



**UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA**

*La Universidad Católica de Loja*

**ÁREA TÉCNICA**

**TÍTULO DE INGENIERO EN INFORMÁTICA**

**Desarrollo de una aplicación móvil bajo la plataforma Android para la  
gestión de información y geolocalización de los vehículos de la empresa  
CELLSYSTEM**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**AUTOR:** Eugenio Acurio, Diego Oswaldo

**DIRECTOR:** M.Sc. Guamán Bastidas, Franco Olivo

**CENTRO UNIVERSITARIO AMBATO**

2017



*Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>*

2017

## **APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

M.Sc.

Guamán Bastidas Franco Olivo

### **DOCENTE DE LA TITULACIÓN**

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación: Desarrollo de una aplicación móvil bajo la plataforma Android para la gestión de información y geolocalización de los vehículos de la empresa CELLSYSTEM, realizado por Eugenio Acurio Diego Oswaldo, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, marzo de 2017

f).....

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo Eugenio Acurio Diego Oswaldo declaro ser autor del presente trabajo de titulación: Desarrollo de una aplicación móvil bajo la plataforma Android para la gestión de información y geolocalización de los vehículos de la empresa CELLSYSTEM, de la Titulación de Ingeniero en Informática, siendo el Mgtr. Guamán Bastidas Franco Olivo, Director del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: "Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad"

f. ....

Autor: Eugenio Acurio Diego Oswaldo

Cédula: 1803809357

## DEDICATORIA

A:

Dios, por sus múltiples bendiciones derramadas a lo largo de mi vida y haber puesto en mi camino a personas que han sido motivación y soporte para poder culminar con esta meta propuesta.

Mis padres Oswaldo Eugenio y Wilma Acurio, por darme la vida y por confiar siempre en mí y brindarme siempre esos consejos llenos de cariño y sabiduría.

Mis abuelitos Luis Acurio (QEPD), Maruja Chico (QEPD), Carmen Lasluisa y sobre todo Adán Eugenio (QEPD) su sueño de verme convertido en un profesional lo he cumplido y sé que desde el cielo lo festejará conmigo.

Mis hermanos, Mayra y José David por estar siempre a mi lado y brindarme esas palabras de aliento cuando más las necesité.

Mi sobrino adorado Emilio, por ser la luz y fortaleza que ha llegado a la familia y veas en mí un ejemplo seguir.

*Diego*

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Técnica Particular de Loja por haberme abierto las puertas de tan noble institución educativa para poder formarme como profesional.

Al Mgtr. Franco Guamán por ser mi tutor de tesis y brindarme todo su soporte técnico y humano para poder culminar de la mejor manera el presente trabajo.

*Diego*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARATULA .....	I
APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	III
DEDICATORIA .....	IV
AGRADECIMIENTO .....	V
ÍNDICE DE TABLAS .....	VIII
ÍNDICE DE ANEXOS .....	X
RESUMEN .....	11
ABSTRACT .....	12
INTRODUCCIÓN.....	13
OBJETIVOS.....	16
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO .....	17
Tema 1: Plataforma Android.....	18
1.1. HTML 5 para dispositivos móviles.....	18
1.2. El entorno de desarrollo Android.....	19
1.3. Comparación de la plataforma de desarrollo Android con HTML 5 para dispositivos móviles. ....	25
1.3.1. Aplicaciones HTML5 para dispositivos móviles.....	25
1.3.2. Aplicaciones nativas .....	26
1.4. Especificaciones de la tecnología de desarrollo.....	27
1.4.1. Instalación y configuración de JDK 7 .....	27
1.4.2. Instalación y configuración del SDK de Android.....	27
1.4.3. Instalación y configuración de Eclipse Indigo.....	29
1.4.4. Creación de un nuevo proyecto Android .....	29
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DEL SOFTWARE.....	31
2.1. Recopilación de información.....	32
2.2. Tipo de investigación.....	32
2.2.1. Investigación aplicada .....	32
2.3. Factibilidad del proyecto.....	33

2.3.1. JDK Oracle.....	33
2.3.2. SDK Android.....	33
2.3.3. Eclipse Indigo.....	34
2.4. Operacionalización de las variables .....	34
2.5. Instrumentos de recolección de datos e investigación.....	36
2.6. Validación .....	37
2.7. Procesamiento y análisis de resultados .....	38
CAPÍTULO III: Diseño del sistema .....	39
3.1 Modelo de casos de uso del negocio. ....	40
3.1.1 Modelado de actores del negocio.....	40
3.1.2 Modelado de casos de uso del negocio .....	40
3.2 Descripción del modelo del sistema .....	41
3.2.1 Requerimientos .....	42
3.2.2 Requisitos comunes de las interfaces .....	48
3.3 Arquitectura del Sistema.....	50
3.3.1 Diagrama de Despliegue .....	50
3.3.1 Diagramas de Componentes .....	51
3.4 Modelado del sistema.....	55
3.4.1 Modelo de caso de uso del sistema .....	55
3.4.2 Diagrama de casos de usos del sistema .....	56
3.3.3 Diagramas de secuencias .....	62
3.5 Esquemas de navegación del sistema.....	63
3.6 Construcción del sistema. ....	64
3.6.1 Diseño de la base de datos.....	64
3.6.2 Diccionario de la base de datos.....	64
3.7 Diseño de la interfaz.....	69
3.8 Confección del fichero kml con la ruta de los vehículos .....	75
3.9 Conclusiones del capítulo.....	76
Conclusiones .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Recomendaciones .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
BIBLIOGRAFÍA.....	80
ANEXOS .....	82



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables independientes.....	35
Tabla 2. Variables dependientes.....	36
Tabla 3. Actores del negocio.....	40
Tabla 4. Casos de uso del negocio.....	40
Tabla 5. Personal involucrado (cliente).....	43
Tabla 6. Personal involucrado (programador).....	43
Tabla 7. Características usuario Jefe de Logística.....	43
Tabla 8. Requerimiento funcional RF01.....	44
Tabla 9. Requerimiento funcional RF02.....	44
Tabla 10. Requerimiento funcional RF03.....	45
Tabla 11. Requerimiento funcional RF04.....	45
Tabla 12. Requerimiento funcional RF05.....	45
Tabla 13. Requerimiento funcional RF06.....	46
Tabla 14. Requerimiento funcional RF07.....	46
Tabla 15. Requerimiento funcional RF08.....	47
Tabla 16. Requerimiento no funcional RNF01.....	47
Tabla 17. Requerimiento no funcional RNF02.....	47
Tabla 18. Requerimiento no funcional RNF03.....	48
Tabla 19. Requerimiento no funcional RNF04.....	48
Tabla 20. Modelado del Actor del sistema.....	55
Tabla 21. Modelado de casos de uso del sistema.....	56
Tabla 22. Atributos de casos de uso.....	56
Tabla 23. Caso de uso - Adicionar Vehículo.....	58
Tabla 24. Caso de uso - Modificar datos de un Vehículo.....	58
Tabla 25. Caso de uso - Realizar entrega documentada.....	59
Tabla 26. Caso de uso - Realizar recibo documentado.....	60
Tabla 27. Caso de uso - Conocer información de un vehículo.....	60
Tabla 28. Caso de uso Caso de uso Conocer ruta.....	61
Tabla 29. Caso de uso - Eliminar un Vehículo.....	61
Tabla 30. Tabla Entrega_Usuario.....	68
Tabla 31. Tabla Vehículo.....	68
Tabla 32. Tabla Problemas.....	68
Tabla 33. Tabla Entrega_Usuario.....	68

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Composición de HTML 5.....	19
Figura 2. Compatibilidad de HTML5 con los principales navegadores .....	19
Figura 3. Arquitectura y componentes Android .....	20
Figura 4. Ciclo de vida de un componente.....	23
Figura 5. Sistemas Android más utilizados .....	24
Figura 6. Instalación de SDK de Android .....	28
Figura 7. Ejecución del nuevo dispositivo de Android .....	29
Figura 8. Ejecución de la aplicación para Android.....	30
Figura 9. Diagrama de casos de uso del negocio para el actor Funcionario de logística. .....	41
Figura 10: Arquitectura General del Sistema – Diagrama de Despliegue.....	50
Figura 11: Arquitectura del Sistema (App y Servidor Web) – Diagrama de Componentes .....	51
Figura 12: Arquitectura del Sistema (App y Servidor Web) – Diagrama de Componentes .....	52
Figura 13: Arquitectura del Sistema (App y Servidor Web) – Diagrama de Componentes .....	54
Figura 14 Diagrama de casos de uso. ....	57
Figura 15. Diagrama de secuencia para entrega documentada.....	62
Figura 16. Diagrama de secuencia para recibo documentado. ....	63
Figura 17. Diagrama de secuencia observar ubicación.....	63
Figura 18. Mapa de navegación de la aplicación. ....	65
Figura 19. Diagrama lógico de la base de datos. ....	66
Figura 20. Diagrama físico de la Base de datos.....	67
Figura 21. Pantalla principal.....	69
Figura 22. Pantalla principal del control de la flota .....	70
Figura 23. Pantalla para adicionar un nuevo vehículo.....	70
Figura 24. Pantalla para actualizar vehículo .....	71
Figura 25. Vista de los datos de un vehículo.....	71
Figura 26. Pantalla para tomar la información correspondiente a la entrega. ....	72
Figura 27. Vista correspondiente a la toma de datos a la hora del recibo .....	73
Figura 28. Vista para la ruta establecida por un vehículo.....	73
Figura 29. Ventana principal del control de la flota el menú para realizar la copia de seguridad.....	74
Figura 30. Muestra del fichero con la copia de seguridad de la base datos. ....	74
Figura 31. Vista principal de la aplicación que almacena la ruta. ....	75
Figura 32. Fragmento de fichero KML generado.....	76

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Formato de mantenimiento general - Cellsystem .....	79
Anexo 2. Organigrama Cellsystem.....	80
Anexo 3. Formato de entrega de vehículos - Cellsystem .....	81
Anexo 4. Encuesta transportista y personal logístico .....	82
Anexo 5. Análisis de resultados de la encuesta realizada .....	86
Anexo 6. Encuesta satisfacción del cliente .....	92
Anexo 7. Resultados de la utilización de la aplicación .....	94
Anexo 8. Pruebas funcionales .....	96

## RESUMEN

El presente trabajo de fin de titulación se basó en el desarrollo de una aplicación Android para su utilización en el proceso de logística en la empresa Cellsystem, específicamente para la gestión y geolocalización de sus vehículos con la finalidad de lograr el mejor desempeño y agilizar el proceso, garantizando un mejor manejo de la información de los vehículos que posee la empresa.

El desarrollo del proyecto estuvo enmarcado en el tipo de investigación proyectiva. Se emplearon una serie de técnicas e instrumentos de recolección de datos, específicamente el análisis de fuentes documentales, la observación directa y las entrevistas.

Para la elaboración de la aplicación y el cumplimiento de los objetivos planteados se utilizaron diversas tecnologías como el lenguaje de programación JAVA, Eclipse Indigo.

De ésta manera se pudo concluir que con la implantación de la aplicación desarrollada, se genera un mejor desempeño de las labores del proceso de logística en cuanto a la gestión y geolocalización de los vehículos de la empresa.

**PALABRAS CLAVES:** Aplicación Android, proceso de logística, investigación proyectiva, JAVA, Eclipse Indigo.

## **ABSTRACT**

The present work in order to obtain my title, was based on the development of an Android application for its use in the process of logistics in the Cellsystem Company, specifically for the management and the geolocalization of the Company's vehicles whit the aim of achieving the best performance and a fastest process, guaranteeing a better information management of the vehicles that the Company has.

The project development was framed in the projective research type, for this was used many techniques and instruments, specifically the analysis of documentary sources, direct observation and interviews.

For the elaboration of the application and in order to get the objectives were used several technologies as the Java language programming, Indigo Eclipse in this way we could notice that with the implementation of this application, we can have a better working performance in the logistical process due to the management and geolocation of the Company's vehicles.

**KEYWORDS:** Android application, process of logistics, projective research, JAVA, Indigo Eclipse.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente la tecnología móvil avanza a pasos agigantados y con ella la necesidad de estar actualizados en herramientas que permitan agilizar procesos, optimizar tiempo y recursos, así como realizar tareas sin depender del lugar o a su vez depender de un computador, siendo de mucho interés el desarrollo de aplicaciones móviles. (Acosta Mayorga, 2015).

Según (Gironéz, 2012) En los últimos años, los teléfonos móviles están transformando la forma en que las personas se comunican. Los nuevos terminales ofrecen unas capacidades similares a las de un ordenador personal. Un teléfono móvil siempre está en el bolsillo del usuario, esto le convierte en el nuevo ordenador personal del siglo XXI. Android es la plataforma libre para el desarrollo de aplicaciones móviles creada por Google. En la actualidad se ha convertido en la plataforma líder frente a otras como iPhone o Windows Phone. Las aplicaciones Android están ampliando su rango de influencia a nuevos dispositivos tales como tabletas, net-books o Google TV.

Android, más que un sistema operativo, representa toda una pila de software para dispositivos móviles que incluye gran cantidad de drivers, gestor de bases de datos, una completa framework de aplicaciones, y numerosas aplicaciones de usuario. Android está basado en el núcleo de Linux y todas sus aplicaciones se escriben en lenguaje Java, disponiendo además de una máquina virtual específica llamada Dalvik. (Aranaz Tudela, 2009, pág.14). Con la aparición de este sistema, Google pretende aprovechar al máximo la cada vez mayor capacidad de los dispositivos móviles, que llegan a incluir componentes como GPS (Sistema de Posicionamiento Global), pantallas táctiles, conexiones rápidas a Internet, y por supuesto, todos los servicios asociados hasta ahora a los teléfonos móviles, además de aplicaciones de usuario hasta ahora limitadas a los ordenadores, como clientes de correo, aplicaciones ofimáticas o videojuegos. En Android, cada aplicación corre en su propio proceso, donde el sistema decide en cada momento qué aplicación debe ser eliminada para liberar recursos en caso de carencia, y responsabilizándose igualmente de restaurarla de forma totalmente transparente al usuario. Navegar entre varias aplicaciones abiertas deja de ser una característica propia de ordenadores. (Jurado, 2014)

La empresa CELLSYSTEM cuya oficina matriz se encuentra en la ciudad de Quito, se dedica por más de 15 años a prestar servicios especializados al sector de las telecomunicaciones en el país.

Dentro de los procesos de la empresa se encuentra el de logística el mismo que se encarga de varias actividades siendo el control de sus vehículos una de las principales.

Al ser el control de vehículos una de las tareas principales es también una de la que más problemas y dificultades han dado al momento de controlarla y gestionar toda la información que ésta proporciona.

Es por esto y teniendo en consideración la mejora continua, se plantea desarrollar una aplicación móvil para la gestión de información y geolocalización de los vehículos, la misma que será administrada por el responsable del proceso.

Frente a las tendencias tecnológicas, el desarrollo de la aplicación móvil bajo la plataforma Android para la gestión de información y geolocalización de los vehículos de la empresa CELLSYSTEM agilizará tareas de consulta y monitoreo, así como procesos administrativos propios del SGC (Sistema de Gestión de Calidad).

Con la implementación de esta aplicación se pretende mejorar y sobre todo llevar un control minucioso de las siguientes actividades:

- ) **Plan de mantenimiento de vehículos.-**Podremos planificar mantenimientos de cada uno de los vehículos de la empresa.
- ) **Registro de incidentes.-** Por medio de esta opción, registraremos información de los incidentes ocurridos con el fin de determinar causas y prevenir futuras ocurrencias.
- ) **Visualización de la ruta de viaje.-** El propósito de ésta opción es analizar la ruta tomada por el conductor para llegar al destino planificado.
- ) **Actualizar flota de vehículos.-** Esta opción permitirá ingresar o eliminar vehículos de la flota de la empresa.
- ) **Seguridad al personal.-** Con todas las opciones presentadas anteriormente se pretende que el personal se sienta seguro al utilizar un vehículo sabiendo que el mismo está monitorizado de una manera adecuada.
- ) **Adecuado manejo del proceso.-** El proceso de logística se verá beneficiado con la implementación de la aplicación debido a las múltiples opciones de control y facilidad de uso.

Tomando en cuenta las mejoras citadas, CELLSYSTEM se beneficiará en varios aspectos uno de los principales el económico debido a que con una planificación adecuada y un monitoreo efectivo de los vehículos se ahorrará tanto en combustible, repuestos,

mantenimientos y accesorios; otro aspecto relevante que se mejorará es la imagen corporativa ante sus clientes al ser una idea innovadora implementada a su proceso de logística.

Al contar la empresa con la certificación ISO 9001-2008 debe cumplir con el proceso de mejora continua por lo que con la implementación de la aplicación se estará dando cumplimiento cabal a éste requerimiento debido a que es una idea innovadora la misma que ayudará a mantener una trazabilidad y control de cada uno de los vehículos que la empresa posee de la misma manera mejorará la organización y asignación de vehículos a los diferentes proyectos.



## OBJETIVOS

### General:

Desarrollar una aplicación móvil bajo la plataforma Android para la gestión de información y geolocalización de los vehículos de la empresa CELLSYSTEM.

### Específicos:

- ) Analizar el proceso logística de la empresa CELLSYSTEM con el fin de obtener información necesaria para alcanzar el objetivo general.
- ) Relacionar la información analizada con el objetivo general para poder establecer los procesos necesarios para el desarrollo de la aplicación web.
- ) Implementar mejoras al actual proceso de logística.
- ) Controlar parámetros como nivel de combustible y kilometraje de los vehículos por medio de fotografías.
- ) Planificar cambios de aceite de los vehículos por medio de la aplicación.
- ) Visualizar la ruta tomada por el operario para llegar a un destino planificado.
- ) Controlar ingreso de nuevos vehículos y eliminación de la flota.

## **CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO**

## Tema 1: Plataforma Android

### 1.1. HTML 5 para dispositivos móviles

Con el surgimiento del internet y del World Wide Web, la forma de acceder a la información cambió radicalmente en las personas. Con el apareamiento del Web 2.0, los usuarios pasaron de ser consumidores de información a generadores de contenido, por ende saber manipular y comprender el lenguaje HTML5, CSS3 y JavaScript permite controlar en gran nivel los materiales a publicar en internet, proporcionando un nuevo mundo de forma y estructura digital. “HTML5 es un estándar que se originó en el año 2009, y que ofrece múltiples características para lograr de forma más eficiente funciones que antes sólo se obtenían instalando complementos como Flash Player o que sólo eran posibles en aplicaciones de escritorio o App’s nativas para los distintos dispositivos móviles, pero se sigue conservando etiquetas de sus antecesores HTML4 y XHTML”. (Quisi, 2012, pág.21)

HTML5, no es simplemente una nueva versión del lenguaje de marcación HTML, sino que mantiene una agrupación de diversas especificaciones en función del desarrollo web, así se busca proporcionar una plataforma con la que se desarrolle aplicaciones web más parecidas a las aplicaciones de escritorio dentro de los móviles. Para ello se están desarrollando APIs que buscan trabajar con cualquiera de los elementos de las páginas web y realizar acciones que hasta hoy era necesario realizar por medio de tecnologías adicionales, además, uso de código libre, hace de HTML5 una gran opción para los dispositivos móviles y la generación de aplicaciones. (Google, 2009)

Al momento de actualizar a HTML 5 una aplicación, se debe considerar los siguientes elementos.

- ) Basarse en HTML, CSS, DOM y JavaScript.
- ) Reducir la necesidad del uso de plugins.
- ) Mejorar el tratamiento de errores en la aplicación.
- ) Crear etiquetas que reemplacen el uso de scripts.
- ) Lenguaje propio para dispositivos móviles.

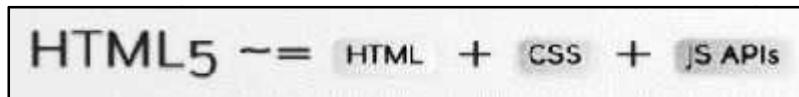


Figura 1. Composición de HTML 5

**Fuente:** (Villa, 2014, pág. 122)

El principal problema que actualmente se tiene dentro de las aplicaciones con base Android es el lenguaje, dado que no se encuentran estandarizados los navegadores y no soportan en su totalidad las nuevas funcionalidades. A continuación se puede referenciar el grado de compatibilidad de los principales navegadores.

	IE	Firefox	Chrome	Safari	Opera	iOS Safari	Opera Min.	Opera Mobile	Android Browser
		3.6: 45%						10.0: 21%	2.1: 21%
	6.0: 15%	9.0: 70%				3.2: 24%		11.0: 56%	2.2: 34%
	7.0: 15%	10.0: 70%	17.0: 81%			4.0-4.1: 34%		11.1: 63%	2.3: 38%
	8.0: 18%	11.0: 70%	18.0: 82%	5.0: 63%		4.2-4.3: 40%		11.2: 63%	3.0: 55%
Current:	9.0: 42%	12.0: 70%	19.0: 82%	5.1: 73%	11.6: 70%	5.0: 60%	2.0-3.0: 11%	12.0: 73%	4.0: 51%
Near future	10.0: 70%	13.0: 70%	20.0: 83%	5.2: 79%	12.0: 79%				
Farther future		14.0: 70%	21.0: 95%						

Figura 2. Compatibilidad de HTML5 con los principales navegadores

**Fuente:** (Hill, 2015, pág. 68)

Dentro de este contexto el autor (Pastore, 2015, pág. 188), menciona:

(...) HTML5 permiten una flexibilidad y potencia muy grandes para la creación de animaciones, además de hacerlas independientes del dispositivo en el que se está visualizando: ordenadores y móviles, iPads, tablets, etc. Ejecutadas dentro de un componente WebKit del móvil.

## 1.2. El entorno de desarrollo Android

Para (Shutter, 2015, pág. 55), Android es “una plataforma para dispositivos móviles que maneja una fuente de software incluye un sistema operativo, middleware y aplicaciones básicas para el usuario”, con las siguientes características:

- ) Desarrollo rápido de aplicaciones, reutilizables y portables entre diferentes dispositivos móviles.
- ) Cuenta con su propia máquina virtual, que interpreta y ejecuta códigos escritos en Java.
- ) Permite la representación de gráficos 2D y 3D.
- ) Posibilita el uso de bases de datos.
- ) Soporta un elevado número de formatos multimedia.
- ) Servicio de localización GSM.
- ) Controla los diferentes elementos hardware: Bluetooth, Wi-Fi, cámara fotográfica o de vídeo, GPS, etc.
- ) Cuenta con un entorno de desarrollo mediante un SDK disponible de forma gratuita.
- ) Ofrece un emulador integrado para ejecutar las aplicaciones

El sistema Android cuenta con la siguiente arquitectura y componentes:

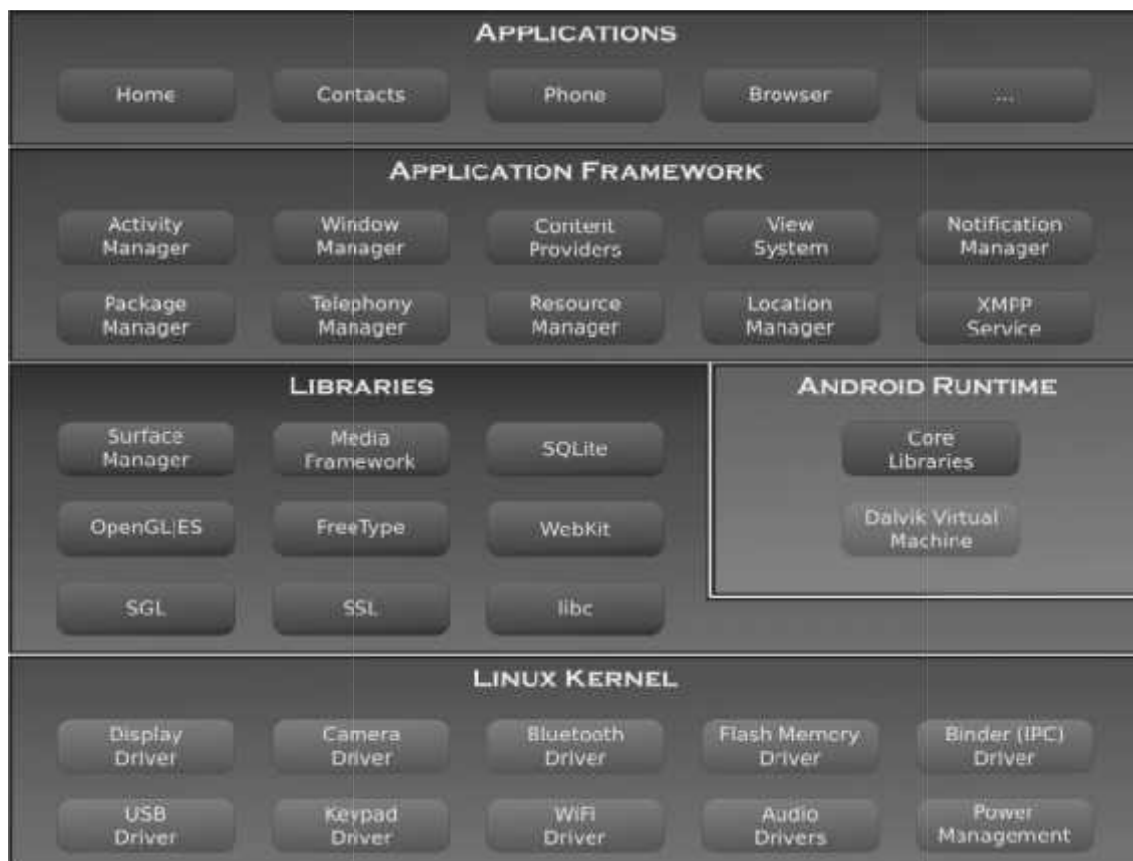


Figura 3. Arquitectura y componentes Android

**Fuente:** (Shutter, 2015, pág. 76)

Android utiliza como una capa de abstracción para el hardware en los dispositivos móviles un núcleo de Linux 2.6, la cual contiene los drivers necesarios para que cualquier componente de hardware pueda ser utilizado. La siguiente capa corresponde a las librerías utilizadas por Android, estas han sido escritas utilizando C/C++ y proporcionan a Android la mayor parte de sus capacidades y características. (Aspiazu, 2015)

Estas características de forma técnica son expuestas por (Kloose, 2015, pág. 155), de la siguiente forma:

- ) La librería **libc** incluye todas las cabeceras y funciones según el estándar del lenguaje C. Todas las demás librerías se definen en este lenguaje.
- ) La librería **Surface Manager** es la encargada de componer los diferentes elementos de navegación de pantalla. Gestiona también las ventanas pertenecientes a las distintas aplicaciones activas en cada momento.
- ) Open **GL/SL y SGL** representan las librerías gráficas y por tanto sustentan la capacidad gráfica de Android.
- ) La librería Media Player proporciona todos los códecs necesarios para el contenido multimedia soportado en Android (vídeo, audio, imágenes estáticas y animadas, etc.)
- ) A través de la librería **SQ Lite**, Android ofrece la creación y gestión de bases de datos relacionales.
- ) La librería **WebKit** proporciona un motor para las aplicaciones de tipo navegador, y forma el núcleo del actual navegador incluido por defecto en la plataforma Android. (Kloose, 2015, pág. 178)

En este nivel también se encuentran las librerías de Android, entre las cuales podemos citar las **Core Libraries**, estas están desarrolladas en lenguaje java, y la máquina virtual **Dalvik**, que constituyen el framework de aplicaciones el cual representa fundamentalmente el conjunto de herramientas de cualquier aplicación. Para (Kloose, 2015, pág. 193), dentro de este framework de aplicaciones se puede mencionar algunas de las librerías más importantes:

- ) **Activity Manager**: Conjunto de APIs que gestiona el ciclo de vida de las aplicaciones en Android.
- ) **Window Manager**: Gestiona las ventanas de las aplicaciones
- ) **TelephonyManager**: Incluye todas las APIs vinculadas a las funcionalidades propias del teléfono (llamadas, mensajes, etc.)

- ) **Content Providers:** Permite a cualquier aplicación compartir sus datos con las demás aplicaciones de Android.
- ) **View System:** Proporciona un gran número de elementos para poder construir interfaces de usuario (**GUI**), como listas, mosaicos, botones, check-boxes, tamaño de ventanas, control de las interfaces mediante tacto o teclado, etc. Incluye también algunas vistas estándar para las funcionalidades más frecuentes.
- ) **Location Manager:** Posibilita a las aplicaciones la obtención de información de localización y posicionamiento.
- ) **Notification Manager:** Permite que las aplicaciones usen un mismo formato para comunicar al usuario eventos que ocurran durante su ejecución, por ejemplo, una llamada entrante, un mensaje recibido, conexión Wi-Fi disponible, ubicación en un punto determinado, etc. (Kloose, 2015, pág. 227)

La máquina virtual **Dalvik** dentro del sistema Android está adaptada a las peculiaridades propias de los dispositivos móviles y trabaja con ficheros de extensión “.dex”. Esta plataforma no trabaja directamente con el bytecode de Java, sino que lo transforma en un código más eficiente que el original. Así, los ficheros de Java se compilan en ficheros .dex, de forma que cada fichero puede contener varias clases. Después, este resultado se comprime en un único archivo de extensión el cual es el que se distribuirá a los dispositivos móviles. (Google, 2016)

Una vez vista la arquitectura de Android, se procede a revisar cuáles son los componentes básicos de una aplicación:

- ) **Activity:** Refleja una determinada actividad llevada a cabo por una aplicación, ventana o interfaz de usuario.
- ) **BroadcastIntent Receiver:** Se utiliza para lanzar una ejecución dentro de la aplicación actual cuando un determinado evento se produzca.
- ) **Service:** Representa una aplicación ejecutada sin interfaz de usuario y que generalmente tiene lugar en segundo plano mientras otras aplicaciones son las que están activas en la pantalla del dispositivo.
- ) **Content Provider:** Este componente contendrá una serie de métodos que permite almacenar, recuperar, actualizar y compartir los datos de una aplicación ya sea en archivos o la base de datos SQLite. (Shutter, 2015, pág. 133)

Cada uno de los componentes básicos de Android tiene un ciclo de vida determinado; esto implica que el desarrollador puede controlar en cada momento en qué estado se encuentra dicho componente, pudiendo así programar las acciones. El componente Activity, probablemente el más importante tiene el siguiente ciclo de vida:



Figura 4. Ciclo de vida de un componente

**Fuente:** (Google, 2011)

En la figura 4 se puede observar que entre los principales eventos se tiene los siguientes:



- ) **onCreate(), onDestroy():** Abarcan todo el ciclo de vida. Cada uno de estos métodos representan el principio y el fin de la actividad.
- ) **onStart(), onStop():** Representan la parte visible del ciclo de vida. Desde onStart() hasta onStop(), la actividad será visible para el usuario.
- ) **onResume(), onPause():** Delimitan la parte útil del ciclo de vida. Desde onResume() hasta onPause(), la actividad no es visible. (Pastore, 2015, pág. 211)

La seguridad entre el sistema y las aplicaciones deriva de los estándares de Linux 2.6 que son la base de Android, así ninguna aplicación tiene permiso para realizar ninguna operación o comportamiento que pueda afectar la ejecución de otras aplicaciones o del sistema operativo. La única forma de poder saltar estas restricciones impuestas por Android, es mediante la declaración explícita de un permiso que autorice a llevar a cabo una determinada acción. (Google, 2013)

Android tiene varios avances en tecnología y funcionalidad, para lo cual se lleva un conjunto de actualizaciones que agregan nuevas funciones. A continuación se puede distinguir las diferentes versiones de Android, con mayor uso en móviles.

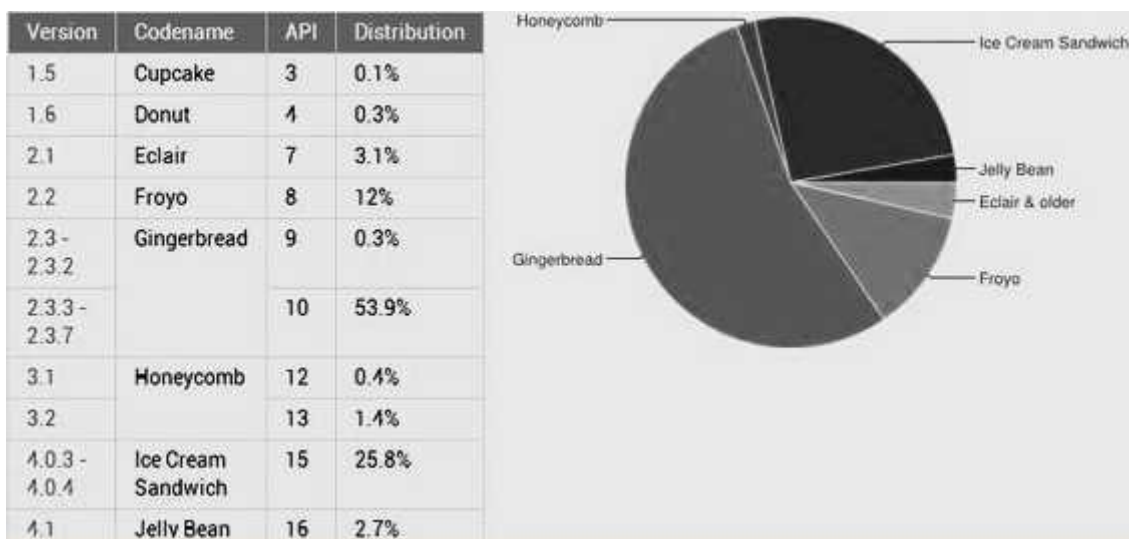


Figura 5. Sistemas Android más utilizados

**Fuente:** (Google, 2015, pág. 15)

### **1.3. Comparación de la plataforma de desarrollo Android con HTML 5 para dispositivos móviles.**

En el siguiente subtema se detalla las ventajas y desventajas de las dos plataformas (Android y HTML5) de desarrollo para dispositivos móviles, con la finalidad de contrastar su utilidad para la propuesta de la presente investigación.

#### **1.3.1. Aplicaciones HTML5 para dispositivos móviles.**

Como concepto que justifique el uso de HTML 5 (Mkfuige, 2015, pág. 73), refiere lo siguiente:

Una de las principales ventajas del desarrollo en dispositivo móviles es que todos los dispositivos tienen un navegador web, que ya incorpora la tecnología HTML5, por lo que podemos crear una aplicación web y desplegar la aplicación dentro de un visor Web como si fuera nativa. (Mkfuige, 2015, pág. 73)

#### **Ventajas**

El autor (Mkfuige, 2015, pág. 115), refiere las siguientes ventajas:

- ) Es de fácil diseño, dado que se puede realizar un diseño adaptado a una pantalla y se puede visualizar como una aplicación nativa.
- ) Se puede desarrollar utilizando tecnologías web como HTML5, CSS3 y JavaScript, permitiendo así optimizar el tiempo de desarrollo.
- ) La seguridad se basa en librerías de JavaScript.
- ) Acceso al hardware del dispositivo, lo que permite acceder a las características del dispositivo móvil.
- ) Es la solución que más plataformas móviles soporta, ya que corre dentro de un navegador web.
- ) Existe la documentación y ejemplos de donde partir para el diseño de una plataforma.
- ) La licencia es gratuita

#### **Desventajas**

El mismo autor (Mkfuige, 2015, pág. 115), refiere las siguientes desventajas:

- ) Alto consumo de recursos ya que se debe renderizar HTML e interpretar JavaScript, lo cual es más costoso que ejecutar una aplicación nativa en términos de recursos de hardware del dispositivo.

### **1.3.2. Aplicaciones nativas**

Entre las principales ventajas y desventajas del desarrollo nativo en dispositivos móviles basados en Android, (Mkfuige, 2015, pág. 189) expone los siguientes:

#### **Ventajas:**

- ) Se puede instalar en casi todo tipo de dispositivos, lo cual permite que los diferentes fabricantes y operadoras tomen a este sistema operativo en sus equipos.
- ) Android tiene un sistema completamente libre, lo que permite a los desarrolladores modificarlo o mejorarlo.
- ) Entorno de desarrollo libre basado en Eclipse y compatible con varios sistemas operativos, que cuenta con simulador de Android para probar las aplicaciones.
- ) Librerías y componentes reutilizables para todo tipo de aplicaciones.
- ) Gran comunidad de desarrolladores; actualmente existen varias fuentes de información acerca de la plataforma con ejemplos de cada una de sus aplicaciones.
- ) Más de 100.000 aplicaciones disponibles para teléfonos Android, la mayoría gratis.
- ) Es un sistema operativo multitarea capaz de gestionar varias aplicaciones abiertas a la vez, dejando en suspensión aquellas que no se utilicen y cerrarlas en caso de resultar ya inútiles para evitar un consumo de memoria.

#### **Desventajas**

- ) Google tiene una política restrictiva hacia las versiones más recientes, no haciéndolas públicas hasta que ellos lo vean conveniente.
- ) Android es un sistema operativo de código abierto lo cual lo vuelve vulnerable.

Después de lo descrito anteriormente se llega a la conclusión de que la tecnología web es un complemento del desarrollo para dispositivos móviles en su lenguaje nativo, ya que permite desarrollar bajo una tecnología HTML5 con todas sus características potenciales. Además, CSS3 permite la realización de animaciones, estilos y efectos en los componentes de HTML y la potencialidad de JavaScript para el manejo de eventos,

servicios web, accesos a las características del dispositivo como la cámara, GPS, etc. A este tipo de aplicaciones se les conoce como aplicaciones híbridas.

Las aplicaciones híbridas potencian las dos tecnologías para el desarrollo de aplicaciones móviles, ya que una de las principales desventajas de la tecnología web radica en un mayor consumo de recursos debido a su ejecución dentro de un WebView, lo que produce que la aplicación sea renderizada e interpretada como nativa; en algunos casos es necesario complementar con las tecnologías nativas para aumentar su rendimiento. (Google, 2015)

La propuesta de la presente investigación, que podría ser considerada de tamaño medio o pequeño, necesitará solamente componentes básicos del dispositivo y no requerirá de un mayor rendimiento, por lo que podría conformarse a partir de la tecnología Web. No obstante, si la aplicación necesita un mayor consumo de recursos y el uso nativo de componentes se debe desarrollar con Android nativo.

#### **1.4. Especificaciones de la tecnología de desarrollo.**

Para el desarrollo de la aplicación de gestión de información y geolocalización de los vehículos de la empresa CELLSYSTEM, se procederá a utilizar las tecnologías Android, HTML5, CSS3 y JavaScript, para la creación de componentes visuales y multimedia. A continuación se detalla la instalación y configuración para la creación de aplicaciones híbridas en Windows.

##### **1.4.1. Instalación y configuración de JDK 7**

Para instalar el entorno de desarrollo JDK 7 en Windows se debe descargar la versión del JDK correspondiente al sistema operativo (Windows) e iniciar la instalación desde el sitio donde se encuentre alojado (Oracle, 2016). Luego el usuario deberá descargar el archivo ejecutable e iniciar la instalación, teniendo en cuenta las características que necesite para su trabajo.

##### **1.4.2. Instalación y configuración del SDK de Android**

Antes de utilizar el SDK de Android se debe descargar la última versión desde el sitio web oficial (Android, 2016) e instalar en la ubicación que se presenta en pantalla.

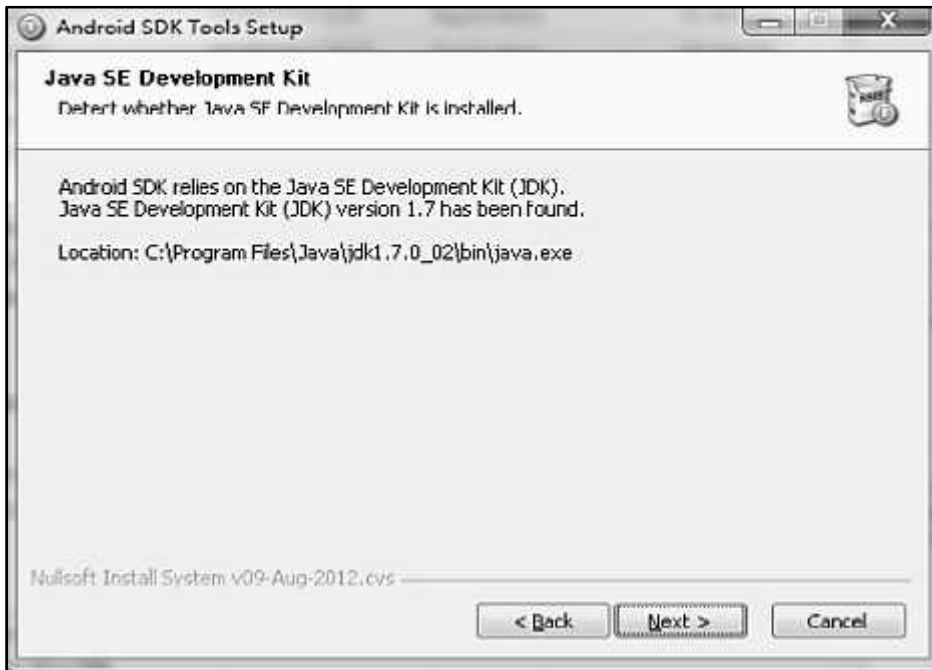


Figura 6. Instalación de SDK de Android

**Fuente:** (Android, 2016)

Es importante tener en cuenta el directorio donde desea ubicar el SDK y la disponibilidad de todos los paquetes del SDK de Android. El sistema operativo Android cuenta con un grupo de paquetes adicionales para ejecutarlas aplicaciones dentro del dispositivo virtual.

Para aprovechar en mayor medida las potencialidades del programa, se cogerá la versión de Android 5.1, aunque se utilizará la 4.1 como base, para realizar las pruebas en las diferentes versiones.

Entre las ventajas del Android 5.1 se incluyen la mejora en la estabilidad y el control de las notificaciones así como el aumento del rendimiento. Refiere (Eason, 2015) que Android 5.1 SDK (API Nivel 22) es compatible con la nueva plataforma y permite trabajar con el desarrollo y la prueba.

Para los desarrolladores, Android 5.1 representa un pequeño conjunto de nuevas API y nuevas aplicaciones que apoyan el trabajo. El SDK de Android incluye ahora Android 5.1 emulador imagen del sistema que se puede utilizar para probar sus aplicaciones y desarrollar el uso de las últimas capacidades y APIs. También admite actualizar su SDK a través del Administrador de Android SDK de Android Studio. (Android, 2016)

Al terminar la instalación de los paquetes adicionales, el desarrollador creará una máquina virtual Android, que requerirá el registro del nombre del dispositivo, la plataforma en la que se va a ejecutar, tamaño de memoria, tipo de pantalla y el hardware con el que cuenta.



Figura 7. Ejecución del nuevo dispositivo de Android

**Fuente:** (Android, 2016)

### 1.4.3. Instalación y configuración de Eclipse Indigo

Se utilizará Eclipse Indigo 3.7 como entorno de desarrollo. Una vez finalizada la descarga y la ejecución del Eclipse se determinará el espacio de trabajo (workspace), donde se almacenarán todas las aplicaciones desarrolladas.

Para instalar el plugin específico de Android para la plataforma de desarrollo Eclipse Indigo, se utilizará la herramienta ADT (Android Development Tools) que facilitará el desarrollo de proyectos basados en Android. Luego de instalar los paquetes necesarios para el desarrollo del software Android se deberá reiniciar el programa para que los cambios tengan efecto.

### 1.4.4. Creación de un nuevo proyecto Android

La configuración de un nuevo proyecto Android requiere de los siguientes parámetros:

- ) **Project name:** Es el nombre del proyecto, en la práctica será el nombre que reciba la carpeta donde se guardará todo lo relativo al presente proyecto dentro del workspace.
- ) **Package name:** El nombre del paquete bajo el cual será desarrollado todo el código.
- ) **Activity name:** Es el nombre de la clase Activity principal que será creada, esta clase simplemente es una clase ejecutable, capaz de realizar alguna tarea y es imprescindible en la mayoría de las aplicaciones para Android.
- ) **Application name:** El nombre de la aplicación que se va a desarrollar, constituye el nombre visible para el usuario del dispositivo móvil.

Para ejecutar la aplicación se clikea el proyecto y el sistema emitirá los resultados

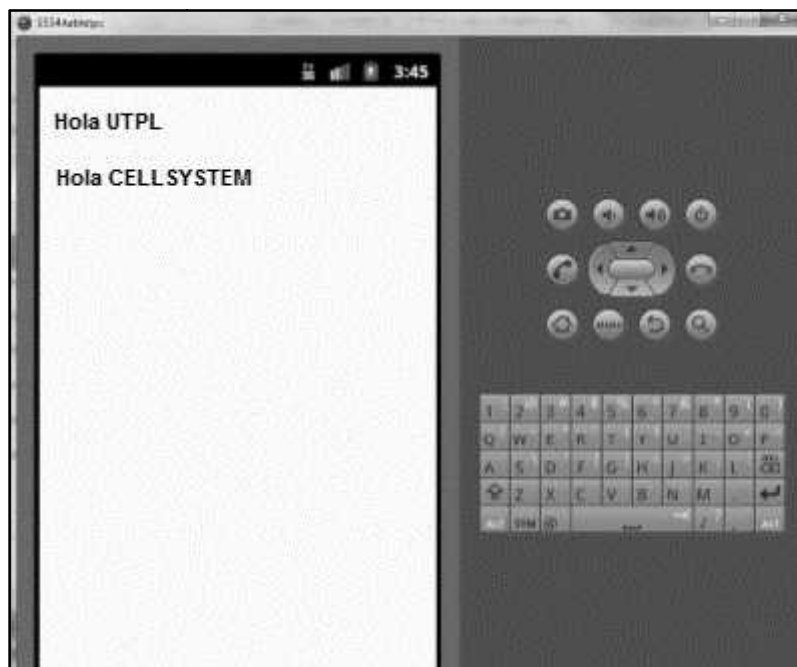


Figura 8. Ejecución de la aplicación para Android

**Fuente:** (Android, 2016)

## **CAPÍTULO II: METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DEL SOFTWARE**



Para la elaboración de la presente investigación la metodología a seguir referenciará los siguientes lineamientos:

### **2.1. Recopilación de información**

Para conocer las principales características acerca de las aplicaciones móviles en plataforma Android para la gestión de información y geolocalización de la empresa Cellsystem, se ha buscado la información apropiada con base del HTML 5, JDK Oracle, SDK Android y Eclipse Indigo.

### **2.2. Tipo de investigación**

Para realizar esta investigación, se toma como referencia la investigación científica, en la cual se tendrá presente cuatro elementos principales en el proceso de desarrollo de la misma, los cuales son mencionados a continuación:

- ) **Sujeto:** El investigador, Diego Eugenio
- ) **Objeto:** Desarrollo de aplicación para presentar la gestión de información y geolocalización vehicular de Cellsystem.
- ) **Medio:** Servicios de base del HTML 5, JDK Oracle, SDK Android y Eclipse Indigo, los mismo que permitirán la visualización de recorridos vehiculares en los mapas de Google Maps a partir de información en la Base de datos del Departamento de Gestión en Logística, dicho departamento tendrá un mejor análisis y podrá cruzar información con el proceso de talento humano y líderes de proyectos.
- ) **Fin:** Demostrar la versatilidad y funcionalidad que brindan las aplicaciones móviles a los diferentes usuarios y las imágenes de Google Maps al mostrar cualquier tipo de punto geográfico y los eventos referentes a la geolocalización pero complementado con información de la gestión vehicular.

Dentro de este tipo de investigación se encuentra la investigación aplicada que se utiliza generalmente en el proceso de desarrollo de aplicaciones móviles.

#### **2.2.1. Investigación aplicada**

Este tipo de investigación, permite desarrollar una propuesta viable aprovechando la aportación de la teoría encontrada con respecto al tema investigado llevándolo a la práctica, en la cual se obtiene como resultado una aplicación para presentar reportes de gestión y geolocalización que se visualice por medio de una aplicación móvil,

beneficiando a los diferentes usuarios y departamentos de Cellsystem quienes tendrán acceso a la información de manera rápida y eficaz para el control y cuidado vehicular.

### 2.3. Factibilidad del proyecto

El proyecto se basa en la visualización de reportes de gestión y geolocalización vehicular, a partir de una base de datos de gestión de localización; utilizando herramientas como son JDK Oracle, SDK Android y Eclipse Indigo; el mismo que se declara como un proyecto factible y utilitario para varios procesos de control en la empresa Cellsystem según lo que se pretende demostrar.

En el proceso del desarrollo de la aplicación y su funcionalidad se utiliza las herramientas que se describen a continuación:

#### 2.3.1. JDK Oracle

Características propuestas para el JDK Oracle (Percy, 2010)

- ) Código de bytes **InvokeDynamic** y características de soporte para lenguajes dinámicos.
- ) Framework **Fork/Join** que genera concurrencia y colecciones relacionadas con las mejoras en los API para el código Java.
- ) Mejoras de lenguaje (mayormente del “**Project Coin**”) para una mayor productividad en desarrollo y limpieza con un código Java más conciso.
- ) Soporte para el **SessionDescriptionProtocol** (SDP) y **Stream Control TransportProtocol** (SCTP).
- ) Nuevas **APIs I/O** y sistema de archivos API flexible, y asíncrono I/O.
- ) Soporte para estándares actualizados – Unicode, localización, seguridad, criptografía, XML y JDBC.
- ) Mejoras en el performance de la JVM

#### 2.3.2. SDK Android

El SDK Android mantiene un runtime por defecto, además que permite testear las aplicaciones para desarrollar funciones con el nuevo runtime y capacidad adaptativa.

SDK Android introduce Material Design, permitiendo que se adapte todas las aplicaciones al estilo renovado de las diferentes actualizaciones de Android. El soporte para Material Design incluye varias funcionalidades, las mismas que haremos uso en el desarrollo de la aplicación. (Google, 2013)

### 2.3.3. Eclipse Indigo

Es un software compuesto por herramientas de programación de código abierto multiplataforma para desarrollar aplicaciones enriquecidas basadas en navegadores. Utiliza como plataforma de desarrollo el Java DevelopmentToolkit (JDT) que se entrega como parte de Eclipse.

Entre sus características principales se puede destacar: (Google, 2011)

- ) Egit 1.0 que proporciona soporte nativo de Git dentro del IDE.
- ) WindowBuilder, un proyecto basado en Eclipse GUI Builder, ahora disponible como un proyecto de código abierto en Eclipse
- ) Integración de Jubula para las pruebas funcionales de GUI Java y HTML.
- ) M2Eclipse ofrece una estrecha integración con Maven.
- ) Soporte de Hudson en MyLyn 3.6.
- ) Se incluye Eclipse Scout, un framework para el desarrollo de aplicaciones distribuidas.
- ) Eclipse Marketplace soporta arrastrar y soltar para instalar aplicaciones en Eclipse.
- ) Soporte preliminar a Java 7
- ) Implementación de las especificaciones OSGI
- ) Integración del soporte multi-táctil y de gestos en el IDE
- ) Apoyo a Webkit en todas las plataformas (Windows, Linux y MacOS X).
- ) Mejoras de rendimiento en Cocoa para MacOS X.

### 2.4. Operacionalización de las variables

Dentro de la investigación se ha seleccionado las siguientes variables:

- ) **Coordenadas de Puntos de GPS.** Para localizar un punto sobre la superficie de la Tierra y trasladarlo o plotearlo en un mapa o carta náutica, es necesario conocer primero las coordenadas donde se encuentra ubicado ese punto, es decir, su latitud y longitud. Conocer el valor de las coordenadas es imprescindible para poder ubicar la posición de automóviles, barcos, aviones, personas, carreteras, ciudades, puntos de interés, objetos, manchas de peces, fauna animal que se encuentre sobre la superficie de la Tierra.
- ) **Información recopilada en Base de Datos.** Los valores conocidos como latitud, longitud y de más información que podría ser enviada por los equipos GPS son recibidos y almacenados por el Sistema de gestión y geolocalización

vehicular en tiempo real en una base de datos SQLite la misma que manejará una base de datos centralizada.

) **Herramientas Web para visualización de Mapas y Rutas, servicios que ofrece Google Maps y técnicas de desarrollo Eclipse Indigo.** Herramientas con las cuales se interpretará la información de las coordenadas y otros parámetros almacenados en la base de datos para la manipulación y visualización en los mapas de Google Maps; permitirá su procesamiento y publicación en una aplicación móvil y hacer uso de sus características de manera personalizada por parte del Departamento de Logística de Cellsystem.

**Tabla 1.** Variables independientes

<b>Variables independientes</b>			
<b>Variables</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnicas y/o instrumentos</b>
Datos recabados de la emisión de los equipos GPS	Levantamiento de información: Coordenadas y otros datos, información que alimenta la Base de Datos	Con un elevado número de satélites siendo captados se puede generar una geometría adecuada y se puede obtener precisiones inferiores a 2,5 metros en el 95% del tiempo.	Referencia bibliográfica en la web sobre la Fiabilidad de los datos y las Fuentes de error del GPS
Entrevista a especialista sobre geolocalización	Funcionamiento de las herramientas de geolocalización	Con un 100% de experiencia en el manejo de Herramientas la empresa Sherlock, puede dar una capacitación sobre el manejo GPS.	Asesor de Sherlock en Cellsystem
Encuesta a los transportistas y	Encuesta a transportistas y	Encuestas en un 70% a transportistas	Se realizaron encuestas de

encargados del departamento de logística.	departamento de logística	y en un 30% a los de logística.	preguntas cerradas y opción múltiple.
---	---------------------------	---------------------------------	---------------------------------------

**Elaborado por:** Diego Eugenio

Estas variables independientes nacen con el fin de obtener información relevante para la ejecución de la aplicación y a partir de las cuales obtenemos como resultado las variables dependientes.

Esta información se la obtuvo gracias a la aplicación de encuestas y entrevistas.

Tabla 2. Variables dependientes

<b>Variables dependientes</b>			
<b>Variables</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnicas y/o instrumentos</b>
Diseño de Aplicación móvil para la visualización de reportes de gestión y geolocalización.	Conocimiento de las herramientas SDK Android, Eclipse Indigo, Google Maps y de la base de datos para la configuración y desarrollo del proyecto.	Estudio para obtener el conocimiento de las herramientas a utilizar para el desarrollo.	Bibliografía y netgrafía basada en la web.
Diseño de una aplicación que permita la exposición del sistema en Plataforma Android	Diseño en Visual Studio 2016	Presentación del proyecto en el modelo tres capas.	Bibliografía y netgrafía basada en la web.

**Elaborado por:** Diego Eugenio

## **2.5. Instrumentos de recolección de datos e investigación**

La investigación sobre una aplicación móvil con plataforma Android para la gestión de información y geolocalización vehicular, refiere que todas las ubicaciones

(coordenadas) se registran al llegar la información proporcionada por los equipos GPS incluidos en los celulares de cada persona a cargo del vehículo, este registro es guardado por la aplicación en la base de datos; misma que contiene la información necesaria para poder visualizar los recorridos vehiculares (movimientos de un vehículo) ya sea en mapas cartográficos o digitales (satelitales) como es el caso de los mapas de Google Maps.

Se realizó encuestas a los transportistas, en las cuales se consultó sobre la herramienta y uso de sus mapas; además se solicitó la opinión al personal del departamento de logística sobre el producto a desarrollarse, a lo cual manifestaron que les parece sería una herramienta que generaría productividad ya que la información fluiría con más precisión.

Así mismo se le consultó al personal de otros departamentos, a quienes les pareció de mucha ayuda para su gestión por cuanto agilizaría su trabajo al poder ellos visualizar la información desde una aplicación móvil sin tener que acudir o generar un centro de monitores.

Con el empleo de la encuesta se busca obtener información acerca de:

- ) Cómo funcionan los equipos GPS.
- ) Mejoras al actual proceso de Logística.
- ) Nivel de conocimiento sobre geolocalización y uso de GPS.
- ) Personal idóneo a utilizar la aplicación.
- ) Áreas de aplicación de los GPS en la empresa, entre otros temas relacionados.

Con la encuesta realizada se busca cubrir las expectativas que hacen que este proyecto se vuelva factible para su desarrollo y aplicación en la empresa Cellsystem y sus unidades de operación (entrega de productos y desplazamientos en rutas a nivel local y nacional).

## **2.6. Validación**

Para el desarrollo del proyecto investigativo es necesario definir y validar varios aspectos como: la metodología de investigación actual aplicada a este estudio, el estudio de la base de datos a utilizar, la presentación de la aplicación móvil, las funciones que desarrollará.

Con el fin de validar la funcionalidad y usabilidad de la aplicación, se realizaron pruebas funcionales con la colaboración del jefe de logística. Ver Anexo 8.

## **2.7. Procesamiento y análisis de resultados**

Para el procesamiento y análisis de resultados (Ver Anexo 5), se basa en la encuesta realizada al personal directamente involucrado en el proceso de logística. (Ver Anexo 4).

## **CAPÍTULO III: DISEÑO DEL SISTEMA**



En este capítulo se describe y analiza los modelos del negocio y del sistema; identificando los requerimientos funcionales y no funcionales, así como los actores que intervienen en el mismo. Se generan diagramas como: el diagrama de casos de uso del negocio, diagramas de casos de uso del sistema, diagramas de secuencias, el diagrama del modelo físico y lógico de datos, diagrama de despliegue, diagrama de componentes; los cuales sentarán las bases a la implementación del sistema. Por otra parte, se presenta el prototipo de diseño de la interfaz de la aplicación que se implementará.

### 3.1 Modelo de casos de uso del negocio.

El modelo de casos de uso del negocio describe los procesos de una empresa en términos de casos de uso y actores del negocio. El modelo de casos de uso presenta un sistema desde la perspectiva de su uso y esquematiza cómo proporciona valor a sus usuarios.

#### 3.1.1 Modelado de actores del negocio

Los actores de este negocio se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3. Actores del negocio

<b>No.</b>	<b>Actor del negocio</b>	<b>Atributos y responsabilidades</b>
1	Funcionario de Logística	Es el encargado de llevar todo el control del estado de los vehículos.
2	Operario	Conductor de vehículo, notifica cualquier anomalía en el vehículo usado.

**Elaborado por:** Diego Eugenio

#### 3.1.2 Modelado de casos de uso del negocio

Los casos de uso del negocio se construyen para lograr una visión general de los procesos de negocio llevados a cabo en la organización. En el diagrama de casos de uso se representan cada uno de los procesos como un caso de uso, los cuales se relacionan con los actores del negocio.

##### 3.1.2.1 Lista de casos de uso

En la Tabla 4 se muestra la lista de los casos de uso del negocio.

Tabla 4. Casos de uso del negocio

<b>ID</b>	<b>Nombre</b>	<b>Propósito</b>	<b>Actor</b>
-----------	---------------	------------------	--------------

BUC1	Entregar Vehículo	Se realiza la entrega del vehículo al Operario, y se registra el estado del vehículo.	Funcionario Logística
BUC2	Recibir Vehículo	Se recibe el vehículo del Operario, se registra el estado del vehículo. Teniendo en cuenta el estado se valora planificar mantenimiento.	Funcionario Logística
BUC3	Notificar Problemas	Realizar notificaciones de cualquier anomalía detectada en el vehículo.	Operario
BUC4	Reportar ubicación	Notificar ubicación en la que se encuentra el vehículo.	Operario

Elaborado por: Diego Eugenio

### 3.1.2.2 Diagrama de casos de uso del negocio

La Figura 9 muestra el diagrama de casos de uso del negocio.

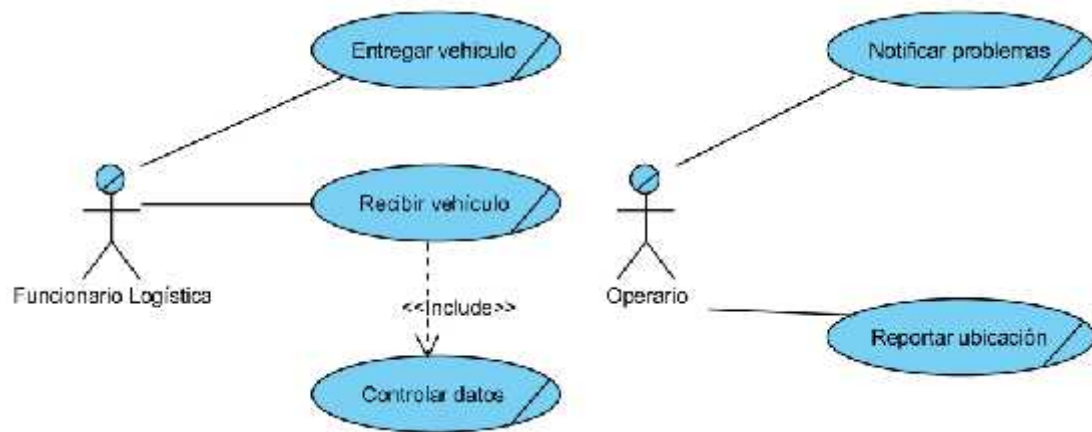


Figura 9. Diagrama de casos de uso del negocio para el actor Funcionario de logística.

Elaborado por: Diego Eugenio

## 3.2 Descripción del modelo del sistema

El sistema informático propuesto tendrá tres funcionalidades fundamentales:

1. Controlar el proceso de entrega.
2. Controlar el proceso de recibo, incluyendo la planificación de los próximos mantenimientos.
3. Conocer la ubicación de cada vehículo.

Además, será posible conocer el estado de los vehículos.

Tanto en el proceso de Entrega como en el de Recibo se usará información visual, por lo que se tomarán fotos de varios factores del vehículo como: Estado técnico, nivel de combustible y kilometraje.

Adicionalmente en el momento del Recibo se suministrará información a la aplicación para poder determinar próximos mantenimientos.

Para conocer la ubicación del vehículo se hará uso del Sistema de Posicionamiento Global (GPS), lo que permitirá tener control del mismo y conocer si existe algún problema con el mismo.

### **3.2.1 Requerimientos**

Los requerimientos funcionales son declaraciones de los servicios o funciones que proveerá el sistema. La especificación de requerimientos de software se realiza con el fin de extraer todas las funcionalidades que el cliente requiera para satisfacer sus necesidades, mismas que son de vital importancia dado que de estas depende que la solución de software cumpla con el objetivo inicialmente planteado.

En las tablas 8-15 se muestran cada uno de los requerimientos funcionales los mismos que contienen un identificador donde las dos primeras letras indican que es un requerimiento funcional y un número que corresponde a la secuencia de los requerimientos.

#### **3.2.1.1 Propósito**

A continuación, se definen las especificaciones funcionales para el desarrollo del sistema *Control de Vehículos*, el cual será utilizado por el Jefe de Logística de la empresa Cellsystem.

#### **3.2.1.2 Alcance**

El presente trabajo de fin de titulación aplica al proceso de logística de la empresa Cellsystem.

La especificación de requisitos está dirigida al Jefe de Logística, para llevar el control de los vehículos existentes en la empresa, entrega y recepción documentada, planificación de mantenimientos y visualización de la ruta de un determinado vehículo, con el objetivo de automatizar y mejorar el control realizado hasta el momento.

#### **3.2.1.3 Personal involucrado**

A continuación, las tablas 5 y 6 muestran el personal involucrado en la definición de los requerimientos.

Tabla 5. Personal involucrado (cliente)

<b>Nombre</b>	<b>Adrián Quinga</b>
<i>Rol</i>	Cliente
<i>Categoría profesional</i>	Funcionario Logística
<i>Responsabilidades</i>	Responsable proceso de Logística
<i>Información de contacto</i>	aquina@cellsystem.com.ec

**Elaborado por:** Diego Eugenio

Tabla 6. Personal involucrado (programador)

<b>Nombre</b>	<b>Diego Eugenio</b>
<i>Rol</i>	Programador
<i>Categoría profesional</i>	Profesional en formación
<i>Responsabilidades</i>	Diseño y programación del sistema
<i>Información de contacto</i>	diegoswaldo2704@hotmail.com

**Elaborado por:** Diego Eugenio

### **3.2.1.4 Perspectiva del producto**

El sistema *Control de Vehículos* será un producto diseñado para ejecutarse en dispositivos con sistema operativo Android, con el fin de controlar la flota de vehículos que posee la empresa Cellsystem, lo que permitirá su utilización de forma rápida y eficaz.

### **3.2.1.5 Características de los usuarios**

La Tabla 7 muestra las características del usuario que usará el sistema.

Tabla 7. Características usuario Jefe de Logística

<b>TIPO DE USUARIO</b>	<b>Jefe de Logística</b>
<i>Formación</i>	Bachiller técnico
<i>Actividades</i>	Adicionar, Eliminar, Actualizar, Registros, Visualización

**Elaborado por:** Diego Eugenio

### **3.2.1.6 Restricciones**

) Lenguaje y tecnologías usadas: Java, XML, SQLite.

- ) Interfaz móvil
- ) El sistema tendrá un diseño e implementación sencilla, independientemente de la plataforma o lenguaje de programación.

### 3.2.1.6 Suposiciones y dependencias

Los equipos en el que se instale el sistema deben cumplir con las características antes mencionadas para el correcto funcionamiento del mismo.

### 3.2.1.6 Requisitos específicos

En esta sección se definirán los requerimientos funcionales (Ver tablas8-15) y los no funcionales (Ver tablas16-19) a los que debe responder el sistema

## Requerimientos Funcionales

Tabla 8.Requerimiento funcional RF01

<i>Identificación de requerimiento</i>		<i>RF01</i>
<b>Nombre de requerimiento</b>	Adicionar un nuevo vehículo.	
<b>Características</b>	Se podrá realizar el ingreso de nuevos vehículos.	
<b>Descripción del requerimiento</b>	El sistema permitirá adicionar un nuevo vehículo. Para esto se suministrarán los valores: Matrícula, Marca, Modelo, Kilometraje	
<b>Requerimiento No Funcional</b>	RNF01, RNF03, RNF04	
<b>Prioridad del requerimiento</b>	Alta	

Elaborado por: Diego Eugenio

Tabla 9.Requerimiento funcional RF02

<i>Identificación de requerimiento</i>		<i>RF02</i>
<b>Nombre de requerimiento</b>	Modificar datos de un vehículo	
<b>Características</b>	Se podrá realizar modificaciones a los datos de los vehículos registrados.	
<b>Descripción del requerimiento</b>	El sistema permitirá modificar datos de los vehículos existentes. Para esto se debe escoger a qué vehículo hacer las modificaciones y se suministrarán los nuevos valores de: Matrícula, Marca, Modelo, Kilometraje	
<b>Requerimiento No Funcional</b>	RNF01, RNF03, RNF04	
<b>Prioridad del requerimiento</b>	Alta	

Elaborado por: Diego Eugenio

Tabla 10.Requerimiento funcional RF03

<b>Identificación de requerimiento</b>		<b>RF03</b>
<b>Nombre de requerimiento</b>		Realizar la entrega del vehículo a un operario
<b>Características</b>		Se podrá registrar la información requerida a la hora de la entrega.
<b>Descripción del requerimiento</b>		El sistema permitirá registrar el estado (Nivel de combustible, kilometraje, estado técnico) del vehículo que se entrega. Una vez seleccionado el vehículo, se realizará a través de evidencias visuales (imágenes tomadas por el dispositivo)
<b>Requerimiento No Funcional</b>		RNF01, RNF02, RNF03, RNF04
<b>Prioridad del requerimiento</b>		Alta

Elaborado por: Diego Eugenio

Tabla 11.Requerimiento funcional RF04

<b>Identificación de requerimiento</b>		<b>RF04</b>
<b>Nombre de requerimiento</b>		Realizar el recibimiento del vehículo.
<b>Características</b>		Se podrá registrar la información requerida a la hora del recibimiento del vehículo por parte del Jefe de Logística después de realizado el recorrido por el operario.
<b>Descripción del requerimiento</b>		El sistema permitirá registrar el estado (Nivel de combustible, kilometraje, estado técnico) del vehículo que se entrega. Una vez seleccionado el vehículo, se realizará a través de evidencias visuales (imágenes tomadas por el dispositivo) y se podrá suministrar textualmente el kilometraje con el que el vehículo arribó y registrar textualmente algún problema reportado o detectado.
<b>Requerimiento No Funcional</b>		RNF01, RNF02, RNF03, RNF04
<b>Prioridad del requerimiento</b>		Alta

Elaborado por: Diego Eugenio

Tabla 12.Requerimiento funcional RF05

<b>Identificación de requerimiento</b>		<b>RF05</b>
--	--	-------------

<b>Nombre de requerimiento</b>	Planificar próximo mantenimiento.
<b>Características</b>	Se podrá planificar la fecha del próximo mantenimiento a un vehículo determinado.
<b>Descripción del requerimiento</b>	Una vez seleccionado el vehículo, el sistema permitirá planificar la fecha del próximo mantenimiento del vehículo seleccionado.
<b>Requerimiento No Funcional</b>	RNF01, RNF03, RNF04
<b>Prioridad del requerimiento</b>	Alta

Elaborado por: Diego Eugenio

Tabla 13.Requerimiento funcional RF06

<b>Identificación de requerimiento</b>	<b>RF06</b>
<b>Nombre de requerimiento</b>	Conocer información y estado de un determinado vehículo
<b>Características</b>	Se podrá conocer toda la información almacenada de un determinado
<b>Descripción del requerimiento</b>	El sistema permitirá conocer toda la información almacenada de un vehículo. Para esto se escogerá el vehículo y se mostrarán los datos del mismo, se podrá acceder a las imágenes tomadas de la entrega y el recibo y los problemas registrados.
<b>Requerimiento No Funcional</b>	RNF01, RNF03, RNF04
<b>Prioridad del requerimiento</b>	Alta

Elaborado por: Diego Eugenio

Tabla 14.Requerimiento funcional RF07

<b>Identificación de requerimiento</b>	<b>RF07</b>
<b>Nombre de requerimiento</b>	Conocer trayectoria realizada
<b>Características</b>	Se podrá observar la trayectoria recorrida por el vehículo
<b>Descripción del requerimiento</b>	El sistema permitirá conectarse al mapa de Google para poder visualizar el recorrido realizado por el vehículo. Este recorrido será generado por dispositivo existente en el vehículo.
<b>Requerimiento No Funcional</b>	RNF01, RNF03, RNF04
<b>Prioridad del requerimiento</b>	Alta

Elaborado por: Diego Eugenio

Tabla 15.Requerimiento funcional RF08

<i>Identificación de requerimiento</i>		<i>RF08</i>
<b>Nombre de requerimiento</b>		Eliminar un vehículo
<b>Características</b>		Se podrá eliminar un vehículo del sistema
<b>Descripción del requerimiento</b>		El sistema permitirá eliminar un vehículo del cual no se quiera tener almacenada información, para esto se debe escoger el vehículo a eliminar.
<b>Requerimiento No Funcional</b>		RNF01, RNF03, RNF04
<b>Prioridad del requerimiento</b>		Alta

Elaborado por: Diego Eugenio

### Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales verifican cómo un sistema debería de ser. Una buena definición de requerimientos no funcionales es tan importante como los funcionales. Entre los requerimientos no funcionales del sistema se encuentran:

Tabla 16.Requerimiento no funcional RNF01

<i>Identificación de requerimiento</i>		<i>RNF01</i>
<b>Nombre de requerimiento</b>		Interfaz del sistema
<b>Características</b>		El sistema presenta una interfaz de usuario sencilla para que sea de fácil manejo para los usuarios de la aplicación.
<b>Descripción del requerimiento</b>		La aplicación debe tener una interfaz de uso intuitiva y sencilla.
<b>Prioridad del requerimiento</b>		Alta

Elaborado por: Diego Eugenio

Tabla 17. Requerimiento no funcional RNF02

<i>Identificación de requerimiento</i>		<i>RNF02</i>
<b>Nombre de requerimiento</b>		Desempeño de la aplicación móvil
<b>Características</b>		La aplicación garantiza al usuario un desempeño en cuanto a la captura de imágenes



<b>Descripción del requerimiento</b>	La aplicación debe permitir el uso de la cámara del dispositivo, con todas sus funcionalidades, para realizar de forma efectiva, la toma de evidencias visuales.
<b>Prioridad del requerimiento</b>	Alta

Elaborado por: Diego Eugenio

Tabla 18. Requerimiento no funcional RNF03

<b>Identificación de requerimiento</b>	<b>RNF03</b>
<b>Nombre de requerimiento</b>	Diseño de la interfaz de la aplicación móvil
<b>Características</b>	La aplicación deberá de tener una interfaz de usuario, teniendo en cuenta el logo y colores de la institución.
<b>Descripción del requerimiento</b>	La aplicación debe permitir el uso de la cámara del dispositivo, con todas sus funcionalidades, para realizar de forma efectiva, la toma de evidencias visuales.
<b>Prioridad del requerimiento</b>	Alta

Elaborado por: Diego Eugenio

Tabla 19. Requerimiento no funcional RNF04

<b>Identificación de requerimiento</b>	<b>RNF04</b>
<b>Nombre de requerimiento</b>	Desempeño
<b>Características</b>	La aplicación deberá realizar el manejo de los datos de forma eficiente.
<b>Descripción del requerimiento</b>	El sistema debe permitir que el acceso a los datos se realice de forma correcta y eficiente.
<b>Prioridad del requerimiento</b>	Alta

Elaborado por: Diego Eugenio

### 3.2.2 Requisitos comunes de las interfaces

#### 3.2.2.1 Interfaces de usuario

La interfaz para el usuario consistirá en un conjunto de ventanas con botones, listas y campos de texto, se hará uso de la componente calendario. Esta deberá ser construida específicamente para el sistema propuesto.

#### 3.2.2.2 Interfaces de hardware

Será necesario contar con la siguiente disposición de equipos para el correcto funcionamiento:

- ) Memoria RAM mínima de 512 MB
- ) 20 MB de almacenamiento interno.
- ) Procesador Dual Core.
- ) Tenga cámara incorporada.

#### **3.2.2.3 Interfaces de software**

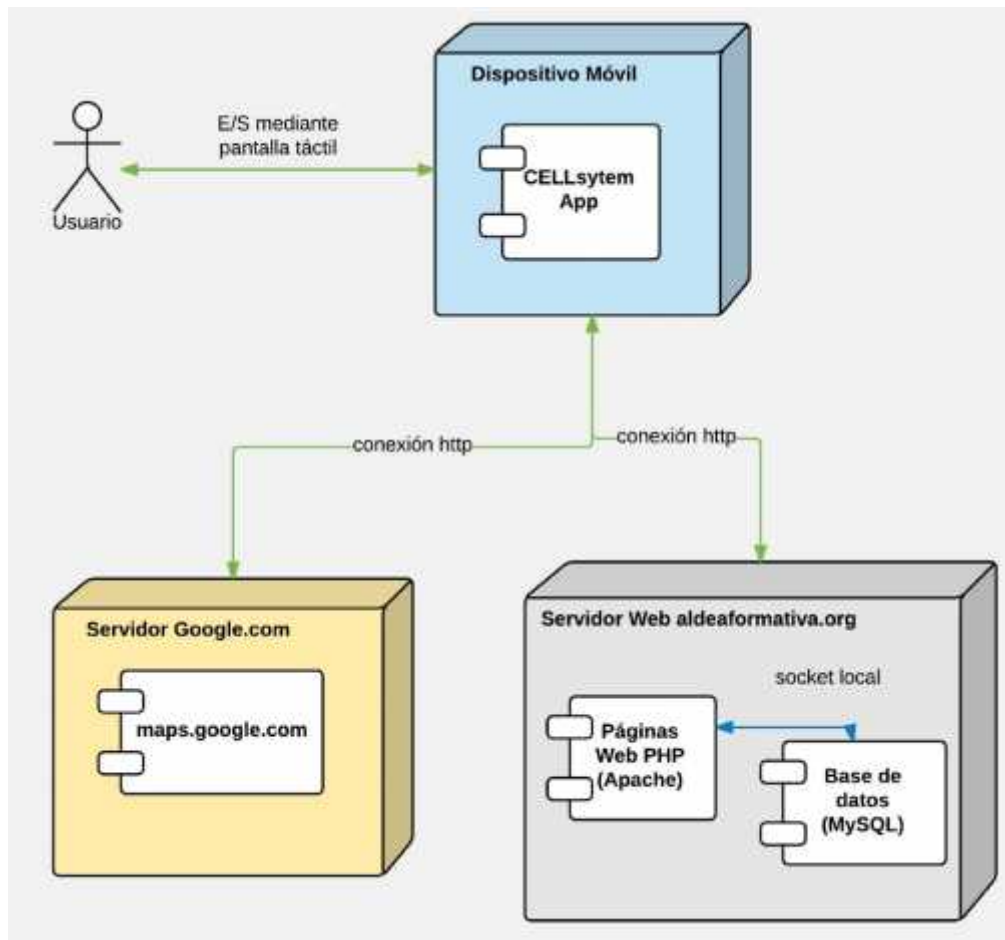
- ) El dispositivo móvil, debe tener sistema operativo androide mínimo versión 4.4.2 *KitKat*.
- ) Tener instalado algún navegador (recomendado Chrome)

#### **3.2.2.4 Fiabilidad**

La aplicación debe poseer una interfaz de uso intuitiva y sencilla; posibilitando que el uso de la misma no resulte difícil para el usuario. Para esto, los botones deben tener imágenes sugerentes. También se debe evitar que la realización de una acción determinada implique un proceso largo (esto es, varios clics, uso de varias ventanas de forma innecesarias).

### 3.3 Arquitectura del Sistema

#### 3.3.1 Diagrama de Despliegue



**Figura 10:** Arquitectura General del Sistema – Diagrama de Despliegue

**Elaborado por:** Diego Eugenio - lucidchart.com

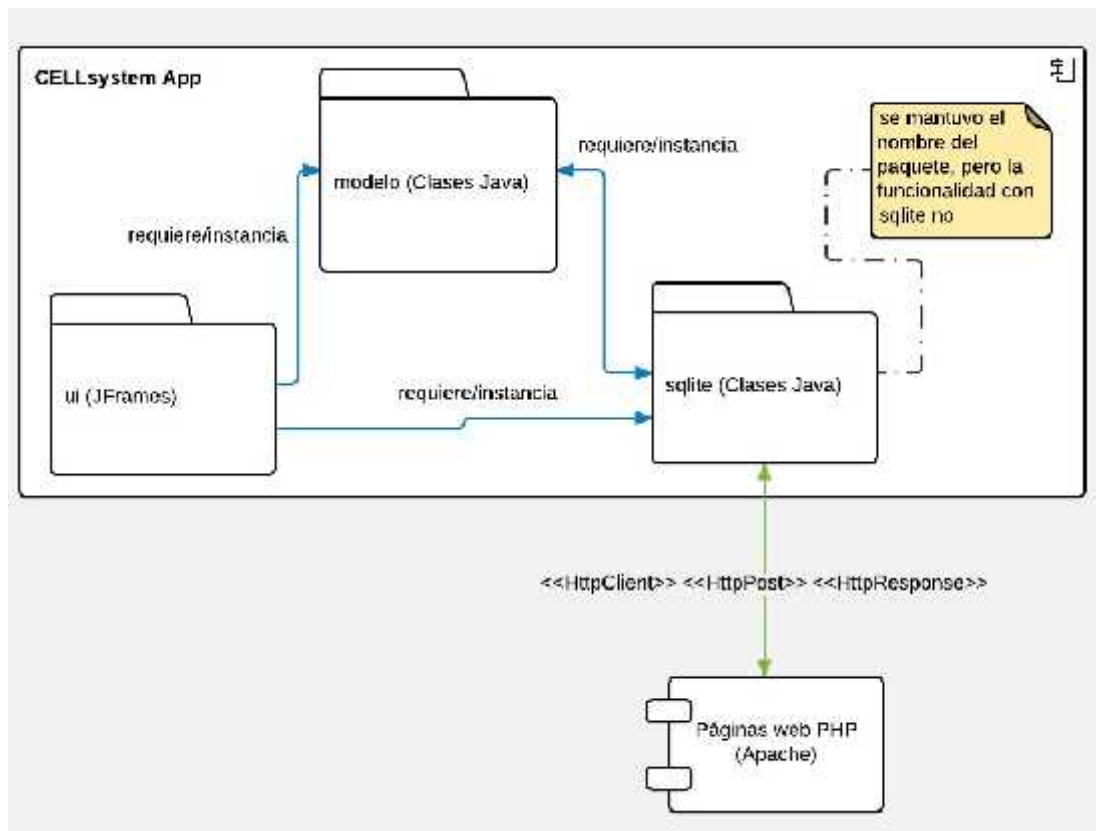
La interacción entre el usuario y el dispositivo móvil se efectúa mediante la pantalla táctil del dispositivo, misma que cumple las funciones de entrada y salida de información.

La comunicación desde el dispositivo hacia los servidores se ejecuta a través de peticiones http, tal como puede observarse en la figura 10. La aplicación funciona entonces bajo una arquitectura cliente/servidor, donde el cliente es el dispositivo móvil y el servidor externo es un servidor web con base de datos embebida.

### 3.3.1 Diagramas de Componentes

#### 3.4.1.1 Distribución General Paquetes – CELLsystem App

La Aplicación CELLsystem tiene distribuido su código fuente en paquetes, tal como se muestra en la figura 11. La interacción entre las clases y frames incluidas en dichos paquetes es de instanciación. La comunicación entre la aplicación y las páginas php del servidor web se realiza mediante el protocolo http y las librerías HttpClient, HttpPost y HttpResponse.



**Figura 11:** Arquitectura del Sistema (App y Servidor Web) – Diagrama de Componentes

**Elaborado por:** Diego Eugenio - lucidchart.com

El paquete **ui** contiene las “vistas” o Java Frames con las que interactúa directamente el usuario. El paquete **modelo** contiene las clases java con los objetos base a gestionar (vehículos, problemas, entregaempresa y entregausuario) y su definición de variables, constructores y métodos get y set. El paquete **sqlite** contiene el código de interacción entre la aplicación android y las páginas web php. Cabe destacar que ninguna sentencia sql es ejecutada desde la app android, por lo cual las páginas web php son utilizadas como una especie de servicios web para la obtención de información desde la base de datos.

### 3.4.1.1 Distribución de componentes

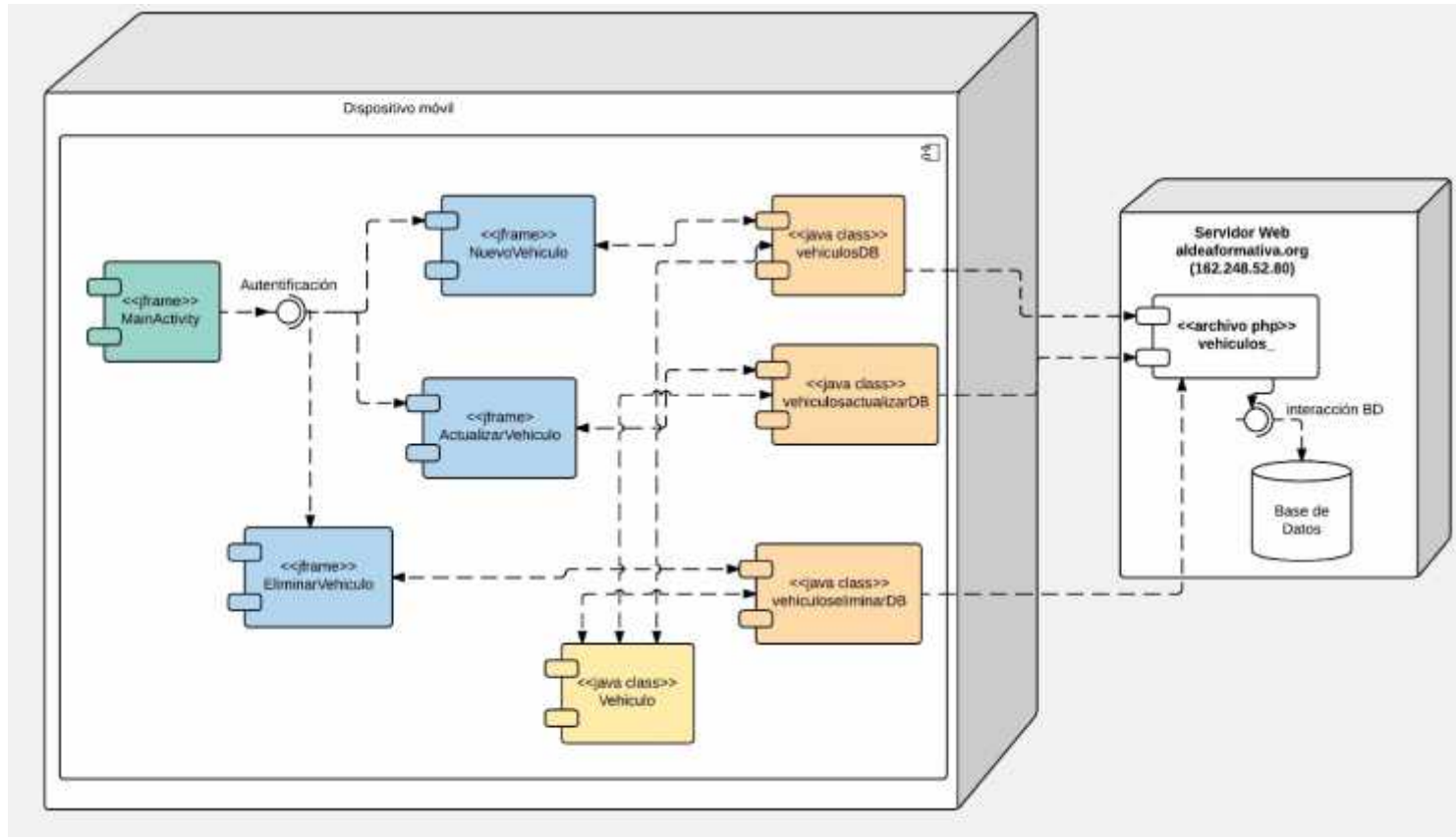
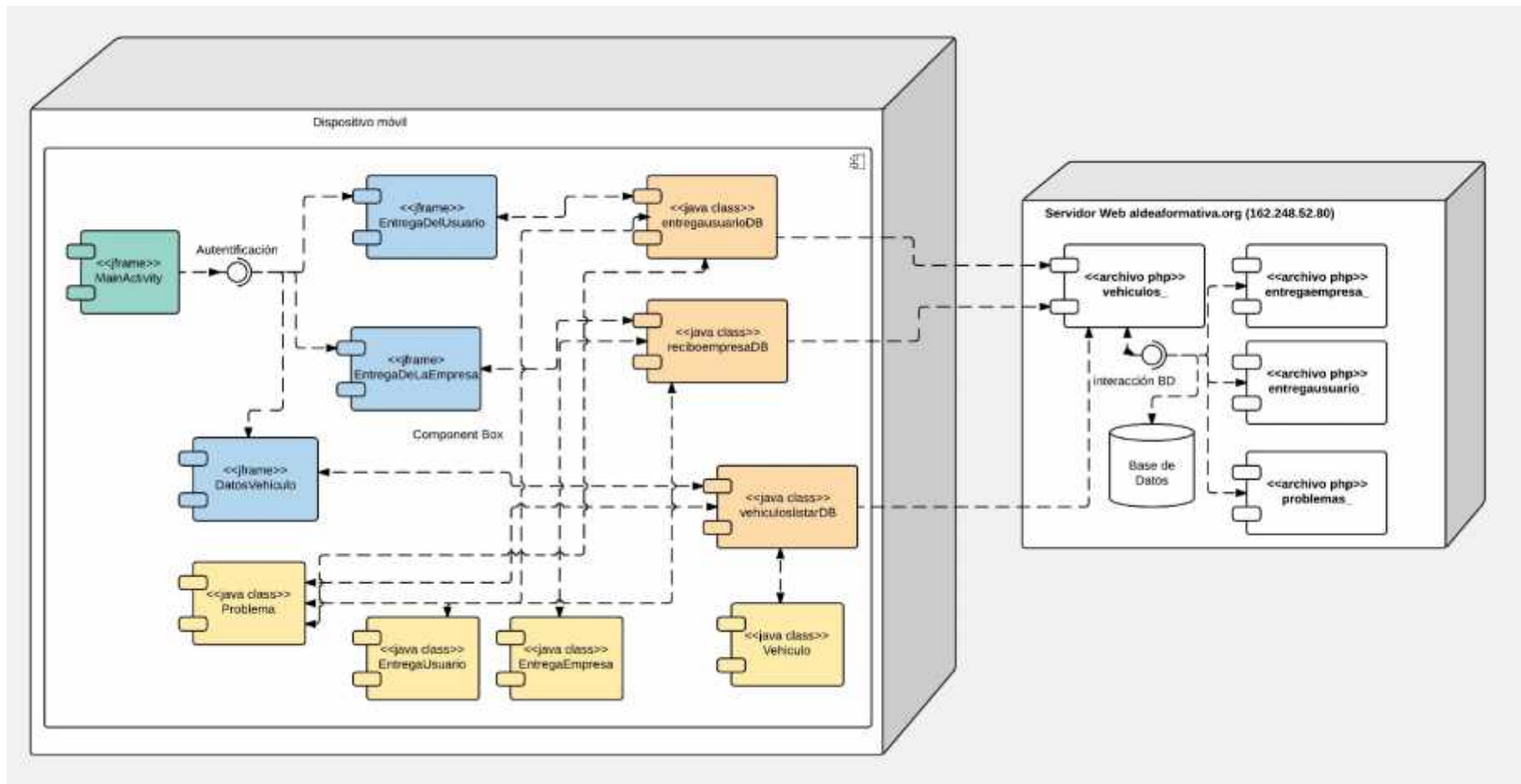


Figura 12: Arquitectura del Sistema (App y Servidor Web) – Diagrama de Componentes

**Elaborado por:** Diego Eugenio - lucidchart.com

Para el ingreso a las opciones de la aplicación el usuario deberá ingresar una contraseña de autenticación. Las figuras 11 y 12 muestran las distintas opciones de la app que se relacionan con la base de datos del servidor web.



**Figura 13:** Arquitectura del Sistema (App y Servidor Web) – Diagrama de Componentes

Elaborado por: Diego Eugenio - lucidchart.com

El servidor web contiene una serie de archivos php dentro los cuales se encuentran las sentencias sql a ejecutarse sobre la base de datos de la aplicación.

### **3.4 Modelado del sistema**

#### **3.4.1 Modelo de caso de uso del sistema**

El modelo de casos de uso es la técnica más efectiva y a la vez la más simple que emplean los desarrolladores de software para modelar los requisitos del sistema desde la perspectiva del usuario. Consiste en actores (que representan usuarios y otros sistemas que interactúan con el software) y casos de uso (que representan el comportamiento del sistema, los escenarios que el sistema atraviesa en respuesta a un estímulo desde un actor).

##### **3.4.1.1 Modelado de actores.**

#### **Tabla de actores**

En la Tabla 20 se presenta la tabla del actor del sistema.

Tabla 20. Modelado del Actor del sistema.

<b>Actor</b>	<b>ATRIBUTOS Y RESPONSABILIDADES</b>
<i>Jefe de logística</i>	Es el encargado de llevar todo el control y estado de los vehículos.

**Elaborado por:** Diego Eugenio

##### **3.4.1.2 Modelado de casos de uso del sistema**

Los actores interactúan y usan el sistema a través de casos de uso. Los casos de uso son artefactos narrativos que describen, bajo la forma de acciones y reacciones, el comportamiento del sistema desde el punto de vista del usuario.

#### **Lista de casos de uso**

En la tabla 21 se puede observar la lista de los casos de uso.



Tabla 21. Modelado de casos de uso del sistema

<b>ID</b>	<b>Nombre</b>	<b>Propósito</b>	<b>Actor</b>	<b>Req. ID</b>
UC01	Adicionar Vehículo	Adicionar un nuevo vehículo a la base de datos del sistema	Jefe de logística	RF01
UC02	Modificar datos de vehículo	Modificar los datos básicos de uno de los vehículos existentes en la base de datos.	Jefe de logística	RF02
UC03	Realizar entrega documentada	Registrar el estado de un vehículo cuando es entregado al operario, para realizar un viaje. Se obtiene evidencia visual.	Jefe de logística	RF03
UC04	Realizar recibo documentado	Registrar el estado de un vehículo cuando es recibido del recorrido. Se obtiene evidencia visual. Se decide realizar o no mantenimiento.	Jefe de logística	RF04, RF05
UC05	Conocer información de un vehículo	Visualizar toda la información existente de un vehículo.	Jefe de logística	RF06
UC06	Conocer ruta	Visualizar la ruta que siguió un vehículo en su recorrido.	Jefe de logística	RF07
UC07	Eliminar vehículo	Eliminar de la base de datos un vehículo determinado.	Jefe de logística	RF08

**Elaborado por:** Diego Eugenio

### Atributos de los casos de uso

Tabla 22. Atributos de casos de uso

<b>ID</b>	<b>Nombre</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Iteración</b>
UC01	Adicionar Vehículo	Obligatorio	Alto	1
UC02	Modificar datos de vehículo	Obligatorio	Alto	1
UC03	Realizar entrega documentada	Obligatorio	Alto	1
UC04	Realizar recibo documentado	Obligatorio	Alto	1
UC05	Conocer información de un vehículo	Obligatorio	Alto	1
UC06	Conocer ruta	Obligatorio	Alto	1
UC07	Eliminar vehículo	Obligatorio	Alto	1

**Elaborado por:** Diego Eugenio

### 3.4.2 Diagrama de casos de usos del sistema

En la Figura 10 se muestra el actor del sistema con su comportamiento, dando lugar a los casos de uso.

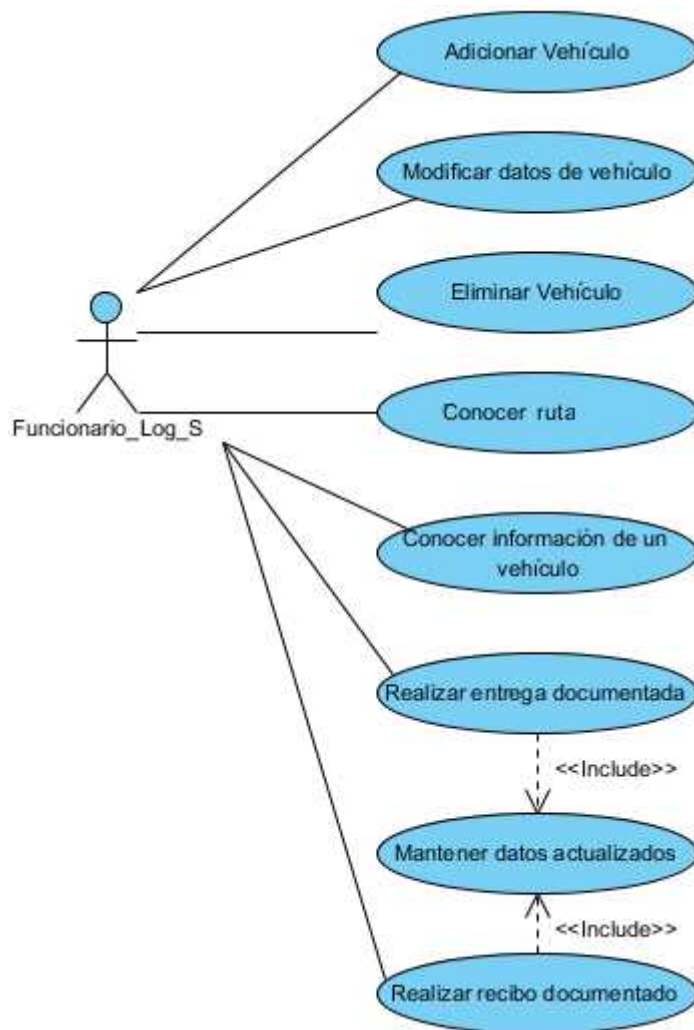


Figura 14 Diagrama de casos de uso.

**Elaborado por:** Diego Eugenio

Como se expresó anteriormente, no basta la representación gráfica del diagrama de casos de uso del negocio para comprender totalmente cada proceso. Siendo consecuente con esto y para facilitar el entendimiento del diseño del sistema, se muestra la descripción textual asociada a los casos de usos.

### **Especificaciones de los casos de uso**

En la Tabla 23 se muestra la especificación del caso de uso Adicionar vehículo.

## **UC01**

### **Especificación del caso de uso – Adicionar vehículo**

Tabla 23. Caso de uso -Adicionar Vehículo

<b>Nombre:</b>	<b>Adicionar Vehículo</b>
<b>Actor:</b>	Jefe de logística
<b>Descripción:</b>	Adicionar un nuevo vehículo a la base de datos del sistema.
<b>Precondiciones:</b>	-
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
<b>Flujo normal</b>	
1. El funcionario accede a la aplicación	2. Presenta formulario con los campos de: Matrícula, Marca, Modelo, Kilometraje
3. El funcionario ingresa los datos solicitados y guarda los datos	4. Verificar los datos: a) Si no hay duplicados en matrícula se adiciona el nuevo vehículo. b) Si no hay duplicados en matrícula no se adiciona el nuevo vehículo.
	5. Fin del caso de uso
<b>Flujo alternativo</b>	
<b>FA 1: Datos duplicado</b>	
El siguiente flujo alternativo surge cuando el administrador ha ingresado una matrícula ya existente, por lo que el sistema no adiciona el nuevo vehículo.	

Elaborado por: Diego Eugenio

En la Tabla 24 se muestra la especificación del caso de uso Modificar datos de un Vehículo.

## UC02

### Especificación del caso de uso –Modificar datos de un Vehículo

Tabla 24. Caso de uso - Modificar datos de un Vehículo

<b>Nombre:</b>	<b>Modificar datos de un Vehículo</b>
<b>Actor:</b>	Jefe de logística
<b>Descripción:</b>	Modificar datos de un vehículo en el sistema.
<b>Precondiciones:</b>	Que exista el vehículo en el sistema
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
<b>Flujo normal</b>	
1. El funcionario accede a la aplicación	2. Presenta formulario con una lista desplegable para elegir el vehículo a modificar datos y los campos de:

<b>3. El funcionario escoge el vehículo e ingresa los datos solicitados y guarda los datos</b>	Matrícula, Marca, Modelo, Kilometraje <b>4.</b> Se modifican los datos del vehículo seleccionado. <b>5.</b> Fin del caso de uso
--	---

**Elaborado por:** Diego Eugenio

En la Tabla 25 se muestra la especificación del caso de uso Realizar entrega documentada.

### UC03

#### Especificación del caso de uso – Realizar entrega documentada

Tabla 25. Caso de uso - Realizar entrega documentada

<b>Nombre:</b>	<b>Realizar entrega documentada</b>
<b>Actor:</b>	Jefe de logística
<b>Descripción:</b>	Documentar todo el estado del vehículo cuando es entregado por el Funcionario, antes de comenzar el viaje.
<b>Precondiciones:</b>	- Que exista el vehículo
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
<b>Flujo normal</b>	
<b>1. El funcionario accede a la aplicación</b>	<b>2.</b> Presenta formulario con una lista desplegable para elegir el vehículo a realizar entrega y tres botones para realizar la captura de fotos.
<b>3. El funcionario toma las fotos necesarias.</b>	<b>4.</b> Activa la cámara del dispositivo para tomar las fotos y almacenarlas. <b>5.</b> Fin del caso de uso

**Elaborado por:** Diego Eugenio

En la Tabla 26 se muestra la especificación del caso de uso Realizar recibo documentado.

### UC04

#### Especificación del caso de uso – Realizar recibo documentado

Tabla 26. Caso de uso - Realizar recibo documentado

<b>Nombre:</b>	<b>Realizar recibo documentado</b>
<b>Actor:</b>	Jefe de logística
<b>Descripción:</b>	Documentar todo el estado del vehículo cuando es recibido por el Funcionario, al culminar este su viaje.
<b>Precondiciones:</b>	-
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
<b>Flujo normal</b>	
1. El funcionario accede a la aplicación	2. Presenta formulario con una lista desplegable para elegir el vehículo a realizar el recibo y tres botones para realizar la captura de fotos. Una caja de texto para suministrar el kilometraje. Botones para planificar mantenimientos y registrar problemas.
3. El funcionario toma las fotos necesarias y suministra el valor del kilometraje	4. Activa la cámara del dispositivo para tomar las fotos y almacenarlas. Se actualiza el valor del kilometraje 5. Fin del caso de uso
<b>Sub-Flujo 1 Planificar nuevo próximo mantenimiento</b>	
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1. Da clic en el ícono de planificar próximo mantenimiento	2. Muestra un calendario
3. Elige la fecha en el calendario	4. Almacena la fecha.
<b>Sub-Flujo 2 Planificar reportar problema</b>	
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
1. Da clic en el ícono de planificar reportar problema	2. Muestra un formulario con una caja de textos para suministrar el problema
3. Escribe el problema y da clic en el botón de guardar	4. Guarda el problema suministrado

**Elaborado por:** Diego Eugenio

En la Tabla 27 se muestra la especificación del caso de uso Conocer información de un vehículo.

## UC05

### Especificación del caso de uso – Conocer información de un vehículo

Tabla 27. Caso de uso - Conocer información de un vehículo

<b>Nombre:</b>	<b>Conocer información de un vehículo</b>
<b>Actor:</b>	Jefe de logística
<b>Descripción:</b>	Conocer la información relacionada con el estado de un vehículo.

**Precondiciones:** -Que exista el vehículo

**Actor**

**Sistema**

**Flujo normal**

- |  |   |
|--|---|
| <b>1. El funcionario accede a la aplicación</b>  | <b>2.</b> Presenta formulario con una lista desplegable para elegir el vehículo a mostrar los datos |
| <b>3. El funcionario selecciona el vehículo.</b> | <b>4.</b> Muestra los datos del vehículo seleccionado.  |
|  | <b>5.</b> Fin del caso de uso   |

**Elaborado por:** Diego Eugenio

En la Tabla 28 se muestra la especificación del caso de Caso de uso Conocer ruta.

**UC06**

**Especificación del caso de uso – Caso de uso Conocer ruta**

Tabla 28. Caso de uso Caso de uso Conocer ruta

<b>Nombre:</b>	<b>Caso de uso Conocer ruta</b>
<b>Actor:</b>	Jefe de logística
<b>Descripción:</b>	Conocer la ruta realizada por el vehículo al volver del viaje.
<b>Precondiciones:</b>	-
<b>Actor</b>	<b>Sistema</b>
<b>Flujo normal</b>	
<b>1. El funcionario accede a la aplicación</b>	<b>2.</b> Se conecta a través del navegador del dispositivo al google maps
<b>3. Carga la información de la ruta establecida</b>	<b>4.</b> Visualiza las rutas.
	<b>5.</b> Fin del caso de uso

**Elaborado por:** Diego Eugenio

En la Tabla 29 se muestra la especificación del caso de uso Eliminar un Vehículo.

**UC07**

**Especificación del caso de uso – Eliminar un Vehículo**

Tabla 29. Caso de uso - Eliminar un Vehículo

<b>Nombre:</b>	<b>Eliminar un Vehículo</b>
----------------	-----------------------------

**Actor:** Jefe de logística

**Descripción:** Eliminar un vehículo de la base de datos del sistema.

**Precondiciones:** - Que exista el vehículo en el sistema

Actor	Sistema
<b>Flujo normal</b>	
1. El funcionario accede a la aplicación	2. Presenta formulario con una lista de todos los vehículos existentes
3. El funcionario selecciona el vehículo a eliminar.	4. Elimina el vehículo de la base de datos. 5. Fin del caso de uso

Elaborado por: Diego Eugenio

### 3.3.3 Diagramas de secuencias

A continuación, se muestran algunos diagramas de secuencia de los casos de usos considerados más importantes.

#### 3.4.3.1 Diagrama de secuencia correspondiente a entrega documentada

Para poder mostrar cómo responde cada componente del sistema en la ejecución de este caso de uso, en la Figura 11 se muestra el diagrama de secuencia del caso de uso entrega documentada.

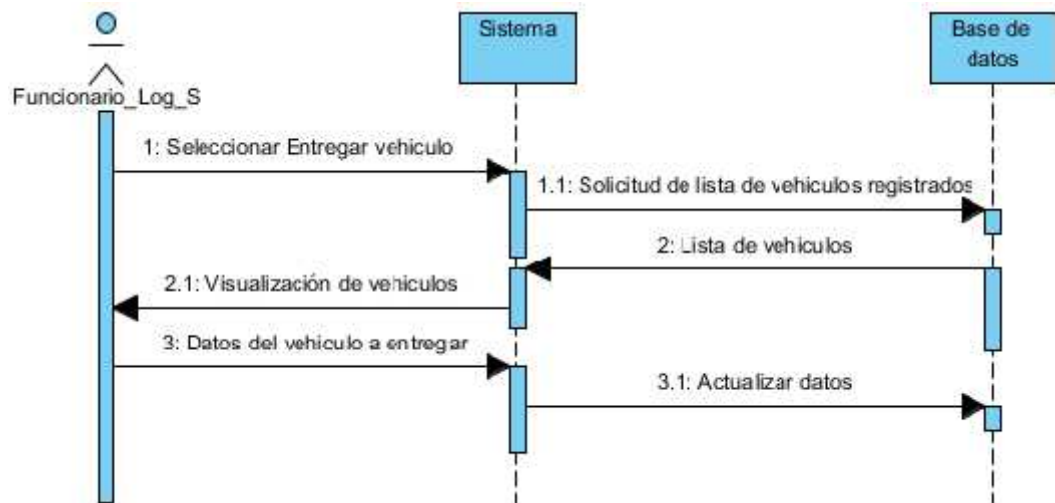


Figura 15. Diagrama de secuencia para entrega documentada.

Elaborado por: Diego Eugenio

#### 3.4.3.2 Diagrama de secuencia correspondiente a recibo documentado

El diagrama de secuencia de este caso de uso se puede observar en la Figura 12. Aquí el funcionario, después de seleccionar el vehículo, realiza las acciones

necesarias para recopilar la información que es suministrada a la Base de Datos de la aplicación.

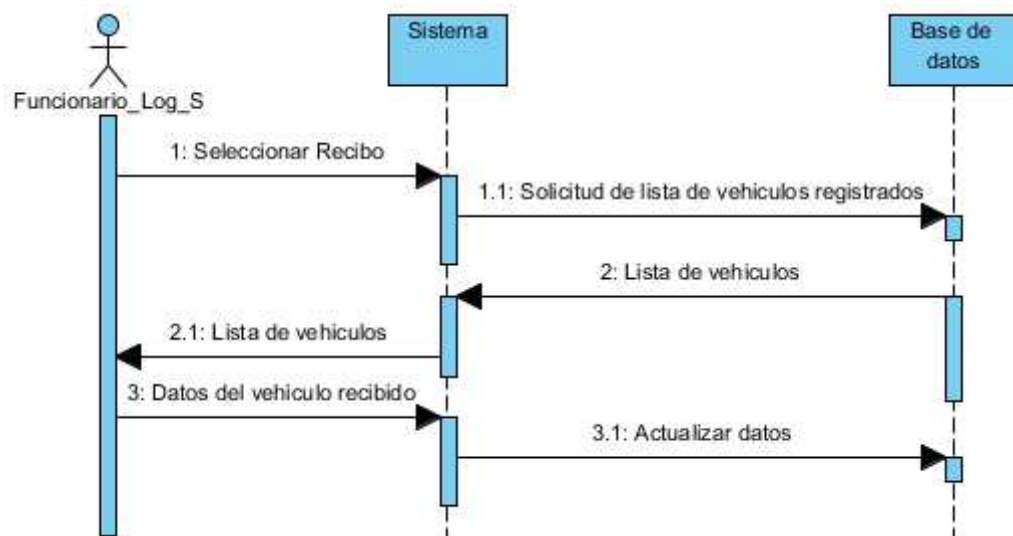


Figura 16. Diagrama de secuencia para recibo documentado.

**Elaborado por:** Diego Eugenio

### 3.4.3.3 Diagrama de secuencia correspondiente a observar ubicación

Una vez copiada el fichero *kmsen* la carpeta correspondiente al vehículo. Para conocer la ubicación en la que se encuentra un vehículo determinado, es necesario conectarse al sistema de visualización de Google. El diagrama de secuencia de este caso de uso se muestra en la Figura 13.

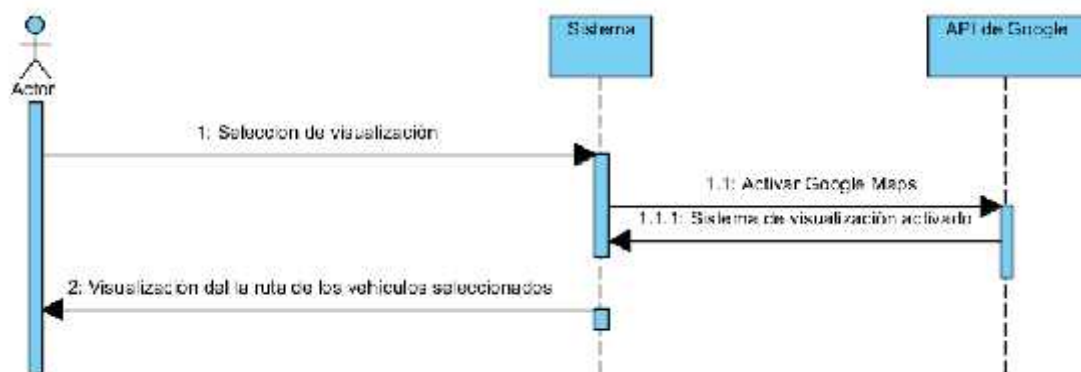


Figura 17. Diagrama de secuencia observar ubicación.

**Elaborado por:** Diego Eugenio

## 3.5 Esquemas de navegación del sistema

El uso de los mapas de navegación es útil, ya que estos proporcionan una representación esquemática de la estructura del sistema. Un mapa puede contener,



una representación completa o resumida de la aplicación, con la intención de orientar al usuario del sistema durante el recorrido o para facilitarle un acceso directo al lugar que le interese. La Figura 14 muestra el mapa de navegación de la aplicación.

### **3.6 Construcción del sistema.**

Para describir la construcción de la solución propuesta se utilizan varios diagramas. Es por ello que a continuación se detallará cada uno de ellos.

#### **3.6.1 Diseño de la base de datos**

El modelo lógico de la base de datos determina cómo se estructuran los datos de forma lógica mediante tablas y relaciones. En la Figura 15 se observa el diagrama Entidad-Relación correspondiente a la base de datos de la aplicación. En la Figura 16 se puede observar el diagrama físico de la Base de Datos.

#### **3.6.2 Diccionario de la base de datos**

A continuación, se muestra la descripción de las principales tablas presentes en la base de datos. Las mismas son:

) Vehículo	) Entrega_Usuario
) Problemas	) Entrega_Empresa

Las Tablas 30-33 muestran el diccionario correspondiente a cada una de estas tablas de la Base de Datos.

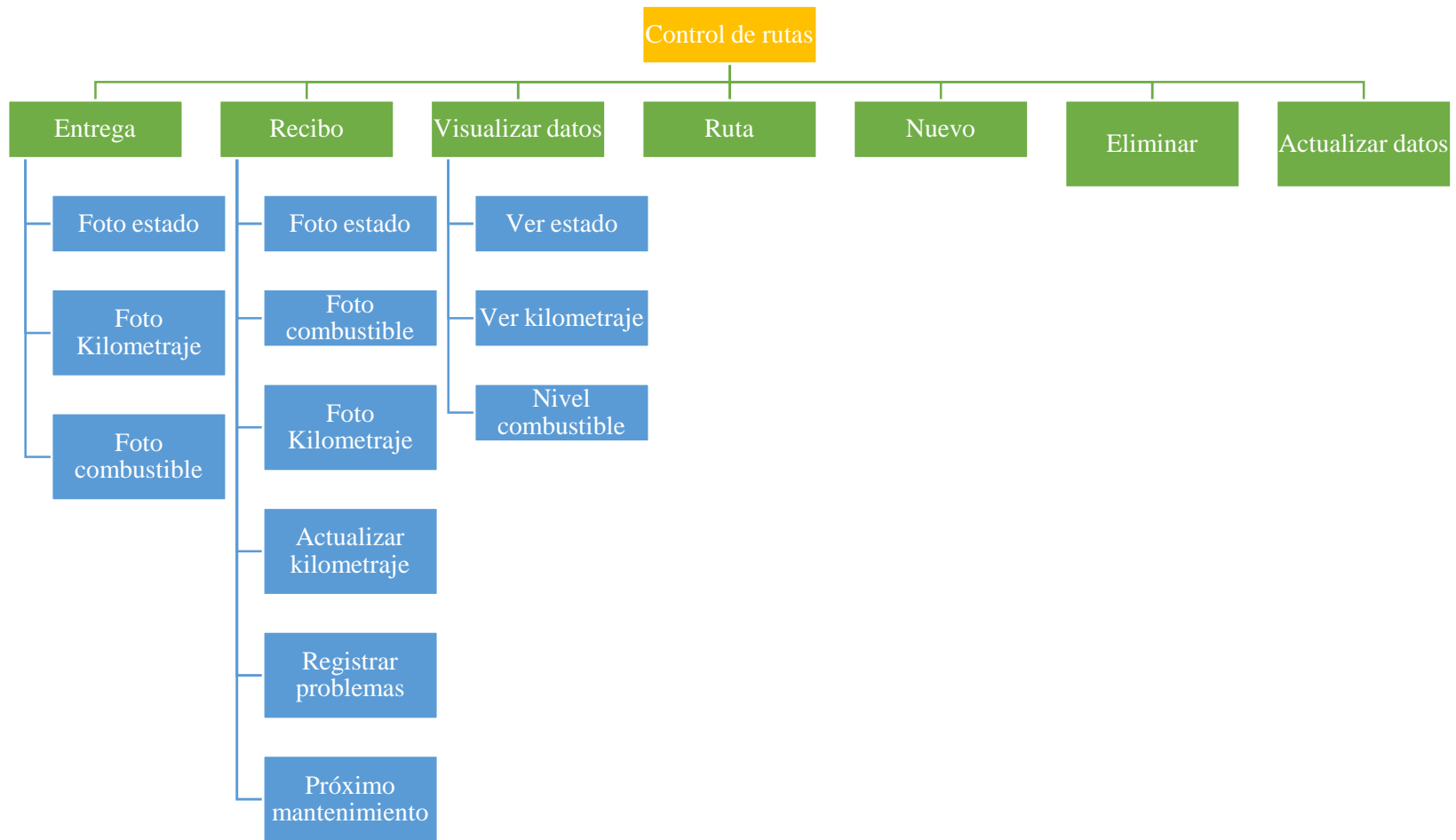


Figura 18. Mapa de navegación de la aplicación.

Elaborado por: Diego Eugenio

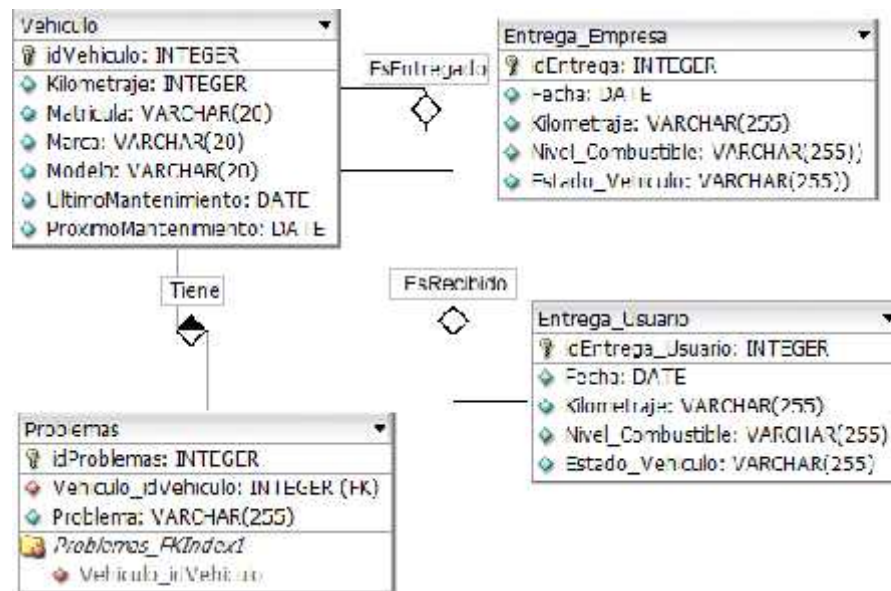


Figura 19. Diagrama lógico de la base de datos.

Elaborado por: Diego Eugenio

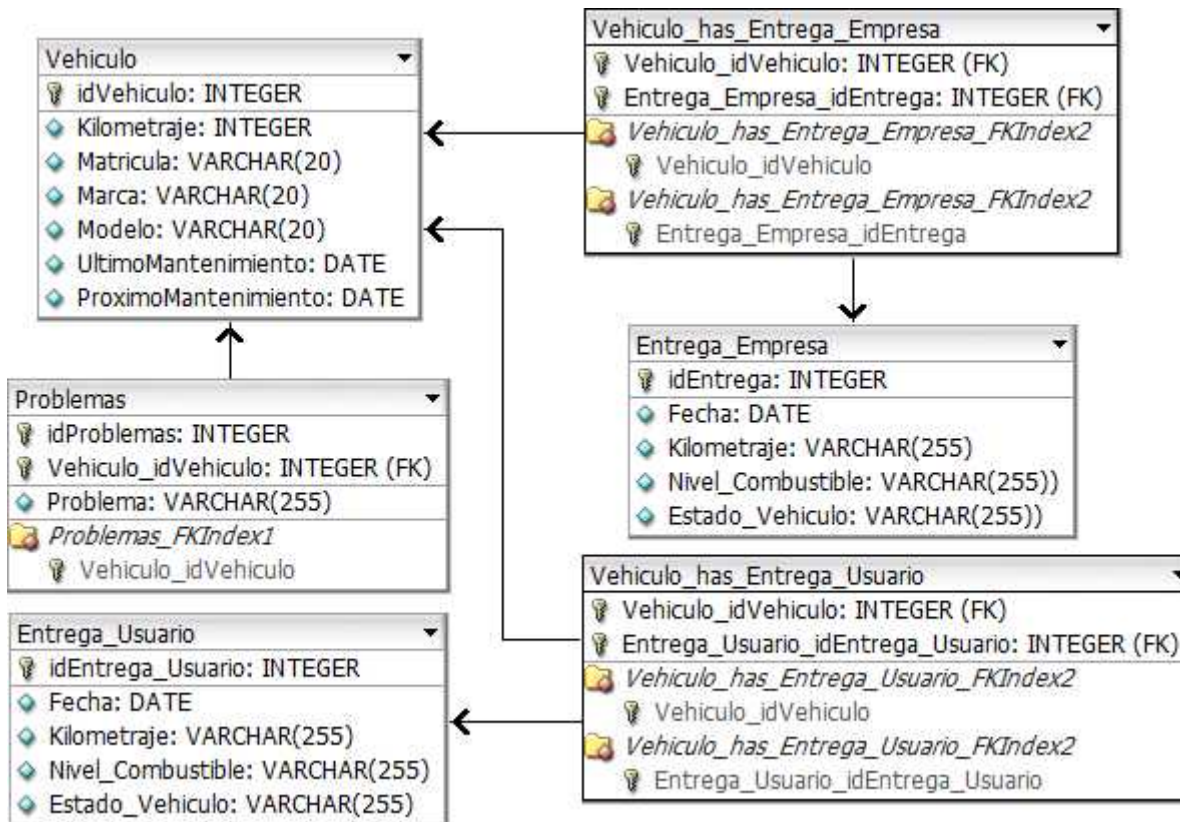


Figura 20. Diagrama físico de la Base de datos

Elaborado por: Diego Eugenio

Tabla 30. Tabla Entrega\_Usuario

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>	<b>Constraint</b>
<b>IdEntrega_Usuario</b>	int	8	IdentificadorTabla	<b>Primaria</b>
<b>Fecha</b>	DATE	-	Fecha en la que se entregó el vehículo	-
<b>Kilometraje</b>	varchar	255	Dirección de la imagen correspondiente	-
<b>Nivel_Combustible</b>	varchar	255	Dirección de la imagen correspondiente	-
<b>Estado_Vehiculo</b>	<b>varchar</b>	<b>255</b>	<b>Dirección de la imagen correspondiente</b>	

Elaborado por: Diego Eugenio

Tabla 31. Tabla Vehículo

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>	<b>Constraint</b>
<b>IdVehículo</b>	int	8	IdentificadorTabla	<b>Primaria</b>
<b>Kilometraje</b>	int	8	Cantidad de Kilómetros recorrido por el vehículo	-
<b>Matrícula</b>	varchar	20	Matrícula del vehículo	-
<b>Marca</b>	varchar	20	Marca del vehículo	-
<b>Modelo</b>	varchar	20	Modelo de la marca del vehículo	-
<b>UltimoMantenimiento</b>	DATE	-	Fecha del último mantenimiento realizado	-
<b>ProximoMantenimiento</b>	<b>DATE</b>	<b>-</b>	<b>Fecha del próximo mantenimiento a realizar</b>	

Elaborado por: Diego Eugenio

Tabla 32. Tabla Problemas

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>	<b>Constraint</b>
<b>IdProblemas</b>	int	8	IdentificadorTabla	<b>Primaria</b>
<b>Vehiculo_IdVehiculo</b>	int	8	Llave del vehículocorrespondiente	<b>Foránea</b>
<b>Problema</b>	varchar	255	Problemareportado	-
<b>Marca</b>	<b>varchar</b>	<b>20</b>	<b>Marca del vehículo</b>	-

Elaborado por: Diego Eugenio

Tabla 33. Tabla Entrega\_Usuario

<b>Campo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Descripción</b>	<b>Constraint</b>
<b>IdEntrega</b>	int	8	IdentificadorTabla	<b>Primaria</b>

<b>Fecha</b>	DATE	-	Fecha en la que se recibió el vehículo	-
<b>Kilometraje</b>	varchar	255	Dirección de la imagen correspondiente	-
<b>Nivel_Combustible</b>	varchar	255	Dirección de la imagen correspondiente	-
<b>Estado_Vehiculo</b>	<b>varchar</b>	<b>255</b>	<b>Dirección de la imagen correspondiente</b>	

Elaborado por: Diego Eugenio

### 3.7 Diseño de la interfaz

A continuación, se muestra el diseño de la interfaz de la aplicación.

En la Figura 21 se puede observar la ventana principal de la aplicación. En esta ventana, después de ingresar la contraseña correcta (“Clave”, es por defecto cuando se instala la aplicación, por lo que se debe modificar de inmediato en la opción *Modificar contraseña*) se puede elegir por uno de los dos módulos, dando clic en el botón correspondiente.



Figura 21. Pantalla principal

Elaborado por: Diego Eugenio

Si la opción seleccionada es *Control de vehículos*, se mostrará una ventana que contiene todas las opciones para ingresar los datos necesarios de cada uno de los vehículos, esto es posible observarlo en la Figura 22.



Figura 22. Pantalla principal del control de la flota

**Elaborado por:** Diego Eugenio

En la Figura 23 se muestra la ventana correspondiente a adicionar un nuevo vehículo a la base de datos.

Figura 23. Pantalla para adicionar un nuevo vehículo

**Elaborado por:** Diego Eugenio

En la Figura 24 se muestra la ventana para actualizar los datos del vehículo seleccionado.



Figura 24. Pantalla para actualizar vehículo

**Elaborado por:** Diego Eugenio

La Figura 25 muestra cómo quedaría la ventana encargada de mostrar los datos de un vehículo. Los botones inferiores tienen las funcionalidades siguientes: (1) Ver problemas reportados para el vehículo, (2) Ver historiales de recibo, (3) Ver historiales de entrega y (4) Ver las evidencias fotográficas tomadas tanto en la entrega como en el recibo.



Figura 25. Vista de los datos de un vehículo.

**Elaborado por:** Diego Eugenio

En la Figura 26 se muestra la ventana para registrar lo necesario en una entrega de vehículo. Note la lista desplegable para elegir el vehículo y los botones que activan la



cámara para tomar las fotos necesarias en cada caso. En la parte inferior se muestran tres botones que tienen las funcionalidades siguientes: (1) Especificar la fecha de la entrega, (2) Especificar a qué operario se le hizo la entrega y (3) Almacenar datos especificados.



Figura 26. Pantalla para tomar la información correspondiente a la entrega.

**Elaborado por:** Diego Eugenio

Para realizar el registro del recibo del vehículo se usa la ventana que se muestra en la Figura 27. En esta, aparte de los botones para activar la cámara se encuentra la caja de texto para ingresar el kilometraje con el que arribó el vehículo y los botones para (1) planificar fechas de próximo mantenimiento, (2) especificar último mantenimiento, (3) fecha de entrega, (4) problemas reportados, (5) qué operario hizo la entrega y (6) Almacenar datos especificados.



Figura 27. Vista correspondiente a la toma de datos a la hora del recibo  
**Elaborado por:** Diego Eugenio

Por último, se muestra la ventana que mostraría el mapa de Google Maps con las rutas de los vehículos. Esto se puede observar en la Figura 28.

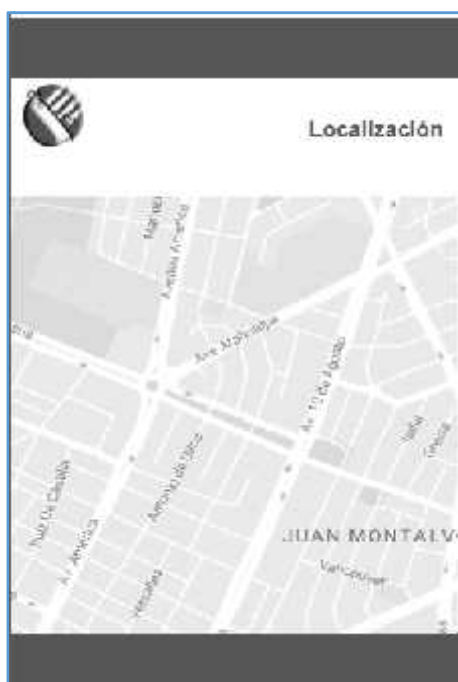


Figura 28. Vista para la ruta establecida por un vehículo  
**Elaborado por:** Diego Eugenio

La aplicación da la posibilidad de realizar una copia de seguridad de la base de datos. Para esto es necesario a la opción “Exportar la Base de Datos” del menú de la ventana principal del control de la flota. Ver Figura 29.



Figura 29. Ventana principal del control de la flota el menú para realizar la copia de seguridad  
**Elaborado por:** Diego Eugenio

Una vez seleccionada la opción indicada se crea un fichero denominado “*vehiculos.db*” que se almacena de forma automática en la carpeta *storage* del dispositivo. La figura 30 muestra el fichero con la copia de seguridad de la base de datos creado.

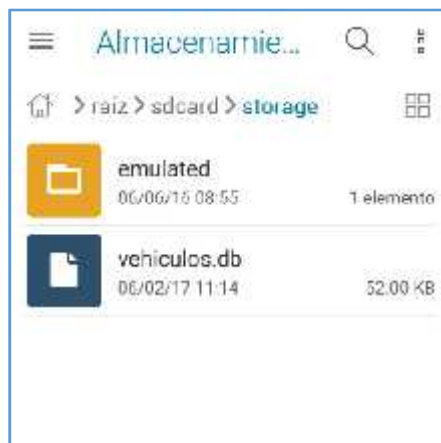


Figura 30. Muestra del fichero con la copia de seguridad de la base datos.  
**Elaborado por:** Diego Eugenio

Si desea importar la base de datos en un dispositivo donde se haya instalado la aplicación basta con copiar el fichero “*vehiculos.db*” en la carpeta *storage* del nuevo dispositivo y una vez instalada la aplicación elegir la opción “*Importar Base de Datos*” del menú de la ventana principal del control de la flota. Ver Figura 25.

### 3.8 Confección del fichero kml con la ruta de los vehículos

Si en la ventana principal (Ver Figura 17), se seleccionó la opción *Trazar ruta*. Se muestra la ventana correspondiente a la función de crear el fichero que contiene las rutas. Esta funcionalidad crea un fichero tipo *.kml*. Este tipo de fichero es usado por aplicaciones de localización que usan Google Maps. Este fichero, ocupa poco espacio en memoria, por lo que basta con que el dispositivo tenga libre 50 megas de memoria para almacenar el fichero.

La ventana correspondiente a esta funcionalidad se muestra en la Figura 31, donde se debe elegir la matrícula en la lista desplegable *Matrícula*, que muestra el listado de las matrículas de todos los vehículos registrados. Esto se hace para establecer la diferencia entre un vehículo y otro a la hora de visualizar el recorrido en el mapa.

El almacenamiento de la posición se activa al momento de partida del vehículo y no finaliza hasta que el vehículo ha retornado, dando clic en el botón *Desactivar*.



Figura 31. Vista principal de la aplicación que almacena la ruta.

**Elaborado por:** Diego Eugenio

Para poder detener el registro de la ruta hay que tener contraseña autorizada, que solo debe ser del dominio del Jefe de Logística y coincide con la de ingresar a la aplicación.

A continuación, en la Figura 32, se muestra un fragmento de un fichero KML que se genera por esta aplicación. Note que están señalados la matrícula del vehículo y parte de la localización.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<kmlxmlns="http://www.opengis.net/kml/2.2">
<Document>
<Style id="transBluePoly">
<LineStyle>
<width>1.5</width>
</LineStyle>
<PolyStyle>
<color>7dff0000</color>
</PolyStyle>
</Style><Placemark>
<name>AAA0123</name>
<styleUrl>#transBluePoly</styleUrl>
<Polygon>
<extrude>1</extrude>
<altitudeMode>relativeToGround</altitudeMode>
<outerBoundaryIs>
<LinearRing>
<coordinates>-78.4833454,-0.20245533,17
-78.48533671282212,-0.20252112564068886,17
-122.085852582875,-0.40252112,17
-102.0858799945639,-0.2028886,17
...
...

```

Figura 32. Fragmento de fichero KML generado.  
**Elaborado por:** Diego Eugenio

**3.9 Conclusiones del capítulo**

En este capítulo se describió el flujo del proceso que tiene lugar en empresa *CellSystem* para el control de la flota de vehículos, identificando de esta forma los procesos fundamentales para el cumplimiento del servicio. Se identificaron los principales actores que interactúan con el negocio y se elaboraron los modelos de casos de uso correspondientes, lo cual posibilitó una comprensión más clara con respecto al problema a resolver, dando paso al modelado del sistema. Una vez definidos los requerimientos funcionales y no funcionales, se identificó y describió el actor del sistema así como los casos de uso a implementar. Se mostró el diagrama de la base de datos que usará la aplicación.

La aplicación pasó por varias pruebas funcionales en donde se pudo verificar que todas las opciones funcionan correctamente.

Una vez concluida y entregada la aplicación al encargado del proceso de logística, se realizó una encuesta de satisfacción (Ver Anexo 6), en donde se puede visualizar resultados positivos y una gran acogida para la aplicación (Ver anexo 7).

## CONCLUSIONES

Como resultado de este trabajo se implementó una aplicación para dispositivos móviles con sistema operativo Android, la cual está destinada a la gestión de la información y geolocalización correspondiente a los vehículos de la empresa CellSystem.

1. La implementación de la aplicación móvil incidió positivamente en el proceso de logística ya que controla de una manera más eficiente la información de los vehículos de la empresa.
2. El diseño de la interfaz sencilla y amigable, facilita la utilización por parte del usuario.
3. La adición de la funcionalidad de capturas de imágenes con la cámara del dispositivo permite obtener evidencias visuales de la información almacenada en la base de datos, logrando con esto un mejor control.
4. La funcionalidad de notificar cuando el vehículo está próximo a cumplir los kilómetros establecidos para el cambio de aceite, permite que el jefe de logística pueda realizar una planificación más detallada de este proceso.
5. La implementación del trazado de la ruta por la cual transita un vehículo resulta de vital importancia para poder realizar el control de la trayectoria del mismo. Para esto se usa un archivo con formato estándar propuesto por Google para esta finalidad.
6. La aplicación permite mantener actualizado el listado de los vehículos que dispone la empresa mediante las opciones Nuevo y Eliminar de la pantalla principal de opciones.
7. Con la implementación de la aplicación se mantiene la información de los vehículos en una fuente centralizada de fácil acceso y recuperación, evitando con esto el uso de registros impresos.
8. La arquitectura y tecnología utilizada para el desarrollo de la aplicación, permite añadir nuevos requerimientos que la empresa necesite a futuro.

9. El producto final pertenece a la empresa Cellsystem por lo que no puede ser subido a Google Play.
10. La elaboración de la aplicación me permitió aplicar todos los conocimientos adquiridos a lo largo de mi carrera estudiantil en la Universidad Técnica Particular de Loja.

## RECOMENDACIONES

Como recomendaciones de este trabajo se propone:

- ) Seguir adicionando funcionalidades al sistema, para lograr un mayor control.
- ) Implementar internamente en la aplicación, el API de Google Maps.
- ) Implementar un modo de geolocalización activa.



## BIBLIOGRAFÍA

- Acosta Mayorga, O. E. (2015). *Aplicación móvil bajo la plataforma Android para la gestión de calificaciones en la Unidad Educativa Augusto Nicolás Martínez*. Ambato.
- Android. (2016). *Programa de aplicación SDK*. Estados Unidos: Android.
- Aranaz Tudela, J. (2009, pág.14). *Desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles sobre la plataforma Android de Google*. Madrid: Universidad Carlos III de Madrid.
- Aspiazu, G. C. (06 de Julio de 2015). *El Diario*. Recuperado el 13 de Septiembre de 2016, de [http://eldiario.net/noticias/2015/2015\\_07/nt150706/ciencia.php?n=7&-sistema-operativo-android](http://eldiario.net/noticias/2015/2015_07/nt150706/ciencia.php?n=7&-sistema-operativo-android)
- Devandroides*. (07 de Septiembre de 2011). Recuperado el 15 de Marzo de 2017, de <http://devandroides.blogspot.com/2011/09/generalidades-de-las-aplicaciones.html>
- Eason, J. (10 de marzo de 2015). *Android developers blog*. Obtenido de Android developers blog: [http://android-developers.blogspot.com.es/2015/03/android-51-lollipop-sdk.html?utm\\_](http://android-developers.blogspot.com.es/2015/03/android-51-lollipop-sdk.html?utm_)
- Eclipse. (2016). *Plataforma web*. Estados Unidos: Eclipse Inc.
- Gironéz, J. T. (2012). *El Gran Libro de Android*. Marcombo, S.A.
- Google. (2016). *Aplicaciones Móviles*. Estados Unidos: Google Inc.
- Google. (2015). *Desarrollo de aplicaciones móviles híbridas*. Estados Unidos: Google Inc.
- Google. (22 de Junio de 2011). *Genbeta*. Recuperado el 29 de Octubre de 2016, de <https://www.genbetadev.com/herramientas/eclipse-37-indingo-ya-disponible>
- Google. (2011). *Generalidades de las aplicaciones Android*. Estados Unidos: Google Inc.
- Google. (2015). *Indicadores de uso en móviles*. Estados Unidos: Google Inc.
- Google. (2009). *Qué es HTML5*. Estados Unidos: Google Inc.
- Google. (2013). *Software de Comunicaciones*. Estados Unidos: Google Inc.
- Hill, A. (2015). *Diseño de aplicaciones Android*. Estados Unidos: Mk ediciones.
- Jurado, I. (06 de Junio de 2014). *Club Ensayos*. Recuperado el 13 de Septiembre de 2016, de <https://www.clubensayos.com/Tecnolog%C3%ADa/DESARROLLO-DE-APLICACIONES-MOVILES/1786650.html>
- Kloose, W. (2015). *Bases de diseño para Android*. Estados Unidos: MIT.
- Mkfuige, A. (2015). *Implementación de HTML 5*. Estados Unidos: Harvard.

Oracle. (2016). *Aplicación Java*. Estados Unidos: Oracle Inc.

Pastore, N. (2015). *Sistemas Android*. Argentina - Buenos Aires: Flacso.

Percy. (2010). *Tecnología Diaria*. Recuperado el 29 de Octubre de 2016, de <http://www.tecnologiadiaria.com/2010/10/jdk-7-oracle-caracteristicas.html>


Quisi, D. F. (2012, pág.21). *Diseño e implementación de una aplicación para dispositivos Android en el marco del Proyecto Pequeñas y Pequeños científicos de la Universidad Politécnica Salesiana*. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana.

Shutter, M. (2015). *La estructura Android*. México D.F.: Atlas ediciones.

Villa, A. (2014). *Sistemas operativos*. México D.F.: Atlas ediciones.

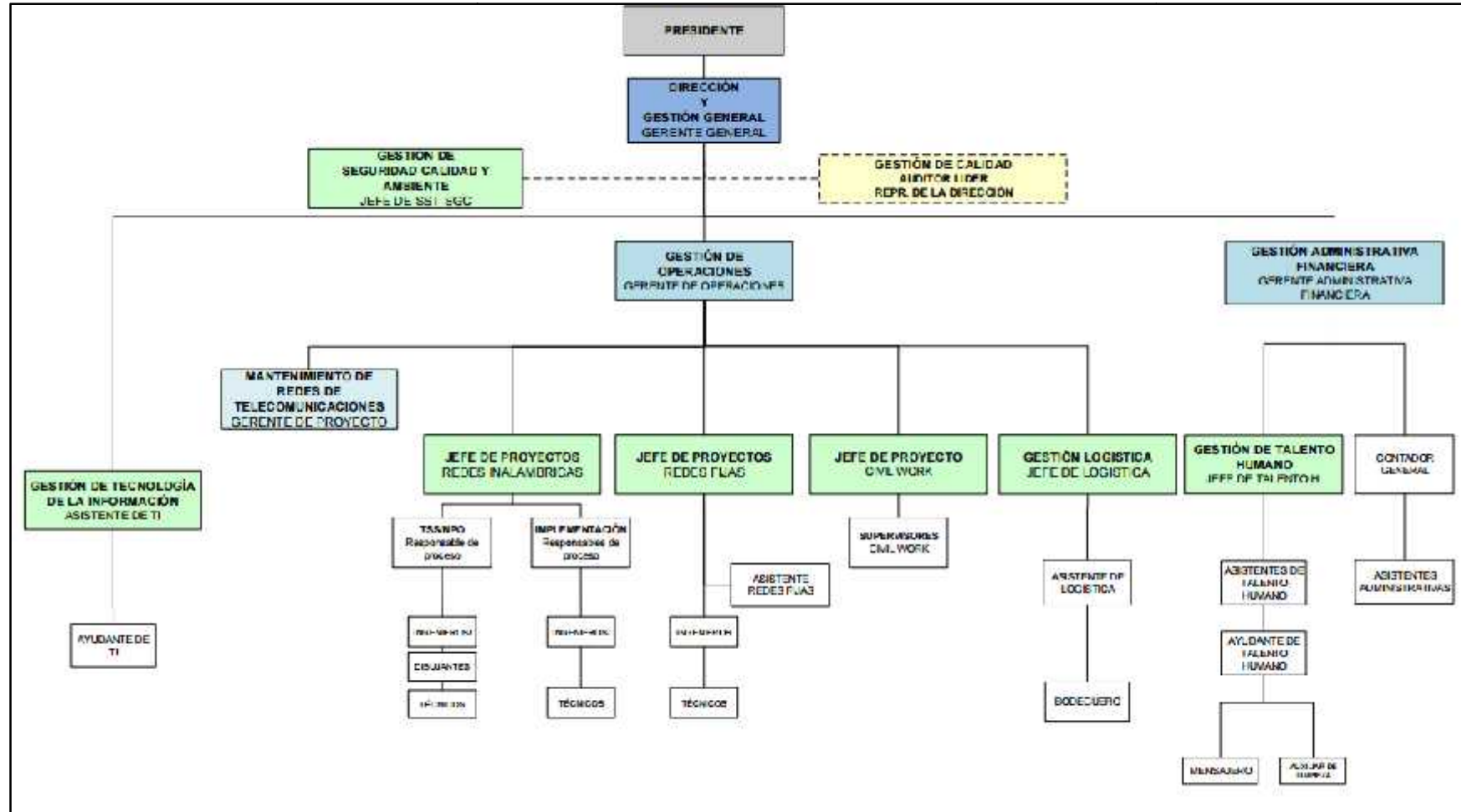
## **ANEXOS**

Anexo 1. Formato de mantenimiento general - Cellsystem

	<b>FORMATO DE MANTENIMIENTO GFNFRAI</b>	Revisión Nro: 03 F. Revisión: 2006-08-30 Página 1 de 1	
PROCESO: LOGISTICA	Código: FO-LOG-03		
<b>SOLICITUD DE MANTENIMIENTO</b>			
Área:			
Responsable:			
Fecha:			
Tipo mantenimiento:	Infraestructura	Vehículos	Maquinas Herramientas
	Correctivo	Preventivo	
Detalle de Equipo:			
Serial / Placa:			
Diagnóstico Inicial:			
Tiempo estimado de solución:			
Fecha programada para mant:			
<b>Materiales Necesarios</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>
1.		2.	
3.		4.	
5.		6.	
<b>Información del Mantenimiento</b>			
<i>Proveedor externo:</i>			
<i>Dirección:</i>		<i>Teléfono:</i>	
Responsable:			
Fecha/Hora Inicio:			
Fecha/Hora Final:			
Cumplimiento de planificación:	Tiempo:	Si	No
		Recurso:	Si No
<b>Descripción del Mantenimiento</b>			
•			
•			
•			
•			
•			
•			
•			
•			
Observaciones/Trabajo realizado:			
_____ Responsable de Mantenimiento Entrega Trabajo Conforme		_____ Responsable de Área Recibe trabajo conforme	

Elaborado por: Cellsystem

Anexo 2. Organigrama Cellsystem



Elaborado por:Cellsystem

Anexo 3. Formato de entrega de vehículos - Cellsystem

		<b>FORMATO DE ENTREGA DE VEHÍCULOS</b>										Revisión: Nro. 04									
												Fecha Revisión: 16/04/2014									
												Página: 1 de 1									
PROCESO: LOGISTICA														CODIGO: FO-LOG-05							
Marc:											DIA:										
Placa:	<b>PICO Y PLACA</b>																				
Fecha	Responsable Entrega		Responsable Recepción		INSPECCIÓN							OBSERVACIONES ENTREGA	Kilometraje	Gasolina				DESTINO/PROYECTO			
	Nombre	Firma	Nombre	Firma	VIDEO	EXT/BOT	DOCS	NIVELES	LIQUIDOS	LUCES	ALARMA			CINT	LIMP	E	1/4		1/2	3/4	F

Elaborado por: Cellsystem

## Anexo 4. Encuesta Transportistas y personal logístico

### Encuesta Transportistas y Personal Logístico

#### Cellsystem S.A.

Con el objetivo de conocer algunos aspectos referentes a la logística de gestión de información y geolocalización vehicular en la empresa, solicitamos su colaboración a fin de responder el presente cuestionario.

La información obtenida será el insumo que nos permitirá conocer nuestras fortalezas y también los aspectos en las que deberemos trabajar todos como equipo, para generar acciones correctivas y/o de mejora.

Gracias por su gentil colaboración.

#### 1. Edad:

Entre 20 – 30 años

Entre 31 – 40 años

Entre 41 – 50 años

Más de 50 años

2. Género: M  F

#### 3. Nivel de estudios:

Primaria  Secundaria  Superior  Maestría

#### 4. Antigüedad en Cellsystem S.A.:

De 1 a 2 años  De 2 a 5 años  De 5 a 10 años  Más de 10 años

**5. ¿Conoce usted qué significa coordenadas geográficas?**

Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Algo <input type="checkbox"/>
-----------------------------	-----------------------------	-------------------------------

**6. ¿Conoce usted para que sirven los dispositivos GPS?**

Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Algo <input type="checkbox"/>
-----------------------------	-----------------------------	-------------------------------

**7. ¿Sabía usted que un grupo de coordenadas geográficas pueden formar una ruta o desplazamiento tomado por cualquier persona, automotor, embarcación o aeronave?**

Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Algo <input type="checkbox"/>
-----------------------------	-----------------------------	-------------------------------

**8. ¿Sabía usted que Google tiene a disposición de cualquier persona o institución mapas digitales publicados en el Internet?**

Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Algo <input type="checkbox"/>
-----------------------------	-----------------------------	-------------------------------

**9. ¿Conoce usted si existe algún sistema de control para los vehículos en Cellsystem cuando se encuentran en ruta de trabajo?**

Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Algo <input type="checkbox"/>
-----------------------------	-----------------------------	-------------------------------

**10. ¿Considera importante para el desenvolvimiento laboral conocer la geolocalización y gestión vehicular cuando se encuentran en ruta de trabajo?**



Si  No  Algo

**11. ¿Conoce usted que por medio de una aplicación móvil la empresa podría monitorear los desplazamientos y estado de los vehículos de transporte en la ruta de trabajo?**

Si  No  Algo

**12. ¿En la actualidad usted tiene acceso a la información de geolocalización y gestión que producen los vehículos de Cellsystem?**

Si  No  Algo

**13. ¿Las actividades relacionadas a los vehículos de la empresa son documentadas o controladas en el área de gestión logística?**

Si  No  Algo

**14. ¿Las actividades para entrega recepción de vehículos fueron notificadas de una forma?**

Escrita  Verbal  Gráfica  Otras

**15. ¿Es importante para usted conocer la gestión y geolocalización vehicular tomada por algún vehículo de Cellsystem?**

Si  No  Algo

**16. ¿Alguna vez ha recibido alguna capacitación sobre gestión y geolocalización vehicular en Cellsystem?**

Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Algo <input type="checkbox"/>
-----------------------------	-----------------------------	-------------------------------

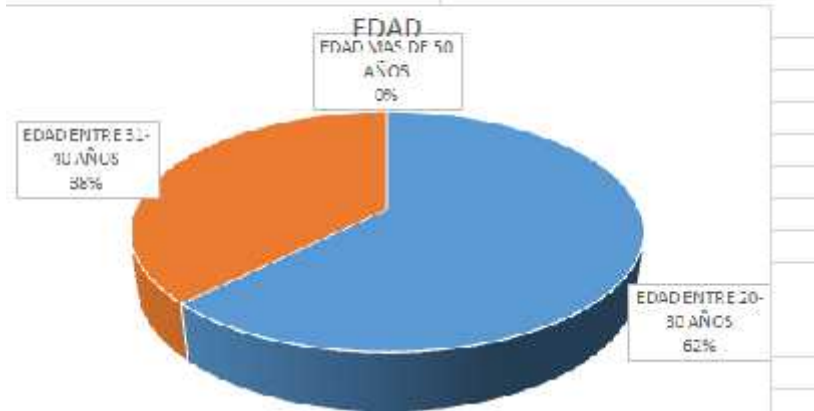
**17. ¿Usted se beneficiaría con el desarrollo de una aplicación móvil que interactúe con la base de datos de Cellsystem, la misma que pondría a su disposición reportes gráficos sobre la gestión y geolocalización vehicular?**

Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	Algo <input type="checkbox"/>
-----------------------------	-----------------------------	-------------------------------

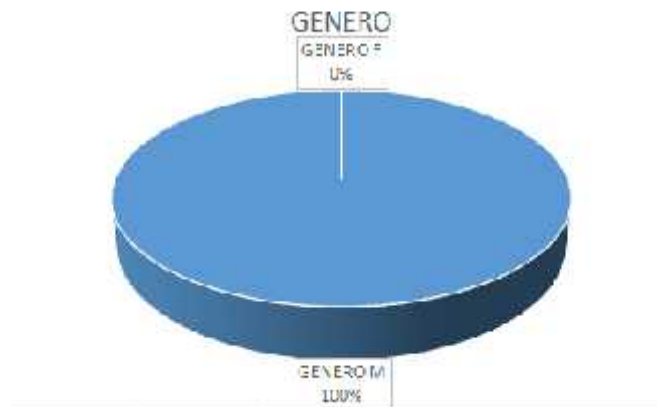
*¡Gracias por su colaboración!*

Anexo 5. Análisis de resultados de la encuesta realizada.

EDAD			
ENTRE 20-30 AÑOS	ENTRE 31-40 AÑOS	ENTRE 41-50 AÑOS	MÁS DE 50 AÑOS
5	3		



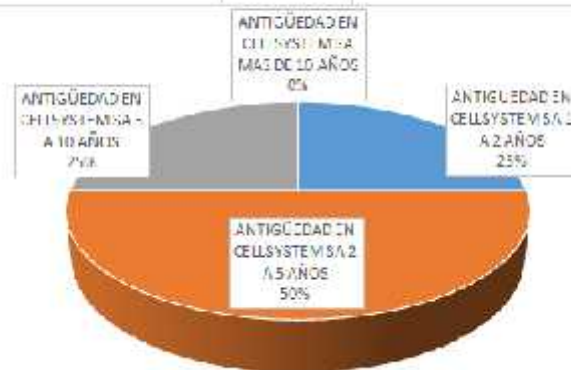
GENERO	
M	F
5	0



NIVEL DE ESTUDIOS			
PRIMARIA	SECUNDARIA	SUPERIOR	MAESTRIA
	6	2	



ANTIGUEDAD EN CELLSYSTEM SA			
1 A 2 AÑOS	2 A 5 AÑOS	5 A 10 AÑOS	MAS DE 10 AÑOS
2	4	2	



ANTIGUEDAD EN CELLSYSTEM SA

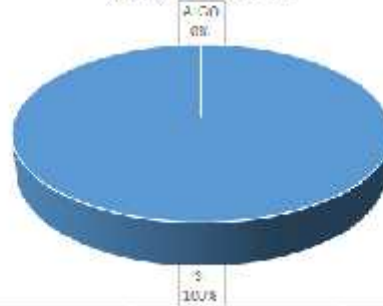
CONOCE UD QUE SIGNIFICA COORDENADAS GEOGRAFICAS		
SI	NO	ALGO
8		



CONOCE UD PARA QUE SIRVEN LOS  
DISPOSITIVOS GPS

SI	NO	ALGO
8		

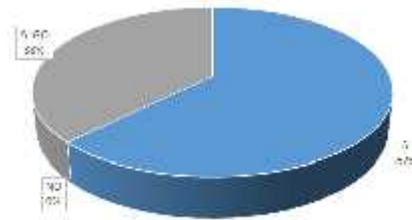
CONOCE UD PARA QUE SIRVEN LOS  
DISPOSITIVOS GPS



SABIA UD QUE UN GRUPO DE COORDENADAS GEOGRAFICAS PUEDEN FORMAR UNA  
RUTA O DESPLAZAMIENTO TOMADO POR CUALQUIER PERSONA, AUTOMOTOR,  
EMBARCACION O AERONAVE

SI	NO	ALGO
5	3	3

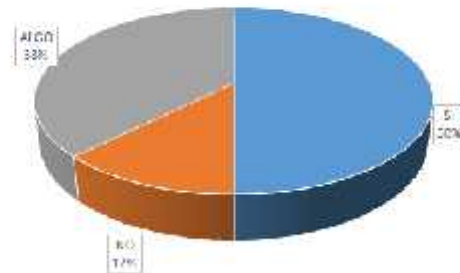
SABIA UD QUE UN GRUPO DE COORDENADAS  
GEOGRAFICAS PUEDEN FORMAR UNA RUTA O  
DESPLAZAMIENTO TOMADO POR CUALQUIER  
PERSONA, AUTOMOTOR, EMBARCACION O AERONAVE

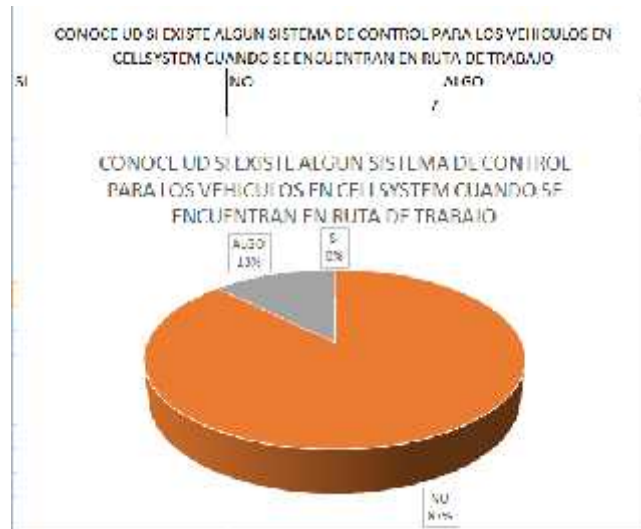


SABIA UD QUE GOOGLE TIENE A DISPOSICION DE CUALQUIER PERSONA O INSTITUCION  
MAPAS DIGITALES PUBLICADOS EN INTERNET

SI	NO	ALGO
4	3	3

SABIA UD QUE GOOGLE TIENE A DISPOSICION DE  
CUALQUIER PERSONA O INSTITUCION MAPAS DIGITALES  
PUBLICADOS EN INTERNET

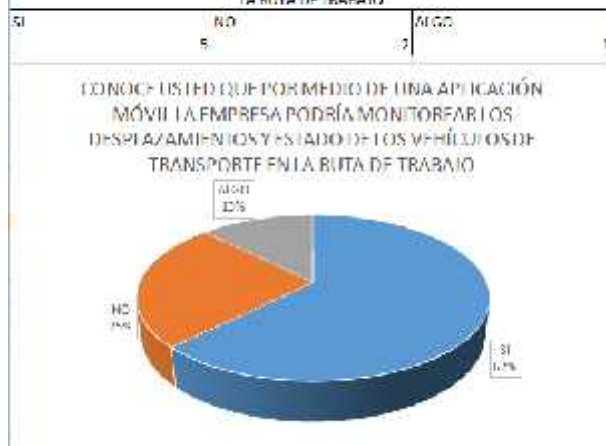




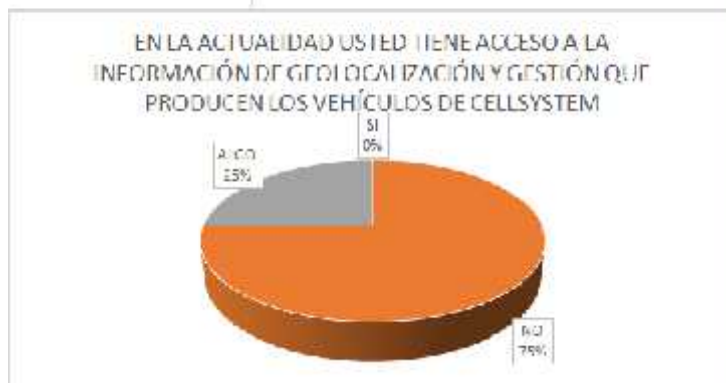
CONSIDERA IMPORTANTE PARA EL DESENVOLVIMIENTO LABORAL CONOCER LA GEOLOCALIZACION Y GESTION VEHICULAR CUANDO SE ENCUENTRAN EN UNA RUTA DE TRABAJO



CONOCE USTED QUE POR MEDIO DE UNA APLICACION MOVIL LA EMPRESA PODRIA MONITOREAR LOS DESPLAZAMIENTOS Y ESTADO DE LOS VEHICULOS DE TRANSPORTE EN LA RUTA DE TRABAJO



EN LA ACTUALIDAD USTED TIENE ACCESO A LA INFORMACIÓN DE GEOLOCALIZACIÓN Y GESTIÓN QUE PRODUCEN LOS VEHÍCULOS DE CELLSYSTEM		
SI	NO	ALGO
		6
		2



LAS ACTIVIDADES RELACIONADAS A LOS VEHÍCULOS DE LA EMPRESA SON DOCUMENTADAS O CONTROLADAS EN EL ÁREA DE GESTIÓN LOGÍSTICA		
SI	NO	ALGO
	1	
		1



LAS ACTIVIDADES PARA ENTREGA RECEPCIÓN DE VEHÍCULOS FUERON NOTIFICADAS DE UNA FORMA

ESCRITA	VERBAL	GRAFICA	OTRAS
	3		



ES IMPORTANTE PARA USTED CONOCER LA GESTIÓN Y GEOLOCALIZACIÓN VEHICULAR TOMADA POR ALGÚN VEHÍCULO DE CELLSYSTEM

SI	NO	ALGO
8		



ALGUNA VEZ HA RECIBIDO ALGUNA CAPACITACIÓN SOBRE GESTIÓN Y GEOLOCALIZACIÓN VEHICULAR EN CELLSYSTEM

SI	NO	ALGO
1	7	1



USTED SE BENEFICIARÍA CON EL DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL QUE INTERACTÚE CON LA BASE DE DATOS DE CELLSYSTEM, LA MISMA QUE PONDRÍA A SU DISPOSICIÓN REPORTE GRÁFICOS SOBRE LA GESTIÓN Y GEOLOCALIZACIÓN VEHICULAR

SI	NO	ALGO
8		





## Encuesta de satisfacción en el uso de la aplicación

### Cellsystem S.A.

El presente cuestionario está dirigido al responsable del proceso de logística con el objetivo de conocer el grado de satisfacción con la aplicación desarrollada, solicitamos su colaboración a fin de responder el presente cuestionario.

La información obtenida será el insumo que nos permitirá conocer nuestras fortalezas y también los aspectos en las que deberemos trabajar todos como equipo, para generar acciones correctivas y/o de mejora.

Gracias por su gentil colaboración.

#### 1. ¿Conoce la aplicación?

Si

No

#### 2. ¿Utiliza actualmente la aplicación?

Si

No

#### 3. ¿Cuál es su grado de satisfacción con la aplicación?

Malo

Regular

Bueno

Muy bueno

**4. ¿Volvería a utilizar la metodología antigua para la gestión de vehículos?**

Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
-----------------------------	-----------------------------

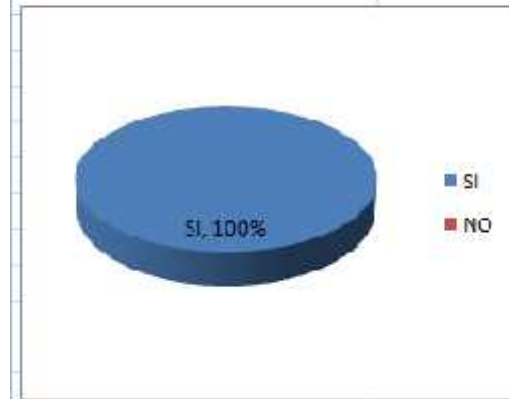
**5. ¿Recomendaría la aplicación?**

Si <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
-----------------------------	-----------------------------

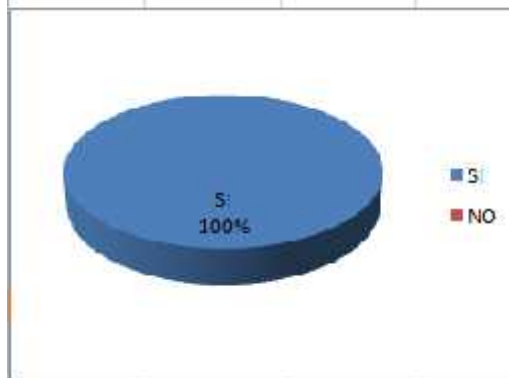
*¡Gracias por su colaboración!*

Anexo 7. Resultados de la utilización de la aplicación.

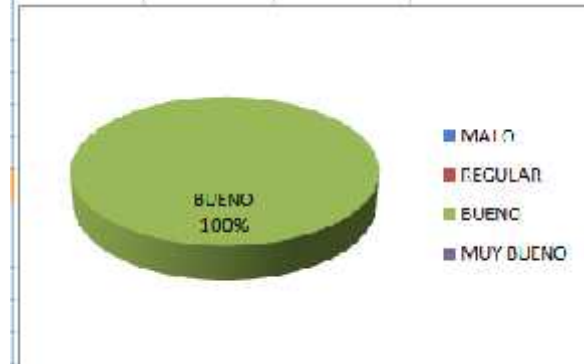
CONOCE LA APLICACIÓN	
SI	NO
	1



UTILIZA ACTUALMENTE LA APLICACIÓN	
SI	NO
	1



CUAL ES SU GRADO DE SATISFACCION CON LA APLICACIÓN			
MALO	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
		1	





Anexo 8. Pruebas funcionales

<b>Requerimiento funcional:</b> RF01		<b>ID Nombre del requerimiento funcional:</b> PRF01	
<b>Prioridad:</b> Alta		<b>Tipo de prueba:</b> Funcional	
<b>Usuario:</b> Jefe de logística			
<b>Condiciones para que se ejecute el caso de prueba</b>			
El jefe de logística ingresa al sistema opción control vehículos digitando su clave		Selección opción Nuevo	
<b>Para la Ejecución del caso de prueba</b>			
<b>Proceso</b>	<b>Datos ingresados</b>	<b>Proceso realizados</b>	<b>Resultados</b>
Adicionar un nuevo vehículo	Matrícula Marca Modelo Kilometraje	Registro de información	Información almacenada correcta  Recuperación de información correcta
<b>Requerimiento funcional:</b> RF02		<b>ID Nombre del requerimiento funcional:</b> PRF02	
<b>Prioridad:</b> Alta		<b>Tipo de prueba:</b> Funcional	
<b>Usuario:</b> Jefe de logística			
<b>Condiciones para que se ejecute el caso de prueba</b>			
El jefe de logística ingresa al sistema opción control vehículos digitando su clave		Selección opción Actualizar	
		Selección de matrícula del vehículo a modificar	
<b>Para la Ejecución del caso de prueba</b>			
<b>Proceso</b>	<b>Datos ingresados</b>	<b>Proceso realizados</b>	<b>Resultados</b>
Modificar datos de un vehículo	Matrícula Marca Modelo	Registro de información  Modificación de información	Información almacenada correcta  Recuperación de

	Kilometraje		información correcta
<b>Requerimiento funcional:</b> RF03		<b>ID Nombre del requerimiento funcional:</b> PRF03	
<b>Prioridad:</b> Alta		<b>Tipo de prueba:</b> Funcional	
<b>Usuario:</b> Jefe de logística			
<b>Condiciones para que se ejecute el caso de prueba</b>			
El jefe de logística ingresa al sistema opción control vehículos digitando su clave		Selección opción Entrega	
		Selección de la matrícula del vehículo a entregar	
<b>Para la Ejecución del caso de prueba</b>			
<b>Proceso</b>	<b>Datos ingresados</b>	<b>Proceso realizados</b>	<b>Resultados</b>
Realizar la entrega del vehículo a un operario	Nivel combustible Estado Técnico Kilometraje Fecha de entrega Nombre del usuario	Registro de información	Información almacenada correcta  Recuperación de información correcta
<b>Requerimiento funcional:</b> RF04		<b>ID Nombre del requerimiento funcional:</b> PRF04	
<b>Prioridad:</b> Alta		<b>Tipo de prueba:</b> Funcional	
<b>Usuario:</b> Jefe de logística			
<b>Condiciones para que se ejecute el caso de prueba</b>			
El jefe de logística ingresa al sistema opción control vehículos digitando su clave		Selección opción Recibo	
		Selección de la matrícula del vehículo a recibir	
<b>Para la Ejecución del caso de prueba</b>			
<b>Proceso</b>	<b>Datos ingresados</b>	<b>Proceso realizados</b>	<b>Resultados</b>
Realizar el recibimiento de un vehículo	Nivel combustible	Registro de información	Información almacenada correcta

	Estado Técnico Kilometraje Fecha de entrega Nombre del usuario Próximo mantenimiento Ultimo mantenimiento Problemas		Recuperación de información correcta
<b>Requerimiento funcional:</b> RF05		<b>ID Nombre del requerimiento funcional:</b> PRF05	
<b>Prioridad:</b> Alta		<b>Tipo de prueba:</b> Funcional	
<b>Usuario:</b> Jefe de logística			
<b>Condiciones para que se ejecute el caso de prueba</b>			
El jefe de logística ingresa al sistema opción control vehículos digitando su clave		Selección opción Información	
		Selección de la matrícula del vehículo	
<b>Para la Ejecución del caso de prueba</b>			
<b>Proceso</b>	<b>Datos ingresados</b>	<b>Proceso realizados</b>	<b>Resultados</b>
Conocer información y estado de un determinado vehículo		Verificar información	Recuperación de información correcta
<b>Requerimiento funcional:</b> RF06		<b>ID Nombre del requerimiento funcional:</b> PRF06	
<b>Prioridad:</b> Alta		<b>Tipo de prueba:</b> Funcional	
<b>Usuario:</b> Jefe de logística			
<b>Condiciones para que se ejecute el caso de prueba</b>			
El jefe de logística ingresa al sistema opción trazar ruta digitando su clave		Selección de la matrícula	
		Activación del GPS	
<b>Para la Ejecución del caso de prueba</b>			

<b>Proceso</b>	<b>Datos ingresados</b>	<b>Proceso realizados</b>	<b>Resultados</b>
Conocer trayectoria realizada	Posición actual (automático)	Activar opción (entrega) Desactivar opción (recibo)	Información almacenada correcta  Recuperación de información correcta  Trazo de ruta
<b>Requerimiento funcional:</b> RF07		<b>ID Nombre del requerimiento funcional:</b> PRF07	
<b>Prioridad:</b> Alta		<b>Tipo de prueba:</b> Funcional	
<b>Usuario:</b> Jefe de logística			
<b>Condiciones para que se ejecute el caso de prueba</b>			
El jefe de logística ingresa al sistema opción control vehículos digitando su clave		Selección opción Eliminar	
		Selección de la matrícula del vehículo a eliminar	
<b>Para la Ejecución del caso de prueba</b>			
<b>Proceso</b>	<b>Datos ingresados</b>	<b>Proceso realizados</b>	<b>Resultados</b>
Eliminar un vehículo		Eliminación de información	Información eliminada correcta