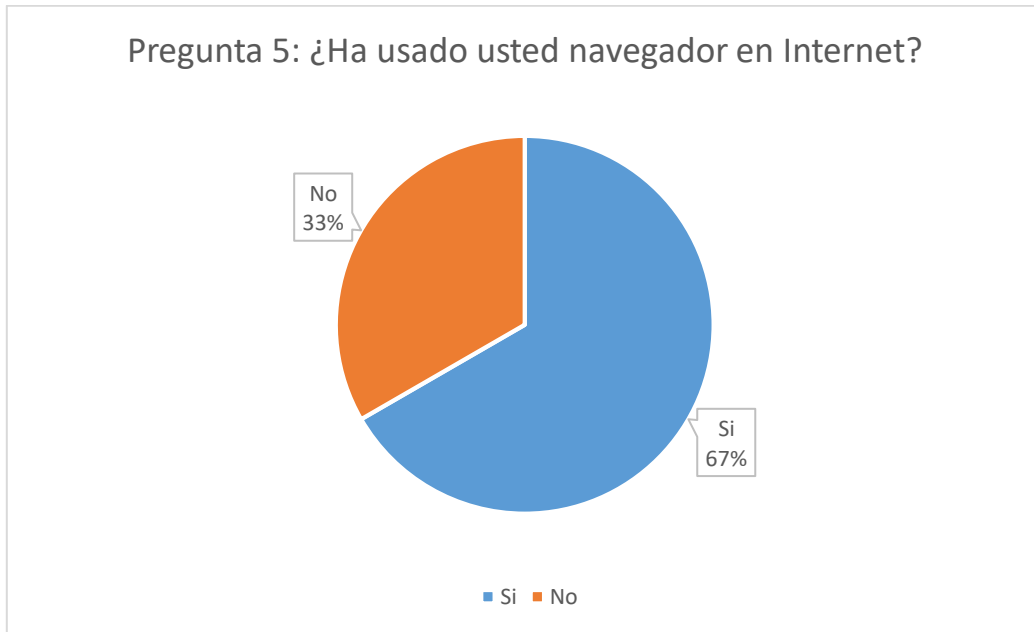
Fuente: Elaboración propia.

La pregunta 4 de la encuesta de los choferes consiste en averiguar qué tan a menudo, se presenta el vencimiento de documentos importantes de circulación de un vehículo o equipo, como por ejemplo, el marchamo, Riteve, tarjeta de pesos, entre otros.

Gracias al gráfico 11, se puede determinar que este problema le ha sucedido a más de la mitad de los conductores una o más veces.

Pregunta 5: ¿Ha usado usted navegador en Internet?

Gráfico 12 Interpretación pregunta 5 encuesta choferes



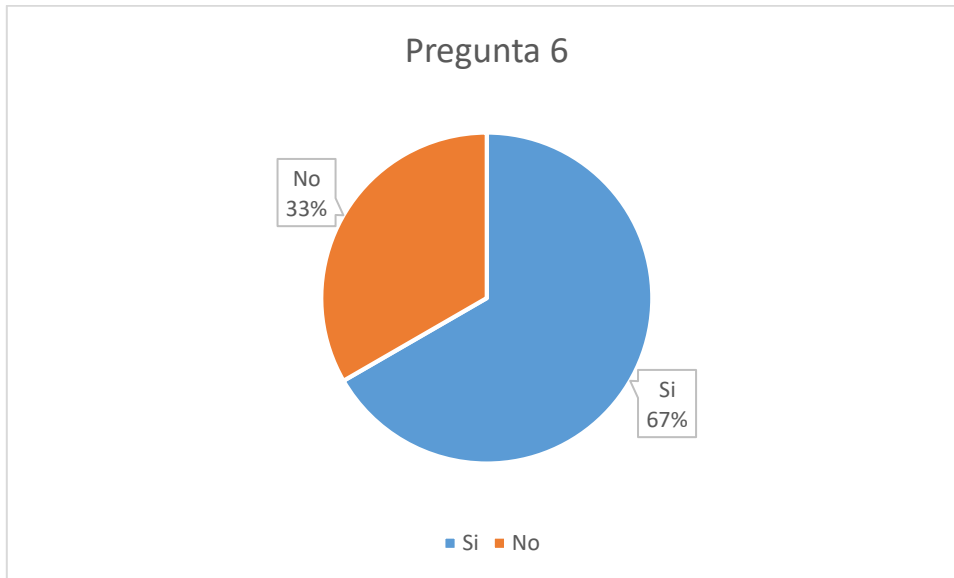
Fuente: Elaboración propia.

La pregunta 5 de la encuesta de los choferes consiste en ver alrededor de cuántos conductores posee un conocimiento, aunque sea básico, de navegación en Internet, es decir, ingresar a sitios webs.

Con el gráfico 12 queda en evidencia que la mayoría de los choferes posee conocimientos o experiencia en navegadores webs, para ser más exacto un 67% sí tiene y tan solo un 33% no.

Pregunta 6: ¿Ha utilizado alguna vez una computadora o un teléfono inteligente?

Gráfico 13 Interpretación de pregunta 6 encuesta choferes



Fuente: Elaboración propia.

La pregunta 6 de la encuesta de los choferes se realizó para notar si los conductores alguna vez han interactuado con alguno o ambos ambientes en los que se podrá visualizar el prototipo funcional.

Con el gráfico 13 queda en evidencia que más de la mitad de los choferes no va a tener problemas al acceder a la aplicación, pero el 33% en un futuro deberá ser sometido a capacitación.

Con la encuesta anterior, queda en evidencia que existen diferentes problemas o dificultades a la hora de realizar su labor, por ejemplo, retraso en brindar servicios, vencimientos de documentos importantes, averías mientras se encuentran en labor, entre otros.

## **Capítulo IV**

### **Desarrollo**

#### **Análisis**

En la siguiente sección se procederá a realizar varios análisis fundamentales para determinar aspectos como alcance de funcionamiento del prototipo funcional, entre otros. Estos análisis son: casos de uso, software desarrollado, hardware requerido, elementos relacionados con las telecomunicaciones que se requiere para el funcionamiento y descripción detallada del personal requerido.

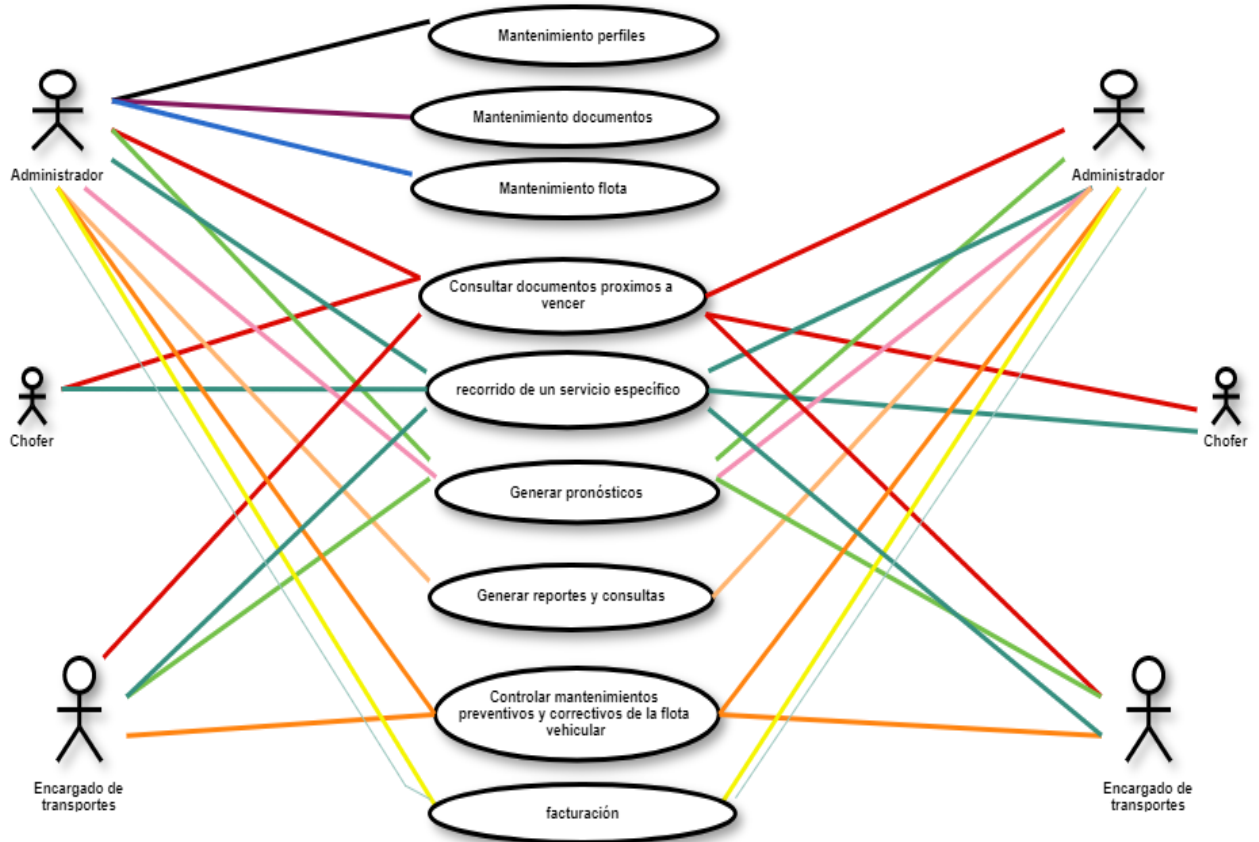
#### **Casos de uso**

Primero se procederá a explicar el término de caso de uso, para ello se citará a Pressman (2010):

En esencia, un caso de uso narra una historia estilizada sobre cómo interactúa un usuario final (que tiene cierto número de roles posibles) con el sistema en circunstancias específicas. La historia puede ser un texto narrativo, un lineamiento de tareas o interacciones, una descripción basada en un formato o una representación diagramática. Sin importar su forma, un caso de uso ilustra el software o sistema desde el punto de vista del usuario final (p.113).

Como se explicó anteriormente un caso de uso trata de contar o narrar cómo el usuario interactúa con el sistema. A continuación, a continuación en la figura 6 se procederá a mostrar el diagrama de casos de uso y la explicación de cada uno de ellos.

Figura 6 Diagrama de casos de uso



Fuente: Elaboración propia

A continuación, en el cuadro 12, se procederá a explicar el proceso llevado a cabo en el caso de uso de mantenimiento de perfiles, tanto del lado usuario como del sistema.

Cuadro 12 Caso de uso mantenimiento perfiles

Caso Uso: Mantenimiento de perfiles	
<b>Nombre:</b>	Mantenimiento de perfiles
<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Descripción:</b>	En el presente caso de uso se estipula las acciones de agregar, actualizar, eliminar o deshabilitar los perfiles de los colaboradores

<b>Precondiciones:</b>	Haber ingresado en el sistema  Poseer un usuario de tipo administrador
<b>Flujo principal</b>	
<b>Acción actor</b>	<b>Respuesta sistema</b>
1. Se selecciona la opción de “Usuarios” en el menú de navegación.  3. El usuario elige algunas de las siguientes acciones: agregar perfil (Sf-1), actualizar perfil (Sf-2), habilitar o deshabilitar perfil (Sf-3).  5. Fin caso de uso.	2. El sistema despliega la vista web de “Usuarios”.  4. El sistema muestra la vista dependiendo de la elección del usuario.

### Subflujo Sf-1: Agregar Perfil

<b>Acción actor</b>	<b>Respuesta Sistema</b>
1. El usuario selecciona el tipo de perfil que va a tener la persona a agregar (administrador, encargado de transportes o chofer).  2. El usuario rellena el formulario de registro.	3. El sistema verifica que los campos estén completos (Fa-1 Completar formulario).  4. El sistema valida que la cédula y el correo no existan (Fa-2 Información repetida).  6. Se ingresa el usuario en la base de datos.

<p>5. El usuario presiona el botón con la leyenda de “Registrar”.</p> <p>7. Regresa al flujo principal.</p>	
<b>Subflujo Sf-2: Actualizar Perfil</b>	
<b>Acción actor</b>	<b>Respuesta Sistema</b>
<p>2. El usuario cambia los campos que desea actualizar en el formulario.</p> <p>3. El usuario presiona el botón con la leyenda de “Actualizar”.</p> <p>7. Regresa al flujo principal.</p>	<p>1. El sistema carga la información de la base de datos en la interfaz de usuario.</p> <p>4. El sistema valida que los campos del formulario estén completos (Fa-1 Completar formulario)</p> <p>5. El sistema verifica que se haya digitado al menos un teléfono.</p> <p>6. Se actualiza la información del usuario en la base de datos.</p>
<b>Subflujo Sf-3: Habilitar o Deshabilitar Perfil</b>	
<b>Acción Actor</b>	<b>Respuesta Sistema</b>
<p>1. El usuario da click sobre el botón de estado.</p> <p>3. Regresa al flujo principal.</p>	<p>2. El sistema cambia de estado del perfil en la base de datos.</p>

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en el cuadro 13, se procederá a explicar el proceso llevado a cabo en el caso de uso de mantenimiento de documentos, tanto del lado usuario como del sistema.

Cuadro 13 Caso de uso mantenimiento documentos

<b>Caso Uso: mantenimiento documentos</b>	
<b>Nombre:</b>	mantenimiento documentos
<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Descripción:</b>	En el presente caso de uso se estipulan las acciones de agregar, actualizar, eliminar o deshabilitar los documentos importantes de los vehículos y equipos
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Haber ingresado en el sistema</li> <li>• Poseer un usuario de tipo administrador</li> </ul>
<b>Flujo principal</b>	
<b>Acción actor</b>	<b>Respuesta Sistema</b>
1. Se selecciona la opción de “Documentos” en el menú de navegación.	2. El sistema despliega la vista web de “Documentos”.
3. El usuario elige algunas de las siguientes acciones agregar documento (Sf-4) o actualizar documento (Sf-5).	4. El sistema muestra la vista dependiendo de la elección del usuario.
5. Fin caso de uso.	

<b>Subflujo Sf-4: Agregar Documento</b>	
<b>Acción actor</b>	<b>Respuesta Sistema</b>
<p>1. El usuario rellena el formulario de registro.</p> <p>2. El usuario presiona el botón con la leyenda de “Registrar”.</p> <p>6. Regresa al flujo principal.</p>	<p>3. El sistema hace la validación que los campos del formulario estén completos (Fa-1).</p> <p>4. El sistema hace la validación que la fecha de vencimiento sea mayor a la fecha actual.</p> <p>5. El sistema agrega el documento asociado a un vehículo o equipo.</p>
<b>Subflujo Sf-5: Actualizar Documento</b>	
<b>Acción actor</b>	<b>Respuesta Sistema</b>
<p>2. El usuario cambia los campos que desea actualizar en el formulario.</p> <p>3. El usuario presiona el botón con la leyenda de “Actualizar”.</p> <p>6. Regresa al flujo principal.</p>	<p>1. El sistema carga la información de la base de datos en la interfaz de usuario.</p> <p>4. El sistema valida que los campos del formulario estén completos (Fa-1 Completar formulario)</p> <p>5. Se actualiza la información del usuario en la base de datos.</p>

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en el cuadro 14, se procederá a explicar el proceso llevado a cabo en el caso de uso de mantenimiento de flota, tanto del lado usuario como del sistema.

Cuadro 14. Caso de uso mantenimientos flota

<b>Caso Uso: mantenimientos flota</b>	
<b>Nombre:</b>	mantenimiento flota
<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Descripción:</b>	En el presente caso de uso se estipulan las acciones de agregar, actualizar, eliminar o deshabilitar los vehículos y equipos.
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Haber ingresado en el sistema</li> <li>• Poseer un usuario de tipo administrador</li> </ul>
<b>Postcondiciones:</b>	

<b>Subflujo Sf-6: Agregar Flota</b>	
<b>Acción actor</b>	<b>Respuesta Sistema</b>
1. El usuario selecciona el tipo de flota que desea agregar (vehículo o equipo).	3. El sistema valida que los campos del formulario estén completos (Fa-1 Completar formulario).
2. El usuario rellena el formulario de registro.	4. El sistema hace la validación de que el número de placa, número de motor y número de chasis no existan.
3. El usuario presiona el botón con la leyenda de “Registrar”.	

6. Regresa al flujo principal.	5. El sistema agrega el vehículo o equipo.
<b>Subflujo Sf-7: Actualizar Flota</b>	
<b>Acción actor</b>	<b>Acción Sistema</b>
<p>2. El usuario cambia la información de los campos que desea actualizar en el formulario.</p> <p>3. El usuario presiona el botón con la leyenda de “Actualizar”.</p> <p>6. Regresa al flujo principal.</p>	<p>1. El sistema carga la información de la base de datos en la interfaz de usuario.</p> <p>4. El sistema valida que los campos del formulario estén completos (Fa-1 Completar formulario)</p> <p>5. Se actualiza la información del usuario en la base de datos.</p>
<b>Subflujo Sf-8: Dar de baja Flota</b>	
<b>Acción Actor</b>	<b>Respuesta Sistema</b>
<p>2. El usuario selecciona el vehículo o equipo que quiere dar de baja, y da click sobre el botón de Dar de baja.</p> <p>4. Regresa al flujo principal.</p>	<p>1. El sistema muestra la tabla con un listado de los vehículos o equipos que se encuentren en el sistema.</p> <p>3. El sistema cambia de estado del vehículo o equipo en la base de datos.</p>

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en el cuadro 15, se procederá a explicar el proceso llevado a cabo en el caso de uso de consulta documentos próximos a vencer, tanto del lado usuario como del sistema.

Cuadro 15 Caso de uso consulta documentos próximos a vencer

<b>Caso Uso: consulta documentos próximos a vencer</b>	
<b>Nombre:</b>	consulta documentos próximos a vencer
<b>Actores:</b>	Administrador, chofer, Encargado de transportes
<b>Descripción:</b>	En el presente caso de uso se notificará los documentos próximos a vencer tiempo antes de que ocurra.
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Haber ingresado en el sistema</li> <li>• Poseer un usuario de tipo administrador, chofer o encargado de transportes</li> </ul>
<b>Flujo principal</b>	
Acción actor	Respuesta Sistema
1. Se selecciona la opción de “Notificaciones” en el menú de navegación.	2. El sistema despliega la vista de “notificaciones”.
4. El usuario da click al botón con la leyenda “Actualizar documento”.	3. El sistema valida documentos próximos a vencer (Fa-3 documento próximo a vencer).
6. Fin de caso de uso.	5. El sistema actualiza la fecha en un año más.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, en el cuadro 16, se procederá a explicar el proceso llevado a cabo en el caso de uso de recorrido de un proceso específico, tanto del lado usuario como del sistema.

Cuadro 16 Caso de uso recorrido de un servicio específico

<b>Caso Uso: recorrido de un servicio específico</b>	
<b>Nombre:</b>	recorrido de un servicio específico
<b>Actores:</b>	Administrador, Encargado de transportes, Chofer
<b>Descripción:</b>	En el presente caso de uso se explica cómo relacionar una trayectoria entre un vehículo o equipo y un chofer específico
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Haber ingresado en el sistema</li> <li>• Poseer un usuario de tipo administrador, Encargado de transportes o Chofer</li> </ul>
<b>Flujo principal</b>	
<b>Acción actor</b>	<b>Repuesta Sistema</b>
<p>1. Se selecciona la opción de “Rutas” en el menú de navegación.</p> <p>3. El usuario elige algunas de las siguientes acciones agregar ruta (Sf-9), calcular aceite y combustible a utilizar (Sf-10) y completar ruta (Sf-11).</p> <p>Fin caso de uso.</p>	<p>2. El sistema despliega la vista web de “Rutas”.</p>

<b>Subflujo Sf-9: Agregar Ruta</b>	
<b>Acción actor</b>	<b>Respuesta Sistema</b>
<p>1. El usuario presiona el botón con la leyenda “Agregar ruta”.</p> <p>2. El usuario busca el destino deseado en la sección de google maps.</p> <p>4. El usuario llena los campos del formulario.</p> <p>5. El usuario presiona el botón con la leyenda “Registrar”.</p> <p>8. Regresa al flujo principal.</p>	<p>3. El sistema ubica el lugar deseado, este es mostrado en google maps y se traza una línea guía.</p> <p>6. El sistema valida que los campos del formulario estén completos (Fa-1 Completar formulario).</p> <p>7. El sistema agrega la ruta al sistema.</p>
<b>Subflujo Sf-10: Calcular Combustible a Utilizar</b>	
<b>Acción actor</b>	<b>Respuesta Sistema</b>
<p>1. El usuario busca la ruta de destino.</p> <p>3. El usuario presiona la etiqueta con el lugar de destino.</p> <p>5. El usuario selecciona el vehículo o equipo que desea calcular el aceite y combustible.</p> <p>10. Regresa al flujo principal.</p>	<p>2. El sistema ubica el lugar deseado, éste es mostrado en google maps y se traza una línea guía.</p> <p>4. El sistema despliega la vista de “detalle de ruta”.</p> <p>7. El sistema valida que los campos del formulario estén completos (Fa-1 Completar formulario).</p>

	<p>5.El sistema calcula el combustible utilizado para el trayecto, tomando en cuenta características del vehículo o equipo.</p> <p>. El sistema despliega la información requerida por pantalla.</p>
<b>Subflujo Sf-11: Completar Ruta</b>	
Acción actor	Respuesta Sistema
<p>1. El usuario presiona el botón de estado.</p> <p>3. El usuario rellena el formulario de finalizar ruta.</p> <p>4. El usuario presiona el botón “Finalizar ruta”.</p> <p>7. El usuario da click en el botón con la leyenda “Aceptar”.</p> <p>9. Regresa al flujo principal.</p>	<p>2. El sistema despliega la vista “Finalizar ruta”.</p> <p>5. El sistema valida que los campos del formulario estén completos (Fa-1 Completar formulario)</p> <p>6. El sistema despliega la vista de confirmación de finalizar ruta.</p> <p>8. El sistema marca como completa la ruta y agrega la fecha de final.</p>

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en el cuadro 17, se procederá a explicar el proceso llevado a cabo en el caso de uso de generar pronósticos, tanto del lado usuario como del sistema.

Cuadro 17 Caso de uso generar pronósticos

<b>Caso Uso: generar pronósticos</b>	
<b>Nombre:</b>	Generar pronósticos
<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Descripción:</b>	En el presente caso de uso se muestra el proceso para generar diferentes tipos de pronósticos.
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Haber ingresado en el sistema</li> <li>• Poseer un usuario de tipo administrador</li> </ul>
<b>Flujo principal</b>	
<b>Acción actor</b>	<b>Respuesta Sistema</b>
<p>1. Se selecciona la opción de “Consultas y Reportes” en el menú de navegación.</p> <p>3. El usuario selecciona el pronóstico deseado.</p> <p>5. El usuario completa el formulario con la información requerida para el pronóstico.</p> <p>6. El usuario presiona un botón con la leyenda “Realizar pronóstico”</p> <p>10. El usuario da click a botón con la leyenda “Generar PDF”.</p> <p>13. Regresa al flujo principal.</p>	<p>2. El sistema despliega la vista web de “Consultas y Reportes”.</p> <p>4. El sistema despliega la vista donde se mostrará el pronóstico.</p> <p>7. El sistema valida que los campos del formulario estén completos (Fa-1 Completar formulario).</p> <p>8. El sistema valida que haya suficientes históricos para realizar los cálculos (Fa-4 históricos suficientes).</p> <p>9. El sistema muestra la información en forma de tabla o gráfico según sea el caso.</p>

	<p>11. El sistema transforma la tabla o gráfico en pdf.</p> <p>12. El pdf es descargado en el computador o dispositivo inteligente.</p>
--	---

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en el cuadro 18, se procederá a explicar el proceso llevado a cabo en el caso de uso de generar reportes y consultas, tanto del lado usuario como del sistema.

Cuadro 18 Caso de uso generar reportes y consultas

<b>Caso Uso: generar reportes y consultas</b>	
<b>Nombre:</b>	Generar pronósticos
<b>Actores:</b>	Administrador
<b>Descripción:</b>	En el presente caso de uso se muestra el proceso para generar diferentes tipos de reportes y consultas, según sea el caso.
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Haber ingresado en el sistema</li> <li>• Poseer un usuario de tipo administrador</li> </ul>
<b>Flujo principal</b>	
<b>Acción actor</b>	<b>Respuesta Sistema</b>
1. Se selecciona la opción de “Consultas y Reportes” en el menú de navegación.	2. El sistema despliega la vista web de “Consultas y Reportes”.
3. El usuario selecciona la opción del reporte o consulta deseada.	4. El sistema despliega la vista donde se mostrará la consulta o reporte.

<p>7. El usuario da click a botón con la leyenda “Generar PDF”.</p> <p>10. Regresa al flujo principal.</p>	<p>5. El sistema realiza los cálculos correspondientes del reporte o consulta.</p> <p>6. El sistema muestra la información en forma de tabla o gráfico, según sea el caso.</p> <p>8. El sistema transforma la tabla o gráfico en pdf.</p> <p>9. El pdf es descargado en el computador o dispositivo inteligente.</p>
--	--

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en el cuadro 19, se procederá a explicar el proceso llevado a cabo en el caso de uso de control de mantenimientos de flota, tanto del lado usuario como del sistema.

Cuadro 19 Caso de uso control mantenimientos de flota

<b>Caso Uso: control mantenimientos de flota</b>	
<b>Nombre:</b>	mantenimientos de flota
<b>Actores:</b>	Administrador, Encargado de transportes
<b>Descripción:</b>	En el presente caso de uso se muestra el proceso para generar diferentes tipos de reportes y consultas según sea el caso.
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Haber ingresado en el sistema</li> <li>• Poseer un usuario de tipo administrador o encargado de transportes</li> </ul>
<b>Flujo principal</b>	

Acción actor	Respuesta Sistema
<p>1. Se selecciona la opción de “Mantenimientos vehicular” en el menú de navegación.</p> <p>3. El usuario elige algunas de las siguientes opciones: Agregar mantenimiento correctivo y preventivo (Sf-12), agregar accidente (Sf-13), salida mantenimiento (Sf-14), y actualizar mantenimiento (Sf - 15).</p> <p>Fin caso de uso.</p>	<p>2. El sistema despliega la vista web de “Control mantenimientos de flota”.</p>

### Subflujo Sf-12: Agregar Mantenimiento Correctivo y Preventivo

Acción actor	Respuesta Sistema
<p>1. El usuario da click al botón con la leyenda de “agregar”.</p> <p>3. El usuario da click al botón con la leyenda “mantenimiento correctivo o preventivo”.</p> <p>5. El usuario rellena el formulario.</p> <p>6. El usuario adjunta las fotos o imágenes de los daños.</p>	<p>2. El sistema despliega la vista web de “Elección tipo de mantenimiento” (Mantenimiento correctivo o preventivo y accidente).</p> <p>4. El sistema despliega la vista web de “agregar mantenimiento preventivo o correctivo”.</p>

<p>7. El usuario da click a un botón con la leyenda “Agregar mantenimiento”.</p> <p>11. Regresa al flujo principal.</p>	<p>8. El sistema valida que los campos del formulario estén completos (Fa-1 Completar formulario).</p> <p>9. El sistema hace la validación de que la cantidad de imágenes o fotos adjuntas sean permitidas (Fa-5 Cantidad de imágenes).</p> <p>10. El sistema agrega el mantenimiento preventivo o correctivo.</p>
<b>Subflujo Sf-13: Agregar Accidente</b>	
<b>Acción Actor</b>	<b>Respuesta Sistema</b>
<p>1. El usuario da click al botón con la leyenda de “agregar”.</p> <p>3. El usuario da click al botón con la leyenda “Accidente”.</p> <p>5. El usuario rellena el formulario de mantenimiento.</p> <p>6. El usuario rellena el formulario de accidente.</p> <p>7. El usuario adjunta las fotos o imágenes de los daños.</p> <p>8. El usuario da click a un botón con la leyenda “Agregar accidente”.</p>	<p>2. El sistema despliega la vista web de “Elección tipo de mantenimiento” (Mantenimiento correctivo o preventivo y accidente).</p> <p>4. El sistema despliega la vista web de “agregar accidente”.</p> <p>9. El sistema valida que los campos del formulario estén completos (Fa-1 Completar formulario).</p> <p>10. El sistema hace la validación de que la cantidad de imágenes o fotos adjuntas sean permitidas (Fa-5 Cantidad de imágenes).</p>

12. Regresa al flujo principal.	11. El sistema agrega el accidente.
<b>Subflujo Sf-14: Salida Mantenimiento y accidente</b>	
<b>Acción Actor</b>	<b>Respuesta Sistema</b>
<p>1. El usuario da click al botón de estado de estado de mantenimiento.</p> <p>3. El usuario completa el formulario.</p> <p>4. El usuario da click al botón con la leyenda “terminar mantenimiento”.</p> <p>8. Regresa al flujo principal.</p>	<p>2. El sistema despliega la vista web de “terminar mantenimiento”.</p> <p>5. El sistema valida que los campos del formulario estén completos (Fa-1 Completar formulario).</p> <p>6. El sistema valida que las fechas de finalización sean correctas (Fa-6 Fechas de finalización).</p> <p>7. El sistema cambia el estado del mantenimiento y/o accidente.</p>

<b>Subflujo Sf-15: Actualizar Mantenimiento</b>	
<b>Acción Actor</b>	<b>Respuesta Sistema</b>
1. El usuario presiona el botón de actualizar.	2. El sistema carga la información de la base de datos en la interfaz de usuario.
3. El usuario cambia la información de los campos que desea actualizar en el formulario.	5. El sistema valida que los campos del formulario estén completos (Fa-1 Completar formulario).
4. El usuario presiona el botón con la leyenda de “Actualizar”.	6. Se actualiza la información del usuario en la base de datos.
7. Regresa al flujo principal.	

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en el cuadro 20, se procederá a explicar el proceso llevado a cabo en el caso de uso de facturación, tanto del lado usuario como del sistema.

Cuadro 20 Caso de uso de facturación

<b>Caso Uso: facturación</b>	
<b>Nombre:</b>	Facturación
<b>Actores:</b>	Administrador, Encargado de transportes
<b>Descripción:</b>	En el presente caso de uso se muestra el proceso para agregar y actualizar las facturas.
<b>Precondiciones:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Haber ingresado en el sistema</li> <li>• Poseer un usuario de tipo administrador o encargado de transportes.</li> </ul>

<b>Flujo principal</b>	
<b>Acción actor</b>	<b>Respuesta Sistema</b>
<p>1. Se selecciona la opción de “Facturas” en el menú de navegación.</p> <p>3. El usuario elige algunas de las siguientes Agregar factura (Sf-16) y actualizar factura (Sf-17).</p> <p>Fin caso de uso.</p>	<p>2. El sistema despliega la vista web de “Control mantenimientos de flota”.</p>

#### Subflujo Sf-16: Agregar Factura

<b>Acción Actor</b>	<b>Respuesta Sistema</b>
<p>1. El usuario da click al botón con la leyenda de “agregar”.</p> <p>3. El usuario rellena el formulario de factura.</p> <p>4. El usuario da click al botón con la leyenda “Agregar factura”.</p> <p>8. Regresa al flujo principal.</p>	<p>2. El sistema despliega la vista web de “Agregar factura”.</p> <p>5. El sistema valida que los campos del formulario estén completos (Fa-1 Completar formulario).</p> <p>6. El sistema valida que los montos estén correctos (Fa-7 Montos positivos).</p> <p>7. El sistema agrega la factura.</p>

<b>Subflujo Sf-17: Actualizar Factura</b>	
<b>Acción Actor</b>	<b>Respuesta Sistema</b>
<p>2. El usuario cambia la información de los campos que desea actualizar en el formulario.</p> <p>3. El usuario presiona el botón con la leyenda de “Actualizar”.</p> <p>7. Regresa al flujo principal.</p>	<p>1. El sistema carga la información de la base de datos en la interfaz de usuario.</p> <p>4. El sistema valida que los campos del formulario estén completos (Fa-1 Completar formulario).</p> <p>5. El sistema valida que los montos estén correctos (Fa-7 Montos positivos).</p> <p>6. Se actualiza la información de la factura en la base de datos.</p>

Fuente: Elaboración propia.

### **Flujos alternativos**

<b>Flujos Alternos</b>
<p><b>Fa-1. Completar formulario.</b></p> <p>El sistema hace la validación de que los campos requeridos de los formularios estén completos, o de lo contrario se muestra un mensaje con la leyenda “Debe completar los campos requeridos”.</p>
<p><b>Fa-2. Información repetida.</b></p>

El sistema hace la validación de que la información se encuentre en la base de datos, devuelve verdadero.
<b>Fa-3. Documento próximo a vencer.</b> Se valida si hay documentos próximos a vencer, de ser así devuelve verdadero
<b>Fa-4. Históricos insuficientes.</b> El sistema valida que haya suficientes históricos para realizar el reporte de lo contrario, envía un mensaje con la leyenda “error al realizar reporte por falta de información”.
<b>Fa-5. Cantidad de imágenes.</b> El sistema valida que la cantidad de imágenes no sean mayor a tres, de lo contrario muestra un mensaje con la leyenda “El máximo de imágenes a incluir es de tres”.
<b>Fa-6. Fechas de finalización.</b> El sistema compara dos fechas y valida que la segunda no sea menor a la primera, de lo contrario mostrará un mensaje con la leyenda “las fechas están incorrectas”.
<b>Fa-7 Montos positivos.</b> El sistema hace la validación que los montos digitados sean positivos.

Fuente: Elaboración propia.

### **Análisis detallado del software**

En el presente apartado se procederá a brindar una explicación de cada uno de los módulos, procesos, reportes, entre otros, del prototipo funcional a desarrollar. Todo esto para poder poseer una noción más clara de lo que va a contener.

### ***Módulo de seguridad***

En el presente módulo es por medio del cual se dará seguridad a la aplicación, esto para restringir el acceso a únicamente colaboradores que deban de poseerlo. Esto se hará gracias a un inicio de sesión controlado por perfiles de acceso.

### ***Módulo de mantenimiento***

El presente módulo consistirá en todos los mantenimientos de las entidades u objetos que va a poseer la aplicación web, los cuales son: vehículos y equipos, documentos, perfiles de usuario y facturas.

El módulo estará compuesto por tres acciones fundamentales de los mantenimientos, las cuales son: agregar, actualizar y deshabilitar, no se eliminará la información, esto para efectos de poseer algún tipo de comprobante de alguna operación.

### ***Módulo de alertas***

El módulo de alertas es uno de los puntos fuertes de la aplicación, esto debido a que facilitará al departamento de Transportes del Lagar de Desamparados, la gestión de documentos importantes de vehículos y equipos, contratos pendientes, entre otros. Las alertas que se controlarán a nivel de aplicación son las siguientes:

- Desplegar alerta cuando un vehículo o maquinaria necesita mantenimiento preventivo, este se mostrará cierta cantidad antes, ya sea de horas o kilómetros,

según sea el caso. Esto, para que los colaboradores tomen la decisión de ingresarlo a mantenimiento, sin que éste les falle sorpresivamente.

- Desplegar alerta cuando RITEVE, el marchamo o tarjetas de pesos estén próximos a vencer. Esa alerta se presentará con alrededor de un mes de anticipación, ya que los vehículos y equipos deben de poseer todos los documentos importantes actualizados para poder circular.
- Desplegar alerta cuando un vehículo o maquinaria se acaba el contrato, alrededor de 15 días antes de la conclusión del mismo.

### ***Módulo de control de vehículos y equipo***

Con el presente módulo se buscará realizar lo siguiente: controlar los vehículos que salen e ingresan en el Lagar y controlar el estado actual de la flota.

Para controlar los vehículos y equipos que salen e ingresan al local, se procederá a tomar en cuenta si estos están realizando algún tipo de recorrido, es decir, una ruta. Si es así, el estado del vehículo se va a considerar inactivo, en el momento cuando regrese y termine su itinerario cambiará su condición a activo.

Para controlar si el estado del vehículo es malo, regular o bueno, se procederá a evaluar si se posee alguna de las siguientes condiciones: si hay documentos próximos a vencer, si se encuentra en mantenimiento preventivo o correctivo o, inclusive, elementos como que RITEVE, el marchamo o tarjetas de pesos no se encuentren actualizados.

### ***Módulo de control de combustible***

En el presente módulo se procederá a realizar el cálculo del combustible a consumir, esto gracias a la API brindada por la compañía de tecnología de información Google llamada “Google maps”, además, se utilizará para programar rutas para los choferes.

Por medio de “Google maps”, desde el punto de inicio hasta el punto final de un recorrido se procederá a calcular un aproximado de la cantidad de combustible que va a utilizar un vehículo o equipo, además de otros aspectos como la distancia en kilómetros de la ruta, esto con fines informativos para los choferes.

El chofer del vehículo o equipo, puede consultar la ruta que tendrá que recorrer. Esta información será mostrada en la API de Google, además de la cantidad restante para el destino, esto gracias a que el aplicativo extrae la posición actual del dispositivo.

### ***Módulo de control de facturas***

El módulo de facturas será utilizado para realizar el registro de dos diferentes tipos de transacciones, las cuales son: registrar los gastos realizados por un mantenimiento y los efectuados por el consumo de combustible de parte de los choferes para los vehículos y equipos que utilizan.

### ***Módulo de pronósticos y estadísticas***

Este módulo representa otro de los puntos fuertes de la aplicación debido a que será utilizado para la toma de decisiones, ya sea por el personal del departamento de Transportes o por los directivos del Lagar como tal.

El presente módulo va a contener los siguientes pronósticos:

- Pronosticar el mantenimiento preventivo de vehículos en un lapso.
- Pronosticar la estacionalidad en un periodo de cuándo es que se realizan más trabajos, tomando en cuenta la cantidad de vehículos que son utilizados.
- Presupuesto de costos del área de Transportes para el siguiente periodo.

### ***Módulo de consultas y reportes***

El módulo de consulta y reportes es fundamental, también, debido a que permite la facilidad para no solo poder visualizar información de una manera útil y fácil de comprender, sino también, el poder generar un PDF con la información requerida.

Este módulo va a contener los siguientes reportes y consultas:

- Consulta y reporte del mantenimiento de vehículos y equipos en un lapso.
- Consulta y reporte de la estacionalidad en un periodo de cuándo es que se realizan más trabajos.
- Consulta y reporte de la cantidad de combustible utilizado en un lapso y, además, el costo de éste.
- Consulta y reporte de los accidentes en un periodo.

- Consulta y reporte de los vehículos y equipos agregados en un periodo.
- Consulta y reporte de los vehículos y equipos deshabilitados.

### **Análisis detallado de hardware**

En el presente apartado, se procederá a estipular aspectos del hardware que se utilizará, tanto para el desarrollo como para la ejecución del prototipo funcional. Cabe recalcar que las características que se estipularán, a continuación, consisten en los requerimientos mínimos de hardware requeridos.

El hardware que se contemplará será, tanto para la ejecución del prototipo como para el desarrollo de éste, además se tomará en cuenta el tipo de servidor que será requerido para el óptimo rendimiento de la aplicación, es decir, para cerciorarse que el sistema funcione como debe funcionar, a continuación en el cuadro 21 se mostrará los requerimientos mínimos de hardware requeridos.

**Cuadro 21 Requerimientos mínimos de hardware para el desarrollo y ejecución del prototipo**

Hardware	Para el Desarrollo	Para la ejecución
Disco duro	1024 GB	250 GB
Memoria RAM	12 GB DDR3	4 GB
Tarjeta de video	Intel HD	Intel HD
Procesador	Intel Core i7 4510U 2.0GHz	Intel Core i3-7320
Tarjeta de red	Si	Si

Hardware	Para el Desarrollo	Para la ejecución
Teclado	No	Si
Monitor	No	Si
Mouse	No	Si

Fuente: Elaboración Propia.

Las características estipuladas anteriormente son, tanto para el desarrollo del prototipo funcional como para la ejecución de éste, gracias a que ya se cuenta con los equipos necesarios. Para el desarrollo se hará uso del computador del sustentante y para la ejecución el Lagar posee equipos propios con dichas características, por lo cual significa que la inversión total de computadores o equipos de cómputo equivale a cero.

Para la elaboración del prototipo, se requiere un mínimo de las características estipuladas anteriormente. El equipo de cómputo que se utilizará para la realización del software pertenece al sustentante, el cual supera los requerimientos mínimos indicados.

Para la utilización y alojamiento de la aplicación, El Lagar posee un servidor propio (lo cual significa que el costo para la obtención de éste será de cero), el cual cumple con las características mínimas para el almacenamiento del prototipo y su respectiva base de datos. Para una posible operación del prototipo la compañía posee equipos de cómputos propios y estos cumplen con los requerimientos estipulados con anterioridad.

### **Análisis detallado de los elementos de telecomunicaciones**

Para el presente apartado, se estipulará aspectos relacionados de red, puestos, equipos especiales utilizados, entre otros. Además, se contemplará, en caso de ser necesario, gastos que se requieren efectuar para los elementos de telecomunicaciones.

#### ***Red***

El acceso a Internet es sumamente importante para la ejecución del prototipo, esto debido a que la aplicación desarrollada es en un ambiente web, es decir, solo se puede acceder por un navegador. La velocidad de Internet requerida para la ejecución del software debe ser de mínimo 2 MB, esto con el fin de que el prototipo funcione de una manera rápida y sin inconvenientes.

Para realizar el traspaso de información del prototipo funcional a la base de datos y viceversa, se utilizará el puerto 3306 que corresponde al puerto por defecto del motor de base de datos de mysql, el cual se encargará del almacenamiento de información.

El proveedor de Internet por utilizar será el de la escogencia del Lagar de Desamparados, esto debido a que no existe ningún tipo de restricción con alguno, el costo de éste no se contemplará debido a que, actualmente, poseen conexión a Internet para brindar servicios o realizar otros tipos de procesos dentro de la empresa.

#### ***Equipos especializados***

Para la ejecución del prototipo, es requerido el uso de un servidor, con el fin de almacenar, tanto la aplicación como la información que es incluida por los colaboradores. Las características requeridas para éste, las cuales se encontrarán a continuación, en el cuadro 22:

Cuadro 22 Requerimientos mínimos del servidor para el prototipo funcional.

Hardware	Características
Procesador	Intel Xenon E 5649
Memoria RAM	32GB
Disco duro	500GB
Sistema operativo	Linux o Windows

Fuente: Elaboración Propia.

El servidor para el almacenamiento del prototipo funcional no tendrá ningún costo, esto debido a que el Lagar de Desamparados posee uno propio, el cual va a ser utilizado para almacenar la aplicación y la información que ésta genere.

### **Descripción detallada de base de datos**

Para el almacenamiento de la información del prototipo funcional, se va a utilizar el motor de base de datos mysql en su versión gratuita, lo cual significa que no existirá costo de licenciamiento para la obtención del software. El espacio requerido para el repositorio debe consistir en no menos de 25 GB, pero con posibilidad de expansión de éste, debido a una posible expansión a otras sedes.

### **Descripción detallada del personal requerido**

Para la utilización del prototipo, es necesario como mínimo de tres personas, esto ya que la aplicación contendrá esa cantidad de roles los cuales son chofer, encargado de transportes y administrador. Los colaboradores que hagan uso del aplicativo deberán poseer

conocimientos básicos sobre el uso de software y, además, saber cómo manipular un navegador web.

En el Lagar de Desamparados, los colaboradores del departamento en el área administrativa poseen conocimientos en sistemas informáticos, lo cual no representará ningún problema a la hora de la utilización del prototipo, a excepción de los choferes, que la mayoría no posee experiencia en la manipulación de estos, los cuales va a requerir capacitación brindada de parte de la compañía.

La capacitación que se deberá de realizar a los choferes del Lagar de Desamparados consistirá en la utilización de un dispositivo inteligente, con el fin de poder visualizar las rutas por medio de éste, además, la manipulación de un navegador de Internet para acceder al prototipo y el funcionamiento de la aplicación por desarrollar como tal.

## **Diseño**

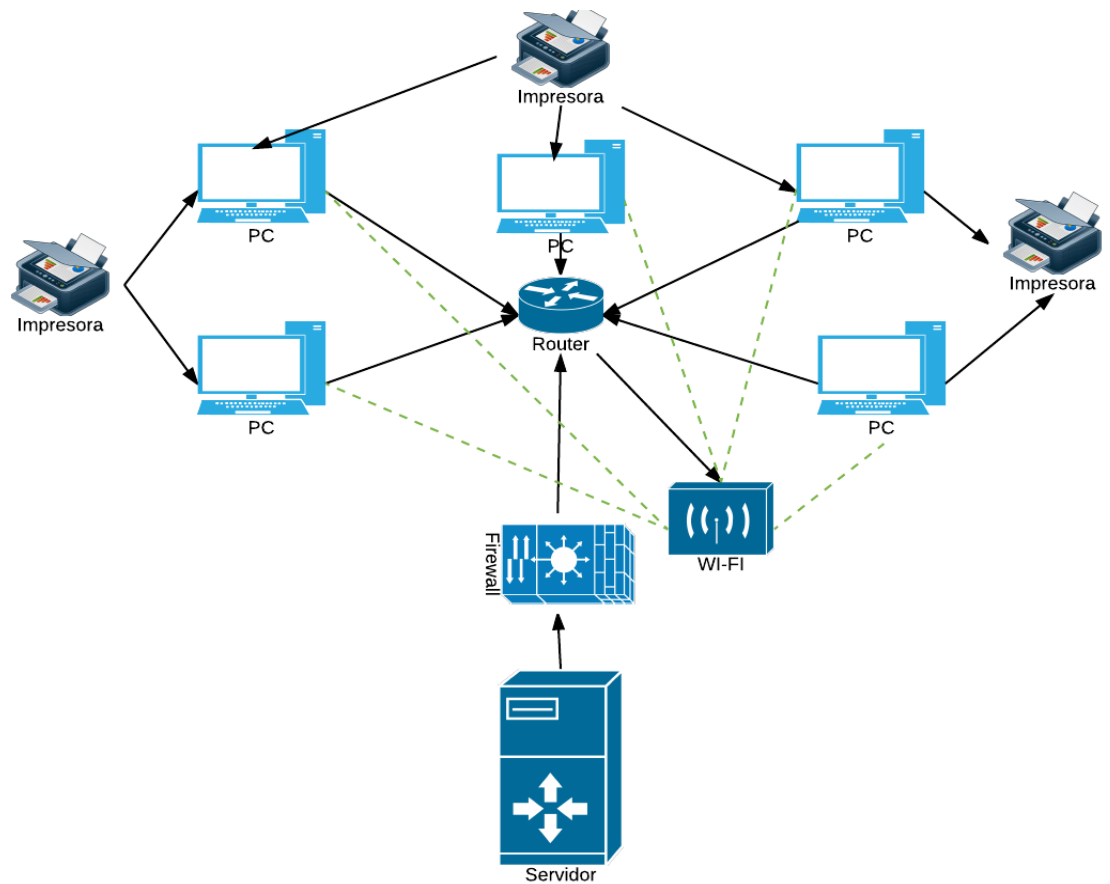
### **Arquitectura del sistema**

Se procederá a citar a Pressman (2010) en su libro:

...es el esqueleto del sistema que se va a construir. Afecta interfaces, estructuras de datos, flujo de control y comportamiento del programa, así como la manera en la que se realizarán las pruebas, la susceptibilidad del sistema resultante a recibir mantenimiento y mucho más. Por todas estas razones, el diseño debe comenzar con consideraciones de la arquitectura. Sólo después de establecida ésta deben considerarse los aspectos en el nivel de los componentes (p. 93).

A continuación, se procederá a presentar la arquitectura del sistema para el Lugar de Desamparados, con el fin de tener una noción del prototipo a manera general de la infraestructura del cliente, luego una explicación de ésta.

Figura 7 Arquitectura del sistema



Fuente: Elaboración propia.

Tal y como se muestra en la figura 7 la arquitectura del sistema utilizada requiere una conexión de Internet estable y rápida, por ello se utilizará un cable de Ethernet y una conexión wifi, para así mantener un enlace de red constante. Además, el firewall es utilizado para evitar el ingreso de intrusos o evitar posible ataques para robo de información.

Cada computadora tendrá acceso a Internet por medio de una conexión Ethernet, en caso de que ésta falle se enlazará con el wifi, Además, las impresoras estarán sincronizadas con cada PC, ya que a la hora de imprimir reportes éstas se ocuparán.

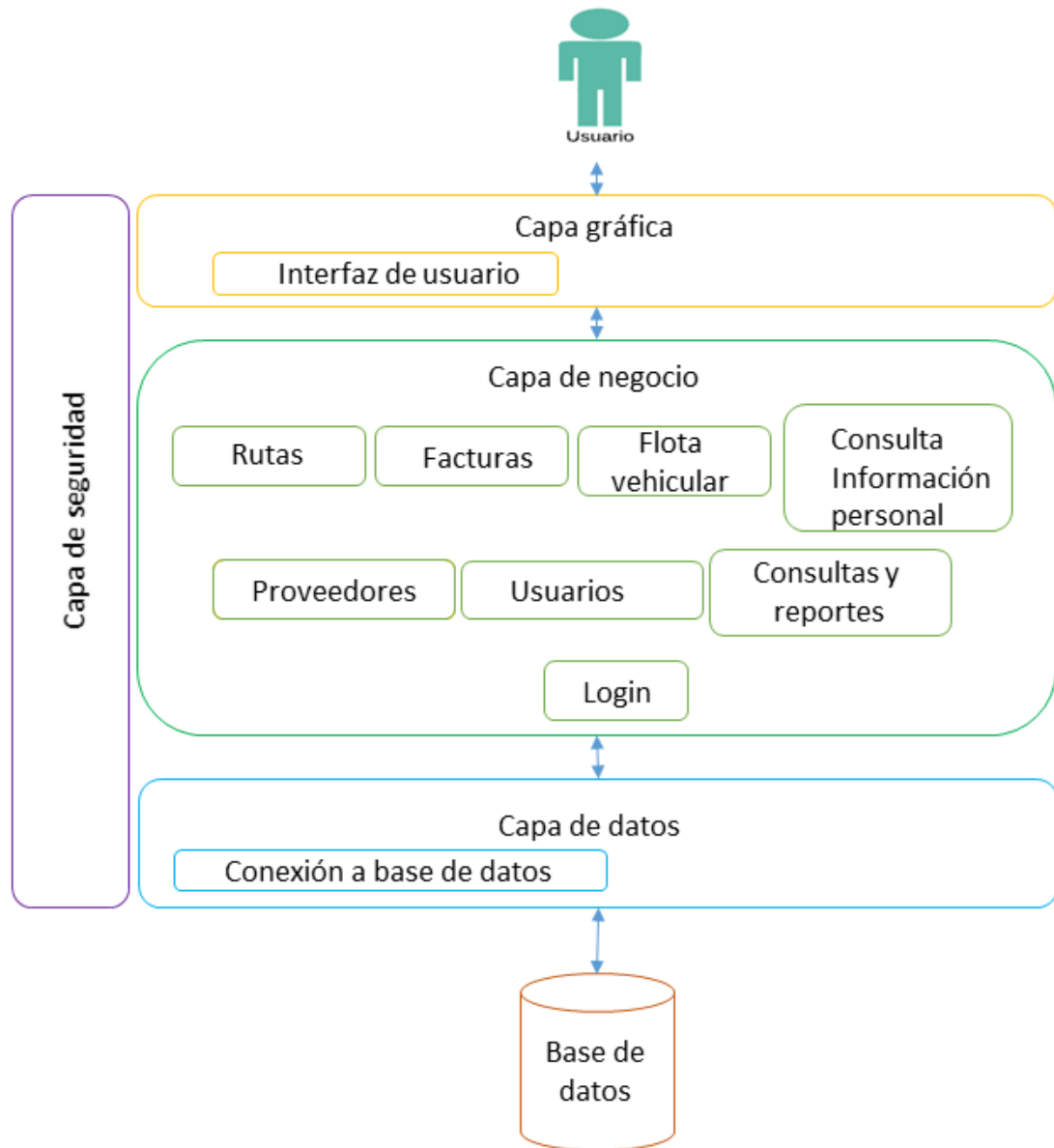
Al ser un aplicativo web la información se almacenará en un servidor con acceso a Internet, además cabe recalcar que se podrá ingresar a ésta desde cualquier computador o dispositivo inteligente con conexión a Internet.

### **Arquitectura de software**

Tal y como menciona el sitio web [www.voigtmann.de](http://www.voigtmann.de) (s.f) define arquitectura de software como “Una arquitectura de software describe los componentes básicos de un sistema de software y su combinación interna” (párr. 1).

Como se explicó anteriormente la arquitectura de software ayuda a tener una noción de cómo estará compuesta la aplicación. A continuación, se mostrará en la figura 8.

Figura 8 Arquitectura de software



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 8 que corresponde a la arquitectura de software, se puede evidenciar que para el prototipo funcional existen 4 capas, las cuales son: la de seguridad, gráfica, negocio y

de datos, hasta llegar a la base de datos donde se da el almacenamiento de la información. A continuación, se procederá a explicar la funcionalidad de cada una de ellas.

La capa de seguridad se encargará de brindar cierto nivel de seguridad, más que todo a nivel de acceso de usuarios, ya que la aplicación posee perfiles y no todas las funcionalidades del prototipo van a estar restringidas por roles. Es decir, va a controlar que los colaboradores solamente interactúen con los que están autorizados.

La capa de datos se encargará de realizar la conexión a la base de datos, lo cual va a manipular o, inclusive, agregar nueva información desde el sitio web. En palabras más sencillas de comprender, esta capa sirve como puente entre el prototipo funcional y el motor de base de datos.

La capa de negocio es la encargada de la comunicación entre la interfaz de usuario o gráfica y la capa de datos, además, contendrá la programación lógica del comportamiento del sistema, en otras palabras aquí se dan las reglas de juego.

Por último, y no menos importante, la capa gráfica es con la que el usuario final interactúa, contempla las pantallas, reportes entre otras, la cual será intuitiva para que la adaptación al prototipo funcional se haga de manera más rápida.

### **Diseño de interfaces**

Actualmente, el diseño de las interfaces con las que el usuario interactúa es sumamente importante, ya que de ellas puede significar que se use una aplicación o no. Para el presente proyecto se buscó que las interfaces fueran intuitivas y agradables a la vista, para

que el que haga uso del sistema se sienta un poco más a gusto a la hora de hacer uso de él. A continuación, se explica cada una de ellas.

Al ser las pantallas gráficas estandarizadas, es decir, poseer interfaces similares o iguales, se mostrará un ejemplo de cada una de ellas, con el fin de presentar la propuesta gráfica del prototipo funcional.

### *Interfaz de inicio*

En la presente interfaz, se muestra la información personal del usuario que hace uso de la aplicación, el diseño es simple en el sentido de que no se hace uso de una gran gama de colores ni efectos visuales, la pantalla es sumamente informativa. A continuación, se procederá a mostrar la propuesta en la figura 9.

Figura 9 Propuesta interfaz inicio



Fuente: Elaboración propia.

### ***Interfaz de notificaciones***

La interfaz de notificaciones fue pensada en forma de bandeja de correo electrónico, con el fin de intentar emular algo que los usuarios hayan usado antes, allí se mostrará alertas de eventos antes que sucedan. A continuación, se procederá a mostrar la propuesta de la interfaz en la figura 10 n.

Figura 10 Propuesta interfaz de notificaciones



Fuente: Elaboración propia.

### ***Interfaz de buscar registro***

Esta interfaz permite al usuario buscar registros de información registrados con anterioridad, esto presionando un botón. La información encontrada será visualizada en una tabla, además, a la par de cada línea de la tabla aparecerá un disparador, el cual, al darle click realiza una acción diferente, esto dependiendo de la pantalla en que se ejecuta.

Cabe recalcar que en la interfaz de mostrar registros se pueden realizar acciones, como por ejemplo, “dar de baja”, por lo cual no se necesitan interfaces extras, a continuación se procederá a mostrar la propuesta en la figura 11.

Figura 11 Propuesta interfaz de buscar registro

The screenshot shows a web application interface for vehicle fleet maintenance. On the left, there is a user profile for 'John Doe' with the email 'jdoe@lagar.com'. Below the profile is a navigation menu with options: Inicio, Flota Vehicular (selected), Facturas, Rutas, Proveedores, Usuarios, and Consultas y Reportes. At the top right, there is a search bar labeled 'BUSCAR MANTENIMIENTO'. The main content area displays a table with the following data:

Identificador de Flota	Tipo Mantenimiento	Fecha Inicio	Fecha Final	Detalles Mantenimiento	Editar	Estado
plc: 123456	Correctivo	20-10-2016	29-10-2016			

At the bottom of the table area, there is a button labeled '+ AGREGAR MANTENIMIENTO'.

Fuente: Elaboración propia.

### ***Interfaz de registrar y actualizar***

Como se mencionó anteriormente, lo que se buscó para el desarrollo de las interfaces del prototipo es que sean intuitivas y, además, estándar, por lo que las pantallas para registrar y actualizar son las mismas. La única diferencia consiste en las acciones que se ejecutan, dependiendo donde se lleve a cabo el disparador que desencadene el evento específico.

La interfaz contiene los campos en una ventana emergente, el cual en la parte inferior se encontrarán los botones que realizan las acciones ya sea de “Registrar” o “Actualizar” y el de limpiar campos, que vacía el formulario, a continuación se procederá a mostrar la propuesta en la figura 12.

Figura 12 Propuesta interfaz registrar y actualizar

The image shows a web application interface for 'Control de Colaboradores'. A modal window titled 'Registrar Administrador' is open, displaying a registration form. The form includes the following fields:

- Cédula: Busque por modelo o marca
- Nombre: Busque por modelo o n
- Primer Apellido: Busque por modelo o n
- Segundo Apellido: Busque por modelo o n
- Sexo: Elija una opción
- Rol: Elija una opción
- Fecha Nacimiento: dd/mm/aaaa
- Correo
- Contraseña
- Confirmar Contraseña

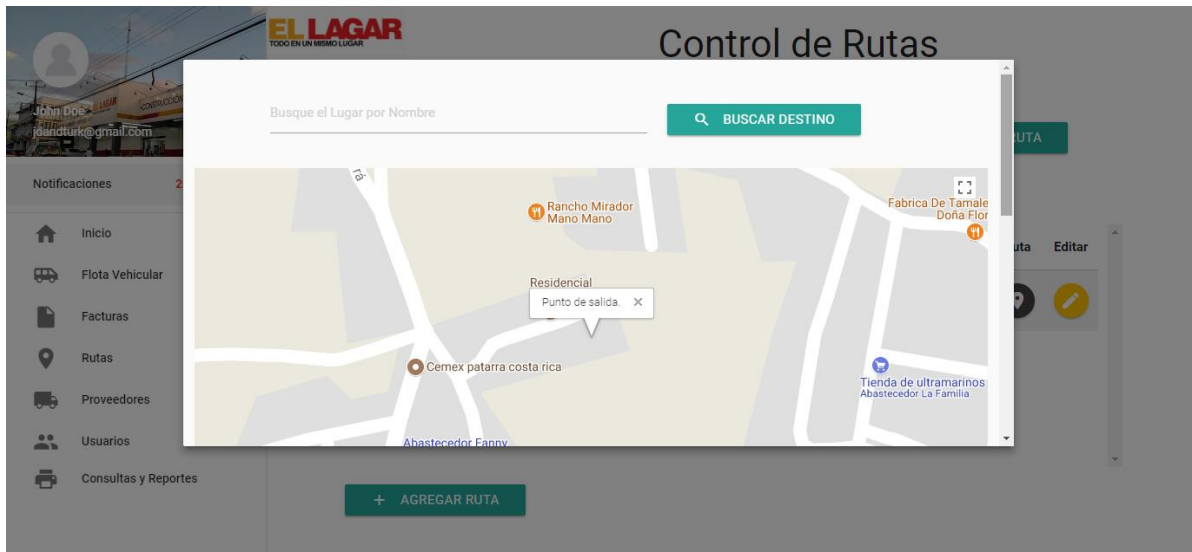
At the bottom of the modal is a green button labeled '+ AGREGAR COLABORADOR'. The background shows a sidebar menu with options: Inicio, Flota Vehicular, Facturas, Rutas, Proveedores, Usuarios, and Consultas y Reportes. The top right of the background interface has buttons for 'Información', 'Editar', and 'Estado'.

Fuente: Elaboración propia.

### *Interfaz de visualizar mapa*

En la presente interfaz se mostrará un mapa en una ventana emergente, el cual mostrará la ubicación actual del usuario y un recorrido hasta el destino señalado por él, ésta será dibujada con una línea roja el cual da a conocer la mejor manera de llegar (ruta más rápida), a continuación se procederá a mostrar la propuesta en la figura 13.

Figura 13 Propuesta interfaz de visualizar mapa



Fuente: Elaboración propia.

### ***Interfaz de consultas y reportes***

La interfaz de consultas y reportes va a contener elementos especializados de diferentes colores, los cuales significan lo siguiente: el verde está relacionado con dinero, el azul con vehículos y equipos y el rojo con los colaboradores. En el momento cuando es presionado algún color despliega en una ventana la consulta preparada para convertirlo en pdf.

La consulta que se solicitará, será observada en cualquiera de las siguientes formas (respecto de la manera como se ocupe visualizar): tabla, línea de tiempo simple, línea de tiempo doble, gráfico de pie o gráfico de barras, a continuación se procederá a mostrar la propuesta de interfaz de consultas y reportes en la figura 14 y la propuesta de interfaz de gráfico en la figura 15.

Figura 14 Propuesta interfaz consultas y reportes



Fuente: Elaboración propia.

Figura 15 Propuesta interfaz de gráfico



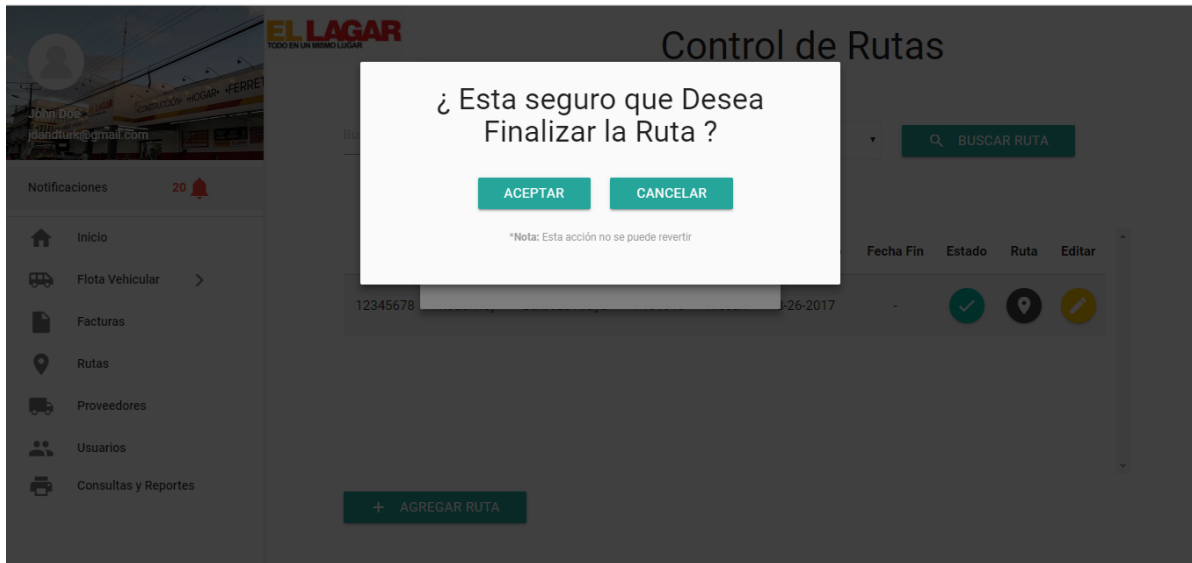
Fuente: Elaboración propia.

### *Interfaz de mensajes emergentes*

Estas interfaces se utilizan, más que todo, en el momento cuando el usuario necesite tomar una elección de diversas opciones posibles o, inclusive, mensajes de confirmación de

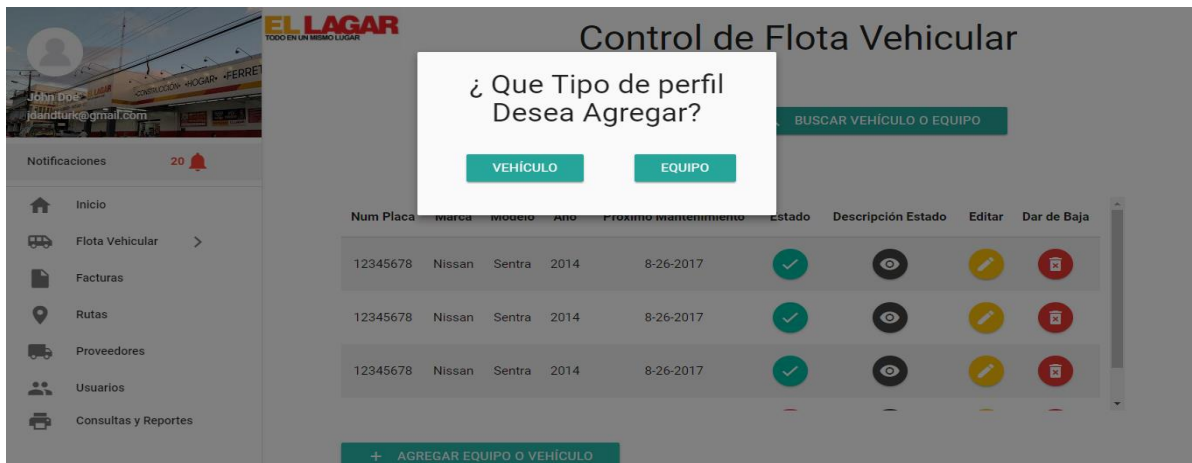
diversas acciones, como por ejemplo, en el momento de eliminar registros, a continuación se procederá a mostrar la propuesta de la interfaz mensaje de confirmación en la figura 16 y la propuesta de la interfaz de interfaz de elección en la figura 17.

Figura 16 Propuesta interfaz mensaje de confirmación



Fuente: Elaboración propia.

Figura 17 Propuesta interfaz de elección



Fuente: Elaboración propia.

### **Diseño de base de datos**

Para el presente prototipo se utilizará una base de datos para almacenar la información que sea generada, se empleará una base de datos entidad-relación, totalmente normalizada. El motor utilizado para la realización de ésta es Mysql versión gratuita, ya que no generará gasto a la hora de adquirir licencias. A continuación en la figura 18, se procederá a mostrar el diagrama relacional en el que se alojará los datos.



Cuadro 23 Diccionario de datos tabla tb\_tipo\_flota

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Tipo_flota	Char	3	x		Identificador que señala el tipo de flota
Descripción	Varchar	10			Se guardará una descripción del nombre del tipo flota

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 24 Diccionario de datos tabla tb\_flota\_vehicular

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Id_flota	Int		X		Identificador auto incremental
Marca	Varchar	15			Se guardará la marca del vehículo.
Tipo_flota	Char	3			Se almacenará si es vehículo o equipo
Modelo	Varchar	15			Se guardará el modelo de la marca
Año_fabricación	Int				Se guardará el año de fabricación
Combustible	Float				Cantidad de litros de combustible para llenar tanque

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 25 Diccionario de datos tabla tb\_servicios\_proveedor

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Id_servicio	int		X		Identificador auto incremental
Fk_id_proveedor	int			x	Campo que se relaciona con la tabla tb_proveedor
Descripción_servicio	Varchar	50		x	Se guardará una descripción de lo que consiste el servicio

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 26 Diccionario de datos tabla tb\_proveedor

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Cedula_juridica	int		X		Se guardará la cédula que identifica al proveedor
Nombre_proveedor	Varchar	15			Se guardará el nombre del proveedor
Nombre_contacto	Varchar	15			Se guardará el nombre del representante legal.
Apellido1_contacto	Varchar	15			Se guardará el primer apellido del representante legal
Apellido2_contacto	Varchar	15			Se guardará el segundo apellido del representante legal

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Direccion	Varchar	50			Se guardará la dirección física del proveedor
Correo	Varchar	40			Se guardará el correo electrónico de la organización
Telefono1	Int				Se guardará el teléfono 1 de la organización
Telefono2	int				Se guardará el teléfono 2 de la organización
Estado	Char	2		x	Se guardará el estado del proveedor en la empresa activa o inactiva

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 27 Diccionario de datos tabla tb\_estado

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
estado	Char	2	X		Identificador que señala el estado
Descripción	Varchar	10			Se guardará una descripción del estado del algún objeto o entidad

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 28 Diccionario de datos tabla tb\_factura\_mantenimiento

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Fk_id_proveedor	int			x	Campo que se relaciona con la tabla tb_proveedor
Fk_id_factura	int			x	Campo que se relaciona con la tabla tb_factura
Monto	float				Se guardará el monto necesitado para el mantenimiento
Cotización	Varchar	10			Se guardará la cotización
Actividad	Varchar	50			Se guardará la descripción de lo que se realizó.
Tipo mantenimiento	Char	2		x	Se guardará si es correctivo, preventivo, alquiler o servicios especiales

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 29 Diccionario de datos tabla tb\_equipo

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Serie	Varchar	10	X		Se guardará la serie del equipo

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Fk_id_flota	int			X	Campo que se relaciona con la tabla tb_flota_vehicular
Dm_llantas_tras	Varchar	10			Se guardará el diámetro de la llantas traseras del equipo
Dm_llantas_tras	Varchar	10			Se guardará el diámetro de la llantas delanteras del equipo
Distancia_mant	int				Se guardará la distancia que se debe recorrer para el próximo mantenimiento
Estado	Char	2			Se guardará si está activo o inactivo
Disponibilidad	Char	2			Se guardará si está disponible para realizar trabajos o rutas

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 30 Diccionario de datos tabla tb\_tipo\_combustible

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Tipo_combustible	Char	3	X		Identificador que señala el tipo de combustible

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Descripción	Varchar	10			Se guardará una descripción del nombre del tipo de combustible

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 31 Diccionario de datos tabla tb\_equipo

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Serie	Varchar	10	X		Se guardará el número de serie de equipo
Fk_id_flota	int			x	Campo que se relaciona con la tabla tb_flota_vehicular
dm_llantas_tras	Varchar	10			Se guardará el diámetro de las llantas traseras del equipo.
dm_llantas_del	Varchar	10			Se guardará el diámetro de las llantas delanteras del equipo.
distancia_mant	Int				Se guardará la distancia en kilómetros del próximo mantenimiento preventivo
Estado	Char	2		x	Se guardará si está activo o inactivo

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Disponibilidad	Char	2			Se guardará si está disponible para realizar trabajos o rutas

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 32 Diccionario de datos tabla tb\_vehiculo

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Num_placa	Varchar	10	x		Se guardará el número de placa del vehículo
Fk_id_flota	Int			x	Campo que se relaciona con la tabla tb_flota_vehicular
Num_motor	Varchar	20			Se guardará el número de motor del vehículo
Num_chasis	Varchar	30			Se guardará el número de chasis del vehículo
Ancho	double				Se guardará el ancho del vehículo
Alto	double				Se guardará el alto del vehículo
Longitud	double				Se guardará la longitud del vehículo
dm_llantas	Varchar	10			Se guardará el diámetro de la llantas del vehículo.

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Prox_mantenimiento	Date				Se guardará la fecha del próximo mantenimiento preventivo
Estado	Char	2		x	Se guardará si está activo o inactivo
Disponibilidad	Char	2			Se guardará si está disponible para realizar trabajos o rutas

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 33 Diccionario de datos tabla tb\_factura\_vehiculo

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Fk_num_placa	Varchar	10		x	Campo que se relaciona con la tabla tb_vehiculo
Fk_id_factura	Int			x	Campo que se relaciona con la tabla tb_factura

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 34 Diccionario de datos tabla tb\_factura\_equipo

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Fk_serie	Varchar	10		x	Campo que se relaciona con la tabla tb_equipo

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Fk_id_factura	Int			x	Campo que se relaciona con la tabla tb_factura

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 35 Diccionario de datos tabla tb\_factura

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
id_factura	Int		X		Identificador auto incremental
Fecha_compra	Date				Se guardará la fecha en que fue realizada la factura
Fk_id_chofer	Int			x	Campo que se relaciona con la tabla tb_persona
Orden_compra	Int	\			Se guardará el número de orden de compra

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 36 Diccionario de datos tabla tb\_factura\_combustible

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Fk_id_factura	Int			x	Campo que se relaciona con la tabla tb_factura

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Litros	Float				Guardaré la cantidad de combustible que se vertió en el tanque del vehículo
Monto	Date				Se guardará el monto que se registra en combustible
Tipo_combustible	Char	3		x	Campo que se relaciona con la tabla tb_tipo_combustible
Kilometraje_o_horimetro	Int				Guardaré el kilometraje o tiempo de vehículo o equipo

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 37 Diccionario de datos tabla tb\_tipo\_mantenimiento

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Tipo_mantenimiento	Char	2	X		Identificador que señala el tipo de mantenimiento
Descripción	Varchar	10			Se guardará una descripción del nombre del mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 38 Diccionario de datos tabla tb\_documento\_equipo

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Fk_serie	Varchar	10		x	Campo que se relaciona con la tabla tb_equipo
Fk_id_documento	Int			x	Campo que se relaciona con la tabla tb_documento

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 39 Diccionario de datos tabla tb\_documento\_vehiculo

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Fk_num_placa	Varchar	10		x	Campo que se relaciona con la tabla tb_vehiculo
Fk_id_documento	Int			x	Campo que se relaciona con la tabla tb_documento

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 40 Diccionario de datos tabla tb\_ruta\_equipo

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Fk_serie	Varchar	10		x	Campo que se relaciona con la tabla tb_equipo
Fk_id_ruta	Int			x	Campo que se relaciona con la tabla tb_ruta

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 41 Diccionario de datos tabla tb\_ruta\_vehiculo

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Fk_num_placa	Varchar	10		x	Campo que se relaciona con la tabla tb_vehiculo
Fk_id_ruta	Int			x	Campo que se relaciona con la tabla tb_ruta

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 42 Diccionario de datos tabla tb\_mantenimiento\_flota

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Id_mant	Int		X		Identificador auto incremental
Tipo_mantenimiento	Char	2			Se guardará el tipo de mantenimiento : pre(preventivo), cor (correctivo) y acc (accidente)
Fecha_inicio	Date				Se guardará la Fecha de inicio del mantenimiento
Fecha_fin	Date				Se guardará la Fecha de fin del mantenimiento
Descripción_mant	Varchar	50			Se guardará la descripción de lo que se realizó en el mantenimiento

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Fk_id_servicio	Int			x	Campo que se relaciona con la tabla tb_servicios_proveedor
Estado	Char	2		x	Se guardará el estado completo o incompleto del mantenimiento

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 43 Diccionario de datos tabla tb\_captura\_averia

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Id_averia	Int		x		Identificador auto incremental
Fk_Id_mant	Int			x	Campo que se relaciona con la tabla tb_mantenimiento_flota
Imagen	Varchar	50			Guardará la ruta de la imagen de la avería

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 44 Diccionario de datos tabla tb\_telefono\_persona

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Fk_cedula	Int			x	Campo que se relaciona con la tabla tb_persona

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Teléfono	int				Guardaré el teléfono de las personas ya registradas para contacto directo con ellos

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 45 Diccionario de datos tabla tb\_tipo\_documento

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Tipo_documento	Char	3	X		Identificador que señala el tipo de documento
Descripción	Varchar	10			Se guardará una descripción del nombre del tipo de documento

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 46 Diccionario de datos tabla tb\_documento

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Id_documento	Int		X		Identificador auto incremental
Tipo_documento	Char	3		X	Se guardará el tipo de documento del vehículo o equipo como el marchamo

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Fecha_vencimiento	Date				Se guardará la fecha de vencimiento del documento

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 47 Diccionario de datos tabla tb\_ruta

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Id_ruta	Int		X		Identificador auto incremental
Fk_id_chofer	Int			x	Campo que se relaciona con la tabla tb_persona
Fecha_inicio	Date				Se guardará la Fecha de inicio de la ruta
Fecha_fin	Date				Se guardará la Fecha de fin de la ruta
Latitud_destino	Float				Se guardará la latitud de destino
Longitud_destino	Float				Se guardará la longitud de destino
Estado	Char	2		X	Se guardará el estado completo o incompleto de la ruta
Latitud_salida	Float				Se guardará la latitud de salida

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Longitud_salida	Float				Se guardará la longitud de salida

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 48 Diccionario de datos tabla tb\_accidente

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Id_accidente	Int		X		Identificador auto incremental
Fk_id_mant	Int			X	Campo que se relaciona con la tabla tb_mantenimiento_flota
Cedula_afectado	Int				Se guardará la cedula del afectado si existe
nombre_afectado	Varchar	15			Se guardará el nombre del afectado
Apellido1_afectado	Varchar	15			Se guardará el apellido 1 del afectado
Apellido2_afectado	Varchar	15			Se guardará el apellido 2 del afectado
Fecha_accidente	Date				Se guardará la Fecha en la que ocurrió el accidente
Fecha_resolucion	Date				Se guardará la Fecha en la que se dio resolución el accidente

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Estado	Char	2		X	Se guardará el estado completo o incompleto del accidente

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 49 Diccionario de datos tabla tb\_persona

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Cedula	Int		X		Se guardará la cédula que identifica al empleado
Nombre	Varchar	15			Se guardará el nombre de la persona
Apellido1	Varchar	15			Se guardará el primer apellido de la persona
Apellido2	Varchar	15			Se guardará el segundo apellido de la persona
Correo	Varchar	40			Se guardará el correo electrónico de la persona
Contraseña	Varchar	15			Se guardará la contraseña para acceder a la aplicación
Sexo	Char	1			Se guardará el sexo de la persona: m (masculino) o f (femenino)

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Fecha_nacimiento	Date				Se guardará la fecha de nacimiento de la persona
Rol	Char	2		X	Se guardará el rol que tendrá ch (chofer), et(encargado de transportes) o ad (administrador)
Estado	Char	2		X	Se guardará si está activo o inactivo de la persona en la empresa

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 50 Diccionario de datos tabla tb\_rol

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Rol	Char	2	X		Identificador que señala el rol del usuario
Descripción	Varchar	50			Se guardará una descripción del nombre del rol del usuario

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 51 Diccionario de datos tabla tb\_licencia\_chofer

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Fk_Id_chofer	Int			X	Campo que se relaciona con la tabla tb_persona
Fk_tipo_licencia	Varchar	3		X	Campo que se relaciona con la tabla tb_licencia
Vencimiento_licencia	Date				Se guardará la fecha de caducidad de licencia

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 52 Diccionario de datos tabla tb\_licencia

Nombre	Tipo	Tamaño campo	Llave primaria	Llave secundaria	Descripción
Tipo_licencia	Varchar	3	X		Campo que almacena el tipo de licencia
Descripción	Varchar	40		X	Campo que almacena una descripción de lo abarcado de la licencia.

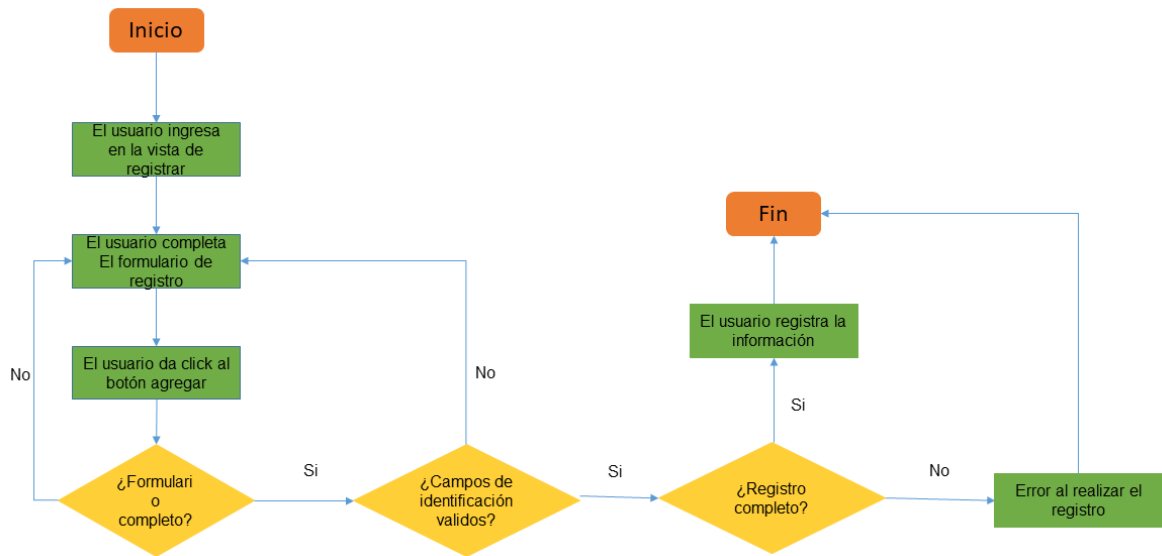
Fuente: Elaboración propia.

### Diseño de procesos

En el presente apartado se procederá a mostrar el flujo que debe seguir una determinada funcionalidad para poder obtener un resultado específico, esto para explicar de una manera gráfica los principales procesos realizados del prototipo funcional. Además, cabe recalcar que no se efectuará el flujo de todos los procedimientos, esto debido a que algunos

de ellos poseen gran similitud de funcionamiento con otros, variando solo en pequeños detalles.

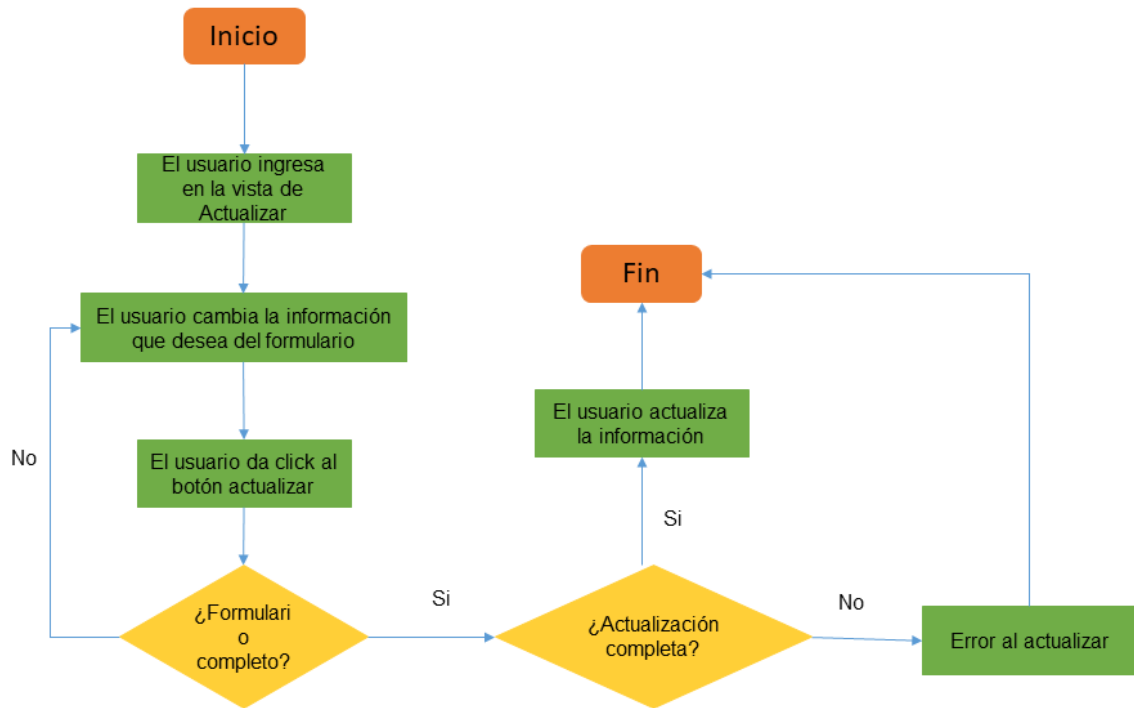
Figura 19 Diagrama del proceso registrar



Fuente: Elaboración propia

En la figura 19, se explica el flujo que sigue el proceso de registrar, con las validaciones pertinentes para llevar este a cabo ésta, cabe recalcar que únicamente se expondrá este caso debido a que los demás “Registrar” poseen el mismo o un similar flujo.

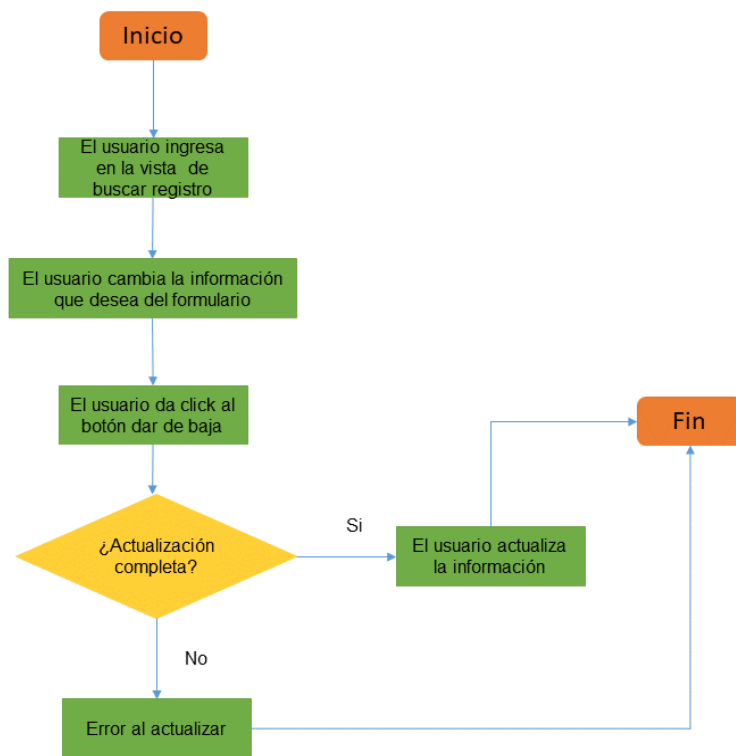
Figura 20 Diagrama del proceso actualizar



Fuente: Elaboración propia

En la figura 20 se explica el flujo que sigue el proceso de actualizar, con las validaciones pertinentes para llevar éste acabo, cabe recalcar que únicamente se expondrá este caso debido a que los demás “Actualizar” poseen el mismo o un similar flujo.

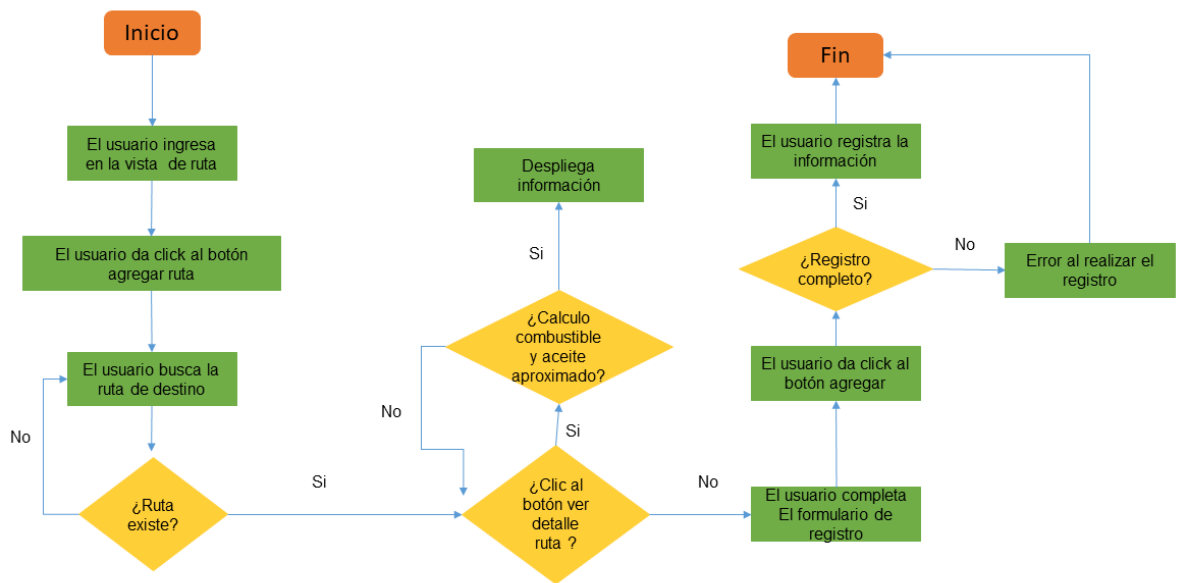
Figura 21 Diagrama del proceso de dar de baja



Fuente: Elaboración propia

En la figura 21, se muestra cómo se lleva a cabo el dar de baja alguna entidad, como por ejemplo, un vehículo al ser vendido, un proveedor, entre otros. Además, cabe recalcar que el presente proceso tiene una funcionalidad igual o similar a todos los dar de baja del prototipo funcional.

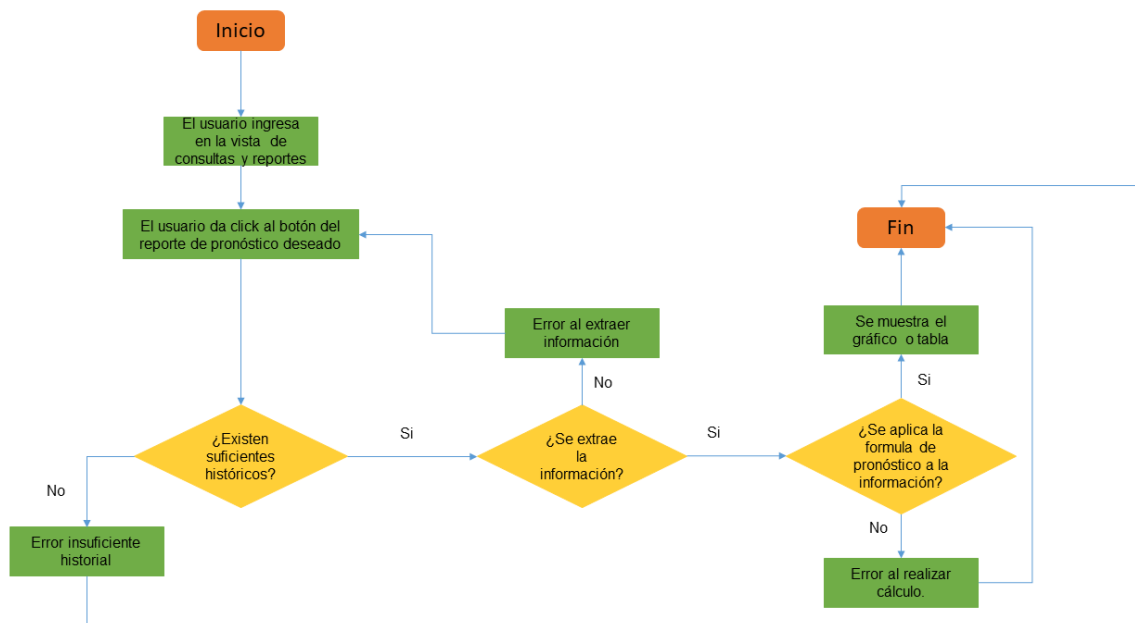
Figura 22 Diagrama del proceso de Ruta



Fuente: Elaboración propia

La figura 22 representa uno de los puntos fuertes de la aplicación, debido a que se hace uso de la API de google maps, con la finalidad de realizar cálculos que pueden ayudar a la toma de decisiones, como lo es estimar el uso de combustible y aceite en una ruta específica, además de asignar rutas que los choferes y funcionarios pueden consultar.

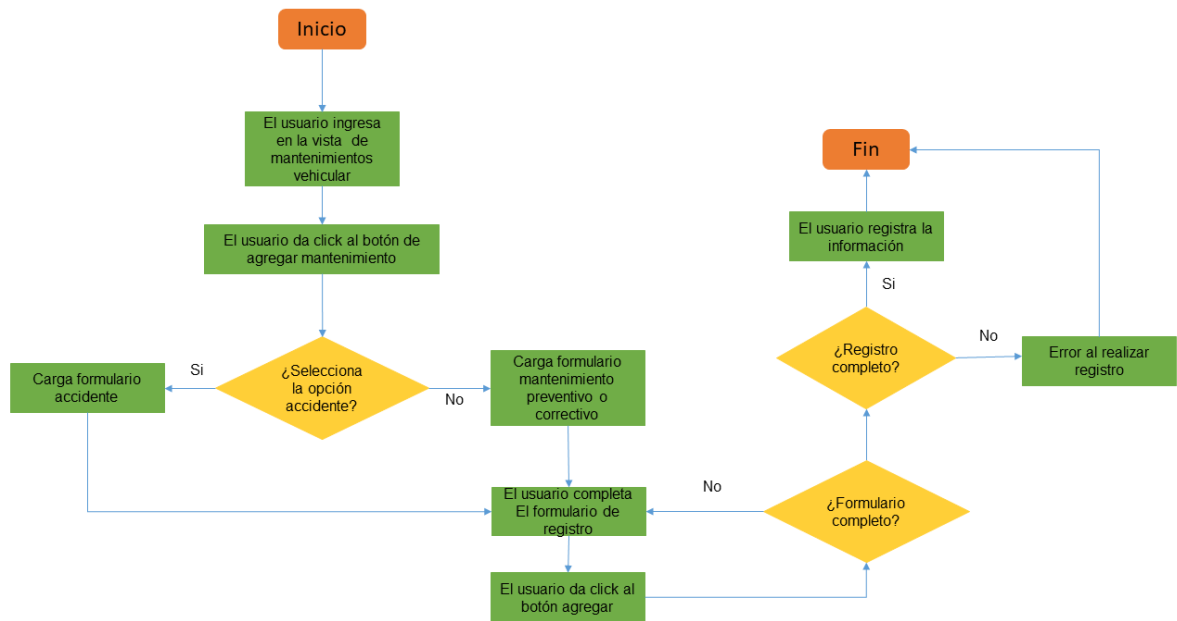
Figura 23 Diagrama del proceso de pronósticos



Fuente: Elaboración propia

La figura 23 explica cómo es el funcionamiento para generar pronósticos y, además, en el transcurso de éste se asegura que haya una suficiente cantidad de datos para su ejecución, igual que el proceso pasado éste es sumamente importante para la toma de decisiones.

Figura 24 Diagrama del proceso de mantenimiento flota vehicular



Fuente: Elaboración propia

La figura 24 explica cómo se agregan mantenimientos de la flota vehicular dependiendo del tipo, los cuales son: accidente, correctivo o preventivo. Además, asocia un vehículo y un proveedor con un determinado servicio.

### Diseño de salidas

En el presente apartado, se procederá a mostrar el diseño elegido para las salidas de información, como por ejemplo, gráficos, tablas, entre otras maneras de visualizar los datos para que sean de fácil interpretación y entendimiento.

Esta sección es importante ya que los usuarios visualizarán y utilizarán la información que se genere del prototipo funcional, por lo cual se debe de cerciorar que las salidas del sistema sean útiles.

Figura 25 Diseño de salida buscar

The screenshot shows a web application interface for 'Mantenimiento de Flota Vehicular'. The header includes the logo 'EL LAGAR' and the tagline 'TODO EN UN MISMO LUGAR'. The user profile shows 'John Doe' with the email 'jdoe@lagar.com'. A search bar contains the text 'BUSCAR MANTENIMIENTO'. Below the search bar is a table with the following data:

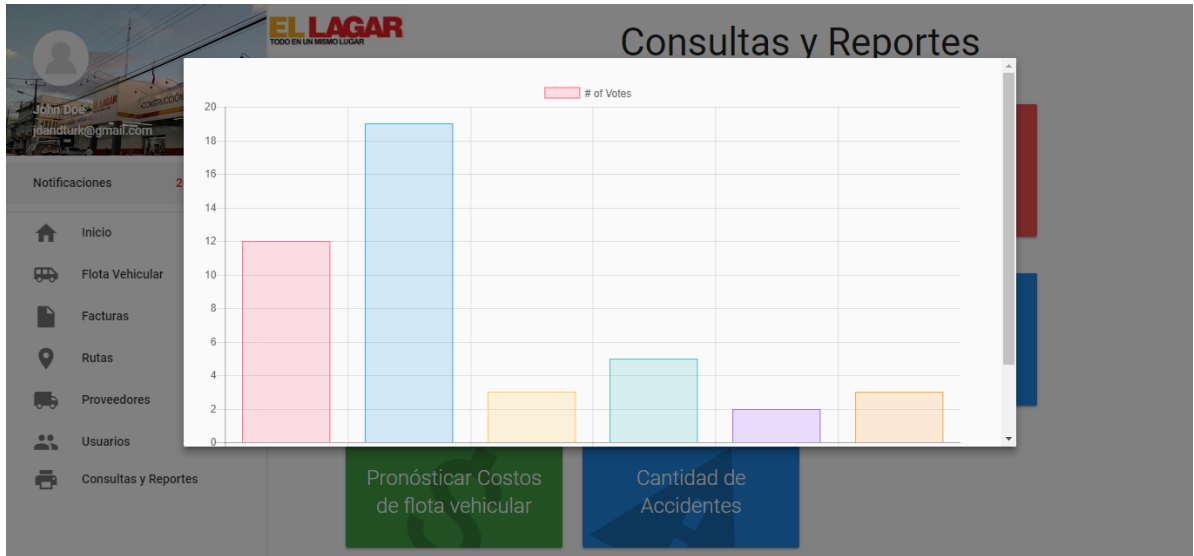
Identificador de Flota	Tipo Mantenimiento	Fecha Inicio	Fecha Final	Detalles Mantenimiento	Editar	Estado
plc: 123456	Correctivo	20-10-2016	29-10-2016			

At the bottom of the table is a button labeled '+ AGREGAR MANTENIMIENTO'. The left sidebar contains a navigation menu with the following items: Inicio, Flota Vehicular, Facturas, Rutas, Proveedores, Usuarios, and Consultas y Reportes.

Fuente: Elaboración propia.

Tal y como se observa en la figura 25, trata de la interfaz de buscar registros existentes en el prototipo funcional. Cabe mencionar que para todo el software a desarrollar se utilizarán pantallas parecidas o iguales para la consulta de información, por lo que solo se expuso un caso genérico.

Figura 26 Diseño de salida consulta y reporte gráfico barras



Fuente: Elaboración propia

Figura 27 Diseño de salida consulta y reporte tabla



Fuente: Elaboración propia.

Tal y como se muestra en la figura 26 y 27, para el diseño de reportes y consultas se utilizarán ventanas emergentes, las cuales serán mostradas de diferentes formas, como por ejemplo: gráficos de línea de tiempo, gráficos de barras, tablas, entre otras maneras de interpretación de los resultados. Los tipos mencionados anteriormente serán presentados en un formato similar, con la única diferencia de la manera como se muestra la información.

Figura 28 Diseño de salida reporte PDF



Fuente: Elaboración propia

En la figura 28, se muestra un ejemplo del reporte convertido en un archivo cuya extensión será PDF, el cual se nota un título relacionado con la información que es contenida, éste podrá ser descargado en la sección del prototipo funcional.

## **Diagramas UML**

Para definir diagrama UML se procederá a citar el sitio web [www.aprenderaprogramar.com](http://www.aprenderaprogramar.com) (s.f)

UML es una herramienta propia de personas que tienen conocimientos relativamente avanzados de programación y es frecuentemente usada por analistas funcionales (aquellos que definen qué debe hacer un programa sin entrar a escribir el código) y analistas-programadores (aquellos que dado un problema, lo estudian y escriben el código informático para resolverlo en un lenguaje como Java, C#, Python o cualquier otro). (párr. 3).

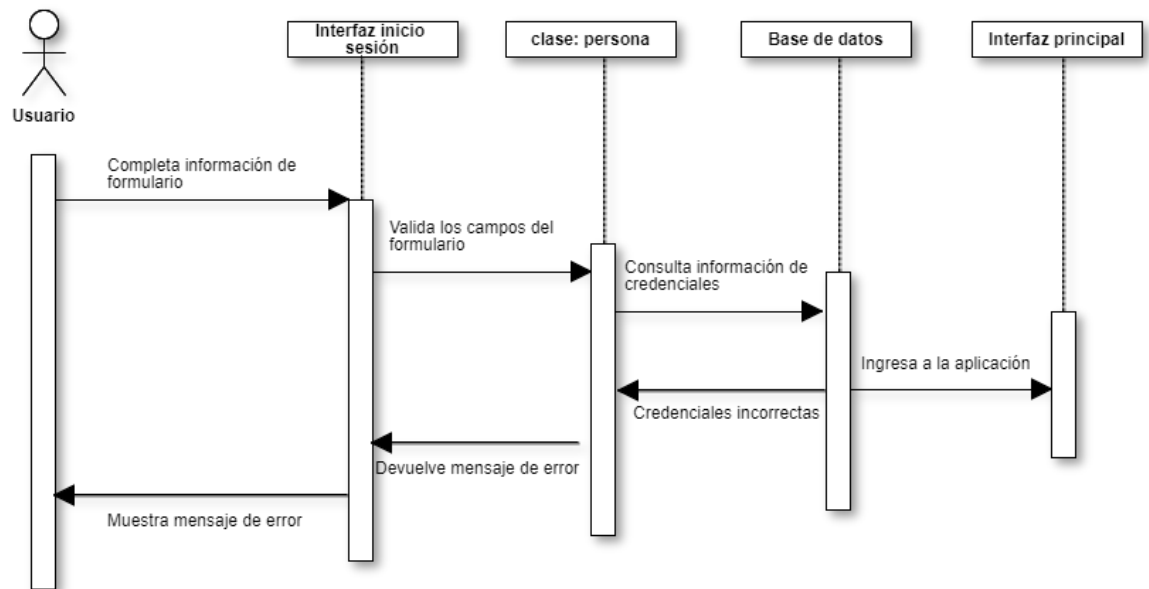
Tal y como se detalla anteriormente, un diagrama UML es un estándar que sirve para identificar ya sean flujos, funcionalidades de sistemas entre otros, y además son reconocidos a nivel global. A continuación, se procederá a mostrar dos de ellos los cuales son los diagramas de clase y de secuencia.

### ***Diagrama de clases***

En la figura 29 se procederá a identificar las entidades que va a contener el prototipo funcional. Se realizará éste debido a que la programación que se seleccionó para llevar a cabo el proceso de desarrollo del software fue orientada a objetos, lo cual es importante la identificación de sus atributos y otros aspectos importantes.



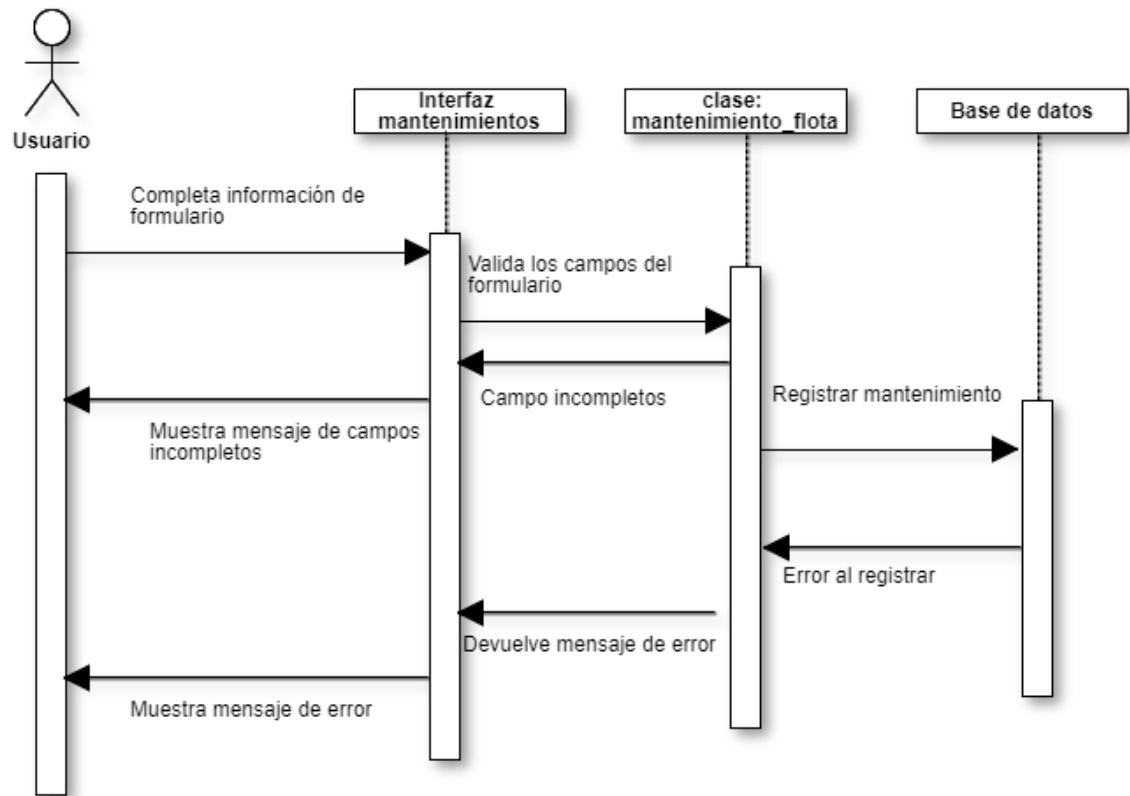
Figura 30 Diagrama de secuencia inicio de sesión



Fuente: Elaboración propia

En la figura 30, se puede observar el diagrama de secuencia de inicio de sesión, con el cual se puede observar el proceso que sigue el usuario para poder ingresar en el sistema.

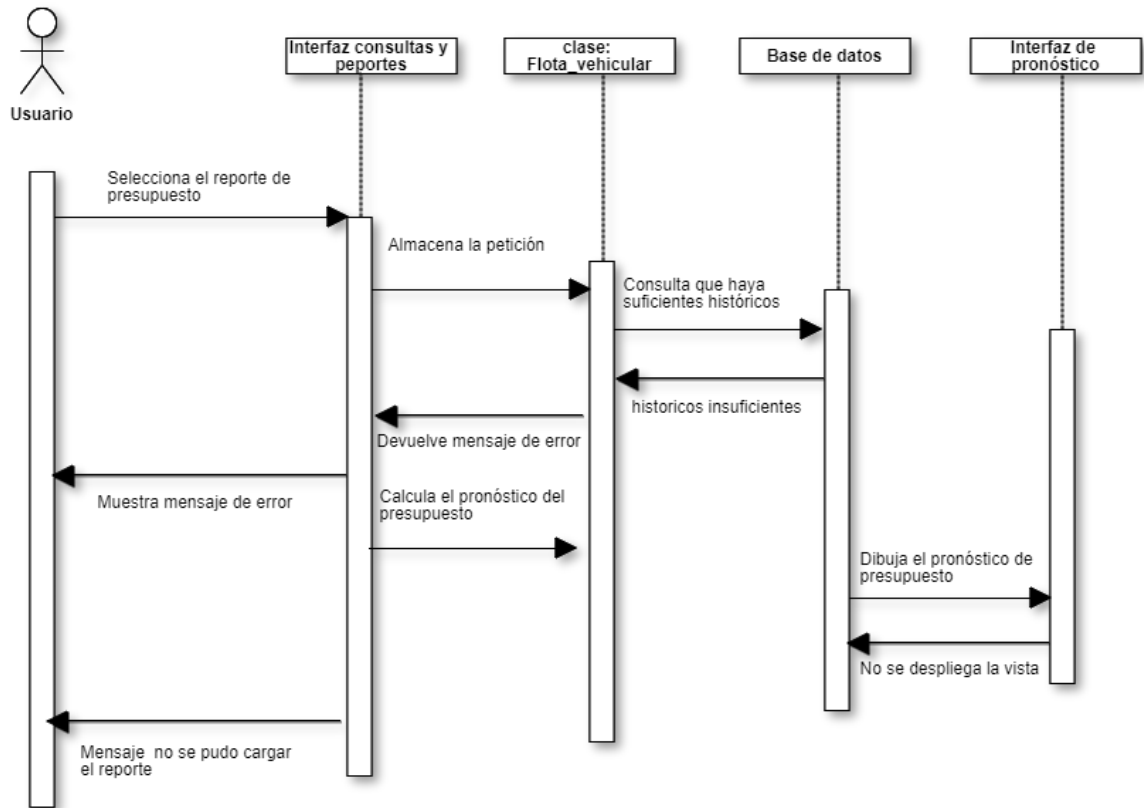
Figura 31 Diagrama de secuencia de registrar mantenimiento



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 31 se puede observar el diagrama de secuencia de registrar mantenimiento, con el cual se puede observar el proceso que sigue el usuario para poder hacerlo, además también, se contempla errores comunes como lo es un formulario incompleto.

Figura 32 Diagrama de secuencia de pronóstico



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 32, se puede observar el diagrama de secuencia de un pronóstico, con el cual se puede observar el proceso que sigue el usuario para poder hacerlo. Además, cabe recalcar que todos los pronósticos y consultas se generan de la misma manera por lo cual solo se expondrá el anterior.

## **Programación**

En el presente apartado, se procederá a mostrar pequeños extractos de código fuente que permiten que el prototipo funcione, para los ejemplos del código desarrollado se tomarán funcionalidades importantes, como por ejemplo, el inicio de sesión, proceso de insertar, actualizar, eliminar y deshabilitar alguna entidad u objeto.

Cabe recalcar que solamente se mostrarán extractos de códigos y además, al ser realizado para ambiente web, se mostrarán de HTML, javascript y php, el cual comprende todo el flujo de la información, al utilizarse un framework como materialize que provee estilos por defecto el código CSS no se mostrará.

### ***Código de inicio de sesión***

Se procederá a mostrar extractos del código del inicio de sesión tanto, del HTML, javascript y php.

Figura 33 Extracto de código HTML inicio de sesión

```

7 <div class="background"></div>
8 <div class="container">
9 <div class="row"></div>
10 <div class="row"></div>
11 <div class="row"></div>
12 <div class="row"></div>
13 <div class="row"></div>
14 <div class="row"></div>
15 <div class="row"></div>
16 <div class="row">
17 <div class="col m5 white offset-m4 wrapper-login">
18 <h4 class="center">Inicio de sesión</h4><br>
19 <div class="row">
20 <div class="input-field col s12 m10 offset-m1">
21 <input id="login_email" type="email" class="validate empty-field">
22 <label for="email">Correo</label>
23 </div>
24 </div>
25 <div class="row">
26 <div class="input-field col s12 m10 offset-m1">
27 <input id="login_password" type="password" class="validate empty-field">
28 <label for="password">Contraseña</label>
29 </div>
30 </div>
31 <div class="row">
32 <div class="col s12 m5 offset-m2">
33 <button class="btn waves-effect waves-light" type="button" id="logIn_send">Ingresar
34 </button>
35 </div>
36 <div class="col s12 m5 ">
37 <button class="btn waves-effect waves-light empty-form" type="submit" name="action"
38 id="btn_login">Limpiar
39 </button>
40 </div>
41 </div>
42 </div>
43 </div>
44 </div>
45

```

Fuente: Elaboración propia

Con el código expuesto en la figura 33, el navegador interpreta la interfaz gráfica estipulada con su respectivo estilo. Es lo que verá el usuario a la hora de hacer uso del inicio de sesión o también conocido como “Login”.

Figura 34 Extracto de código JS inicio de sesión

```

132
133 function logIn(){
134     var email = $("#login_email").val();
135     var pass = $("#login_password").val();
136
137     //here is validated email and pass are not null
138     if(email.length>0 && pass.length>0){
139         //here is validated email have the correct format
140         if(email.indexOf("@")!= -1 && email.indexOf(".")!=-1){
141             var url = "./LN/LN_persona_inicio_sesion.php";
142             var information = {"correo":email, "contrasena":pass};
143
144             $.ajax({
145                 url: url,
146                 data: information,
147                 method: "POST",
148                 cache: false
149             }).done(function(data){
150                 if(data=="si"){
151                     window.location.href= "./start_page.php";
152                 }else{
153                     alert("Correo o contraseña incorrecta");
154                 }
155             });
156
157         }else{
158             alert("Formato incorrecto del correo")
159         }
160
161     }else{
162         alert("Email o contraseña vacio");
163     }
164 }
165

```

Fuente: Elaboración propia.

El código que muestra la figura 34, permite extraer el correo y contraseña digitada por el usuario, validando que estos no sean vacíos y que el correo electrónico posea un formato correcto, cuando esto se cumpla la información es enviado a php y para ser procesada y esta función recibir una respuesta, al devolver un “si”, redirige a la página de inicio y si es “no”, mostrará la leyenda por pantalla “correo o contraseña incorrecta”.

Figura 35 Extracto de código PHP inicio de sesión

```
1 <?php
2     require_once "../Dominio/conexion.php";
3     require_once "../Dominio/persona.php";
4     require_once "../DAO/persona_dao.php";
5
6     session_start();
7
8     $person = new Persona();
9     $person_dao = new Persona_dao();
10
11     $person->setCorreo($_POST["correo"]);
12     $person->setContrasena($_POST["contrasena"]);
13
14     // $person->setCorreo("rodsnney20@gmail.com");
15     // $person->setContrasena("trew201994");
16
17     $count = $person_dao->iniciar_sesion($person);
18
19     if($count["count"]>=1){
20         $_SESSION["email"] = $_POST["correo"];
21         $_SESSION["rol"] = $count["rol"];
22         print_r("si");
23     }else{
24         print_r("no");
25     }
26     ?>
```

Fuente: Elaboración propia.

El extracto de código de la figura 35 extrae los datos que fueron enviados desde javascript, se crea instancias de los objetos en utilizar, y luego se introducen los datos en los atributos del objeto, se ejecuta la función “iniciar\_sesion”, por último, evalúa si la consulta regresa uno o más registro, de ser así retorno la frase “si”.

### *Código de vehículo o equipo*

Se procederá a mostrar código de vehículos y equipos, éste incluye ingresar, actualizar, deshabilitar o habilitar, eliminar una marca existente y una búsqueda general o especializada, cabe recalcar que todas las entidades del prototipo poseen procesos similares, por lo cual no se explicarán.

Figura 36 Extracto de código HTML formulario vehículo o equipo

```

007 <div class="form_vehicle">
008 <div class="row">
009 <div class="input-field col s12 m4 offset-m1">
010 <input placeholder="Placeholder" id="id_veh" type="text" class="validate">
011 <label for="first_name">Número de Placa</label>
012 </div>
013 <div class="input-field col s12 m3">
014 <input placeholder="Placeholder" id="id_motor" type="text" class="validate">
015 <label for="first_name">Número de Motor</label>
016 </div>
017 <div class="input-field col s12 m3">
018 <input placeholder="Placeholder" id="id_chasis" type="text" class="validate">
019 <label for="first_name">Número de Chasis</label>
020 </div>
021 </div>
022 <div class="row">
023 <div class="input-field col s12 m4 offset-m1">
024 <input placeholder="Placeholder" id="wide" type="text" class="validate">
025 <label for="first_name">Ancho</label>
026 </div>
027 <div class="input-field col s12 m3">
028 <input placeholder="Placeholder" id="tall" type="text" class="validate">
029 <label for="first_name">Alto</label>
030 </div>
031 <div class="input-field col s12 m3">
032 <input placeholder="Placeholder" id="length" type="text" class="validate">
033 <label for="first_name">Longitud</label>
034 </div>
035 </div>
036 <div class="row">
037 <div class="input-field col s12 m4 offset-m1">
038 <input placeholder="Placeholder" id="tire_diameter" type="text" class="validate">
039 <label for="first_name">Diametro de Llantas</label>
040 </div>
041 </div>
042 </div> <!--end form vehicle-->
043

```

Fuente: Elaboración propia.

En el código mostrado en la figura 36 consiste en un formulario ya sea para registrar o actualizar vehículo o equipo, dependiendo de la acción que se realice.

Figura 37 Extracto de código javascript agregar o actualizar vehículo o equipo

```

86     var information;
87     var url = "../LN/LN_flota_insertar_actualizar_veh Equip.php";
88
89     if(type_fleet=="veh"){
90         var id_motor = $("#id_motor").val();
91         var id_chasis = $("#id_chasis").val();
92         var wide = $("#wide").val();
93         var tall = $("#tall").val();
94         var size = $("#length").val();
95         var tire_diameter = $("#tire_diameter").val();
96
97         if(id_motor.length>0 && id_chasis.length>0 && wide.length>0 && tall.length>0 && size.length>0 && tire_diameter.length>0
98             if(id.length==6){
99                 if(wide>0 && tall>0 && size>0){
100                     information = {"type_fleet":type_fleet,"action":action,"fk":fk,"id_veh":id,"id_motor":id_motor,"id_chasis":id_chasis,"wide":wide,"tall":tall,"size":size,"tire_diameter":tire_diameter};
101                     send_information(url, "Se realizo la operación con éxito", information, "No se pudo realizar la operación");
102                 }else{
103                     alert("Los campos ancho, alto y longitud deben de ser mayor a cero");
104                 }
105             }else{
106                 alert("La placa debe contener seis dígitos");
107             }
108         }else{
109             alert("Debe completar todos los campos del formulario");
110         }
111     }
112 }else{
113     var tire_diameter_tra = $("#tire_diameter_tra").val();
114     var tire_diameter_del = $("#tire_diameter_del").val();
115     var next_maintenance = $("#next_maintenance").val();
116     // var next_maintenance = $("#next_maintenance").val();
117
118     if(tire_diameter_tra.length>0 && tire_diameter_del.length>0 && next_maintenance.length>0){
119         if(next_maintenance>0){
120             information = {"type_fleet":type_fleet,"fk":fk,"action":action,"id":id, "tire_diameter_tra":tire_diameter_tra, "tire_diameter_del":tire_diameter_del, "next_maintenance":next_maintenance};
121             send_information(url, "Se realizo la operación con éxito", information, "No se pudo realizar la operación");
122         }else{
123             alert("El proximo mantenimiento en kilómetros debe ser mayor a 0");
124         }
125     }else{
126         alert("Debe completar todos los campos del formulario");
127     }
128 }
129 }

```

Fuente: Elaboración propia.

El código mostrado en la figura 37 es utilizado para registrar o actualizar un equipo o vehículo, el cual dependiendo de la acción que seleccione el usuario se envía por parámetro la acción y el tipo de flota que se someterá a la operación. Si es actualizar extrae el identificador único (en caso de vehículo placa o equipo serie), además se realizan validaciones estándar, como por ejemplo, que no haya campos vacíos, que no permita números negativos, entre otros, después de superar estos es enviada la información a la siguiente capa para su manipulación.

Figura 38 Extracto de código PHP agregar o actualizar vehículo o equipo

```

1 |<?php
2 |require_once "../Dominio/conexion.php";
3 |require_once "../Dominio/vehiculo.php";
4 |require_once "../Dominio/equipo.php";
5 |    require_once "../DAO/flota_vehicular_dao.php";
6 |
7 |$fleet_dao = new Flota_vehicular_dao();
8 |
9 |    $stype = $_POST["type_fleet"];
10 |    $saction = $_POST["action"];
11 |    // $stype = "equip";
12 |    // $saction = "insert";
13 |    $next_maintenance = date("Y-m-d", strtotime("1 month"));
14 |
15 |
16 |    if($stype == "veh"){
17 |        $fleet = new Vehiculo();
18 |
19 |        $fleet->setNum_placa( $_POST["id_veh"]);
20 |        $fleet->setFk_id_flota( $_POST["fk"]);
21 |        $fleet->setNum_motor( $_POST["id_motor"]);
22 |        $fleet->setNum_chasis( $_POST["id_chasis"]);
23 |        $fleet->setAncho( $_POST["wide"]);
24 |        $fleet->setAlto( $_POST["tall"]);
25 |        $fleet->setLongitud( $_POST["size"]);
26 |        $fleet->setDm_llantas( $_POST["tire_diameter"]);
27 |        $fleet->setProx_mant($next_maintenance);
28 |    }else{
29 |        $fleet = new Equipo();
30 |
31 |        $fleet->setSerie( $_POST["id"]);
32 |        $fleet->setFk_id_flota( $_POST["fk"]);
33 |        $fleet->setDm_llantas_tras( $_POST["tire_diameter_tra"]);
34 |        $fleet->setDm_llantas_del( $_POST["tire_diameter_del"]);
35 |        $fleet->setDistancia_mant( $_POST["next_maintenance"]);
36 |    }
37 |
38 |    print_r($fleet_dao->agregar_actualizar_veh Equip($fleet,$stype,$saction));
39 |    ?>

```

Fuente: Elaboración propia.

El código expuesto en la figura 38 corresponde a la capa intermedia entre donde se realiza el acceso a la información y donde se interactúa con ésta, para poder agregar o actualizar un vehículo o equipo. Se procede a extraer la acción a realiza (registrar o modificar), luego se obtiene el tipo de flota( vehículo o equipo), el cual se evalúa para poder

crear una instancia en específico llenando sus respectivos atributos, cuando ya quede claro qué acción y tipo de flota afectar, se procede a llamar la función que va a realizar las acciones pertinentes de acuerdo con los parámetros estipulados.

Figura 39 Extracto de código javascript habilitar o deshabilitar vehículo o equipo

```
356  
357 function hab_des_veh_equ(id,status,type){  
358     var information = {"id":id, "status":status, "type":type};  
359  
360     var url = "./LN/LN_flota_des_hab_veh_equ.php";  
361  
362     send_information(url, "Se realizo deshabilitó el vehículo o equipo con éxito", information, "No se pudo deshabilitar el vehicu  
363 }
```

Fuente: Elaboración propia.

El código expuesto anteriormente en la figura 39, se encarga de habilitar o deshabilitar un vehículo o equipo, recibiendo por parámetro el identificador único (serie o placa), el estado a cambiarlo (habilitado o inhabilitado), por último, el tipo de flota (vehículo o equipo), luego se procederá a enviar dicha información al archivo de php, estipulado en la variable url, luego se hace el llamado de la función para enviar los datos recogidos.

Figura 40 Extracto de código PHP habilitar o deshabilitar vehículo o equipo

```

1  <?php
2  require_once "../Dominio/conexion.php";
3  require_once "../Dominio/vehiculo.php";
4  require_once "../Dominio/equipo.php";
5  require_once "../DAO/Flota_vehicular_dao.php";
6
7  $fleet_dao = new Flota_vehicular_dao();
8
9  $type = $_POST["type"];
10 // $type = "equ";
11
12 if($type=="equ"){
13
14     $fleet = new Equipo();
15
16     $fleet->setSerie($_POST["id"]);
17     $fleet->setEstado($_POST["status"]);
18     // $fleet->setSerie("dhdjd");
19     // $fleet->setEstado("in");
20
21 }elseif ($type=="veh") {
22     $fleet = new Vehiculo();
23
24     $fleet->setNum_placa($_POST["id"]);
25     $fleet->setEstado($_POST["status"]);
26     // $fleet->setNum_placa("896523");
27     // $fleet->setEstado("ac");
28 }
29
30 print_r($fleet_dao->hab_inh_veh_equ($fleet, $type));
31 ?>

```

Fuente: Elaboración propia

En el código expuesto en la figura 40 se captura los valores enviados desde javascript, luego, se crea las instancias de los objetos por utilizar dependiendo del tipo de flota por necesitar, por último, es llamada la función que realiza la acción en la base de datos.

## Pruebas

En el presente apartado, se encontrará los casos de pruebas de algunos de los procesos más importantes de la aplicación, como por ejemplo, mantenimientos, cálculos específicos como pronósticos, entre otros importantes.

Los casos de prueba son de suma importancia ya que demuestra la manera como se comporta la aplicación desde diferentes situaciones, por ejemplo: campos vacíos, información ya existente en el sistema, entre otros casos.

### *Caso de prueba inicio de sesión*

A continuación en el cuadro 53 se procederá a mostrar los casos de prueba del inicio de sesión, para poder visualizar los resultados obtenidos.

Cuadro 53 Caso de prueba inicio de sesión

Función modulo	Datos a ingresar	Resultado esperado	Resultado obtenido
Ingreso al prototipo	Correo:Rodsney20@gmail.com Contraseña:	Mensaje de error	Mensaje de error: Correo o contraseña vacío
Ingreso al prototipo	Correo: Rodsney20gmail.com Contraseña: trew201994	Mensaje de error	Mensaje de error: Formato de correo electrónico incorrecto
Ingreso al prototipo	Correo: Rodsney20@gmailcom Contraseña: trew201994	Mensaje de error	Mensaje de error: Formato de correo electrónico incorrecto
Ingreso al prototipo	Correo: Contraseña:	Mensaje de error	Mensaje de error: Correo o contraseña vacío
Ingreso al prototipo	Correo:Rodsney20@gmail.com Contraseña: Trew201994	Redirección a la aplicación web	Redirección a la aplicación web

Fuente: Elaboración propia.

***Caso de prueba agregar o actualizar***

A continuación en el cuadro 54 se procederá a mostrar los casos de prueba del agregar o actualizar vehículo, para poder visualizar los resultados obtenidos.

Cuadro 54 Caso de prueba agregar o actualizar vehículo

Función modulo	Datos a ingresar	Resultado esperado	Resultado obtenido
Registro o actualizar vehículo	Selección marca de flota: si Placa: Número de motor: dhdjdwj3dhx2 Número de chasis: jejdkejkddjx332 Ancho:20 Alto:20 Longitud: 20 Diametro de llantas: xs-opj	Mensaje de error	Mensaje de error: Debe completar todos los campos del formulario
Registro o actualizar vehículo	Selección marca de flota: si Placa: 846960 Número de motor: dhdjdwj3dhx2 Número de chasis: jejdkejkddjx332 Ancho:-20 Alto:20 Longitud: 20 Diametro de llantas: xs-opj	Mensaje de error	Mensaje de error: Los campos ancho, alto y longitud no pueden ser menor a 0

Función modulo	Datos a ingresar	Resultado esperado	Resultado obtenido
Registro o actualizar vehículo	Selección marca de flota: si Placa: 8469601 Número de motor: dhdjdwj3dhx2 Número de chasis: jejdkejkddjx332 Ancho:-20 Alto:20 Longitud: 20 Diametro de llantas: xs-opj	Mensaje de error	Mensaje de error: La placa debe contener 6 dígitos.
Registro vehículo	Selección marca de flota: no Placa: 846960 Número de motor: dhdjdwj3dhx2 Número de chasis: jejdkejkddjx332 Ancho:-20 Alto:20 Longitud: 20 Diametro de llantas: xs-opj	Mensaje de error	Mensaje de error: Debe seleccionar una marca de vehículo o equipo
Registro o actualizar vehículo	Selección marca de flota: si Placa: 846960 Número de motor: dhdjdwj3dhx2 Número de chasis: jejdkejkddjx332 Ancho:-20 Alto:20 Longitud: 20 Diametro de llantas: xs-opj	Mensaje de éxito	Mensaje de éxito registro: Se ingresó el vehículo o equipo.  Mensaje de éxito actualizar: Se actualizó el vehículo o equipo.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación en el cuadro 55 se procederá a mostrar los casos de prueba del agregar o actualizar equipo, para poder visualizar los resultados obtenidos.

Cuadro 55 Caso de prueba agregar o actualizar equipo

Función modulo	Datos a ingresar	Resultado esperado	Resultado obtenido
Registro o actualizar equipo	Selección marca de flota: si Serie: num123456 Diámetro llantas traseras: kfj kf123 Diámetro llantas delanteras: ljj kf123 Distancia próximo mantenimiento:	Mensaje de error	Mensaje de error: Debe completar todos los campos del formulario.
Registro o actualizar equipo	Selección marca de flota: si Serie: num123456 Diámetro llantas traseras: kfj kf123 Diámetro llantas delanteras: ljj kf123 Distancia próximo mantenimiento: -5000	Mensaje de error	Mensaje de error: El campo de distancia de próximo mantenimiento no puede ser menor a 0.
Registro equipo	Selección marca de flota: no Serie: num123456 Diámetro llantas traseras: kfj kf123 Diámetro llantas delanteras: ljj kf123 Distancia próximo mantenimiento: 5000	Mensaje de error	Mensaje de error: Debe seleccionar una marca de vehículo o equipo

Función modulo	Datos a ingresar	Resultado esperado	Resultado obtenido
Registro o actualizar equipo	Selección marca de flota: si Serie: num123456 Diámetro llantas traseras: kfj kf123 Diámetro llantas delanteras: ljj kf123 Distancia próximo mantenimiento: 5000	Mensaje de éxito	Mensaje de éxito registro: Se ingresó el vehículo o equipo.  Mensaje de éxito actualizar: Se actualizó el vehículo o equipo.

Fuente: Elaboración propia.

## Conclusiones

Para el cumplimiento del presente proyecto, se estipularon una serie de objetivos, estos van desde el análisis de los requerimientos, hasta la realización de las pruebas requeridas.

- Al realizar el análisis de los requerimientos del prototipo funcional se logró determinar las principales funcionalidades que debe poseer el prototipo funcional para el Lugar de Desamparados, además de sugerencias de estándares de interfaces que el sitio maneja.
- Se logró diseñar los diferentes documentos para mejorar el entendimiento del prototipo, como por ejemplo, diagrama de casos de uso, flujo de datos, además del diagrama relacional de base de datos para el almacenamiento de la información, también se realizaron interfaces agradables para el usuario y de fácil entendimiento.
- Se efectuó de manera exitosa la programación del prototipo funcional y los módulos estipulados, esto tomando en cuenta documentos como la estipulación de los requerimientos funcionales, casos de uso, entre otros.
- Se llevó a cabo de manera exitosa las pruebas funcionales del prototipo funcional, en el cual se procedió poner a evaluación aspectos como formatos, tamaños de campos, entre otros.

En conclusión de todos los objetivos expuestos anteriormente, se logró desarrollar el prototipo funcional objeto de este proyecto de graduación.

## Recomendaciones

Las recomendaciones para el presente prototipo funcional, se realizaron con base en los resultados obtenidos del desarrollo y requerimientos funcionales.

1. Se recomienda que el prototipo funcional sea implementado en el Lugar de Desamparados, para por medio de éste, resolver las problemáticas estipuladas con anterioridad, además de poseer la información centralizada toda en el mismo lugar. Esta recomendación se realizará en enero del 2018, tendrá una duración de 30 horas aproximadamente, y será realizada por el departamento de Desarrollo de El Lugar.
2. Además, brindar capacitación a los choferes sobre el uso del prototipo funcional, esto debido a que una gran población de los conductores no poseen conocimientos sobre el uso de un dispositivo inteligente o computador, lo cual de llevarse esta acabo facilitará el control del software por parte de ellos. La presente recomendación será ejecutada en enero del año 2018, tendrá una duración de 40 horas y la persona responsable de llevarla a cabo es la encargada del área de Transportes.
3. El prototipo se desarrolló sólo para el Lugar de Desamparados, por lo cual se recomienda realizar una adaptación para que pueda ser utilizado en las demás sedes que se encuentran en el territorio nacional. De esta manera, se puede manipular la información en conjunto y, así, poder tomar decisiones, considerando todos los locales que se posean. Esta recomendación será ejecutada

aproximadamente en Junio del año 2018, tendrá una duración aproximada de 90 horas y el encargado de llevarlo a cabo sería el desarrollador del prototipo.

4. Se aconseja para proyectos futuros realizar reuniones en las cuales el objetivo sea llegar a un acuerdo de lo que se desea, ya sea para un sistema o prototipo, esto para lograr que el proyecto se complete de la mejor manera y que ambas partes tanto el cliente como el que brinda el servicio se beneficien.
5. Por último, se recomienda desarrollar un módulo de adquisiciones, éste se utilizará para categorizar los vehículos y equipos del Lagar, en tres tipos de adquisiciones lo cuales son leasing, propios y alquilados, manejando así también la duraciones de contratos. El encargado de realizarlo será el departamento de Desarrollo del Lagar y se efectuará en Junio del año 2018, tendrá una duración aproximada de 90 horas.

## Referencias

- Alegsa. (2010). Definición de aplicación (Informática) Recuperado de:  
<http://www.alegsa.com.ar/Dic/aplicacion.php>
- Barzanallana Rafael (2015). Desarrollo de Aplicaciones Web Xampp Recuperado de:  
<http://www.um.es/docencia/barzana/DAWEB/Desarrollo-de-aplicaciones-web-Xampp.html>
- bbionicss (2008). Diseño de Aplicaciones Distribuidas: Programación en Tres Capas. Recuperado de:  
<https://bbionicss.wordpress.com/2008/12/01/disenio-de-aplicaciones-distribuidas-programacion-en-tres-capas/>
- Beekman. (2005). Introducción a la informática. [Versión Digital PDF] Recuperado de:  
[https://www.academia.edu/17233522/Introduccion\\_a\\_la\\_Informatica\\_Beekman\\_George?auto=download](https://www.academia.edu/17233522/Introduccion_a_la_Informatica_Beekman_George?auto=download)
- Camps et al. (2005). Bases de datos. [Versión Digital PDF] Recuperado de:  
<http://www.uoc.edu/masters/oficiales/img/913.pdf>
- Casale Juan Carlos (2012). Introducción a la computación [Versión Digital PDF] Recuperado de: <http://www.legionprogramas.org/descargar/introduccion-ala-programacion-pdf-esp-mg-gratis>
- César Krall. (s.f). ¿Qué es y para qué sirve UML? Versiones de UML (Lenguaje Unificado de Modelado). Tipos de diagramas UML. Recuperado de:

[https://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=688:ique-es-y-para-que-sirve-uml-versiones-de-uml-lenguaje-unificado-de-modelado-tipos-de-diagramas-uml&catid=46&Itemid=163](https://www.aprenderaprogramar.com/index.php?option=com_content&view=article&id=688:ique-es-y-para-que-sirve-uml-versiones-de-uml-lenguaje-unificado-de-modelado-tipos-de-diagramas-uml&catid=46&Itemid=163)

- Cid, Méndez y Sandoval. (2007). Investigación fundamentos y metodología. [Versión Digital PDF] Recuperado de: <https://mitrabajodegrado.files.wordpress.com/2014/11/cid-investigacion-fundamentos-y-metodologia.pdf>
- Crearcrear (2013). Qué es y cómo funciona Cacao Recuperado de: <http://www.crearcrear.com/que-es-y-como-funciona-cacao/>
- De La Cruz Villar Joel (2007). Webs dinámicas con css, DHTML y Ajax [Versión Digital PDF] Recuperado de: <https://www.freelibros.com/disenio-web/webs-dinamicas-con-css-dhtml-y-ajax.html>
- Ecured (2017). Información Recuperado de: <https://www.ecured.cu/Informaci%C3%B3n>
- Ecured (2017). Pruebas de software Recuperado de: [https://www.ecured.cu/Pruebas\\_de\\_software](https://www.ecured.cu/Pruebas_de_software)
- Egly Mora y Webmaster (2011). Sistema de variables Recuperado de: <http://trabajodegrado.webcindario.com/variables.html>.
- Enciclopedia jurídica (s.f). Recuperado de: <http://www.encyclopedia-juridica.biz14.com/d/tercero/tercero.htm>
- El senado de las causas sociales y la reconciliación (s.f). ¿ Que es una ley ? Recuperado de: <http://www.senado.gov.co/legales/item/11164-que-es-una-ley>
- Ernesto Rodríguez Ageitos (2017). ¿Cómo trabajan juntos HTML, CSS, JavaScript, PHP y MySQL? Recuperado de: <https://es.quora.com/C%C3%B3mo-trabajan-juntos->

## HTML-CSS-JavaScript-PHP-y-MySQL

- F.Manuel (2012). Sublime Text, un sofisticado editor de código multiplataforma Recuperado de: <https://www.genbeta.com/herramientas/sublime-text-un-sofisticado-editor-de-codigo-multiplataforma>
- Galeon (s.f). Motores de Base de Datos Recuperado de: <http://proyectobasesdedatos.galeon.com/enlaces1407194.html>
- Geocities (s.f). Relaciones entre casos de uso Recuperado de: [http://www.geocities.ws/rescala29/fase2/t1/t1\\_pregunta02.html](http://www.geocities.ws/rescala29/fase2/t1/t1_pregunta02.html)
- Gutiérrez Hernández Gloria del Carmen (2014). Gutiérrez Hernández Gloria del Carmen. Recuperado de: <https://www.gestiopolis.com/teoria-de-la-toma-de-decisiones-definicion-etapas-y-tipos/>
- Hernández, Fernández y Baptista. (2015). Metodología de la investigación. [Versión Digital PDF] Recuperado de: <https://metodologiaecs.wordpress.com/2016/01/31/libro-metodologia-de-la-investigacion-6ta-edicion-sampieri-pdf/>
- Hernández Sinaí y Andrea Nunes (2015). Tipos de fuentes de información Recuperado de: <https://sites.google.com/site/10hernandeznunesacfgtce04/tipos-de-fuentes-de-informacion>
- Instituto internacional español de marketing digital (s.f). Que es Mysql Recuperado de: <https://iiemd.com/mysql/que-es-mysql>
- Joyanes Aguilar Luis (1996). Programación orientada a objetos Recuperado de: <https://unefazuliasistemas.files.wordpress.com/2011/04/programacion-orientada-a->

objetos-luis-joyanes-aguilar.pdf

- Junta de Andalucía (s.f). Construcción de Aplicaciones por Capas Recuperado de:  
<http://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/subsistemas/desarrollo/construccion-aplicaciones-por-capas>
- Maman (s.f). Crear un sencillo modelo de datos con Oracle SQL Developer Data Modeler  
 Recuperado de: <http://descubriendooracle.blogspot.com/2011/03/crear-un-sencillo-modelo-de-datos-con.html>
- Masadelante (s.f). Definición de Sistema Operativo Recuperado de:  
<http://www.masadelante.com/faqs/sistema-operativo>
- Master magazine. (s.f). Definición de Datos Recuperado de:  
<https://www.mastermagazine.info/termino/4532.php>
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social (2017). Decreto de salarios mínimos para el primer trimestre del 2017. Recuperado de: <http://www.mtss.go.cr/>
- Muñoz Rafael (2017). Análisis DAFO/FODA/SWOT. Recuperado de:  
<http://www.marketing-xxi.com/analisis-dafo-18.htm>
- Norton (s.f.). Introducción a la computación. [Versión Digital PDF] Recuperado de:  
<https://alkedua.files.wordpress.com/2015/07/218982559-introduccion-a-la-computacion-peter-norton.pdf>
- Normas APA (2017). El marco metodológico de la tesis ¿Cómo elaborarlo? Recuperado de:  
<http://normasapa.net/marco-metodologico-tesis/>
- Pérez Porto Julián y Gardey Ana (2013). Definición de prerrogativa Recuperado de:  
<https://definicion.de/prerrogativa/>

- Pressman, S. (2010). Ingeniería del Software. Un Enfoque Practico[Versión Digital PDF] Recuperado de: <http://cotana.informaticatr.edu.bo/downloads/Id-Ingenieria.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF>
- Progra (s.f). Módulos Recuperado de: <http://progra.usm.cl/apunte/materia/modulos.html>
- Quadis (s.f). ¿Que son las flotas de vehículos? Recuperado de: <https://www.quadis.es/articulos/que-son-las-flotas-de-vehiculos-/106615>
- Sanz Rosa (2017). ¿Qué es el método cuantitativo? Recuperado de: <https://cursos.com/metodo-cuantitativo/>
- Significados (2017). Significado de entrevista Recuperado de: <https://www.significados.com/entrevista/>
- sites.google (s.f). Técnicas para Identificar Requisitos Funcionales y No Funcionales Recuperado de: <https://sites.google.com/site/metodologiareq/capitulo-ii/tecnicas-para-identificar-requisitos-funcionales-y-no-funcionales>.
- sinnaps (s.f). Introducción al método de investigación cualitativa Recuperado de: <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/metodologia-cualitativa>
- Softfloat (2015). Descripción del software Softlot. Recuperado de: <http://www.softfloat.com>
- Stephen N. Chapman (2006). Planificación y control de la producción [Versión Digital PDF] Recuperado de: <http://mafiadesearzch.blogspot.com/2016/08/libros-de-control-de-proyectos-openload.html>
- tesiseinvestigaciones (2016). Instrumento de recolección de datos Recuperado de:

<http://www.tesiseinvestigaciones.com/instrumentos-de-recoleccion-acuten-de-datos.html>

- tesis-investigacion-cientifica (2013). Metodología de investigación, pautas para hacer Tesis. Recuperado de: <http://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2013/08/las-variables-y-su-operacionalizacion.html>
- Transportex (s.f). ¿Qué es TRANSPORTEX? Recuperado de: <http://www.transportex.net/software.php>
- TuFlota. (2015). Descripción del software Tufloata. Recuperado de: <https://tuflota.com>
- voigtmann (s.f). Arquitectura de software Recuperado de: <http://www.voigtmann.de/es/desarrollo-de-software/arquitectura-de-software/>
- Yúbal (2017). Firefox afianza su segundo puesto en navegadores Recuperado de: <https://www.genbeta.com/a-fondo/asi-esta-el-ranking-de-los-navegadores-y-sistemas-operativos-mas-utilizados-al-empezar-2017>

## Apéndices

### Apéndice A: Cuestionario funcionarios del departamento de Transportes

En el presente cuestionario encontrará una serie de preguntas, con el fin de poder evaluar el trabajo realizado en el departamento de Transportes y el conocimiento que posee sobre el uso de sistemas informáticos.

1- ¿Ha tenido experiencia con navegadores de Internet?

Si  No

2- ¿Tiene experiencia con sistemas informáticos?

Si  No

3- ¿Cómo considera usted el trabajo realizado en el departamento de Transportes del Lagar?

Malo  Regular  Bueno  Muy bueno

4- ¿Qué tan a menudo se presentan errores en el Departamento? Por ejemplo, pérdida de clientes por no poseer vehículos disponibles.

Nunca  A veces  Siempre

5- ¿Cree usted que un sistema informático para la gestión de la flota vehicular ayudará a ahorrar tiempo para ser invertido en otros procesos?

Si  No

6- ¿Posee conocimiento de la herramienta google maps?

No  Muy poco  Si

**Apéndice B: Cuestionario choferes del departamento de Transportes**

En el presente cuestionario encontrará una serie de preguntas, con el fin de poder evaluar los problemas con los que se encuentra diariamente al realizar su labor.

1- ¿Qué tan a menudo sufre algún retraso por no conocer el lugar de destino o la ruta por seguir?

Nunca  A veces  Siempre

2- ¿Alrededor de cuántos viajes o trayectorias realiza en el día?

1 a 3  4 a 6  7 a 9  10 o más

3- ¿Qué tan a menudo tiene complicaciones (daños) con el vehículo o equipo que está utilizando?

Nunca  A veces  Siempre

4- ¿Qué tan a menudo le sucede que al utilizar un vehículo y equipo éste tiene los documentos importantes (marchamo, entre otros) vencidos?

Nunca  A veces  Siempre

5- ¿Ha usado usted navegador en Internet?

Si  No

6- ¿Ha utilizado alguna vez una computadora o un teléfono inteligente?

Si  No

**Apéndice C: Entrevista no estructurada**

- 1- ¿Qué herramienta utilizan para registrar y manipular la información diaria?
  
- 2- ¿Cuántos archivos se manipula a la vez en el área?
  
- 3- ¿Los archivos pueden ser consultados o modificados por otras personas aparte de la encargada del área?
  
- 4- ¿Cuánto tiempo aproximadamente se tardan en realizar la unificación de los archivos de Excel?
  
- 5- ¿Cómo se realiza el proceso de ingreso de un vehículo o equipo?
  
- 6- ¿Al adquirir el vehículo o equipo, éste debe ser solamente comprado o hay distintos tipos de obtenerlos?
  
- 7- ¿Cómo se lleva a cabo el proceso de mantenimiento de un vehículo o equipo?
  
- 8- ¿En caso de un accidente, qué proceso es realizado?
  
- 9- ¿Poseen alguna aplicación de notificaciones que avise fechas importantes próximas a llegar?

10- ¿Realizan ustedes facturas y de ser así cuál es el proceso?

11- ¿Preferiblemente, como desea las interfaces gráficas del prototipo?

12- ¿Tiene alguna sugerencia de qué se le puede añadir a la interfaz para facilitar su comprensión?

13- ¿Poseen reportes que pronostique información para los siguientes periodos, por ejemplo, presupuesto?

14- ¿La aplicación va a ser utilizada por diversas personas, cuáles?