



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB MÓVIL BASADO EN
GEOLOCALIZACIÓN PARA MEJORAR LOS INGRESOS
ECONÓMICOS EN NEGOCIOS & REPRESENTACIONES DON
JORGE S.A.C.**

PRESENTADA POR

JAMES JURGEN GÓMEZ ILLATOPA

ANDRÉS EZEQUIEL BONILLA

ASESORES

JESÚS NICOLÁS LEÓN LAMAS

NORMA BIRGINIA LEÓN LESCANO

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE
COMPUTACIÓN Y SISTEMAS

LIMA – PERÚ

2017



**Reconocimiento - No comercial – Compartir igual
CC BY-NC-SA**

Los autores permiten transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTIN DE PORRES

**FACULTAD DE
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE COMPUTACIÓN Y
SISTEMAS**

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB MÓVIL BASADO
EN GEOLOCALIZACIÓN PARA MEJORAR LOS INGRESOS
ECONÓMICOS EN NEGOCIOS & REPRESENTACIONES DON
JORGE S.A.C.**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE
COMPUTACIÓN Y SISTEMAS**

PRESENTADA POR

**GÓMEZ ILLATOPA, JAMES JURGEN
BONILLA, ANDRÉS EZEQUIEL**

LIMA – PERÚ

2017

El presente trabajo está dedicado a nuestras familias, que sin su apoyo, la realización de este trabajo no hubiera sido posible

RESUMEN

El presente proyecto consiste en la implementación de un sistema web móvil basado en geolocalización para mejorar los ingresos económicos en Negocios & Representaciones Don Jorge S.A.C, centrándose en las actividades de seguimiento y gestión de la flota de camiones mediante el uso del GPS. La metodología para el desarrollo del proyecto se basa en Programación Extrema (XP), logrando una estrategia de desarrollo incremental y ejecución completa del producto. Los resultados obtenidos han demostrado un impacto en la empresa, logrando un aumento en la fidelización de clientes a través del incremento de la vida media de estos y reduciendo los costos en mantenimientos correctivos por el uso de los camiones a destinos no programados. De esta manera se pudo concluir que este sistema permitió a la empresa de transporte de carga tener una mayor satisfacción por parte de los clientes y a la vez un mejor control de la flota de camiones, generando así un incremento en el margen de ingresos económicos.

Palabras claves: Sistema web móvil, geolocalización, ingresos económicos, seguimiento de camiones, Programación Extrema.

ABSTRACT

The present project consists on the implementation of a location based web-mobile system to improve the economic incomes in “Negocios & Representaciones Don Jorge S.A.C”, focusing on the activities of tracking and truck fleet management by using GPS. The methodology for the development of the project is based on Extreme Programming (XP), achieving an incremental development strategy and complete execution of the product. The results obtained have shown an impact on the company, achieving an increase in customer loyalty through the increase of their average life and reducing the costs in corrective maintenance due to the use of trucks to unscheduled destinations. In this way it was possible to conclude that this system allowed the cargo transport company to have greater satisfaction from the customers and at the same time a better control of the truck fleet, thus generating an increase in the margin of economic incomes.

Key words: web-mobile system, geolocation, economic income, trucks tracking, Extreme Programming.

INTRODUCCIÓN

Se comenzó con un análisis de la situación problemática en la empresa Negocios & Representaciones Don Jorge S.A.C., identificando el problema a tratar, junto con los objetivos general y específicos, además de la justificación para la realización de este proyecto.

En el análisis realizado sobre la situación de la empresa Negocios & Representaciones Don Jorge S.A.C. pudo identificarse que se lleva el manejo de sus procesos de generar la orden de despacho, el recojo de la carga para su posterior distribución y despacho de esta de forma manual, causando los inconvenientes que a continuación se indican:

- Falta de información en los movimientos del camión en su trayectoria de recojo y despacho de carga.
- Comunicación inadecuada con el conductor a través de un celular para saber su ubicación en el trayecto del despacho.
- Indisponibilidad de los camiones por estar en el taller, a causa de mantenimientos correctivos.
- Contratación de camiones de terceros para cumplir con los traslados del cliente.

De esta manera se produce una insatisfacción por parte de los clientes al estar pendientes si su carga ya salió hacia su destino, además que los conductores se desvían en su trayectoria para poder realizar trabajos que

benefician a ellos y que perjudican a la empresa por el uso de sus camiones, teniendo que realizar mantenimientos correctivos por el desgaste de las piezas en el camión, provocando así una reducción en las ganancias de la empresa.

En cuanto a la identificación del problema, la disminución de los ingresos económicos en el servicio de transporte de carga en Negocios & Representaciones Don Jorge S.A.C.

El objetivo general de esta investigación es mejorar los ingresos económicos en el servicio de transporte de carga mediante la implementación de un sistema web móvil basado en geolocalización.

Los logros específicos se traducen en lo siguiente:

- Aumentar la fidelización de clientes en el servicio de transporte.
- Reducir los costos en mantenimientos correctivos de los camiones.
- Implementar un sistema web móvil basado en geolocalización.

Asimismo, pudiendo tenerse una conceptualización gráfica de la situación inicial de la empresa en el árbol de problemas (ver Anexo 01), y habiéndose definido un objetivo general orientado a la mejora de los ingresos económicos de la empresa (dando solución al problema central planteado en el árbol de problemas mencionado), es posible justificar el proyecto en base a lo siguiente:

Como se puede observar dentro del aspecto financiero en el árbol de objetivos (ver Anexo 02) el objetivo final y consecuencia del resto de objetivos es el de maximizar los ingresos. Es a este objetivo al que se apunta como fin de la implementación del sistema. Así mismo, la realización de este proyecto no sólo permitirá una mejora en los ingresos de la empresa, sino también de los procesos de distribución y despacho de carga. Este fin y su forma de consecución, puede ser observado a mayor detalle tanto en el Balanced Score Card (ver Anexo 03) como en el marco lógico (ver Anexo 04).

Por tanto, el sistema a implementar, mencionado en el párrafo anterior, constará de los módulos de registro de despacho (orientado a poder registrar los datos concernientes a una solicitud de traslado por parte de un cliente), módulo de distribución de carga (el cual, tomando en cuenta lo solicitado por el cliente, permitirá asignar un vehículo y conductor a una solicitud de despacho para permitir realizar el traslado) y el módulo de seguimiento que permite visualizar el trayecto en tiempo real de un camión que se encuentre realizando un despacho.

ÍNDICE GENERAL

	Página
RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
INTRODUCCIÓN	v
CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO	
1.1 Antecedentes	1
1.2 Bases teóricas	5
CAPÍTULO II METODOLOGÍA	
2.1 Materiales	19
2.2 Método	22
2.3 Financiamiento	27
CAPÍTULO III DESARROLLO DEL PROYECTO	
3.1 Fase planeación	29
3.2 Fase diseño	46
3.3 Fase codificación	66
3.4 Fase pruebas	67
CAPÍTULO IV PRUEBAS Y RESULTADOS	
4.1 Pruebas	87
4.2 Resultados	95
CAPÍTULO V DISCUSIÓN Y APLICACIÓN	
5.1 Discusión	104
5.2 Aplicación	105
CONCLUSIONES	106

RECOMENDACIONES	107
GLOSARIO	108
ANEXOS	110
FUENTES DE CONSULTA	124

ÍNDICE DE GRÁFICOS

FIGURAS

	Página
Figura 1 Papeletas impuestas por infracción de exceso de velocidad	3
Figura 2 Valores proyectados sobre el uso de GNSS al 2020	4
Figura 3 Arquitectura de aplicación móvil típica para comunicarse con un sistema GIS	8
Figura 4 Etapas de desarrollo de XP	9
<i>Figura 5</i> Roles de XP	10
Figura 6 Las prácticas de XP	11
Figura 7 Framework Spring	12
Figura 8 Arquitectura de Android	14
Figura 9 Almacenes Key - Value	16
Figura 10 Base de datos orientado a columnas	16
Figura 11 Base de datos orientada a objetos	17
Figura 12 Esquema de MongoDB	18
Figura 13 Comparación de base de datos relacional vs no relaciones	18
Figura 14 Metodología del proyecto basada en XP	23
Figura 15 Fase de planeación del proyecto	24
Figura 16 Fase de diseño del proyecto	25
Figura 17 Fase de codificación del proyecto	26
Figura 18 Fase de pruebas del proyecto	27
Figura 19 Costos de fletes de la empresa	33
Figura 20 Proceso de generación de orden de despacho	35

Figura 21 Proceso de recojo de mercadería	36
Figura 22 Proceso de distribución de mercadería	37
Figura 23 Proceso de despacho de mercadería	38
Figura 24 Diagrama de contexto del sistema	46
Figura 25 Vista arquitectónica modular del sistema web basado en geolocalización	47
Figura 26 Vista arquitectónica modular del sistema móvil basado en geolocalización	47
Figura 27 Vista arquitectónica runtime del sistema web basado en geolocalización	48
Figura 28 Vista arquitectónica runtime del sistema móvil basado en geolocalización	48
Figura 29 Diagrama de despliegue del sistema web basado en geolocalización	49
Figura 30 Diagrama de despliegue del sistema móvil basado en geolocalización	49
Figura 31 Modelo de datos del sistema según MongoDB	53
Figura 32 Prueba unitaria: Registro de despacho	67
Figura 33 Prueba unitaria: Registro de distribución	68
Figura 34 Prueba unitaria: Generar orden de despacho	69
Figura 35 Prueba unitaria: Ubicación de camión	70
Figura 36 Comportamiento sobre la cantidad de clientes	88
Figura 37 Flujo de caja mensual sin implementación del sistema	93
Figura 38 Flujo de caja mensual con implementación del sistema	94
Figura 39 Tasa de deserción mensual de clientes	96
Figura 40 Tasa de retención mensual de clientes	96
Figura 41 Vida media mensual de clientes	97
Figura 42 Resultado de aumentar la fidelización de clientes	98
Figura 43 Resultado de reducir los costos en mantenimientos correctivos	100
Figura 44 Resultado de satisfacción tras implementación del sistema	101
Figura 45 Resultado de mejorar los ingresos económicos	103

TABLAS

	Página
Tabla 1 Herramientas de comunicación	19
Tabla 2 Herramientas de desarrollo	20
Tabla 3 Herramientas de gestión de proyecto	20
Tabla 4 Herramientas de documentación	21
Tabla 5 Herramientas de modelado	21
Tabla 6 Herramientas de infraestructura	22
Tabla 7 Costo de proyecto	28
Tabla 8 Roles de equipo de trabajo	29
Tabla 9 Priorización de historias de usuario	44
Tabla 10 Plan de iteraciones	45
Tabla 11 Requerimientos no funcionales del sistema	50
Tabla 12 Diccionario de datos del documento vehículo	53
Tabla 13 Diccionario de datos del documento destino	54
Tabla 14 Diccionario de datos del documento trabajador	54
Tabla 15 Diccionario de datos del documento transporte	55
Tabla 16 Plan de iteraciones con tiempos del proyecto	65
Tabla 17 Detalle de cantidad de clientes	88
Tabla 18 Total de gastos en mantenimiento preventivo	90
Tabla 19 Total de gastos en mantenimiento por un kilómetro de recorrido	91
Tabla 20 Resultado de encuesta realizada del sistema de geolocalización a usuarios	92
Tabla 21 Vida media mensual de clientes	95
Tabla 22 Resultado de fidelización de clientes	97
Tabla 23 Gastos en mantenimientos correctivos en base al mantenimiento preventivo	99
Tabla 24 Gastos reducidos en mantenimientos correctivos en base al mantenimiento preventivo	99
Tabla 25 Comparación de gastos en mantenimientos correctivos	100
Tabla 26 Flujo de caja de agosto 2017 a octubre de 2017 sin sistema implementado	102

Tabla 27 Flujo de caja de agosto de 2017 a octubre de 2017 con sistema implementado	103
Tabla 28 Discusión de objetivos y resultados obtenidos	104

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

En este capítulo se podrá apreciar información básica sobre la empresa Negocios y Representaciones Don Jorge SAC, explicando sus procesos y roles, así como sus principales destinos. Además, se mostrarán casos de éxito y se analizarán los resultados de investigaciones. Finalmente se proporcionará información sobre los sustentos teóricos del proyecto.

1.1 Antecedentes

Se comenzó, con una descripción de la empresa y el problema que presenta. Posteriormente se analizaron casos de éxito e investigaciones que contribuyeron en la solución a los problemas de la empresa mediante el uso del GPS.

1.1.1 Antecedentes de la empresa

Negocios & Representaciones Don Jorge S.A.C. es una empresa dedicada a brindar el servicio de transporte de carga pesada a nivel nacional, se encuentra ubicada en Mz. D Lote cuatro, Asociación de vivienda las Garas, Carabayllo, Lima. Cuenta con seis camiones de carga y seis carretas; su personal de trabajo está dividido en: gerente administrativo, conductores, secretaria, supervisor de operaciones y contador.

Los destinos que maneja para brindar el servicio de transporte están orientados a toda la costa del Perú, teniendo como principales la zona norte,

estos son: Tumbes, Talara, Piura, Chiclayo, Trujillo, Chimbote, Supe, Huarney y Ica.

Los procesos de la empresa se llevan de forma manual, estos procesos son: generar la orden de despacho, el recojo de la mercadería, distribución y despacho de esta y la contabilidad. Esto ha generado una disminución de los ingresos económicos en la empresa, problemas para llevar un control adecuado del despacho y el seguimiento de los camiones sobre los movimientos que realiza el conductor en su trayectoria.

1.1.2 Casos de éxito

El primer caso de éxito que se revisó consiste en el uso de GPS por parte de la SUTRAN (Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías) en vehículos de transporte de pasajeros para reducir la velocidad en carreteras. Esto permitió tener un panorama del uso de GPS a nivel nacional. Seguidamente, habiendo visto ya un caso de implementación de GPS a nivel nacional por una entidad estatal, se evaluó el caso de una iniciativa privada en otro país, más cercana en su concepto a la finalidad del proyecto de esta tesis.

Vistos ya dos casos exitosos de implementación de GPS, se analizó una proyección sobre el aumento del uso de sistemas globales de navegación por satélite, como el GPS, en los próximos años. Finalmente se vieron algunas falencias encontradas en sistemas de seguimientos de flotas, a fin de poder evitar ciertos errores anteriormente cometidos y resaltar su prioridad de tener un sistema de este tipo para una empresa de transportes.

- **Implementación de GPS en vehículos de transporte de pasajeros por SUTRAN**

Como se mencionó, uno de los casos de éxito a nivel nacional corresponde a la SUTRAN, la cual obligó a las empresas de transporte el uso de GPS en buses de transporte interprovinciales de pasajeros. Esta implementación permitió a dicha organización realizar el monitoreo y control de la velocidad de la flota de vehículos de transporte de pasajeros en el Perú.

En el mes de setiembre del 2010 se registraron 57,735 casos de exceso de velocidad; después de la implementación del uso de GPS obligatorio en diciembre de 2012 este número se redujo 8,388 casos. Además, este control en tiempo real de la velocidad de los buses llevó a un incremento en el número de papeletas impuestas. Se puede apreciar en la Figura 1, el incremento de 59,418 papeletas impuestas en 2011 a 143,999 papeletas. Este aumento, según se explica en la memoria institucional, corresponde, en cierta medida, a un aumento en el número de empresas que cuentan con transmisión de señal GPS en sus vehículos (SUTRAN, 2013).

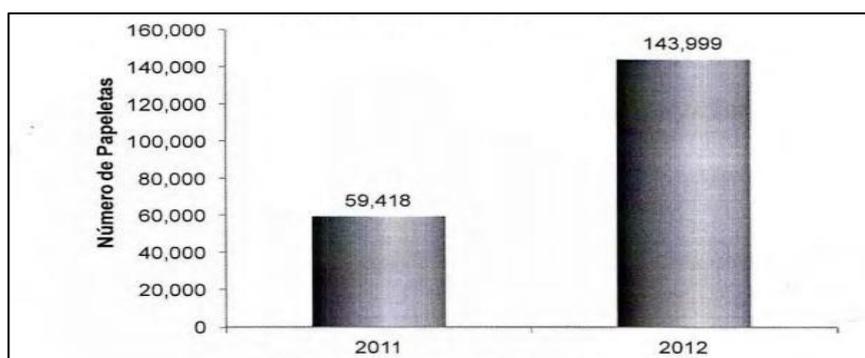


Figura 1 Papeletas impuestas por infracción de exceso de velocidad
Fuente: SUTRAN (2013)

- **Geolocalización y control de ruta de una flota de transporte público**

Castro (2017), planteó el desarrollo de un sistema móvil para controlar las rutas de una flota de vehículos de transporte público mediante la geolocalización. Para tal caso, se propuso cubrir un seguimiento a las unidades de transporte para favorecer el cumplimiento de las rutas establecidas, generar reportes por cada unidad de transporte para poder auxiliar a la toma de decisiones, consultar datos del personal y permitir al conductor una visualización de su ruta. Los resultados fueron validados por medio de encuestas de satisfacción, de las cuales se concluyó que se lograron cumplir de forma favorable las funcionalidades propuestas. Aparte, se remarca el hecho del factor añadido que aporta un proyecto de esta naturaleza, impidiendo que se haga un uso no debido de los vehículos de transporte público, tomando, por ejemplo, la desviación de un recorrido por parte de un conductor.

- **Crecimiento del uso de sistemas globales de navegación por satélite**

Según Venegas (2014), los sistemas globales de navegación por satélite (GNSS, por sus siglas en inglés), han presentado, un crecimiento del 60% anual entre 2008 y 2013. Siendo que actualmente se tenga una cobertura del 30% de vehículos equipados con algún GNSS, se pronostica un aumento en este número a un aproximado de 90% para el año 2020. En la Figura 2, se observa algunos valores proyectados sobre el uso de GNSS en diversos segmentos. Un 56.4% del uso de GNSS es destinado al segmento de transporte de carreteras, siendo consideradas dentro de este segmento algunas áreas como navegación, gestión de flotas y uso de vías. El 42.8%, ocupado por servicios basados en la localización, aislados a su uso en las áreas anteriormente mencionadas. La agricultura y la aviación tienen un uso mucho menos significativo, siendo del 0.6% y 0.2 % respectivamente.

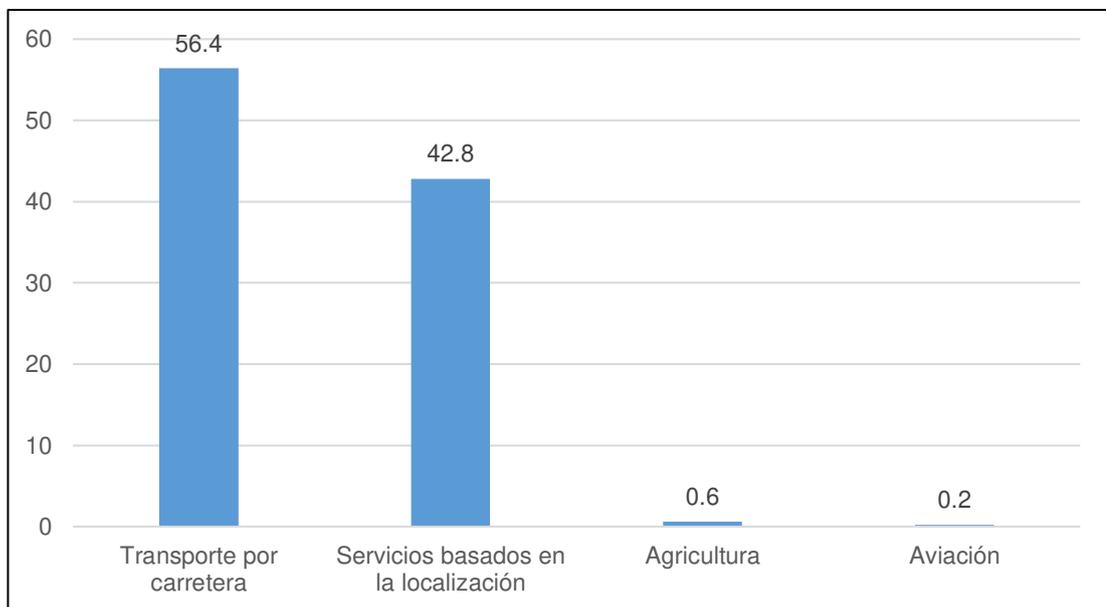


Figura 2 Valores proyectados sobre el uso de GNSS al 2020

Fuente: Venegas (2014)

Adaptado: Los autores

- **Sistemas de gestión de flotas**

El trabajo de investigación elaborado por Álvarez (2015), busca recabar información acerca de algunos programas existentes destinados a la gestión de flotas y la importancia que genera en una empresa de transporte. En cuanto a las aplicaciones desarrolladas por empresas de camiones se encontraron algunas deficiencias, descritas entre estas, por ejemplo, que estas

únicamente hacen énfasis en el estado y localización de los vehículos, dejando de lado factores que aporten algún otro tipo de valor a la empresa. La carencia de información sobre pedidos, conductores o viajes se mencionan entre los puntos bajos de estas aplicaciones. En cuanto a las empresas que se dedican específicamente al desarrollo de aplicaciones de gestión de flota han demostrado tener una mayor cantidad de funcionalidades, cubriendo las falencias halladas en aquellas aplicaciones desarrolladas por empresas de camiones por un coste similar.

1.2 Bases teóricas

Se comenzó, con el estudio del tópico de control de distribución de mercadería (donde se explicará que es lo que se entiende por control y se mostrarán los principales procesos de un centro de distribución). Se continuó con definiciones sobre sistemas de seguimiento de vehículos (incluyendo GNSS, SIG y LBS).

Posteriormente se analizó conceptos sobre la metodología elegida para el desarrollo de la solución (XP) y sus respectivas fases. Seguidamente, nociones de interés en temas de aplicación web y servicios web, añadiendo definiciones de aplicación móvil (incluyendo descripciones sobre Android y Retrofit). Para concluir con los métodos y herramientas concernientes al desarrollo, se explicarán conceptos sobre bases de datos; tanto en las relacionales, como las no relacionales.

1.2.1 Control de distribución de mercadería

Son estándares que junto con la administración, la aplicación de tecnología y procesos, pueden identificar indicadores de gestión que puedan ser evaluados con el fin de poder desarrollar planes de mejora a futuro en la empresa (J. Arrieta, 2011).

El control, se puede definir el cómo un proceso destinado a establecer que es lo que se está realizando, valorizar estas actividades y aplicar medidas correctivas orientadas a asegurar que la ejecución pueda realizarse en base

a lo planeado; de lo cual es posible identificar como parte de la planificación aquellas reglas específicas propias del negocio (Hemeryth & Sánchez, 2013).

En el transporte, se debe de considerar dado que un cliente puede tener demandas diferentes en cuanto a volumen y peso, es necesario tener limitaciones de capacidad de cada vehículo. Además, que un vehículo puede llevar diversos tipos de carga y puede estar compartimentado. Las leyes de la región competentes al máximo tiempo que puede conducirse un vehículo antes del descanso también deben ser tomadas en cuenta (Álvarez, 2015).

El centro de distribución, es la infraestructura logística cuyo principal objetivo es almacenar ya sea productos terminados o materias primas de la forma más eficaz, eficiente y económica, estas puedan ser despachadas correctamente hacia a su destino final (B. Chávez, Najarro, & Rivas, 2009).

Según E. Arrieta (2012), los procesos competentes a un centro de distribución, de forma general, pueden agruparse en tres, estos se describen a continuación:

- **Procesos inbound**

Procesos relacionados a la llegada, la descarga y el almacenamiento de los productos; incluyendo, entre otros, avisos sobre solicitudes de despacho por parte de clientes; descarga de vehículos que hayan recogido alguna carga, identificando el tipo de producto que se va a descargar y almacén de productos de forma que pueda realizarse una posterior carga a los camiones de forma eficiente.

- **Procesos administrativos**

Aquellos procesos en los que ni el ingreso ni el egreso de carga están involucrados. Entre estos se puede encontrar el control sobre la carga que se encuentra físicamente en el establecimiento, aquella carga que es la que se debería tener y la administración del personal, de forma que se requiera la cantidad mínima de trabajadores para la ejecución de las actividades de distribución.

- **Procesos outbound**

Relacionados a la carga y distribución de los productos, contando con procesos como la administración de las solicitudes de despacho, siendo planificadas de forma que puedan ser entregadas a tiempo; preparar la carga; definir un método de carga y realizar la carga y, finalmente; despachar la carga y llevar un control sobre la información de los envíos.

1.2.2 Sistema de seguimiento de vehículos

Se puede definir como un sistema de información destinado a la administración y el análisis de la posición en tiempo real de un vehículo equipado con un dispositivo de rastreo como, por ejemplo, un GPS, el cual posee un sistema de navegación mediante satélites (Bocanegra, 2012).

1.2.2.1 Sistemas satelitales de navegación (GNSS)

Son sistemas de radionavegación que consisten en una constelación de satélites distribuidos alrededor de la órbita terrestre con el objetivo de permitir a un receptor, en función a la distancia del mismo hacia los diversos satélites, determinar su posición en coordenadas. Entre algunos de los GNSS utilizados actualmente se encuentran el GLONASS, desarrollado por el ministerio de defensa ruso, en principio para fines militares. Por otro lado, se encuentra el sistema GALILEO, creado por la Comunidad Europea, siendo el único de origen civil. Finalmente, otro de los GNSS y el de mayor difusión actualmente es el GPS, el cual tiene segmentos de control, espacial y de usuario (Barrios, Beltrán, & Michaca, 2012).

1.2.2.2 Sistema de información geográfica (SIG)

Tienen diversas interpretaciones acerca de su concepto. Dentro de todas estas interpretaciones, se puede llegar a una definición que incluya todas estas opiniones: es un sistema que se basa en la computación y es apto para la localización y representación de terminada información en un mapa o plano (Flores, 2014).

1.2.2.3 Sistema basado en localización (LBS)

Se puede definir como una interacción entre data geográfica y sistemas de información, disponibles a través de una red móvil. Los sistemas basados en localización pueden entenderse, por tanto, como sistemas que extienden el concepto de SIG a un entorno (Jiang & Yao, 2006).

En la Figura 3, se puede observar los elementos que componen la arquitectura básica de un sistema basado en localización con un dispositivo GPS (incluido dentro del dispositivo móvil), una interfaz de comunicación entre este GPS y el móvil (incluido dentro del teléfono y accedido mediante la aplicación móvil). A su vez esta aplicación puede acceder tanto a un SIG como a un LBS mediante conectores que pueden estar en el mismo dispositivo o de manera externa (B'Far, 2004).

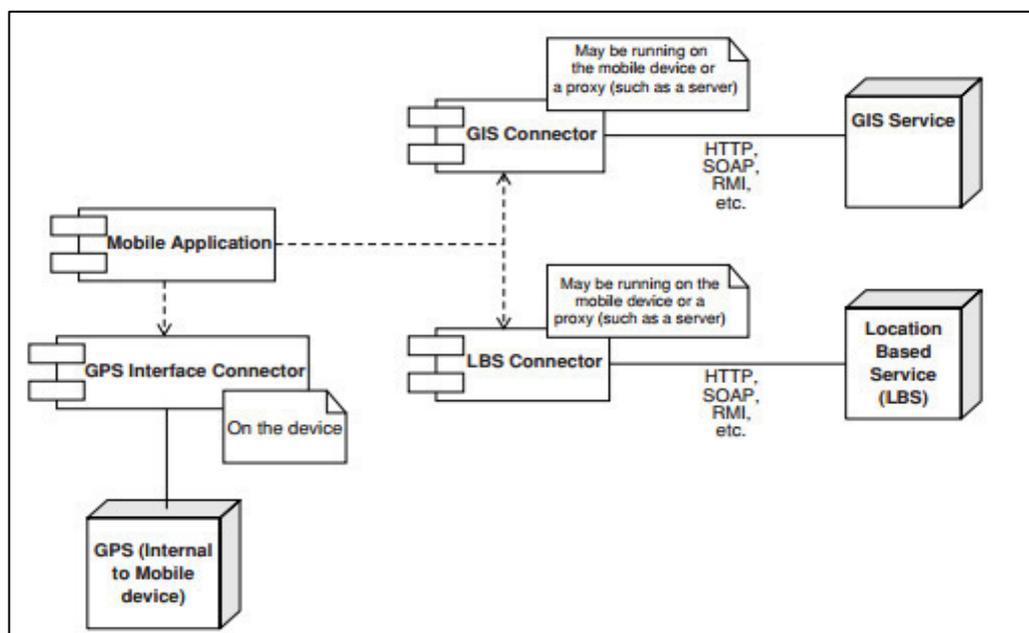


Figura 3 Arquitectura de aplicación móvil típica para comunicarse con un sistema GIS
Fuente: B'Far (2004)

1.2.3 Metodología XP

XP, es una metodología ágil, desarrollado para propiciar el trabajo grupal y mejorar la relación entre el equipo de trabajo y el cliente para el éxito en el desarrollo del software, generando un buen clima laboral, además de adecuarse a los cambios que puedan presentarse, ejecutándolos de manera rápida (Canós, Letelier, & Penadés, 2012).

Las fases de XP están divididas en cuatro: el primero la planeación, empieza con la reunión con el cliente para entender el negocio y definir los requerimientos que serán esquematizados en historias de usuario para estimar el esfuerzo, los recursos requeridos y generar el plan de entregas para las iteraciones de la implementación; en segundo el diseño, en esta fase el equipo de desarrollo evalúa las historias de usuario definidas en la fase de planeación para dividir las en tareas por medio de tarjetas Clase-Responsabilidad-Colaborador (CRC), las cuales distribuyen y reconocen las clases bajo el paradigma orientado a objetos, además representan una característica del sistema; el tercero la codificación, el equipo de desarrollo lleva a cabo la programación en pareja, pruebas de código e integración, durante esta fase el cliente debe estar disponible para resolver cualquier duda que se presente en el desarrollo; y finalmente la cuarta fase la prueba, se lleva a cabo luego de la codificación para realizar un testeo de las funcionalidades desarrolladas, cumplan con lo definido en las historias de usuario y sea validado por el cliente (Rosado, Quintero, & Meneses, 2014). En la Figura 4, se puede apreciar las fases de XP.

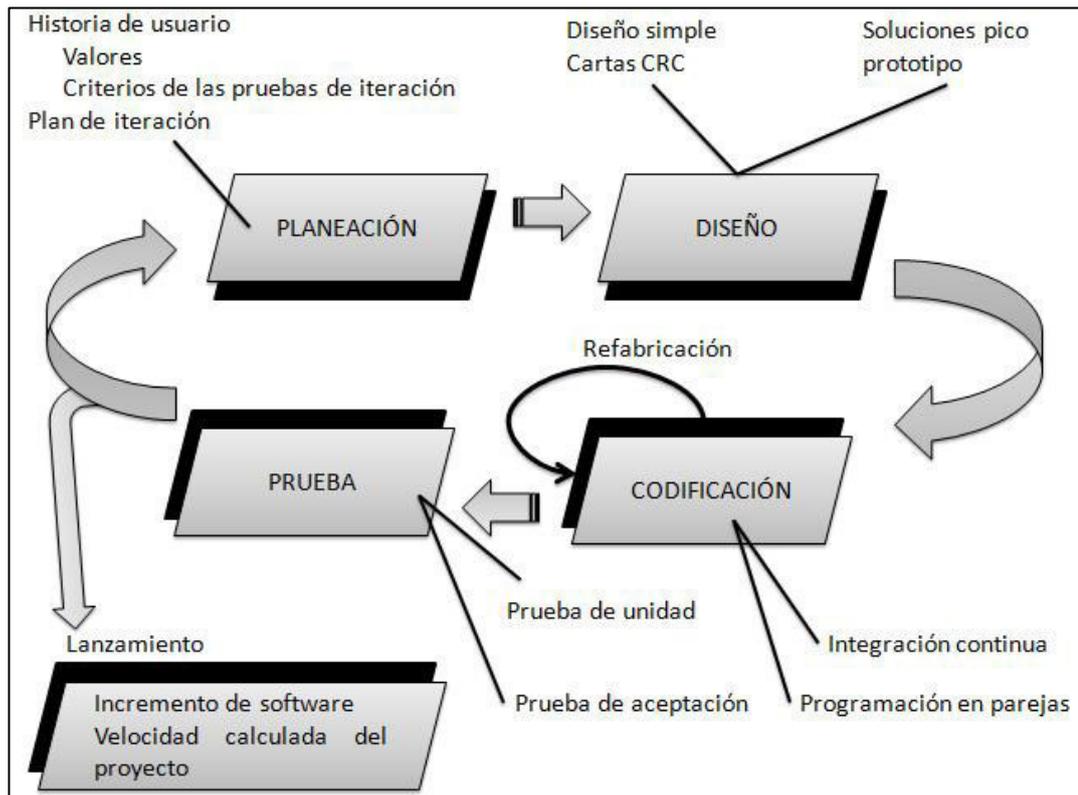


Figura 4 Etapas de desarrollo de XP
Fuente: Pressman (2010)

Según Fernández (2013), los valores de XP son la comunicación fluida entre los participantes del proyecto, la simplicidad en la solución, la retroalimentación rápida para el cambio incremental y el coraje para mejorar lo que está funcionando.

Los roles de la metodología XP son el gestor (Big boss), el cliente, el programador, el encargado de pruebas (Tester), el encargado de seguimiento (Tracker), el consultor y el entrenador. En la Figura 5, se observa la descripción de los roles.

Rol	Descripción
Gestor (Big boss)	Es el vínculo entre clientes y programadores, ayuda a que el equipo de trabajo efectivamente creando las condiciones adecuadas. Su labor esencial es de coordinación.
Programador	El programador escribe las pruebas unitarias y produce el código del sistema.
Cliente	Escribe las historias de usuario y las pruebas funcionales para validar su implementación. Además, asigna la prioridad a las historias de usuario y decide cuales se implementan en cada iteración centrándose en aportar mayor valor al negocio.
Encargado de pruebas (Tester)	Ayuda al cliente a escribir las pruebas funcionales. Ejecuta las pruebas regularmente, difunde los resultados en el equipo y es responsable de las herramientas de soporte para pruebas.
Encargado de seguimiento (Tracker)	Proporciona realimentación al equipo. Verifica el grado de acierto entre las estimaciones realizadas y el tiempo real dedicado, para mejorar futuras estimaciones. Realiza el seguimiento del progreso de cada iteración.
Entrenador (Coach)	Es responsable del proceso global. Debe proveer guías al equipo de forma que se apliquen las practicas XP y se siga el proceso correctamente.
Consultor	Es un miembro externo del equipo con un conocimiento específico en algún tema necesario para el proyecto, en el que puedan surgir problemas.

Figura 5 Roles de XP
 Fuente: Canós *et al.* (2012)
 Adaptado: Los autores

Las prácticas de XP son doce, estas se refuerzan entre sí para obtener los mejores resultados en los proyectos; consiste en definir el alcance del proyecto mediante reuniones con el cliente, realizar entregas pequeñas de módulos del sistema en funcionamiento, hacer un diseño simple y fácil de

entender para implementarlo, tener una metáfora de visión clara de lo que se quiere desarrollar, ejecución de la programación en parejas siguiendo estándares de programación, propiedad colectiva de código y una integración continua de cada funcionalidad sin superar el tiempo de programación de cuarenta horas por semana, el cliente debe de estar disponible para aclarar cualquier duda que pueda surgir en el desarrollo, realizar las pruebas de cada funcionalidad del sistema una vez terminada y hacer una refactorización para la mejora en la estructura del sistema (Navarro, Fernández, & Morales, 2013). En la Figura 6, se puede apreciar las prácticas de XP.

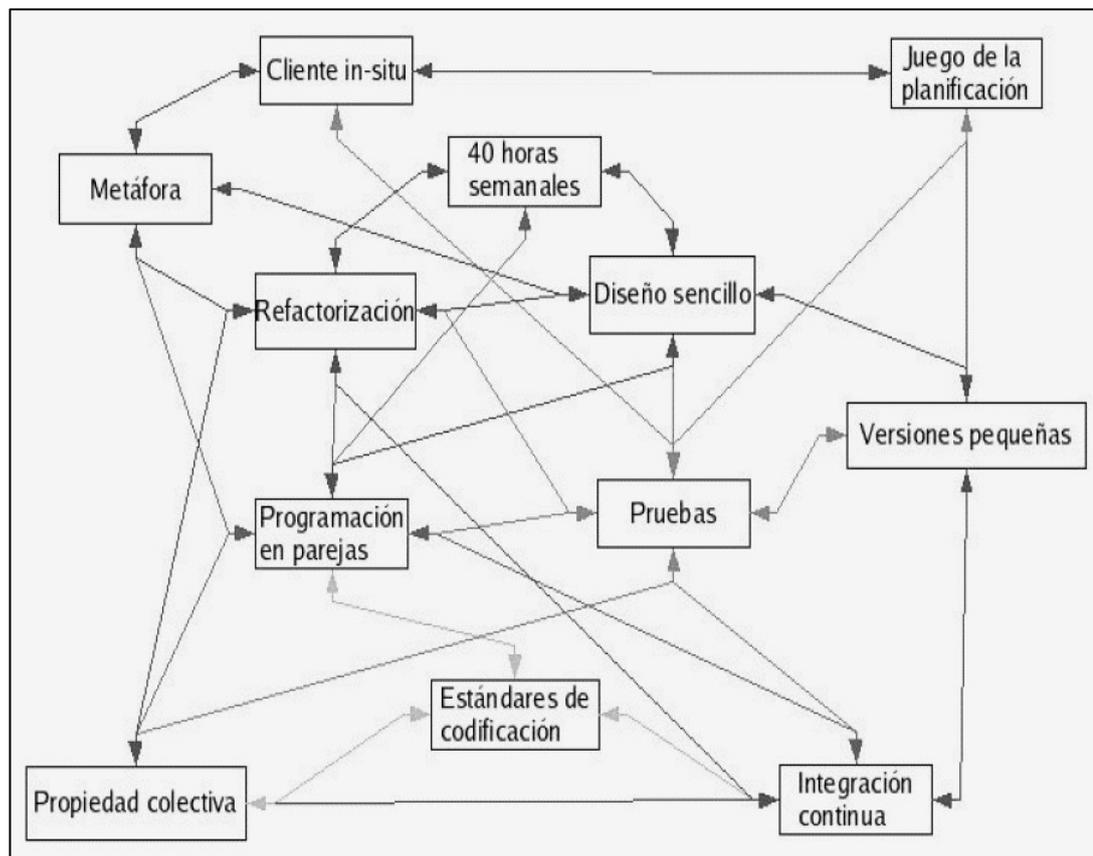


Figura 6 Las prácticas de XP
Fuente: Canós et al. (2012)

1.2.4 Aplicación web

Es un software cuyo acceso de los usuarios se realiza mediante internet o intranet desde un navegador web. Esta codificado en un lenguaje de programación, por ejemplo Java, y es alojado en un servidor web, el cual, no necesita realizar una instalación en una computadora para ser usado (Concha, 2010).

1.2.4.1 Framework

Es una herramienta integrada por componentes modificables, escalables y configurables acorde a las necesidades del desarrollador, permite la rápida creación de aplicaciones debido a la reutilización del código existente (J. Gutiérrez, 2014).

A. Framework Spring

Es un framework que maneja la complejidad del desarrollo de aplicaciones empresariales. Es considerado una herramienta independiente, no intrusiva e innovadora, usando principalmente tecnologías como: programación orientada a aspectos e inyección de dependencias, siendo una gran ayuda para el desarrollador (Orellana, 2013). En la Figura 7, se visualiza los componentes de Spring.

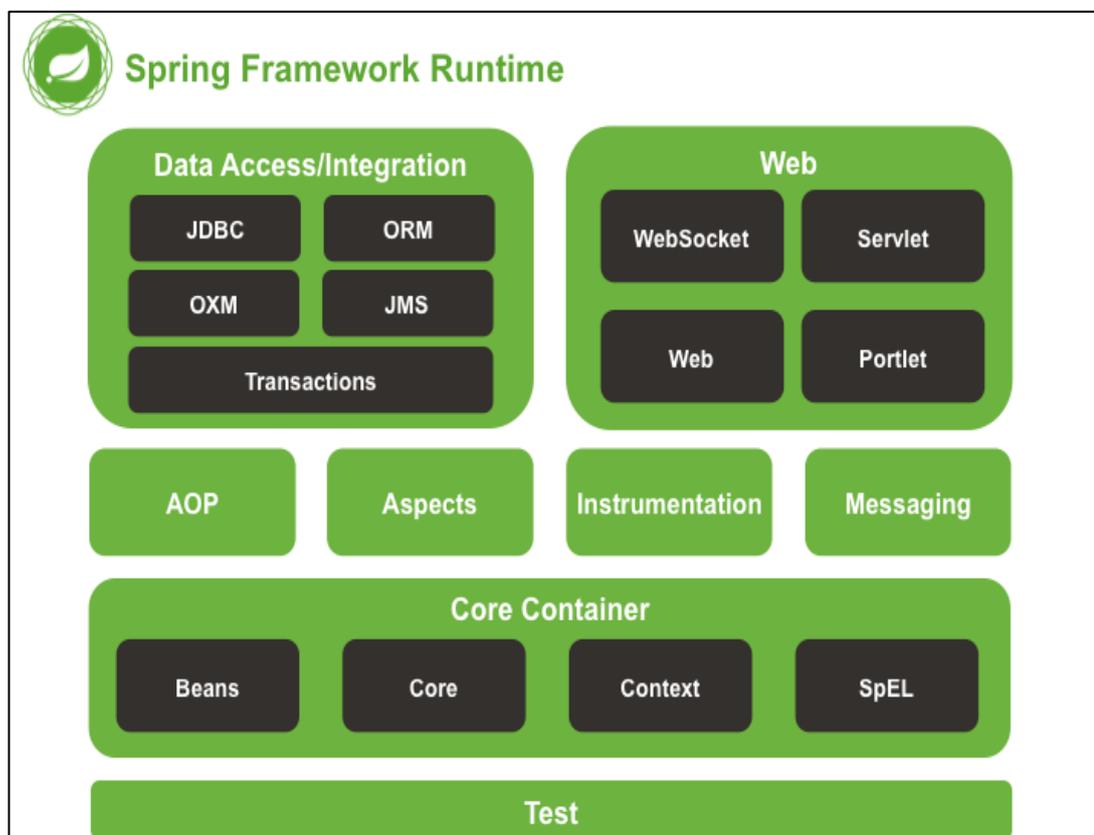


Figura 7 Framework Spring
Fuente: F. Gutiérrez & Yera (2015)

B. Framework Materialize

Es un framework de diseño web responsivo basado en Material Design, lenguaje de diseño desarrollado por google, posee una serie de componentes

y animaciones con estilos por defecto como botones, formularios, gráficos, barras de navegación, entre otros que pueden ser personalizados permitiendo un desarrollo rápido de interfaces amigables enfocado a la experiencia de usuario (Castro, 2017).

1.2.5 Servicio web

Es un fragmento de software diseñado para permitir a diferentes aplicaciones de distintos orígenes la comunicación entre ellos, por ejemplo entre una aplicación web y una móvil, realizan determinadas funcionalidades, envían y reciben fragmentos de información (Ruiz, 2012).

1.2.5.1 REST

Es un estilo arquitectónico utilizado en sistemas distribuidos. Ofrece un protocolo cliente/servidor sin estado que se basa en HTTP, además contiene un conjunto de operaciones bien definidas como: POST, GET, PUT y DELETE que se aplican a todos los recursos de información, permitiendo su acceso a través de una URI (Identificado de Recursos Uniforme) como una sintaxis universal; utiliza hipermedios que son típicamente HTML o XML para la información de la aplicación como para las transiciones de estado de la aplicación (Florez & Daza, 2014).

1.2.6 Aplicación móvil

Es un software desarrollado para su ejecución en celulares, tablets u otros dispositivos móviles, permite a los usuarios realizar una operación desde cualquier lugar donde se encuentre, puede ser usado sin necesidad de conexión acceso a internet (Soto, 2012).

Los tipos de aplicaciones móviles son tres: el primero las aplicaciones web para móviles, son desarrollados como los sitios web responsivos que se adaptan al dispositivo móvil y se ejecutan a través de su navegador sin necesidad de una instalación en el equipo; el segundo las aplicaciones nativas, son desarrollados para una plataforma específica compilando el código fuente para su instalación, se considera las características como el tipo de dispositivo móvil, sistema operativo y versión; finalmente las aplicaciones

híbridas, combina los dos tipos de aplicaciones anteriormente descritos, es desarrollado utilizando tecnología web y ejecutado dentro de un contenedor web sobre el dispositivo móvil (Delía, Galdámez, Thomas, & Pesado, 2013).

1.2.6.1 Android

Android, es un software de código libre para dispositivos móviles basado en Linux, contiene un runtime de ejecución basado en Java. Presenta una arquitectura basada en cuatro niveles tales como: kernel linux, capa de biblioteca de bajo y medio nivel, framework para el desarrollo de aplicaciones y aplicaciones (Morales & Castillo, 2015). En la Figura 8, se puede apreciar la arquitectura de Android.

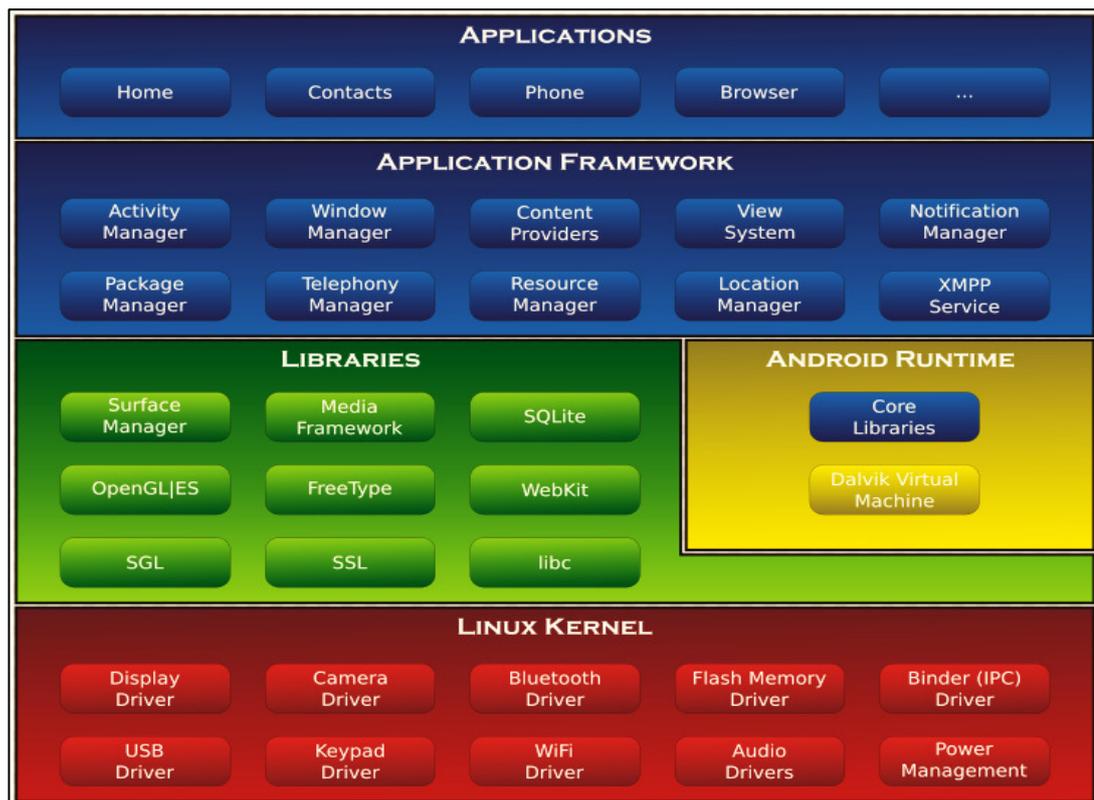


Figura 8 Arquitectura de Android
Fuente: Morales & Castillo (2015)

A. Retrofit

Retrofit, es una librería de cliente REST para Android y Java, permite realizar peticiones PUT, GET, POST, PATCH, DELETE Y HEAD, descargar los datos en un formato XML o JSON y parsear de forma automática el resultado a un POJO (Velasco & Huérfano, 2017).

1.2.7 Base de datos

Base de datos, son datos ordenados en distintos tipos de registros que se encuentran agrupados o estructurados, brindando servicios a diferentes aplicaciones al mismo tiempo (Greiner, 2014).

1.2.7.1 Base de datos relacional

Base de datos relacional, es un estilo de base de datos usado en la modelación de problemas reales y administración de datos dinámicamente en un conjunto de tablas estructuradas y relacionadas entre sí, cumpliendo el esquema entidad-relación, permite reducir la información repetida durante el ingreso de datos (Bastidas & Áldás, 2016).

A. SQLite

SQLite, es una biblioteca que implementa un sistema de gestión de base de datos SQL independiente, sin servidor, multiplataforma, sus transacciones son atómicas, coherentes, aislado y duradero (ACID), se almacena en un único archivo, puede funcionar enteramente en memoria. Es uno de los RDBMS (Sistema de Gestión de Base de Datos Relacionales) más desplegados en el mundo de las bases de datos (Cedeño & Quinatoa, 2016).

1.2.7.2 Base de datos no relacional (NoSQL)

NoSQL, es un estilo de base de datos que no realiza el esquema entidad-relación, sino proveen un esquema más flexible para el almacenamiento y manejo de grandes cantidades de información de manera rápida (L. Chávez, 2014).

Los tipos de base de datos no relaciones son cuatro, estas se detallan a continuación:

- **Almacenes key-value (clave-valor)**

Es un estilo de base de datos que posee una llave como identificador para recuperar de manera rápida la información de cada elemento; esta llave es almacenado como un objeto BLOB (Córdova & Cuzco, 2013). La Figura 9, muestra la relación de key-value.

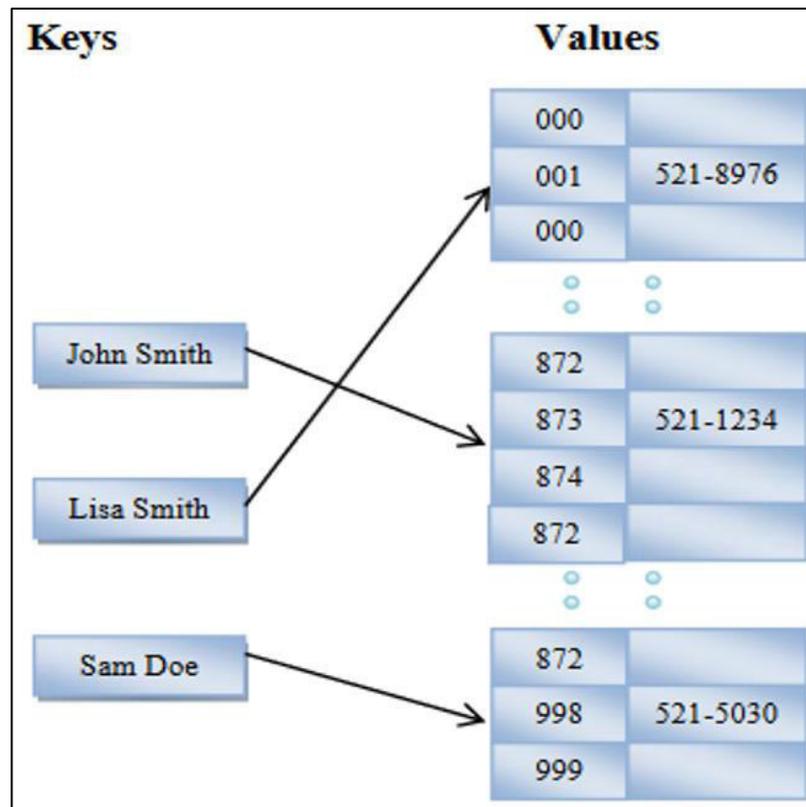


Figura 9 Almacenes Key - Value
Fuente: Córdova & Cuzco (2013)

- **Orientado a columnas**

Es un estilo de base de datos que guarda cada valor en columnas, es rápida para la realización de consultas, y más en una cantidad reducida de columnas, sin embargo no es eficaz para ejecutar sentencias de escritura (Córdova & Cuzco, 2013). En la Figura 10, se muestra el almacenamiento de datos orientado a columnas.

Title	Title	Title	Title	Title
Data	Data	Data	Data	Data
Data	Data	Data	Data	Data
Data	Data	Data	Data	Data
Data	Data	Data	Data	Data
Data	Data	Data	Data	Data
Data	Data	Data	Data	Data
Data	Data	Data	Data	Data

Figura 10 Base de datos orientado a columnas
Fuente: Córdova & Cuzco (2013)

- **Basada en documentos**

Es un estilo de base de datos que alberga la información en documentos bajo un formato XML o JSON con una llave única, permite añadir campos concretos a determinados documentos, realizar consultas avanzadas estableciendo relaciones entre los datos de manera rápida, pero sin realizar las sentencias JOINS; es decir la combinación de registros de dos a más tablas (Córdova & Cuzco, 2013). En La Figura 11, se aprecia el almacenamiento de datos orientado a documentos.

Clave	Documento
10	Nombre: Mateo; Apellidos: Dávila; Nacionalidad: Ecuatoriana
11	Nombre: Angeles; Apellidos: Córdova ; Nacionalidad: Ecuatoriana; Edad: 30;
12	Nombre: Fernanda; Nacionalidad: Ecuatoriana

Figura 11 Base de datos orientada a objetos
Fuente: Córdova & Cuzco (2013)

- **Orientadas a grafos**

Es un estilo de base de datos que alberga la información en forma de grafos, dando interés tanto a los datos como a las relaciones que existen, pueden aplicar diversos algoritmos estadísticos para recomendaciones en las redes sociales o tiendas virtuales (Córdova & Cuzco, 2013).

A. MongoDB

MongoDB, es una base de datos no estructurada basada en documentos con un formato JSON; almacena los datos en estructuras dinámicas, tienen una flexibilidad en los esquemas de datos para guardar y simplificar el uso de la información. Sus principales características son: velocidad similar de consulta de datos como la base de datos Key – Value, posee similares características de la base de datos relacional, de fácil mantenimiento, funciona sin puntos de fallo, alta disponibilidad, alta escalabilidad y no tiene cuellos de botella al procesar amplios volúmenes de información (Sanjuán, 2015). En la Figura 12, se observa el esquema de MongoDB.

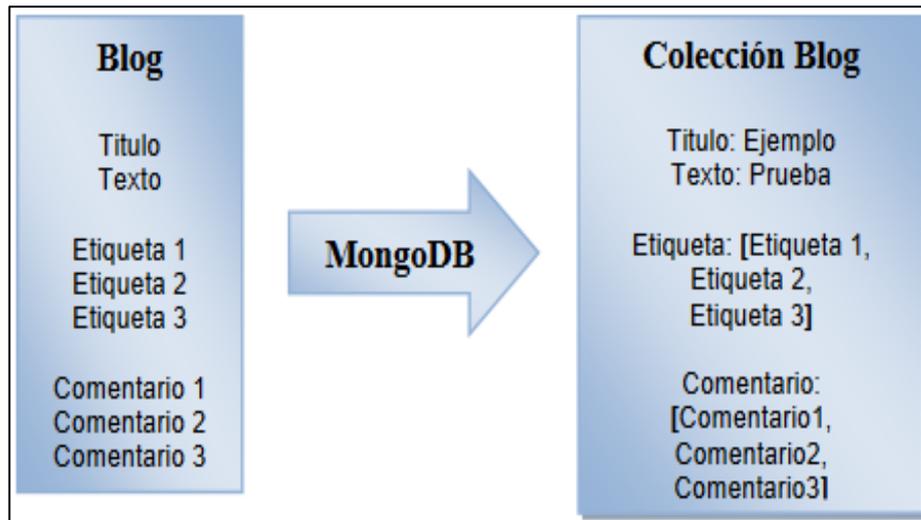


Figura 12 Esquema de MongoDB
Fuente: Córdova & Cuzco (2013)

1.2.7.3 Comparación de base de datos relacional con base de datos no relacional

Las bases de datos relacionales reparten los datos en varias tablas pequeñas relacionadas entre sí, a través de llaves primarias y foráneas, eliminando datos duplicados y asegurando consistencia, por el contrario las bases de datos no relaciones son listas de datos almacenados en una sola tabla sin definir relaciones entre los registros, se entiende como solución posible para el almacenamiento y manejo de grandes cantidades de información (L. Chávez, 2014). A continuación, En la Figura 13, se detalla una comparación entre las bases de datos relacionales y no relacionales.

Descripción	No Relacional	Relacionales
Estructura de Datos	Es una estructura flexible, no es necesario definir una estructura de datos.	Asumen una estructura bien defina de datos tienen que ser uniformes y las propiedades de estos datos pueden definirse por adelantado.
Relaciones entre tablas	No existen relaciones entre colecciones, no obstante puede depender del modelado de datos	Tienen que estar muy bien establecidas y ser referenciadas de forma sistemática.
Transaccionalidad	Se pierde integridad en las transacciones.	Utilizan ACID.
Consulta e Indices	Disminuye el uso de indexación y el poder de las consultas	-

Figura 13 Comparación de base de datos relacional vs no relaciones
Fuente: Córdova & Cuzco (2013)

CAPÍTULO II METODOLOGÍA

En este capítulo se describen las herramientas usadas para la realización del proyecto, tanto a nivel de desarrollo como de documentación y comunicación, así como los recursos de infraestructura utilizados. Posteriormente, se explicará el método utilizado, centrándose tanto en su definición como en la explicación de cada una de sus fases. Finalmente se realizará una evaluación presupuestal sobre el costo del proyecto.

2.1 Materiales

Las herramientas que se utilizaron en el desarrollo del proyecto se detallan a continuación:

En la Tabla 1, se muestra las herramientas de comunicación que se usó en el proyecto.

Tabla 1
Herramientas de comunicación

Software	Descripción
Correo electrónico Gmail	Se usó para la comunicación mediante correos electrónicos.
Repositorio virtual google drive	Se usó para compartir la información de los documentos en línea y el almacenamiento en la nube.

Fuente: Elaboración de los autores

En la Tabla 2, se especifica las herramientas de desarrollo usadas para la construcción y ejecución del sistema.

Tabla 2
Herramientas de desarrollo

Software	Versión	Descripción
Eclipse luna	4.4	Se usó para el desarrollo de codificación de la aplicación web.
Android Studio	2.3.2	Se usó para el desarrollo de codificación de la aplicación móvil.
JDK	8	Se usó para la ejecutar de la aplicación web en lenguaje java.
MongoBooster	3.5.7	Se usó para ver la información de la base de datos MongoDB.
Genymotion	2.6	Se usó para emular el sistema operativo android y realizar las pruebas funcionales de la aplicación móvil.
Google Chrome	61.0.31	Se usó para ejecutar la aplicación web en el explorador y realizar pruebas.
Retrofit	2.3	Se usó para consumir los Web Service en la aplicación android.

Fuente: Elaboración de los autores

En la Tabla 3, se describe las herramientas usadas para la gestión del proyecto.

Tabla 3
Herramientas de gestión de proyecto

Software	Versión	Descripción
MS-Project	2016	Se usó para medir y controlar los tiempos en las actividades del proyecto.

Fuente: Elaboración de los autores

En la Tabla 4, se visualiza las herramientas de documentación que fueron usadas en el proyecto.

Tabla 4
Herramientas de documentación

Software	Versión	Descripción
MS-Word	2016	Se usó para medir y controlar los tiempos en las actividades del proyecto.
MS-Power Point	2016	Se usó para crear las presentaciones de exposición del proyecto.
MS-Excel	2016	Se usó para crear hojas de cálculo y reportes estadísticos requeridos para el proyecto.
Zotero	4.0	Se usó para gestionar las referencias y citas bibliográficas para el proyecto.

Fuente: Elaboración de los autores

En la Tabla 5, se listan las herramientas usadas para modelar los gráficos y diagramas del proyecto.

Tabla 5
Herramientas de modelado

Software	Versión	Descripción
Bizagi Modeler	3.1.0.011	Se usó para modelar los procesos de la empresa a mejorar.
Smartdraw	XS_15PIHL	Se usó para modelar gráficos y diagramas de Balanced ScoreCard de la empresa.
MS-Visio	2016	Se usó para realizar los gráficos y diagramas del proyecto.
Draw.io	7.4.6	Se usó para realizar los diagramas de la arquitectura del sistema.

Fuente: Elaboración de los autores

En la Tabla 6, se muestra las herramientas de infraestructura usadas para el soporte del sistema.

Tabla 6
Herramientas de infraestructura

Software	Descripción
Servidor de aplicaciones	Se usó Apache TomCat 7.0 como servidor de aplicaciones y también como servidor web.
Servidor de base de datos	Se usó MongoDB como base de datos no estructurada para almacenar la información.
Plataforma de nube	Se usó la plataforma Azure para los almacenamientos de la base de datos y aplicación Java Web.
Plataforma móvil	Se usó la plataforma Google Play para almacenar la aplicación Android.

Fuente: Elaboración de los autores

2.2 Método

La metodología utilizada en el desarrollo del proyecto está basada en Extreme Programming (XP), se seleccionó esta metodología debido a que se adapta a nuestras necesidades, permitiendo un desarrollo de manera ágil, promoviendo el trabajo en equipo, comunicación fluida con el cliente y realizar cualquier cambio cuando se solicite incluso si el requerimiento ya fue aprobado.

XP, se divide en cuatro fases que son: fase de planeación donde se tiene como resultado las historias de usuario, priorización de las historias de usuario y el plan de iteraciones, en la fase de diseño se obtiene las tarjetas CRC, la configuración de la plataforma, los prototipos del sistema y las estimación de tiempos por iteración, en la fase de codificación se obtiene la versión del producto y en la fase de prueba se obtiene las pruebas de aceptación y aprobación del producto por parte cliente. La Figura 14, muestra la metodología del proyecto.

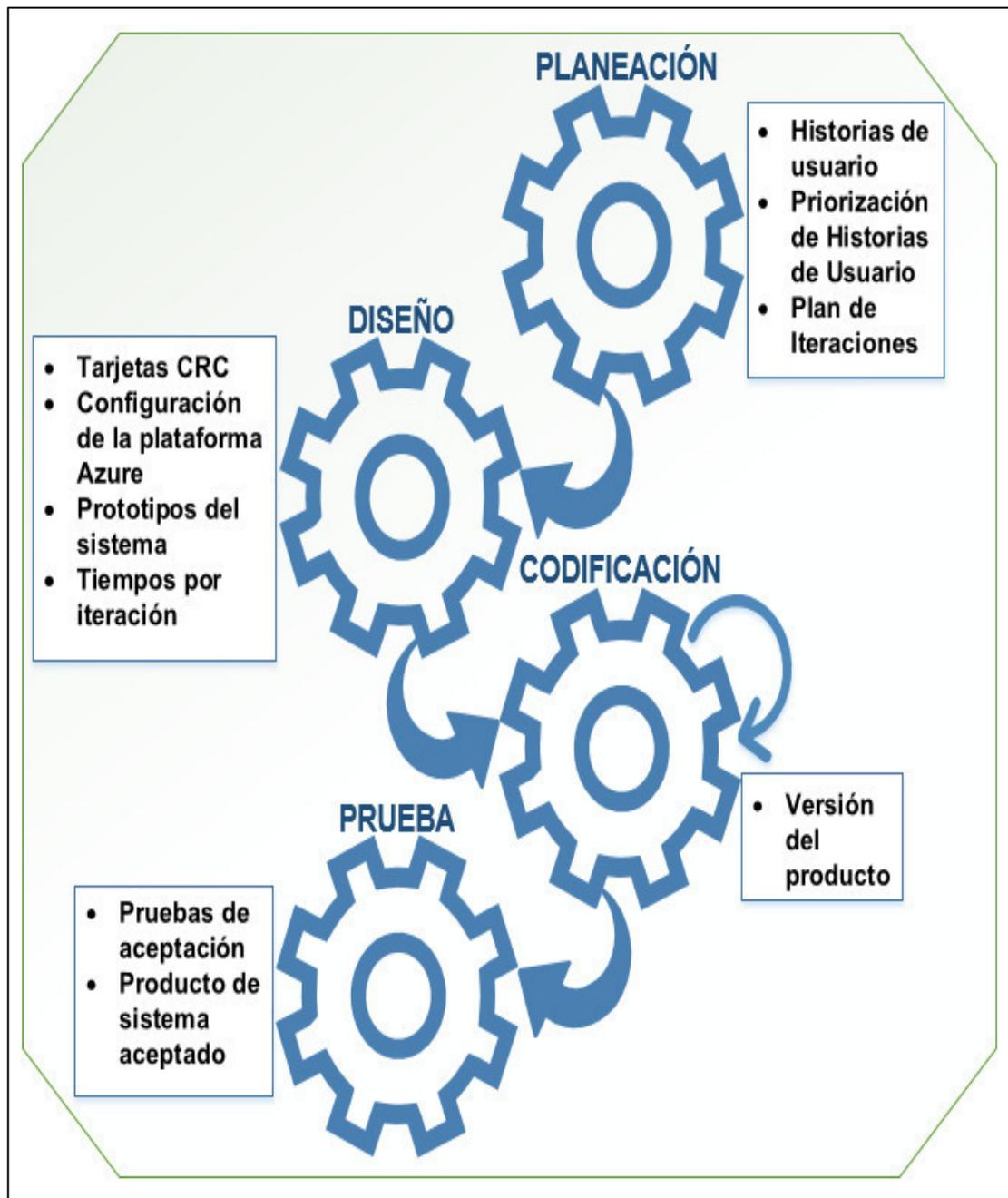


Figura 14 Metodología del proyecto basada en XP
 Fuente: Pressman (2010)
 Adaptado: Los autores

2.2.1 Fase planeación

Al comienzo de esta fase el gestor del proyecto define los roles del equipo, luego se reúne con el cliente para obtener los procesos del negocio y capturar los requerimientos del cliente, estos se especifican mediante historias de usuario, que describe las características y funcionalidades del software que se va a elaborar.

Una vez hechas las historias de usuario, el cliente asigna la prioridad que tendrá cada una para su desarrollo, el equipo de desarrollo las divide en tareas, estima el esfuerzo y recursos requeridos para su implementación, luego se genera el plan de iteraciones que se debe seguir en la fase de codificación. En la Figura 15, puede visualizarse la fase de planeación.

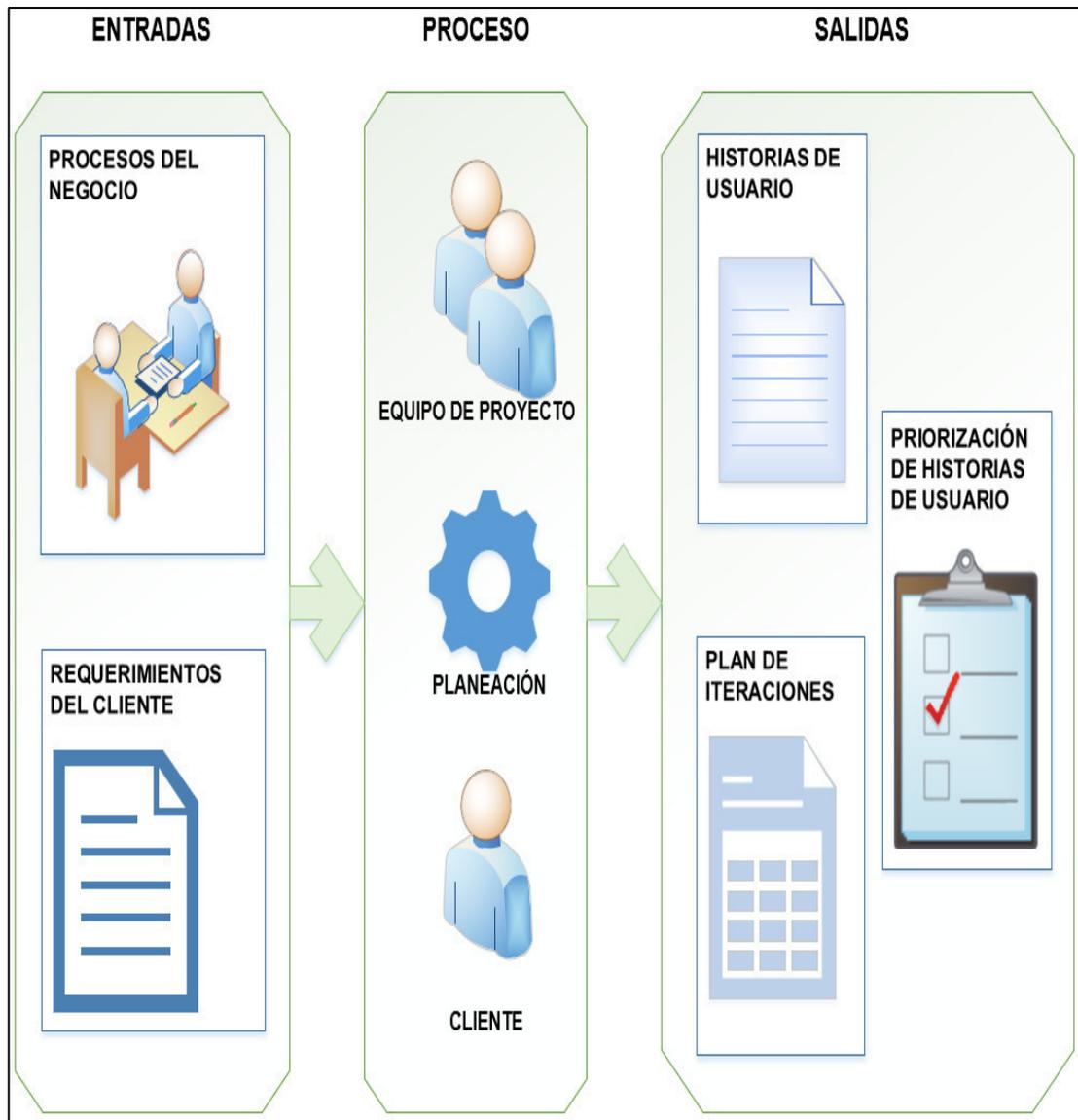


Figura 15 Fase de planeación del proyecto
 Fuente: Pressman (2010)
 Adaptado: Los autores

2.2.2 Fase diseño

En esta fase se diseña el diagrama de contexto, la arquitectura del software, el diagrama de despliegue y se definen los requerimientos no funcionales del sistema.

Seguidamente, se elaboran las tarjetas CRC (Clase-Responsabilidad-Colaborador), que identifican y organizan las clases bajo el paradigma orientado a objetos, en base a las historias de usuario definidas en la fase de planeación.

Además, se realiza el modelo de datos del sistema, se configura la plataforma para el alojamiento del sistema, se diseñan los prototipos del software y finalmente se establece el tiempo de iteración. En la Figura 16, puede observarse la fase completa de diseño.

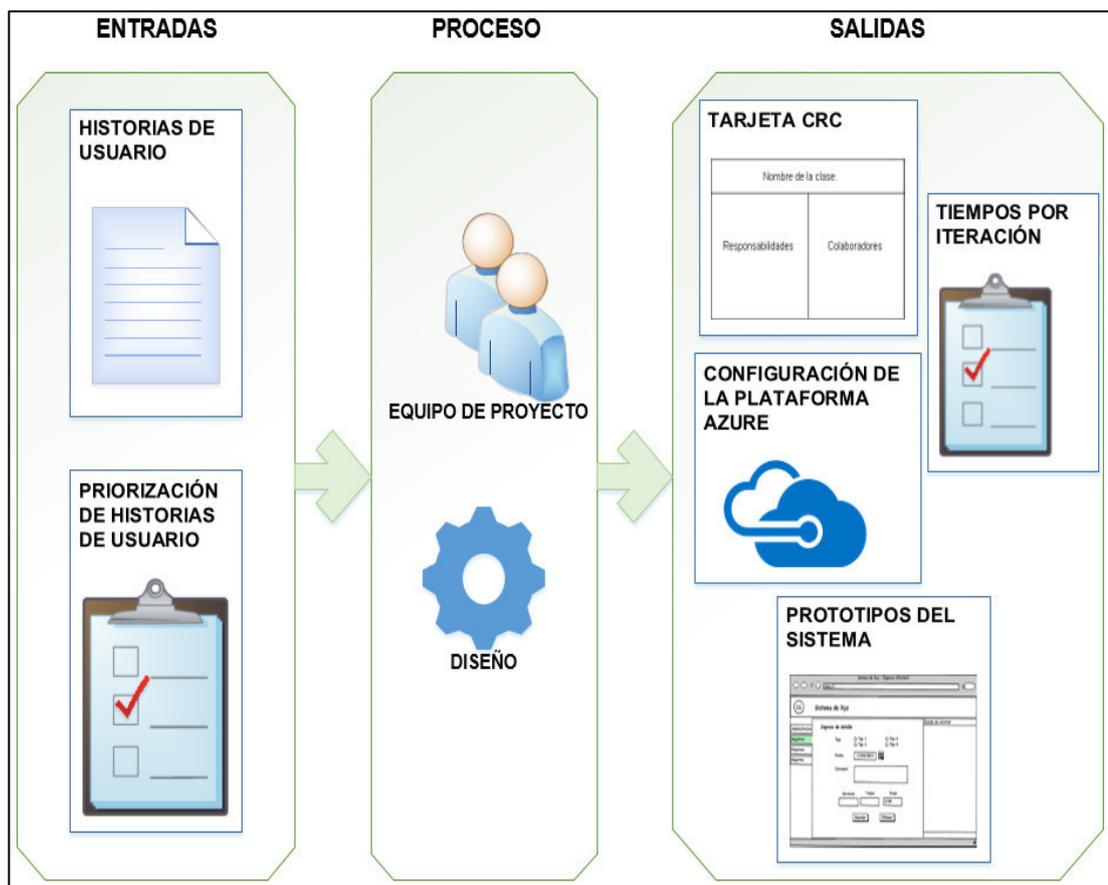


Figura 16 Fase de diseño del proyecto
Fuente: Pressman (2010)
Adaptado: Los autores

2.2.3 Fase codificación

En esta fase se lleva a cabo la programación en pareja, de acuerdo con el plan de iteraciones se procede al desarrollo de las funcionalidades descritas en cada historia de usuario teniendo en cuenta las tarjetas CRC y prototipos del sistema.

Se debe manejar estándares de programación para una correcta integración de código. El cliente debe estar disponible para resolver cualquier duda que pueda surgir. La fase completa de codificación puede visualizarse en la Figura 17.

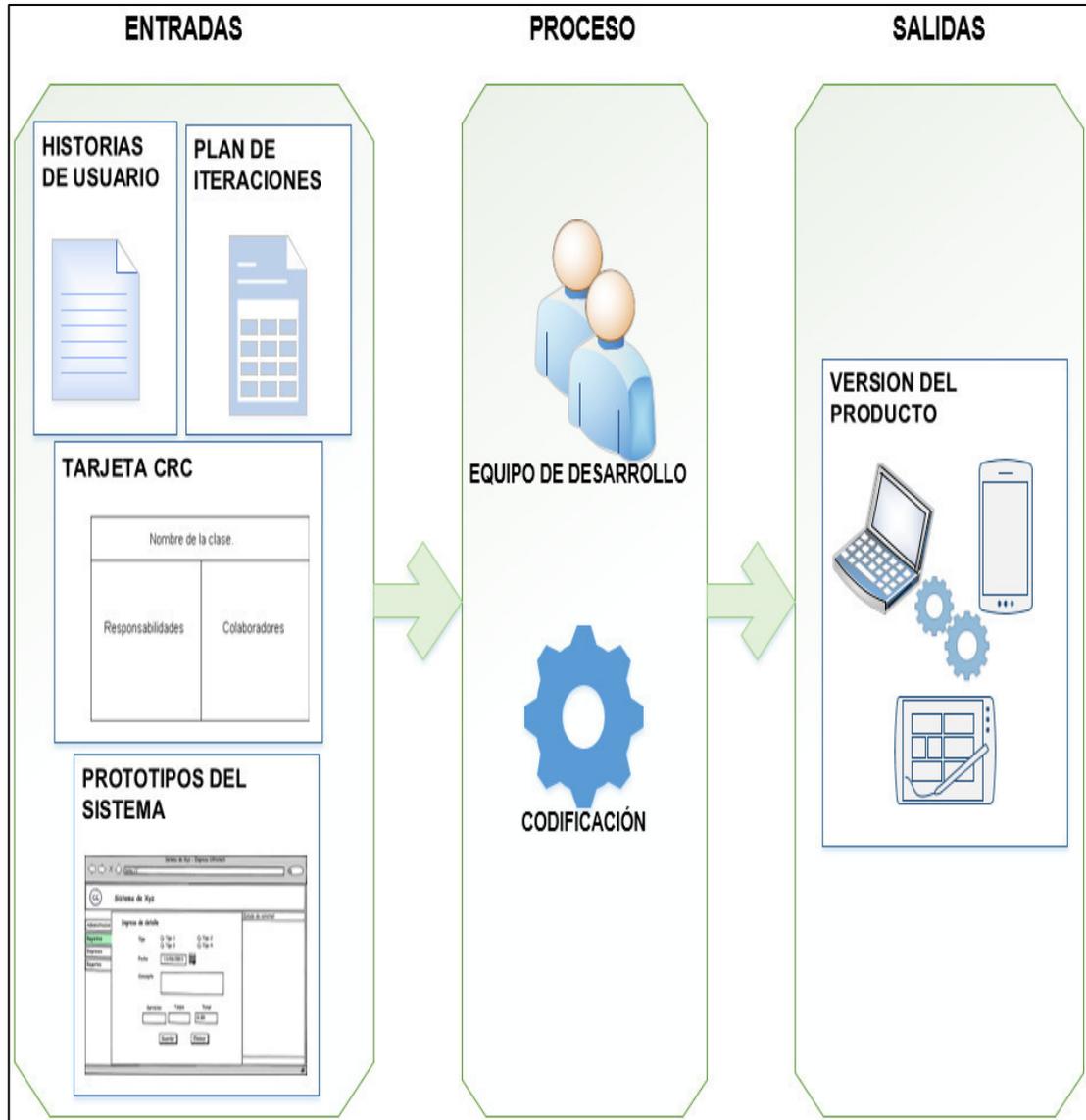


Figura 17 Fase de codificación del proyecto
Fuente: Pressman (2010)
Adaptado: Los autores

2.2.4 Fase pruebas

En esta fase se realizan las pruebas unitarias a la versión del producto desarrollado mediante depuración de código fuente por parte de los programadores para comprobar que todas las funcionalidades del sistema han sido desarrolladas correctamente.

Luego que el programador compruebe que todo ha sido desarrollado correctamente, el encargado de pruebas diseña los casos de pruebas de aceptación.

El cliente procede a ejecutar las pruebas de aceptación para verificar si todo está conforme a lo requerido y de esta manera aprobar la versión del producto. Esta fase está representada gráficamente en la Figura 18.

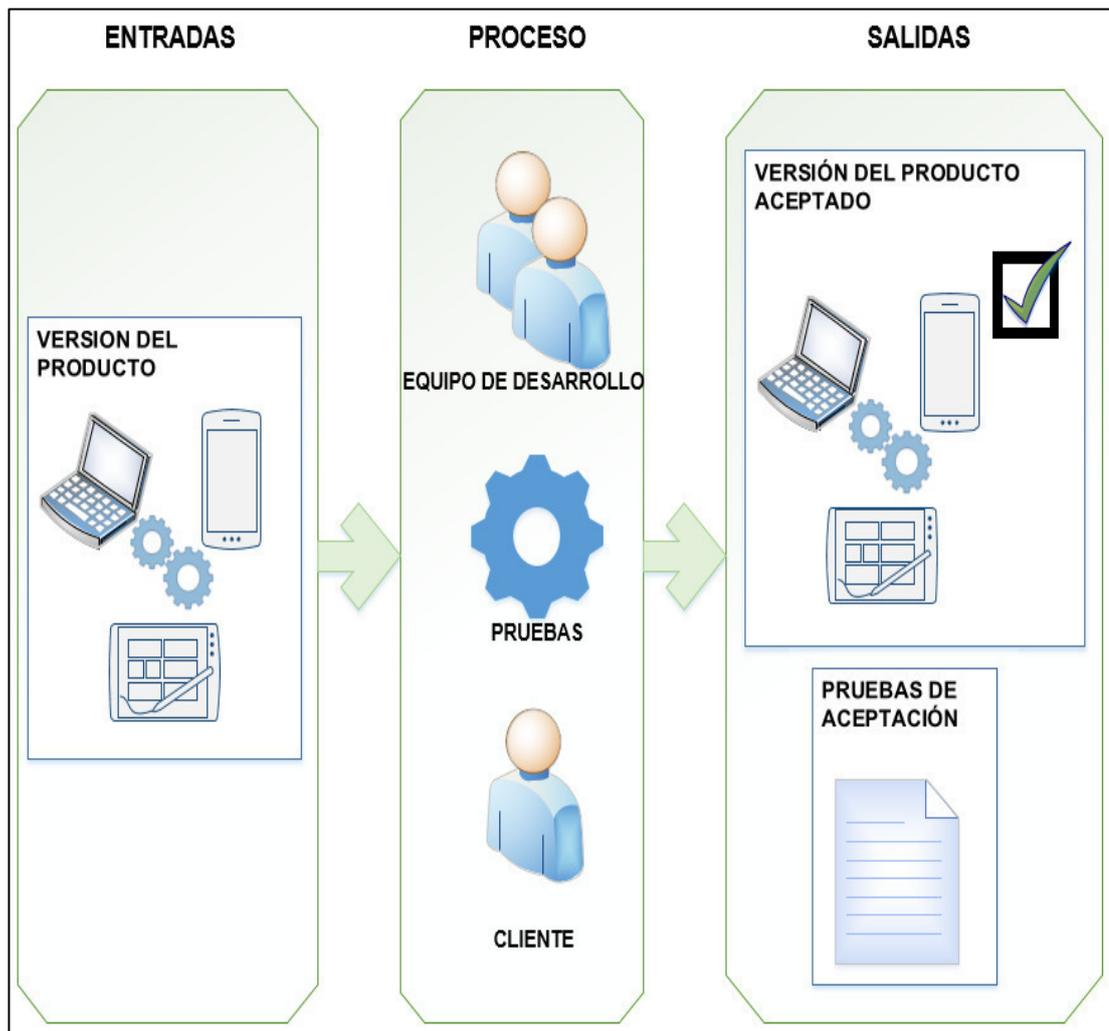


Figura 18 Fase de pruebas del proyecto
Fuente: Pressman (2010)
Adaptado: Los autores

2.3 Financiamiento

El costo del proyecto está conformado por el aporte monetario y no monetario de los tesistas y el auspiciador, teniendo en consideración los honorarios de las personas, los equipos y bienes, servicios pagados a terceros y la caja chica como gastos de gestión. En la Tabla 7, se detalla el costo del

proyecto. El análisis de costo-beneficio del proyecto se puede apreciar en el flujo de caja proyectado (ver Anexo 06).

Tabla 7
Costo de proyecto

Descripción	Aporte monetario de tesistas	Aporte no monetario de tesistas	Aporte monetario de auspiciador	Aporte no monetario de auspiciador	Total
Honorarios (Sueldo)	-	S/. 3,900.00	-	S/. 4,217.50	S/. 8,117.50
Equipos y bienes	-	S/. 876.00	S/. 2,400.00	S/. 9,602.00	S/. 12,878.00
Servicios terceros	S/. 90.00	S/. 77.00	S/ 490.00	S/. 512.00	S/. 1,169.00
Gastos de gestión	-	-	S/. 1,000.00	-	S/. 1,000.00
Total	S/. 90.00	S/. 4,853.00	S/. 3,890.00	S/. 14,385.50	S/. 23,218.50

Fuente: Elaboración de los autores

CAPÍTULO III DESARROLLO DEL PROYECTO

En este capítulo se puede apreciar el desarrollo del proyecto según lo descrito en cada fase planteada en el capítulo anterior. En primer lugar, se muestra los procesos levantados en la fase de planeación. En cuanto a la fase de diseño, se incluye diversos diagramas, incluyendo, entre otros, el diagrama de contexto y la vista modular del sistema. La fase de codificación está orientado a explicar el modo en que se desarrollaron los módulos propuestos. Finalmente, en el apartado de pruebas, se muestra el método de pruebas unitarias utilizado y se ejecutan las pruebas de aceptación.

3.1 Fase planeación

En esta fase, el gestor del proyecto, James Jurgen Gómez Illatopa definió los roles del equipo. En Tabla 8, se puede apreciar los roles.

Tabla 8
Roles de equipo de trabajo

Recurso / Roles	Gestor de proyecto	Desarrollador (Programador)	Analista (Programador)	Encargado de pruebas	Cliente (Gerente administrativo)
James Jurgen Gómez Illatopa	X	X	X	X	
Andrés Ezequiel Bonilla		X	X		
Juan Carlos Díaz Paz					X

Fuente: Elaboración de los autores

Luego el gestor coordinó una reunión con el cliente, en donde se estableció el sistema de trabajo, estructura del desarrollo de proyecto, actividades a realizar, prestación de documentos por parte del gerente administrativo hacia el equipo de trabajo, evaluación del proyecto en conjunto, entre otros.

Adicionalmente, se realizó el levantamiento de los procesos a tomar en consideración para el desarrollo del proyecto, estos son: generar la orden de despacho, aquí se realiza la cotización de la mercadería y la coordinación para su despacho; como segundo proceso, el recojo de la mercadería desde su lugar de origen hacia la empresa para terminar de completar la orden; en un tercer proceso se procede a la distribución de la mercadería en la carreta del camión y como cuarto proceso, el despacho de la misma hacia su destino.

Por último, el gestor se reunió con los trabajadores de la empresa para registrar en un listado, las actividades que realiza cada personal en un determinado proceso.

El proceso generación de orden de despacho se lleva acabo de la siguiente manera:

- El cliente solicita información sobre el traslado de una carga.
- La secretaria verifica si es un nuevo cliente, en caso de cliente nuevo registra su información.
- Si el cliente ya está registrado verifica si ha realizado un traslado de carga similar anteriormente.
- Consulta los precios por destino del traslado y lo comunica al cliente
- En caso el cliente solicite un descuento, la secretaria le comunica al administrador sobre ello
- El administrador analiza si realiza un descuento o no.
- En caso de se acepte un descuento, comunica a la secretaria del descuento.
- La secretaria entrega una nueva propuesta de cotización al cliente.

- En caso de aceptar el cliente la propuesta, la secretaria lo traslada donde el administrador.
- El administrador junto al cliente coordina la forma de pago.
- El administrador indica los puntos de recojo de la carga, o en caso contrario el cliente lo indica.
- El administrador registra en un documento la fecha, hora y lugar de recojo de la carga.
- El administrador llena la información del cliente y del despacho en la plantilla de un contrato, para la firma del mismo por ambas partes y la guarda en una carpeta.

Las actividades del proceso recojo de mercadería son de la siguiente manera:

- El administrador contrata estibadores para cargar la mercadería.
- El administrador se comunica con el cliente para indicar que se recogerá la mercadería.
- El administrador comunica al supervisor de operaciones sobre el recojo de la mercadería.
- El supervisor de operaciones se contacta con el chofer y estibadores para proceder con el recojo.
- El chofer se dirige al lugar de recojo junto con los estibadores, y una vez llegue, se comunica con supervisor de operaciones.
- El supervisor de operaciones se comunica con el cliente para decirle que el chofer se encuentra en el lugar de recojo.
- El cliente indica a estibadores cual es la mercadería por cargar y entrega la guía de remisión al chofer.
- Los estibadores cargan la mercadería al camión.
- El chofer comunica al supervisor de operaciones que la mercadería que se terminó de cargar la mercadería y regresan a la empresa.

El proceso distribución de mercadería se lleva acabo de la siguiente manera:

- El supervisor de operaciones revisa la carreta del camión con la mercadería recogida y verifica en el contrato si se contrató todo el espacio del camión.
- En caso de haber contratado todo el espacio, verifica si está distribuida de manera equitativa en la carreta, en caso de no estarlo les dice a los estibadores que la ordenen.
- En caso de no haber contratado todo el espacio, verifica otra mercadería para cargar en el camión.
- El supervisor de operaciones indica a los estibadores el orden de la mercadería según el destino.
- Los estibadores verifican si la mercadería en la carreta camión pertenece al último destino, en caso de si pertenecer ordenan la mercadería del camión de la mitad hacia el fondo y cargan la mercadería perteneciente al primer destino, en caso contrario, proceden a descargar la mercadería del camión y cargan la mercadería correspondiente al último destino y luego la mercadería descargada.
- El supervisor de operaciones completa la guía de remisión y la entrega al chofer.

Las actividades del proceso despacho de mercadería son de la siguiente manera:

- El supervisor de operaciones de operaciones evalúa los gastos para el despacho de mercadería e entrega dinero para estos al chofer.
- El chofer revisa los puntos de entrega y conduce hacia ello.
- El supervisor de operaciones llama al chofer para saber su ubicación en diferentes horarios.
- El chofer durante su traslado realiza algunas paradas para descansar
- Una vez el chofer llegue a su punto de entrega llama al supervisor de operaciones para confirma que llego a su destino.
- El supervisor llama a estibadores contratados en el lugar de destino para que se acerquen.
- El supervisor llama al cliente para confirmarle que su mercadería está en su destino.

- El cliente se acerca al chofer para indicar donde descargar la mercadería.
- El chofer indica a los estibadores la mercadería a descarga y en que lugar.
- Los estibadores descargan la mercadería.
- El cliente verifica la mercadería.
- El chofer entrega la guía de remisión de despacho al cliente para que la firme.
- El chofer paga a los estibadores por su servicio.
- En caso de que aun haya mercadería que entregar en la carreta se vuelve a realizar los pasos desde que el chofer revisa el punto de entrega.
- Una vez todo se haya entregado el chofer conduce de retorno a la empresa.

El cliente brindó el documento de costo de fletes de transporte, para tener como referencia en el desarrollo del sistema los datos que manejan. En la Figura 19, se puede apreciar el documento de costos de fletes.

FLETES		
FLETE	LIMA - TUMBES	S/. 6,200 + IG
FLETE	LIMA - TALARA	S/. 5,500 + IG
FLETE	LIMA - PIURA	S/. 4,400 + IG
FLETE	LIMA - CHICLAYO	S/. 3,800 + IG
FLETE	LIMA - TRUJILLO	S/. 2,800 + IG
FLETE	LIMA - CHIMBOTE	S/. 2,200 + IG
FLETE	LIMA - SUPE	S/. 1,500 + IG
FLETE	LIMA - HUARMEY	S/. 1,500 + IG
FLETE	LIMA - BEGETA	S/. 1,500 + IG
FLETE	LIMA - ICA	S/. 2,500 + IG

Figura 19 Costos de fletes de la empresa
Fuente: Elaboración de la empresa

Además, se recabaron y validaron los requerimientos por parte del cliente para el desarrollo del sistema, estos se describen a continuación:

- Poder tener un control de los registros de despacho de los clientes, teniendo en consideración como regla de negocio que se puede ocupar mínimo la mitad de camión, tanto en peso (treinta toneladas máximo) o volumen.
- Manejar un listado de clientes registrados en la empresa.
- Obtener el destino exacto de envío de cada despacho a través del google maps.
- Manejar un listado de destinos específicos con su plan tarifario.
- Poder realizar las distribuciones de los despachos para cada envío, teniendo en consideración que como regla de negocio está establecido que máximo se puede ocupar el envío de dos clientes en un camión.
- Generar las órdenes de despacho a través de las distribuciones realizadas, incluyendo información del conductor, camión y carreta.
- Visualizar en tiempo real la ubicación de cada camión de la empresa en el google maps.
- Tener reportes de cantidad de viajes realizados por camión, destinos más frecuentes, cantidad de viajes por conductor y cantidad de mantenimientos realizados por cada camión.
- Tener un control de los mantenimientos hechos por cada camión, colocando el día y motivo.
- Poder tener un control de la información de los trabajadores, los destinos específicos ofrecidos, camiones y clientes registrados.

Durante una segunda cita con el cliente, se validaron los procesos de negocios realizados anteriormente; además, el gerente administrativo brindó algunas observaciones sobre los procesos para su posterior corrección.

El gestor del proyecto junto al equipo de trabajo procedió a levantar las observaciones manifestadas en la segunda reunión, culminando con la correcta esquematización de los procesos solicitados por la empresa. En las Figuras 20-23, se observan los procesos esquematizados.

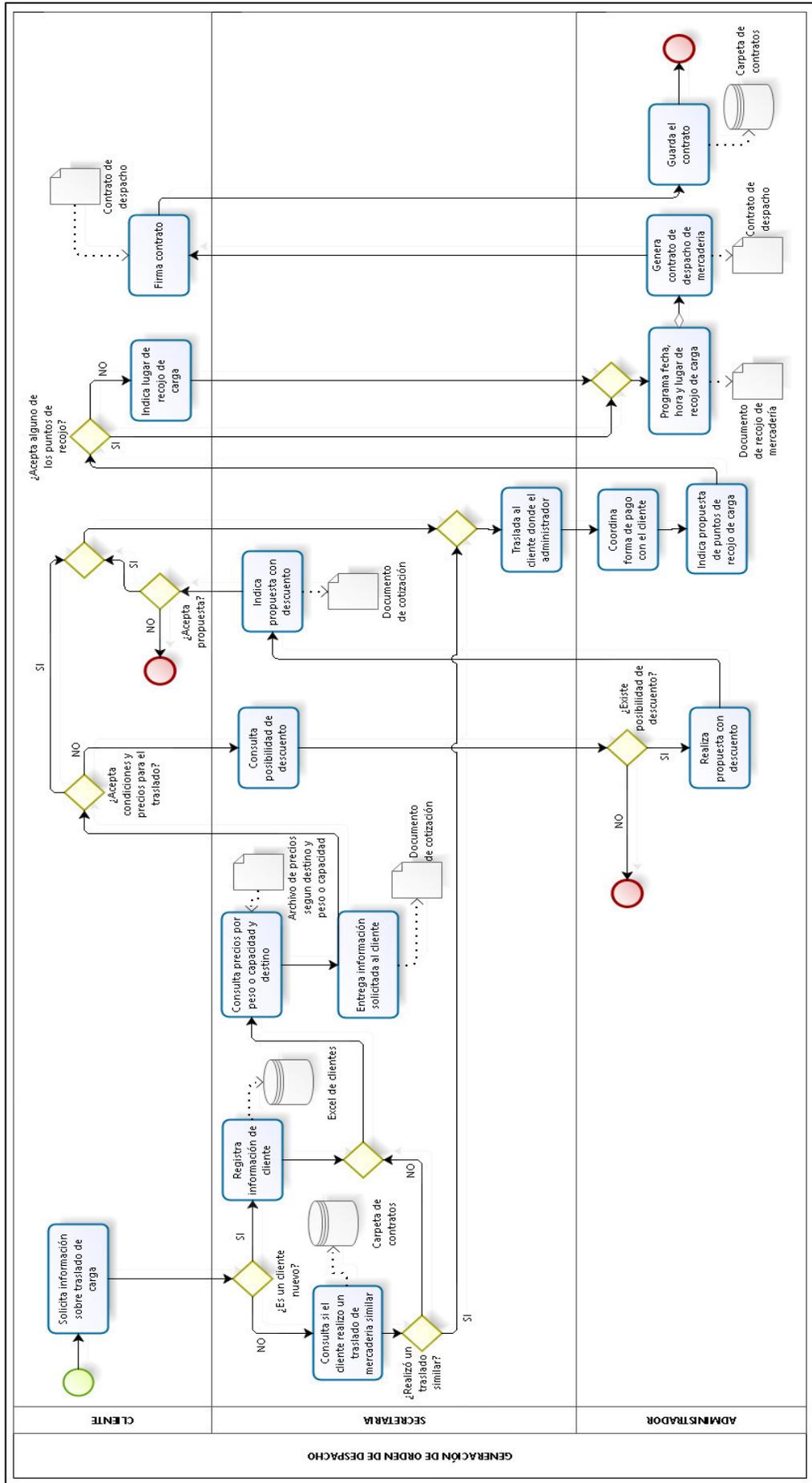


Figura 20 Proceso de generación de orden de despacho
Fuente: Elaboración de los autores

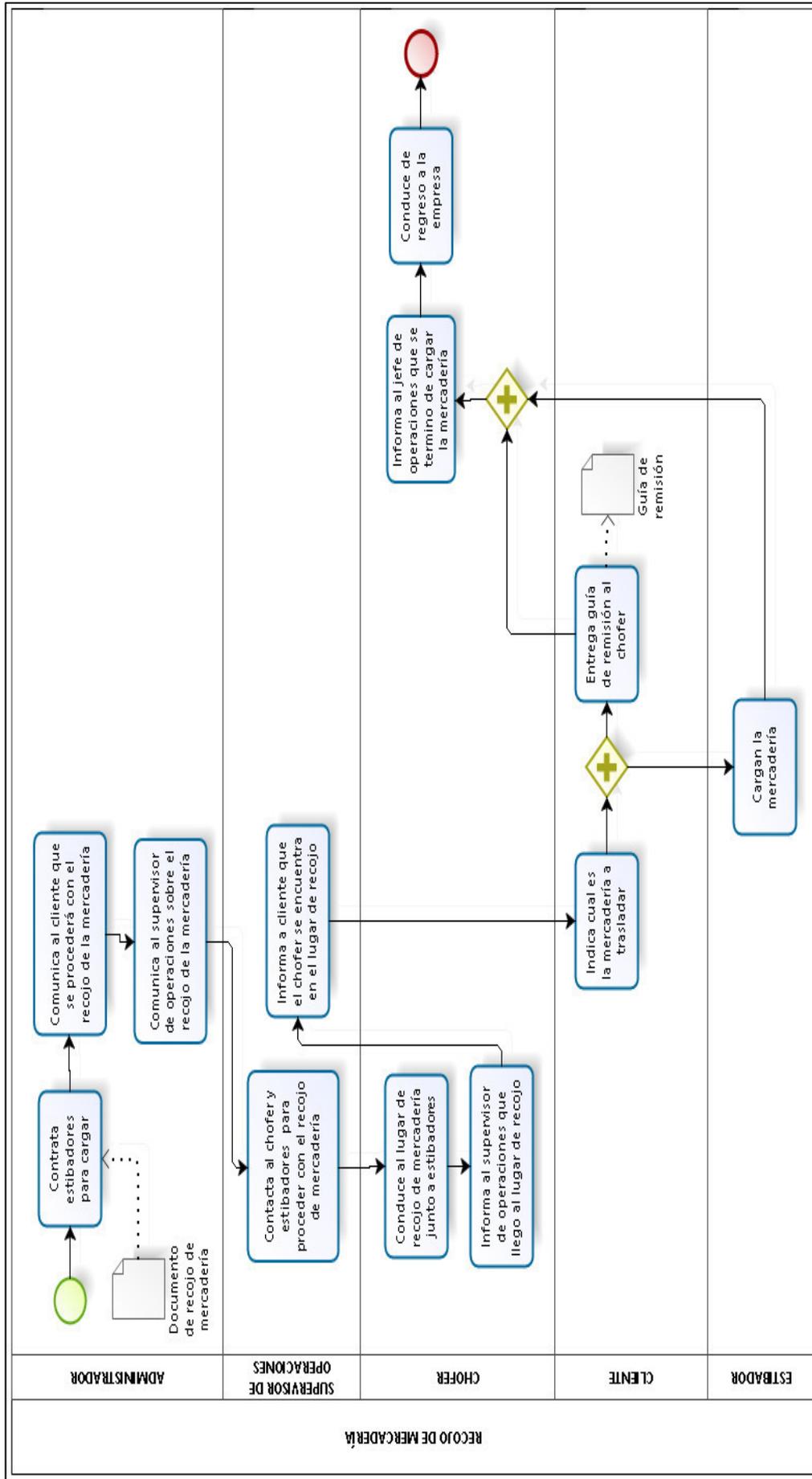


Figura 21 Proceso de recojo de mercadería
Fuente: Elaboración de los autores

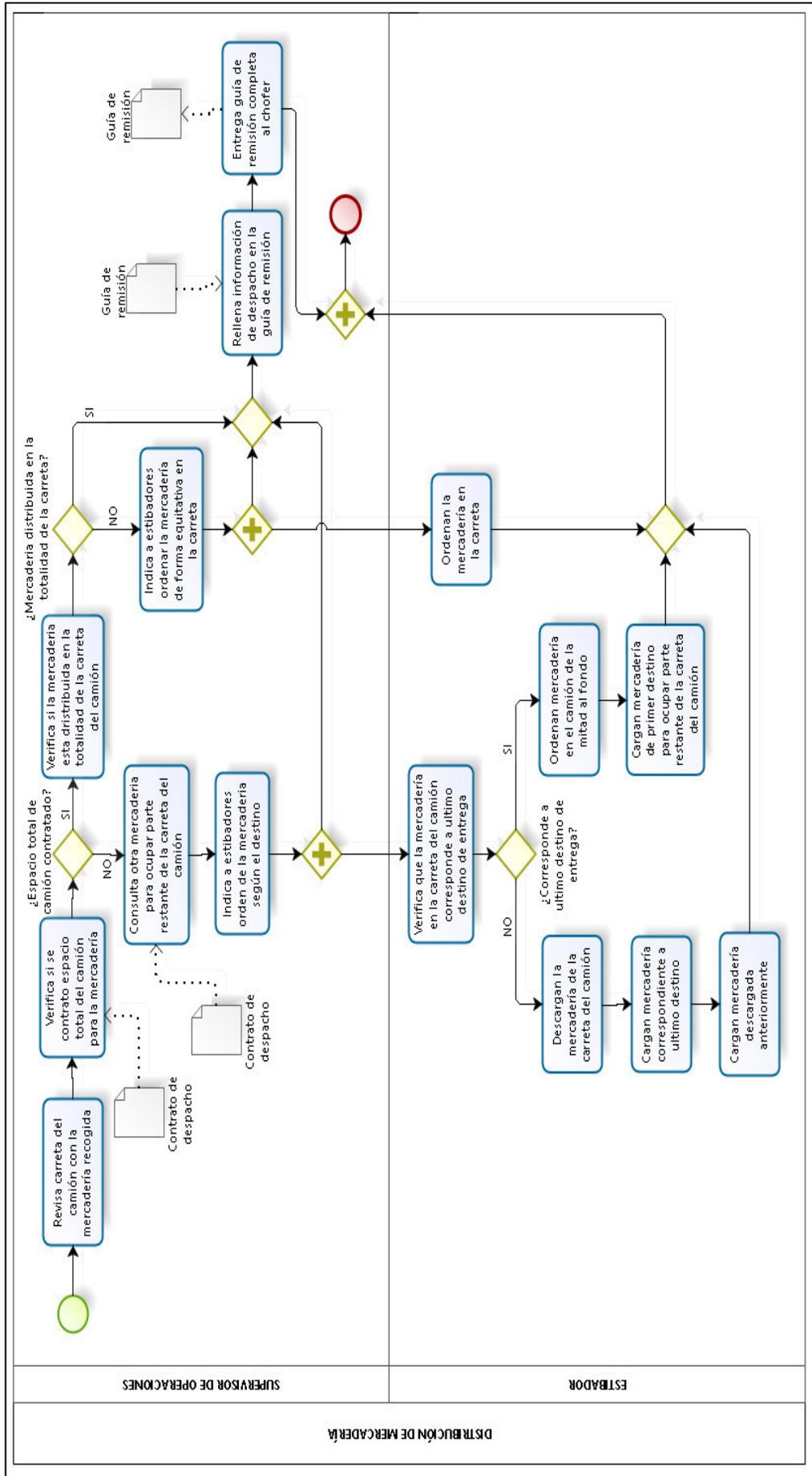


Figura 22 Proceso de distribución de mercadería
Fuente: Elaboración de los autores

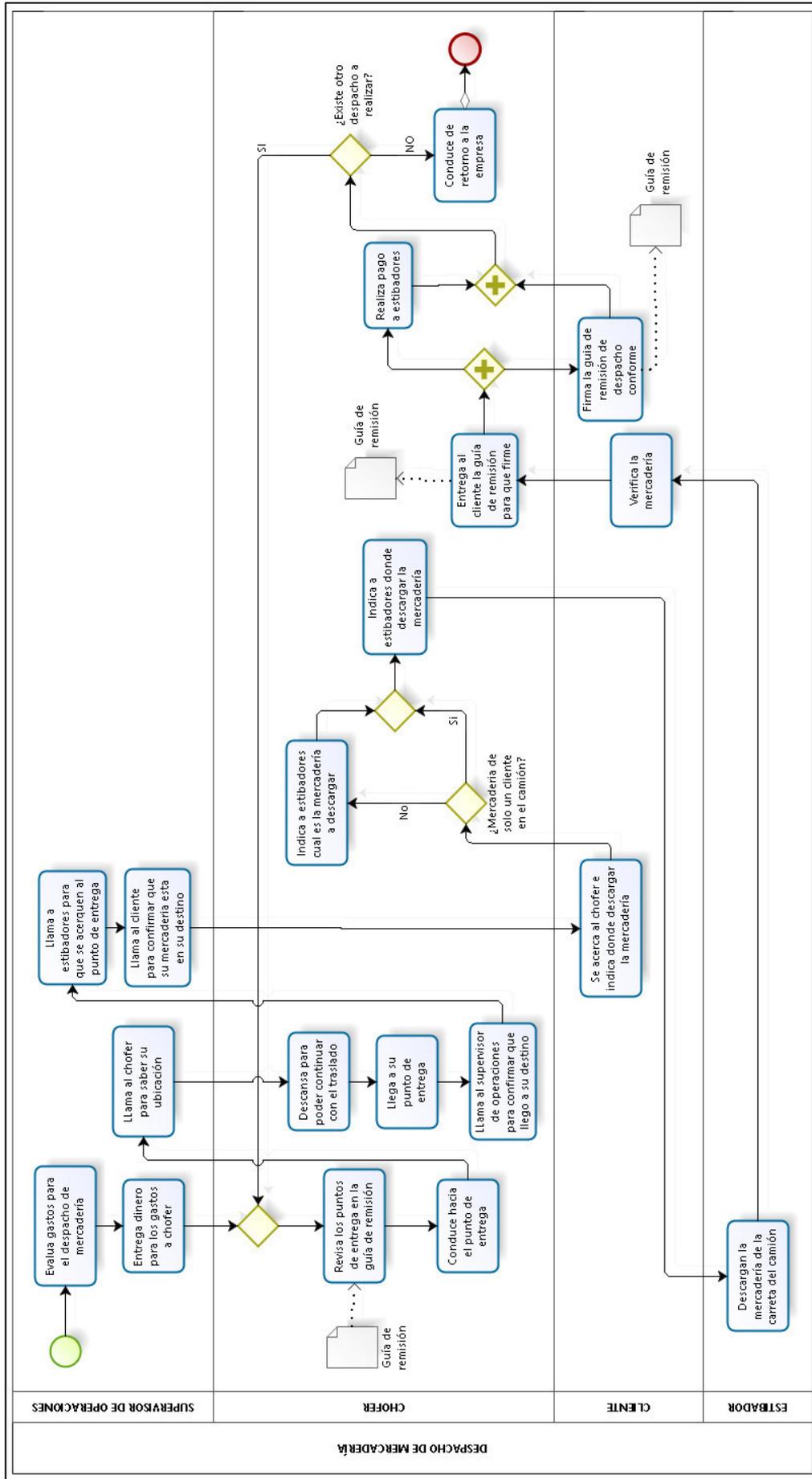


Figura 23 Proceso de despacho de mercadería
Fuente: Elaboración de los autores

Para una tercera sesión con el representante de la empresa, elaboraron las historias de usuarios en base a los requerimientos descritos en la primera reunión, estas historias son detalladas a continuación:

- Historia de usuario 001 - Autenticar usuario.

Numero: 001	Nombre de historia: Autenticar usuario
Usuario: Administrador, supervisor de operaciones y secretaria.	
Prioridad en negocio: Bajo	Iteración asignada: 1
Riesgo en desarrollo: Bajo	
Descripción: El usuario para acceder al sistema ingresara su usuario y contraseña. El sistema realizara una validación si los datos son correctos y mostrar la vista de menú principal. Así mismo podrá cerrar su sesión cuando lo desee seleccionando la opción salir.	
Criterios de aceptación: Ingreso de usuario correcto, ingreso de usuario incorrecto y cerrar sesión del sistema.	

- Historia de usuario 002 - Menú principal.

Numero: 002	Nombre de historia: Menú principal
Usuario: Administrador, supervisor de operaciones y secretaria.	
Prioridad en negocio: Bajo	Iteración asignada: 1
Riesgo en desarrollo: Bajo	
Descripción: Se visualizará el menú principal con las opciones, según el perfil de usuario con el que se ingresó al sistema.	
Criterios de aceptación: Visualizar opciones del menú principal.	

- Historia de usuario 003 - Buscar registro de despacho.

Numero: 003	Nombre de historia: Buscar registro de despacho
Usuario: Administrador y secretaria.	
Prioridad en negocio: Medio	Iteración asignada: 1
Riesgo en desarrollo: Bajo	
Descripción: El usuario visualizara el listado de registros de despacho y se podrá buscar el registro que se desee por cualquier dato que se ingrese como criterio de búsqueda en el campo buscar.	
Criterios de aceptación: Buscar registro de despacho por un criterio de búsqueda.	

- Historia de usuario 004 - Registrar despacho.

Numero: 004	Nombre de historia: Registrar despacho
Usuario: Administrador y secretaria.	
Prioridad en negocio: Alto	Iteración asignada: 1
Riesgo en desarrollo: Medio	
Descripción: El usuario registrara la información de despacho del cliente, buscando información del cliente o registrándolo en el instante, además de seleccionar el destino exacto del traslado en el google maps.	
Criterios de aceptación: Registrar despacho con un cliente ya registrado y registrar despacho con un cliente nuevo.	

- Historia de usuario 005 - Buscar distribución.

Numero: 005	Nombre de historia: Buscar distribución
Usuario: Administrador y supervisor de operaciones.	
Prioridad en negocio: Medio	Iteración asignada: 1
Riesgo en desarrollo: Bajo	
Descripción: El usuario visualizara el listado de registros de las distribuciones y se podrá buscar el registro que se solicite por cualquier dato que se ingrese como criterio de búsqueda en el campo buscar.	
Criterios de aceptación: Buscar distribución por un criterio de búsqueda.	

- Historia de usuario 006 - Registrar distribución.

Numero: 006	Nombre de historia: Registrar distribución
Usuario: Administrador, supervisor de operaciones.	
Prioridad en negocio: Medio	Iteración asignada: 1
Riesgo en desarrollo: Medio	
Descripción: El usuario registrara la distribución realizada de la carga, buscando información del despacho a tomar para la distribución, además de llenar la fecha de salida del camión y la cantidad de camiones a usar. Se tiene que tener en consideración que como máximo se puede tener a dos clientes en una distribución.	
Criterios de aceptación: Registrar distribución con dos clientes y registrar distribución con más de dos clientes.	

- Historia de usuario 007 - Buscar orden de despacho.

Numero: 007	Nombre de historia: Buscar orden de despacho
Usuario: Administrador, supervisor de operaciones y secretaria.	
Prioridad en negocio: Medio	Iteración asignada: 2
Riesgo en desarrollo: Bajo	
Descripción: El usuario visualizara el listado de órdenes de despacho y se podrá buscar la orden que se desee por cualquier dato que se ingrese como criterio de búsqueda en el campo buscar.	
Criterios de aceptación: Buscar orden de despacho por un criterio de búsqueda.	

- Historia de usuario 008 - Generar orden de despacho.

Numero: 008	Nombre de historia: Generar orden de despacho
Usuario: Administrador y secretaria.	
Prioridad en negocio: Alto	Iteración asignada: 2
Riesgo en desarrollo: Medio	
Descripción: El usuario podrá generar la orden de despacho, seleccionando una distribución registrada, proporcionará datos del conductor, del camión y la carreta. Si la distribución seleccionada requiere más de un camión, esta distribución estará habilitada para volver a generar su orden hasta que la cantidad de órdenes sea la misma que la cantidad de camiones solicitados.	
Criterios de aceptación: Generar orden de despacho y generar orden de despacho con datos incompletos.	

- Historia de usuario 009 - Seguimiento de camión por web.

Numero: 009	Nombre de historia: Seguimiento de camión por web
Usuario: Administrador y supervisor de operaciones.	
Prioridad en negocio: Alto	Iteración asignada: 2
Riesgo en desarrollo: Alto	
Descripción: El usuario podrá obtener la ubicación del camión en tiempo real, seleccionando el camión que se desee. Se mostrará la ubicación del camión y la orden de despacho que tiene asignado en ese momento.	
Criterios de aceptación: Visualizar ubicación de camión por número de placa.	

- Historia de usuario 010 - Seguimiento de camión por móvil.

Numero: 010	Nombre de historia: Seguimiento de camión por móvil
Usuario: Administrador y supervisor de operaciones.	
Prioridad en negocio: Alto	Iteración asignada: 2
Riesgo en desarrollo: Alto	
Descripción: El usuario podrá obtener la ubicación del camión en tiempo real en su dispositivo móvil, seleccionando el camión que se desee o introduciendo la orden de despacho, Se mostrará la ubicación del camión y la orden de despacho que tiene asignado.	
Criterios de aceptación: Visualizar ubicación de camión por número de placa en el móvil y visualizar ubicación de camión por orden de despacho en el móvil.	

- Historia de usuario 011 - Seguimiento de carga por móvil.

Numero: 011	Nombre de historia: Seguimiento de carga por móvil
Usuario: Cliente.	
Prioridad en negocio: Alto	Iteración asignada: 2
Riesgo en desarrollo: Alto	
Descripción: El usuario podrá obtener la ubicación de su carga en tiempo real en su dispositivo móvil, introduciendo la orden de despacho.	
Criterios de aceptación: Visualizar ubicación de carga por orden de despacho en el móvil.	

- Historia de usuario 012 - Reportes estadísticos.

Numero: 012	Nombre de historia: Reportes estadísticos
Usuario: Administrador.	
Prioridad en negocio: Medio	Iteración asignada: 3
Riesgo en desarrollo: Medio	
Descripción: El usuario podrá visualizar gráficos estadísticos de la cantidad de órdenes de despacho por camión, destinos más frecuentes, cantidad de órdenes de despacho por conductor y cantidad general de órdenes de despacho.	
Criterios de aceptación: Visualizar reportes estadísticos en gráficos.	

- Historia de usuario 013 - Menú mantenimiento.

Numero: 013	Nombre de historia: Menú mantenimiento
Usuario: Administrador.	
Prioridad en negocio: Bajo	Iteración asignada: 3
Riesgo en desarrollo: Bajo	
Descripción: El usuario visualizara el menú mantenimiento con sus opciones de mantener usuarios, destinos, vehículos.	
Criterios de aceptación: Visualizar opciones del menú de mantenimiento.	

- Historia de usuario 014 - Mantener usuarios.

Numero: 014	Nombre de historia: Mantener usuarios
Usuario: Administrador	
Prioridad en negocio: Bajo	Iteración asignada: 3
Riesgo en desarrollo: Bajo	
Descripción: El usuario visualizará todos los usuarios en el sistema, y podrá gestionarlos creando, modificando y eliminando.	
Criterios de aceptación: Visualizar lista de usuarios del sistema, registrar un nuevo usuario, modificación de datos de un usuario y eliminación de un usuario.	

- Historia de usuario 015 - Mantenimiento de vehículos.

Numero: 015	Nombre de historia: Mantener vehículos
Usuario: Administrador	
Prioridad en negocio: Bajo	Iteración asignada: 3
Riesgo en desarrollo: Bajo	
Descripción: El usuario visualizará todos los vehículos en el sistema, y podrá gestionarlos creando, modificando y eliminando.	
Criterios de aceptación: Visualizar lista de vehículos en el sistema, registrar un nuevo vehículo, modificación de datos de un vehículo y eliminación de un vehículo.	

- Historia de usuario 016 - Mantenimiento de destinos.

Numero: 016	Nombre de historia: Mantener destinos
Usuario: Administrador	
Prioridad en negocio: Bajo	Iteración asignada: 3
Riesgo en desarrollo: Bajo	
Descripción: El usuario visualizará todos los destinos en el sistema, y podrá gestionarlos creando, modificando y eliminando.	
Criterios de aceptación: Visualizar lista de destinos en el sistema, registrar un nuevo destino, modificación de datos de un destino y eliminación de un destino.	

Posteriormente se priorizaron las historias de usuario entre el cliente y el gestor, teniendo como criterios la prioridad de estas para el negocio, el esfuerzo para el desarrollo y el riesgo de cumplimiento. La Tabla 9, muestra el detalle del resultado de priorización.

Tabla 9
Priorización de historias de usuario

N°	Nombre de historia de usuario	0.6 Prioridad	0.2 Esfuerzo	0.2 Riesgo	Total
001	Autenticar Usuario	2	2	1	1.8
002	Menú principal	2	1	1	1.6
003	Buscar registro de despacho	4	2	2	3.2
004	Registrar despacho	7	6	3	6.0
005	Buscar distribución	4	2	2	3.2
006	Registrar distribución	7	6	3	6.0
007	Buscar orden de despacho	6	6	4	5.6
008	Generar orden de despacho	7	5	4	6.0
009	Seguimiento de camión por web	10	8	8	9.2
010	Seguimiento de camión por móvil	10	8	8	9.2
011	Seguimiento de carga por móvil	10	8	8	9.2
012	Reportes estadísticos	5	4	2	4.2
013	Menú mantenimiento	2	1	1	1.6
014	Mantener usuarios	2	2	1	1.8
015	Mantener vehículos	2	2	1	1.8
016	Mantener destinos	2	2	1	1.8

Fuente: Elaboración de los autores

En una nueva reunión del equipo de trabajo, se elaboró el plan de iteraciones para una mejor visualización a detalle de las necesidades y objetivos a lograr en el desarrollo del proyecto. En la Tabla 10, se observa el plan de iteraciones.

Tabla 10
Plan de iteraciones

Iteración	historia de usuario	Tarea
Primera Iteración		Diseño de la interfaz “autenticar usuario”.
	Autenticar Usuario	Funcionalidad de iniciar sesión. Funcionalidad de cerrar sesión.
	Menú principal	Diseño de la interfaz “menú principal”. Funcionalidad de las opciones de menú principal.
	Buscar registro de despacho	Diseño de la interfaz “Lista de registros de despacho”. Funcionalidad de lista de registros de despacho. Funcionalidad de búsqueda de registro.
	Registrar despacho	Diseño de la interfaz “Registrar despacho”. Funcionalidad de registro de despacho.
	Buscar distribución	Diseño de la interfaz “Lista de distribuciones”. Funcionalidad de lista de distribuciones. Funcionalidad de búsqueda de distribución.
	Registrar distribución	Diseño de la interfaz “Registrar distribución”. Funcionalidad de registro de distribución.
	Buscar orden de despacho	Diseño de la interfaz “Lista de órdenes de despacho”. Funcionalidad de lista de órdenes. Funcionalidad de búsqueda de orden.
	Generar orden de despacho	Diseño de la interfaz “Genera orden de despacho”. Funcionalidad de generación de orden.
	Seguimiento de camión por web	Diseño de la interfaz “Seguimiento de camión”. Funcionalidad de obtener ubicación de camión.
Segunda Iteración	Seguimiento de camión por móvil	Diseño de la interfaz “Seguimiento de camión”. Funcionalidad de obtener ubicación de camión.
	Seguimiento de carga por móvil	Diseño de la interfaz “Seguimiento de carga”. Funcionalidad de obtener ubicación de carga.
Tercera Iteración	Reportes estadísticos	Diseño de la interfaz “Reportes estadísticos”. Funcionalidad de obtener cantidad de despachos.
	Menú mantenimiento	Diseño de la interfaz “Mantenimiento”. Funcionalidad de las opciones de mantenimiento.
	Mantener usuarios	Diseño de la interfaz “Mantenimiento de usuarios”. Funcionalidad de listar, registrar, modificar y eliminar usuarios.
	Mantener vehículos	Diseño de la interfaz “Mantenimiento de vehículos”. Funcionalidad de listar, registrar, modificar y eliminar vehículos.
	Mantener destinos	Diseño de la interfaz “Mantenimiento de destinos”. Funcionalidad de listar, registrar, modificar y eliminar destinos.

Fuente: Elaboración de los autores

Como cuarta conversación con el gerente administrativo, se logró validar el plan de iteraciones para el desarrollo del sistema, culminando de esta manera con la fase de planeación y se procedió a la fase de diseño.

3.2 Fase diseño

En esta fase, el analista realizó el diagrama de contexto del sistema para representar los límites que existe entre el sistema y su entorno. En la Figura 24, se visualiza la comunicación entre el dispositivo del usuario y los servidores.

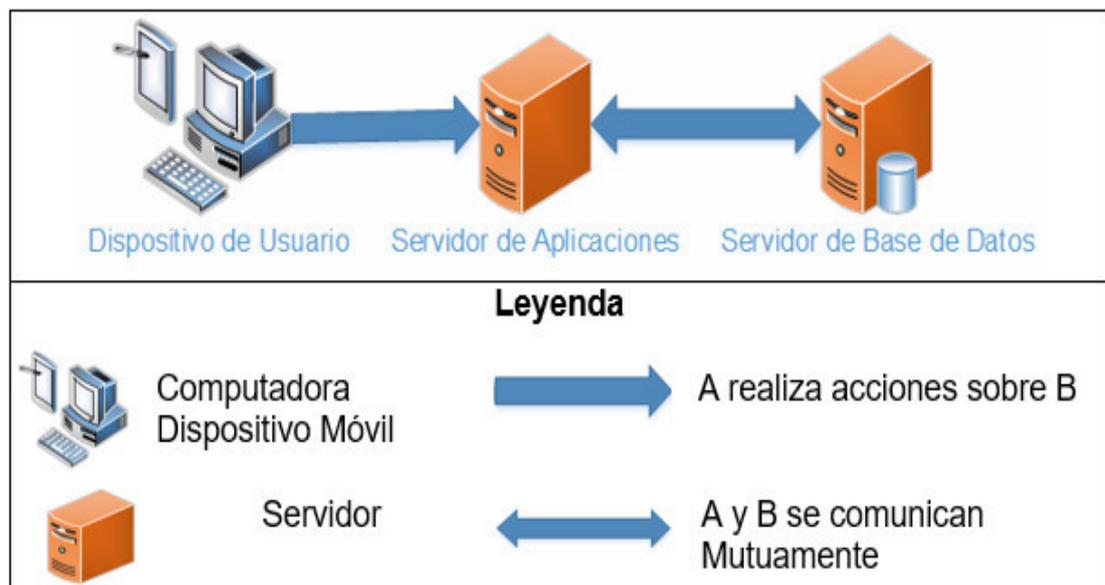


Figura 24 Diagrama de contexto del sistema
Fuente: Elaboración de los autores

El desarrollador procedió a realizar la arquitectura del software, diseñó la arquitectura en tres capas lógicas distintas lo cual permite un desarrollo ágil y ordenado permitiendo avanzar módulos en paralelo sin afectar a otros módulos del sistema. La capa presentación, muestra las interfaces gráficas que percibe el usuario; la capa de negocio, definen las reglas a cumplir para cada acción, y por último, la capa de datos, gestionan todo lo relativo a la base de datos, crear, leer, editar y eliminar información.

Posteriormente, diseñó la vista arquitectónica modular para tener una visión clara de cómo desarrollar el sistema con referente a módulos. En las Figuras 25-26, se observa como el sistema está organizado por módulos y cómo interactúan entre sí, tanto en el sistema web, como en el móvil.

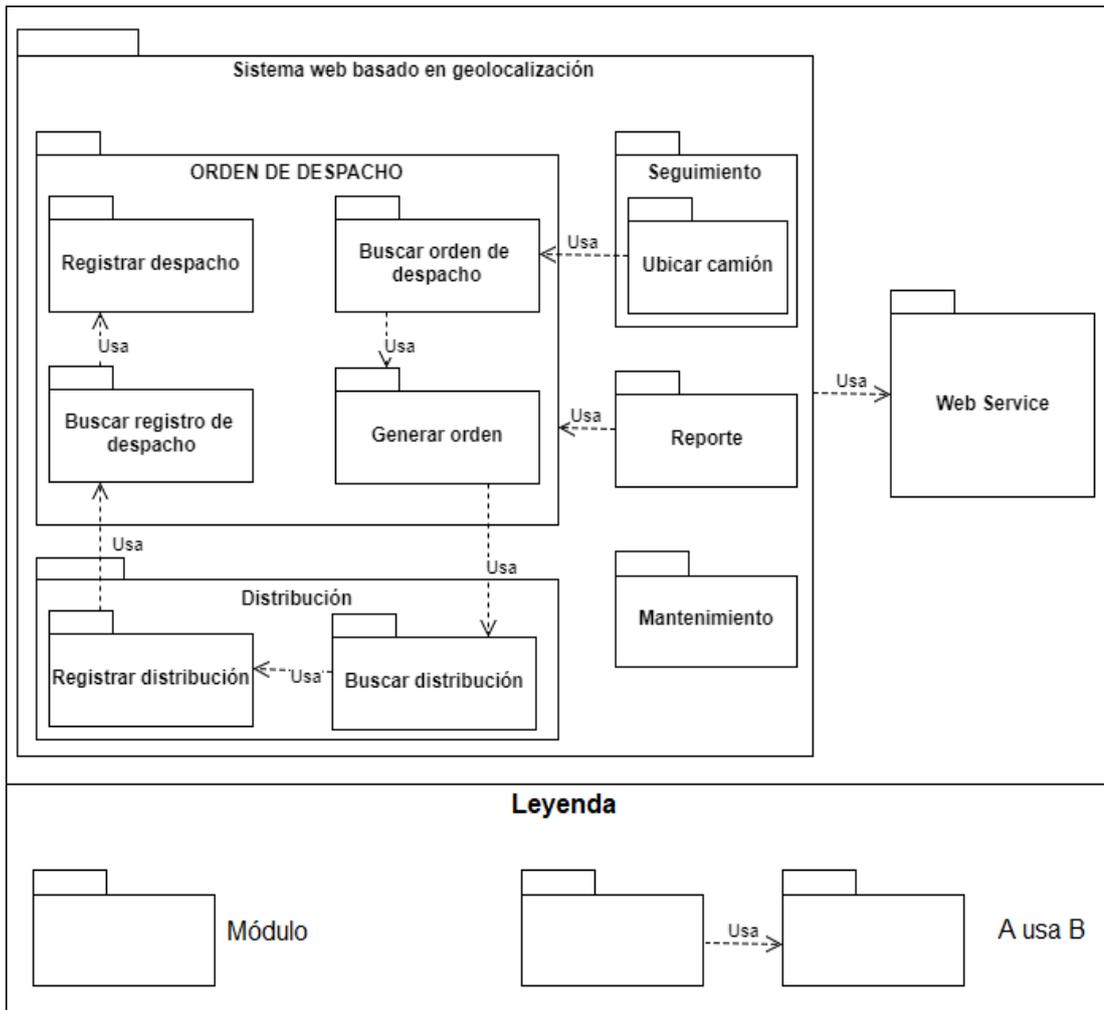


Figura 25 Vista arquitectónica modular del sistema web basado en geocalización
Fuente: Elaboración de los autores

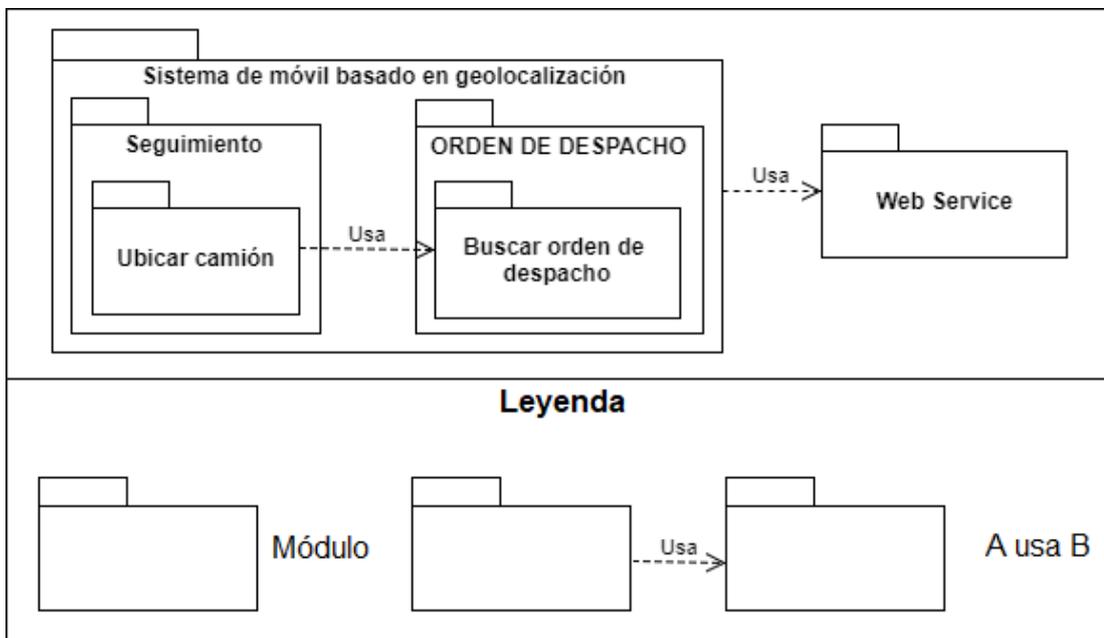


Figura 26 Vista arquitectónica modular del sistema móvil basado en geocalización
Fuente: Elaboración de los autores

Seguidamente diseñó la vista arquitectónica runtime, para mostrar como el sistema interactúa a través de sus componentes ante una petición del usuario desde su dispositivo. En las Figuras 27-28, se observa la vista arquitectónica runtime del sistema web y móvil.

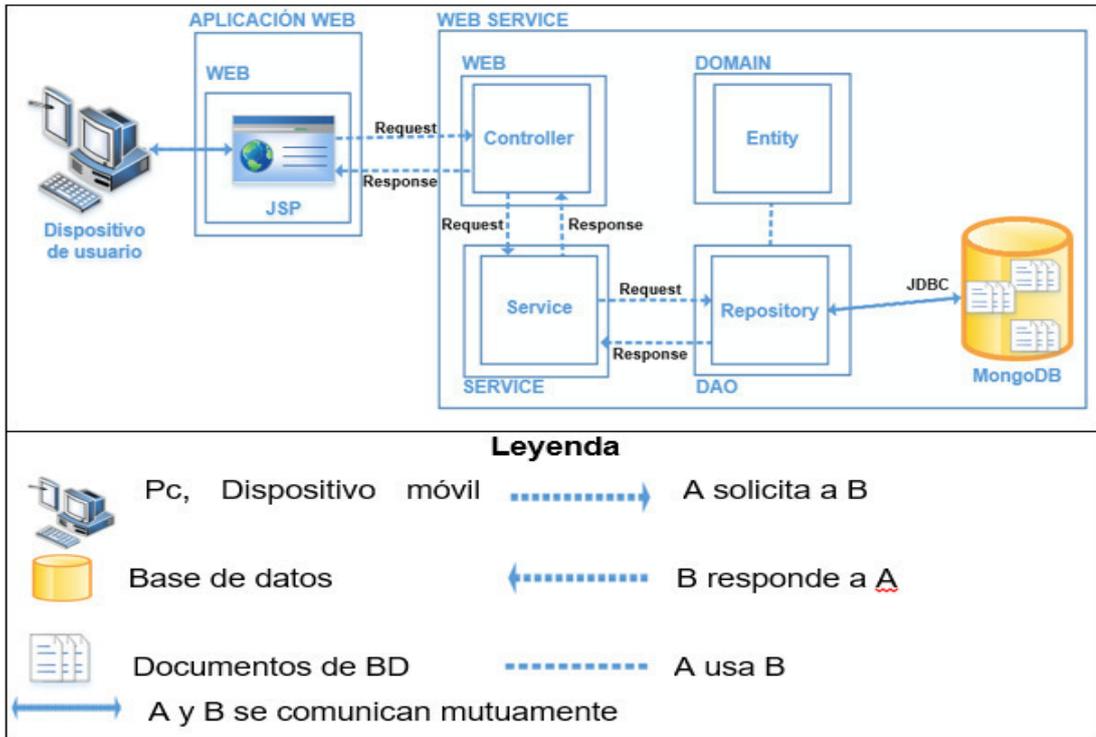


Figura 27 Vista arquitectónica runtime del sistema web basado en geolocalización
Fuente: Elaboración de los autores

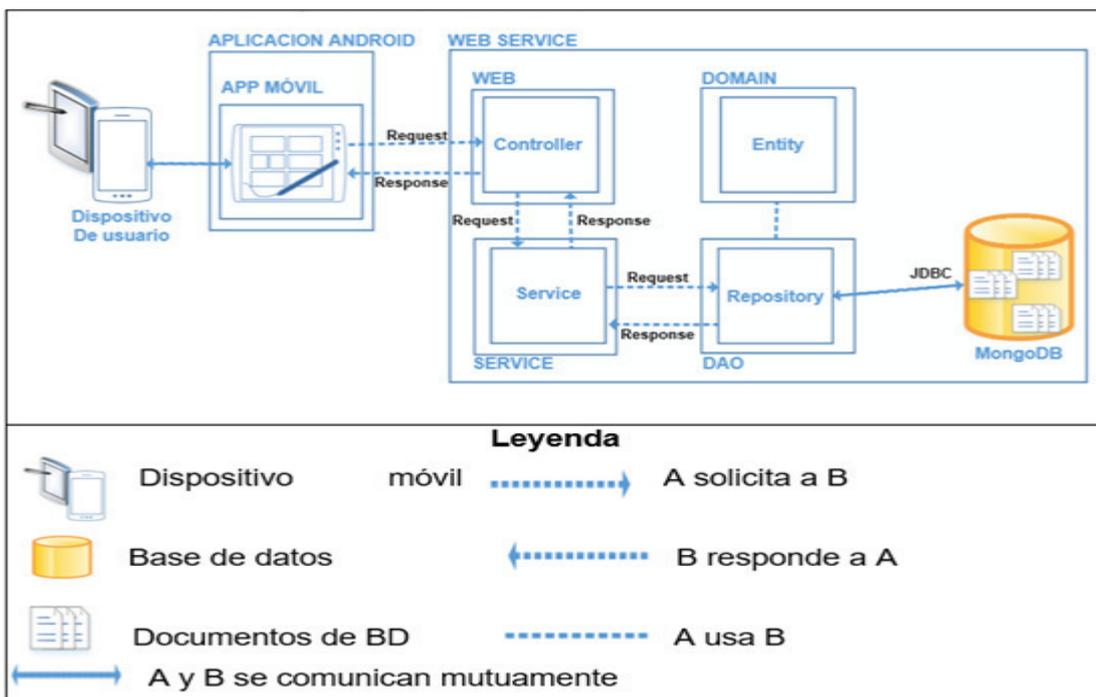


Figura 28 Vista arquitectónica runtime del sistema móvil basado en geolocalización
Fuente: Elaboración de los autores

Luego diseñó el diagrama de despliegue para el sistema web y móvil, teniendo así, una visión de los elementos físicos del sistema y las relaciones que existen entre sus componentes. En el sistema web se tiene como elementos: el equipo de trabajo, el servidor de aplicaciones, el servidor de base de datos y el web service. En el sistema móvil se obvia el servidor de aplicaciones y se mantiene los demás elementos del sistema web. En las Figuras 29-30, se puede observar el diagrama de despliegue, tanto para el sistema web y móvil.

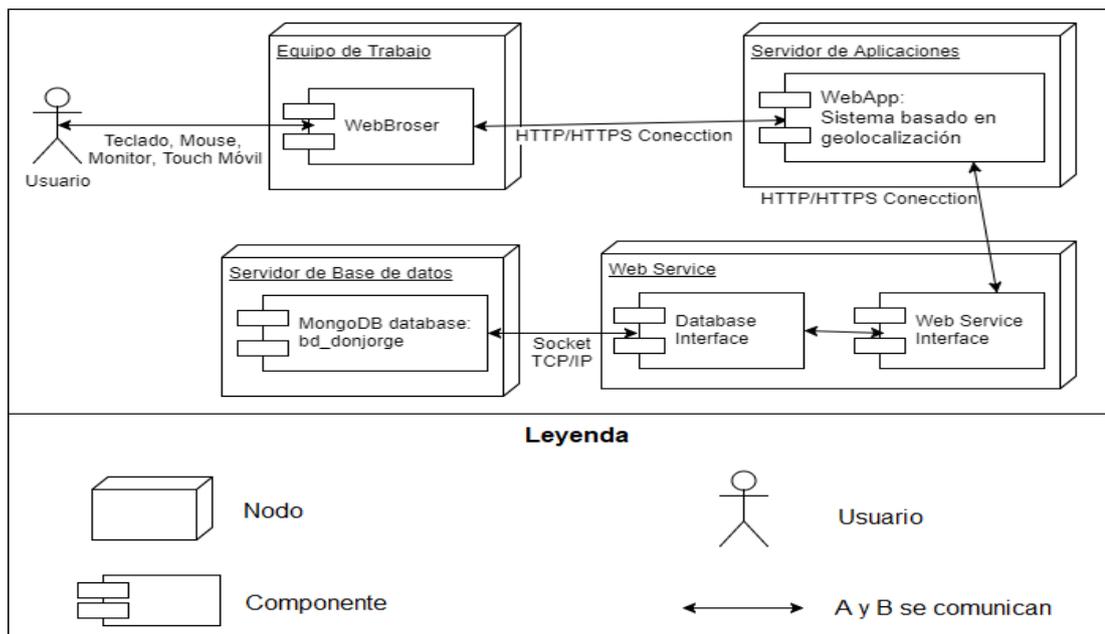


Figura 29 Diagrama de despliegue del sistema web basado en geolocalización
Fuente: Elaboración de los autores

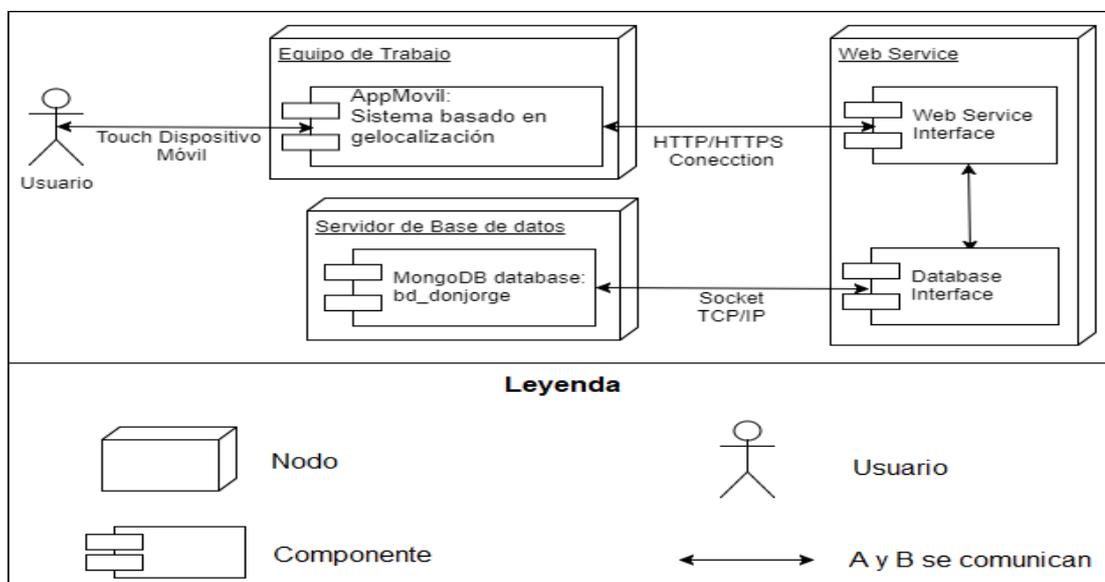


Figura 30 Diagrama de despliegue del sistema móvil basado en geolocalización
Fuente: Elaboración de los autores

Posteriormente, ambas personas junto al cliente establecieron los requerimientos no funcionales para el sistema. En la Tabla 11, se detallan los requerimientos no funcionales.

Tabla 11
Requerimientos no funcionales del sistema

Requerimiento	Descripción
Usabilidad	El sistema debe ser amigable para el usuario.
	El tiempo de aprendizaje del sistema por un usuario debe ser menor a tres horas.
	El sistema debe mostrar mensajes por cada operación que se realice.
Rendimiento	El sistema debe poseer un diseño responsivo que se adapte al dispositivo del usuario.
	El sistema no debe tardar más de tres segundos en realizar una acción.
Seguridad	Los datos modificados deben ser actualizados para todos los usuarios en menos de tres segundos.
	Se debe tener un usuario y contraseña para acceder al sistema.
	Se manejará perfiles de usuario para realizar operaciones.
Disponibilidad	Las contraseñas serán de cuatro a doce caracteres de longitud.
	Las contraseñas deben estar encriptadas.
Escalabilidad	El sistema debe estar disponible en un 99.99% para atender las solicitudes del usuario.
	El sistema debe permitir agregar nuevos módulos o funcionales en un futuro.
Portabilidad	El sistema será portable para cualquier plataforma, siendo desarrollado en Java.

Fuente: Elaboración de los autores

Seguidamente, el analista elaboró las tarjetas CRC identificando clases como: despacho, distribución, ubicación, destino, vehículo y usuario. Estas contienen responsabilidades, que representan las funcionalidades a realizar; y los colaboradores, son las clases relacionadas a la tarjeta. Se tiene como base las historias de usuario descritas anteriormente. Estas son detalladas a continuación:

- Tarjeta CRC despacho.

Clase: Despacho	
Responsabilidades: Registrar información de despacho. Listar registros de despachos. Registrar información de orden de despacho. Listar registros de órdenes de despacho. Obtener reporte de cantidad de despachos por conductor. Obtener reporte de cantidad de despachos por destino. Obtener reporte de cantidad de despachos por camión.	Colaboradores: Destino Distribución Vehículo Usuario

- Tarjeta CRC vehículo.

Clase: Vehículo	
Responsabilidades: Registrar información de vehículo. Listar registros de vehículos. Actualizar información de vehículo. Quitar vehículo de lista. Obtener reporte de cantidad de mantenimientos por camión.	Colaboradores: -

- Tarjeta CRC usuario.

Clase: Usuario	
Responsabilidades: Validar credenciales de usuario. Obtener datos de usuario. Listar registros de clientes. Listar registros de conductores. Registrar información de cliente. Registrar información de trabajador. Actualizar información de cliente. Actualizar información de trabajador. Quitar trabajador de lista.	Colaboradores: -

- Tarjeta CRC ubicación.

Clase: Ubicación	
Responsabilidades: Registrar ubicación de camión. Obtener ubicación de camión. Actualizar ubicación de camión. Registrar puntos de control.	Colaboradores: Vehículo Despacho

- Tarjeta CRC distribución.

Clase: Distribución	
Responsabilidades: Registrar información de distribución. Listar registros de distribuciones. Obtener datos de distribución.	Colaboradores: Despacho

- Tarjeta CRC destino.

Clase: Destino	
Responsabilidades: Registrar información de destino. Listar registros de destinos. Actualizar información de destino. Quitar destino de lista.	Colaboradores: -

Posteriormente, identificó los datos que se iban almacenar para un mejor entendimiento de la información que se desea guardar, se tuvo como apoyo los datos obtenidos en las primeras reuniones con el cliente, estos son: las actividades que realiza cada personal de trabajo en determinados procesos y tarifa de fletes, seguidamente se elaboró el modelo de datos del sistema y el diccionario de datos; además se configuró la plataforma Azure y Google Play para el almacenamiento del sistema, tanto la parte web, como la móvil. En la Figura 31, se puede visualizar el modelo de datos del sistema según la base de datos MongoDB.



Figura 31 Modelo de datos del sistema según MongoDB
Fuente: Elaboración de los autores

En la Tabla 12, se visualiza el diccionario de datos del documento vehículo.

Tabla 12
Diccionario de datos del documento vehículo

Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
Id	-	ObjectID	Identificador del documento vehículo.
Camión	-	Object	Objeto de tipo camión.
Placa	7	String	Número de placa del vehículo.
Coordenada_x	(14,2)	Decimal	Longitud de ubicación en el mapa google.
Coordenada_y	(14,2)	Decimal	Latitud de ubicación en el mapa google.
Carreta	-	Object	Objeto de tipo carreta.
Tipo	1	Carácter	Tipo de vehículo, camión o carreta.

Fuente: Elaboración de los autores

En la Tabla 13, se puede apreciar el diccionario de datos sobre el documento destino

Tabla 13
Diccionario de datos del documento destino

Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
Id	-	ObjectID	Identificador del documento de destino.
Nombre	50	String	Nombre del destino.
Tarifa	(6,2)	Decimal	Tarifa del destino.

Fuente: Elaboración de los autores

En la Tabla 14, se muestra a detalle el diccionario de datos del documento trabajador.

Tabla 14
Diccionario de datos del documento trabajador

Campo	Tamaño	Tipos de dato	Descripción
Id	-	ObjectID	Identificador del documento de destino.
Nombres	100	String	Nombre del trabajador.
Apellido_paterno	60	String	Apellido paterno del trabajador.
Apellido_materno	60	String	Apellido materno del trabajador.
Dni	8	String	Número de dni del trabajador.
Celular	9	String	Número de celular del trabajador.
Correo	60	String	Correo electrónico del trabajador.
Usuario	-	Object	Objeto de tipo usuario.
User	10	String	Cuenta de usuario del trabajador.
Clave	12	String	Clave de usuario del trabajador.
Perfil	2	Carácter	Perfil de usuario del trabajador.
Estado	1	Carácter	Estado del usuario del trabajador.

Fuente: Elaboración de los autores

En la Tabla 15, se puede apreciar el detalle del diccionario de datos del documento transporte.

Tabla 15
Diccionario de datos del documento transporte

Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
Id	-	ObjectID	Identificador del documento transporte.
Cliente	-	Object	Objeto de tipo cliente
Nombres	100	String	Nombre del trabajador.
Apellido_paterno	60	String	Apellido paterno del trabajador.
Apellido_materno	60	String	Apellido materno del trabajador.
Dni	8	String	Número de dni del trabajador.
Celular	9	String	Número de celular del trabajador.
Correo	60	String	Correo electrónico del trabajador.
Empresa	-	Object	Objeto de tipo empresa.
Nombre_empresa	60	String	Nombre de la empresa.
Ruc	11	String	Número de ruc de la empresa.
Dirección	100	String	Dirección de la empresa.
Despachos	-	Array	Array de objetos de tipo despacho.
Codigo_despacho	12	String	Código de registro de despacho.
Fecha_recojo	-	Date	Fecha de recojo de la carga.
Lugar_recojo	100	String	Lugar de recojo de la carga.
Descripcion_carga	200	String	Descripción del contenido de la carga.
Tipo_capacidad	1	Carácter	Tipo de capacidad contratada, volumen o peso.
Forma_pago	1	Carácter	Forma de pago del servicio.
Codigo_destino	-	ObjectID	Identificador del documento destino.
Fecha_entrega	-	Date	Fecha de entrega de la carga.
Direccion_destino	100	String	Dirección de destino para la entrega.
Estado	1	Carácter	Estado del registro de despacho.
Direccion_destino_maps	-	Array	Array de longitud y latitud del destino de la carga.
Distribuciones	-	Array	Array de objetos de tipo distribución.
Codigo_distribucion	12	String	Código del registro de distribución

Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
Codigo_despacho1	12	String	Código del registro de despacho del cliente 1.
Codigo_despacho2	12	String	Código del registro de despacho del cliente 2.
Fecha_salida	-	Date	Fecha de salida del camión.
Cantidad_camiones		Integer	Cantidad de camiones requeridos para el transporte.
Observacion	150	String	Observaciones sobre la carga para la distribución.
Estado	1	Carácter	Estado del registro de distribución.
Ordenes	-	Array	Array de objetos de tipo orden de despacho.
Codigo_orden	12	String	Código de la orden de despacho.
Codigo_distribucion	12	String	Código de registro de la distribución.
Codigo_camion	-	ObjectID	Identificador del documento de vehículo.
Codigo_carreta	-	ObjectID	Identificador del documento de vehículo.
Codigo_conductor	-	ObjectID	Identificador del documento de trabajador.
Estado	1	Carácter	Estado de la orden de despacho.
Ruta	-	Array	Array de objetos de tipo ruta.
Coordenada_x	(14,2)	Decimal	Longitud de posición de camión en el traslado.
Coordenada_y	(14,2)	Decimal	Latitud de posición de camión en el traslado.
Fecha	-	Date	Fecha de posición obtenida en la ruta.
Hora	-	Time	Hora de posición obtenida en la ruta.

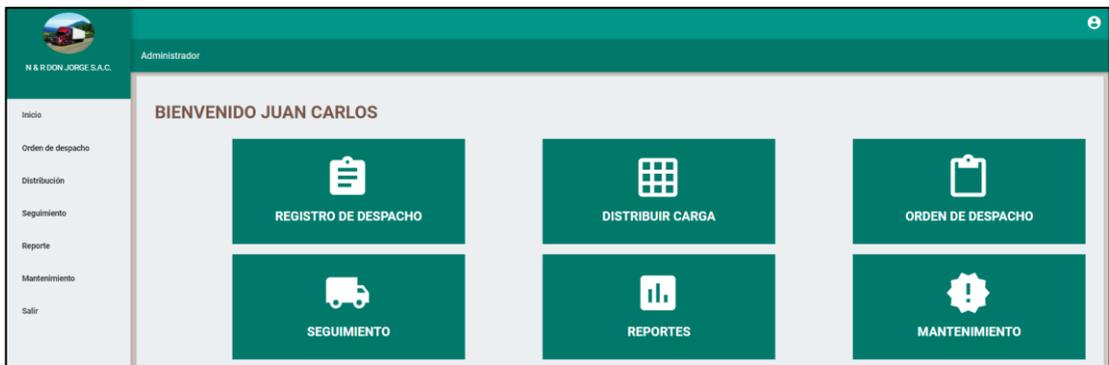
Fuente: Elaboración de los autores

A continuación, realizó el diseño de los prototipos del sistema que sirven como guía en la codificación, para la aprobación de estos prototipos, se tuvo una presentación con el cliente, nos brindó algunas observaciones, las cuales fueron corregidas en el momento. Se puede observar los prototipos a continuación:

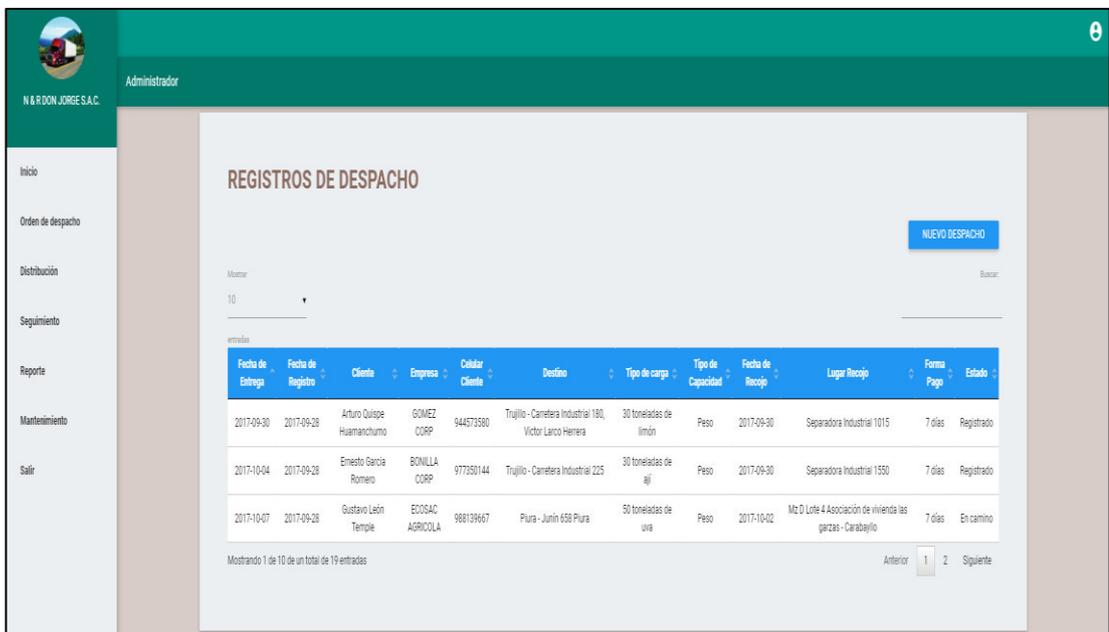
- Prototipo 001 - Autenticar usuario.



- Prototipo 002 - Menú principal.



- Prototipo 003 - Buscar registro de despacho.



- Prototipo 004 - Registrar despacho.



N & R DON JORGE S.A.C.

Administrador

8

REGISTRO DE DESPACHO

DATOS DEL CLIENTE

Nuevo cliente BUSCAR CLIENTE

Nombres

Apellido Paterno Apellido Materno

DNI Celular

Correo Nombre empresa

RUC empresa Dirección empresa

DATOS DE DESPACHO

Fecha de recojo Lugar de recojo

Descripción de mercadería Seleccionar tipo de capacidad

Forma de pago: Seleccionar forma de pago Fecha de entrega

Destino: Seleccionar destino Dirección destino

Dirección Google Maps BUSCAR



REGISTRAR CANCELAR

- Prototipo 005 - Buscar distribución.

REGISTROS DE DISTRIBUCIONES

NUEVA DISTRIBUCIÓN

Mostrar: 10

Buscar:

Fecha de Salida	Cantidad de Camiones	Cliente 1	Empresa	Destino	Fecha de Entrega	Tipo de Carga	Tipo de Capacidad	Cliente 2	Empresa	Destino	Fecha de Entrega	Tipo de Carga	Tipo de Capacidad	Observaciones
2017-09-30	2	Ernesto García Romero	BONILLA CORP	Trujillo - Carretera Industrial 180, Victor Larco Herrera	2017-10-15	30 toneladas de algodón	Volumen	Gustavo León Temple	ECOSAC AGRICOLA	Trujillo - Carretera Industrial 180, Victor Larco Herrera	2017-10-15	30 toneladas de algodón	Volumen	
2017-09-30	2	Arturo Quispe Huamanchumo	AQUA CORP	Trujillo - Carretera Industrial 180, Victor Larco Herrera	2017-10-07	30 toneladas de algodón	Volumen	Ernesto García Romero	BONILLA CORP	Trujillo - Carretera Industrial 180, Victor Larco Herrera	2017-10-15	30 toneladas de algodón	Volumen	
2017-10-02	2	Arturo Quispe Huamanchumo	AQUA CORP	Trujillo - Carretera Industrial 180, Victor Larco Herrera	2017-10-07	30 toneladas de algodón	Volumen	Ernesto García Romero	BONILLA CORP	Trujillo - Carretera Industrial 180, Victor Larco Herrera	2017-10-12	30 toneladas de papa	Peso	

Mostrando 1 de 3 de un total de 3 entradas

Anterior 1 Siguiente

- Prototipo 006 - Registrar distribución.

DISTRIBUIR MERCADERÍA

DATOS DE DESPACHO

Fecha Salida: _____ Cantidad de camiones: _____

ASIGNAR DESPACHO

Fecha entrega	Cliente	Empresa	Destino	Tipo de Carga	Tipo de Capacidad	Acción
2017-10-15	Gustavo León Temple	ECOSAC AGRICOLA	Trujillo - Carretera Industrial 180, Victor Larco Herrera	30 toneladas de algodón	Volumen	QUITAR
2017-10-15	Arturo Quispe Huamanchumo	AQUA CORP	Trujillo - Carretera Industrial 180, Victor Larco Herrera	40 toneladas de fierro	Peso	QUITAR

Observaciones

REGISTRAR

CANCELAR

- Prototipo 007 - Buscar orden de despacho.

REGISTROS DE ORDENES DE DESPACHO

NUEVA ORDEN DE DESPACHO

Mostrar: 10

Fecha de Salida	Placa Camión	Placa Carreta	Chofer	Cliente 1	Celular	Destino	Fecha de Entrega	Tipo de Carga	Cliente 2	Celular	Destino	Fecha de Entrega	Tipo de Carga
2017-09-30	DTL-220	XDL-144	Jorge Estrada	Ernesto Garcia Romero	977350144	Trujillo - Carretera Industrial 180, Victor Larco Herrera	2017-10-06	40 toneladas de fierro	Gustavo León Temple	988139667	Plura - Junin 658 Plura	2017-10-07	50 toneladas de uva
2017-09-30	B40-230	DDP-327	Gerardo Espino	Ernesto Garcia Romero	977350144	Trujillo - Carretera Industrial 180, Victor Larco Herrera	2017-10-06	40 toneladas de fierro	Gustavo León Temple	988139667	Plura - Junin 658 Plura	2017-10-07	50 toneladas de uva
2017-09-30	AIN4-440	CCR-315	Pablo Jimenez	Ernesto Garcia Romero	977350144	Trujillo - Carretera Industrial 180, Victor Larco Herrera	2017-10-06	40 toneladas de fierro	Gustavo León Temple	988139667	Plura - Junin 658 Plura	2017-10-07	50 toneladas de uva

Mostrando 1 de 3 de un total de 3 entradas

Anterior 1 Siguiente

- Prototipo 008 - Generar orden de despacho.

GENERAR ORDEN DE DESPACHO

DATOS DE DESPACHO

Fecha Salida/Puerta: 2017-09-30 No. Camión / Camiones Registrados: 1/2

Fecha de entrega	Cliente	Empresa	Destino	Tipo de Carga	Tipo de Capacidad
2017-10-15	Ernesto Garcia Romero	BONILLA CORP	Trujillo - Carretera Industrial 180, Victor Larco Herrera	30 toneladas de algodón	Volumen
2017-10-15	Gustavo León Temple	ECOGAC AGRICOLA	Trujillo - Carretera Industrial 180, Victor Larco Herrera	30 toneladas de algodón	Volumen

Observaciones

DATOS DE VEHÍCULO

Camión: Seleccionar camión Carreta: Seleccionar carreta

DATOS DE CONDUCTOR

Buscar Conductor

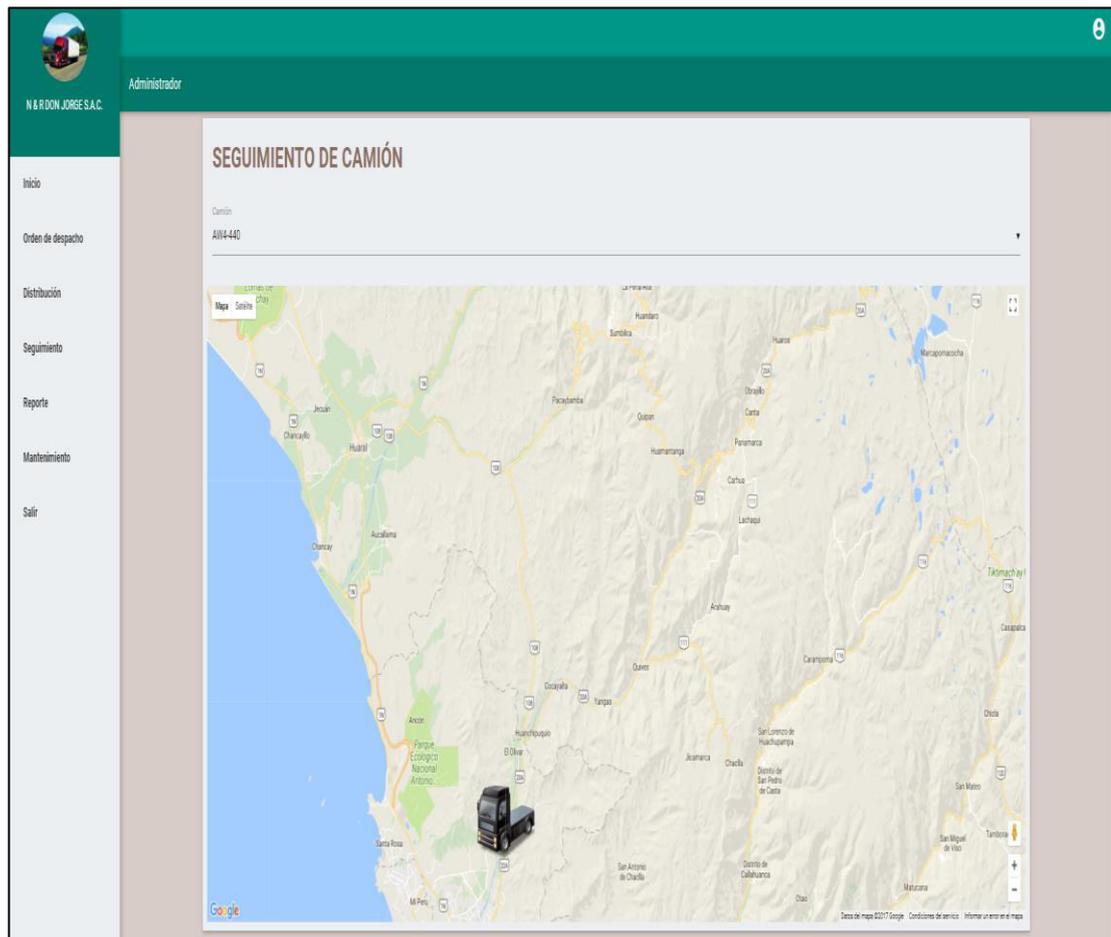
Nombres

Apellido Paterno Apellido Materno

DNI Celular

GENERAR > CANCELAR >

- Prototipo 009 - Seguimiento de camión por web.



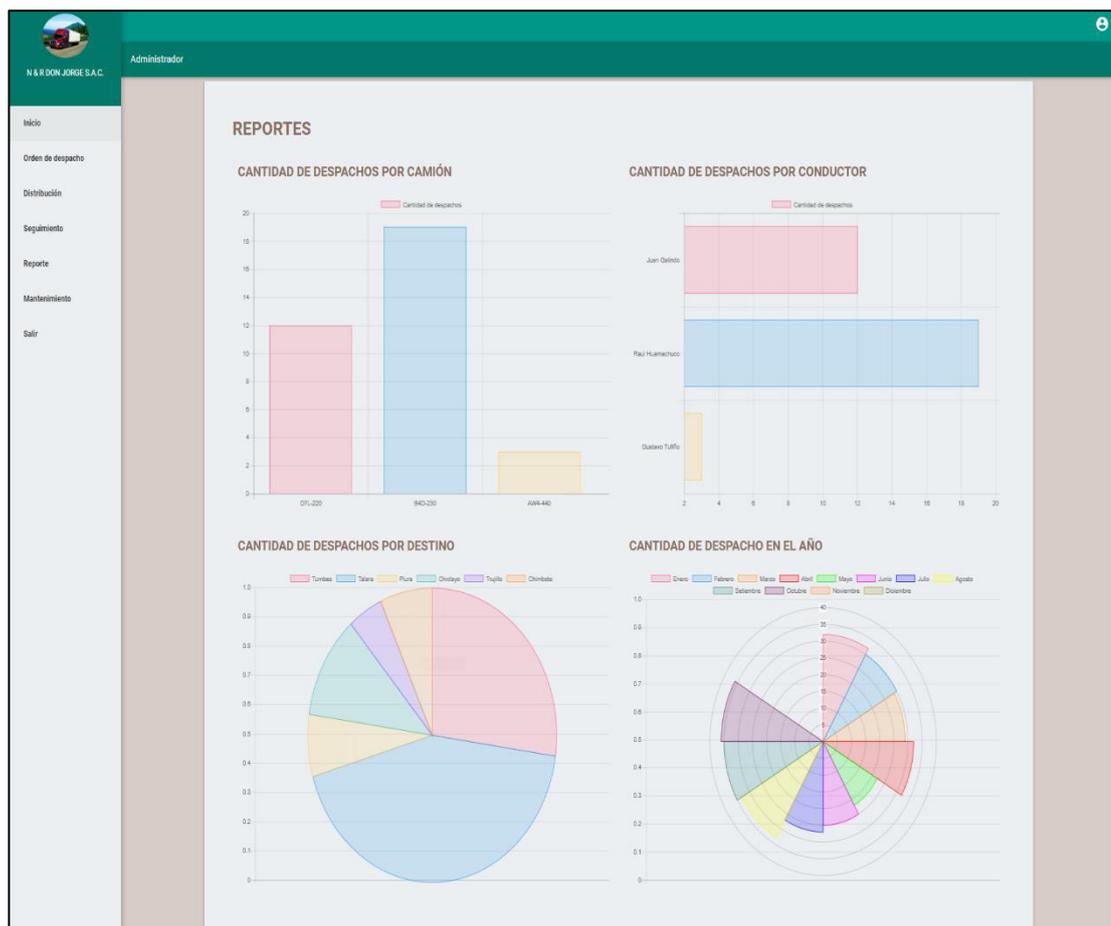
- Prototipo 010 - Seguimiento de camión por móvil.



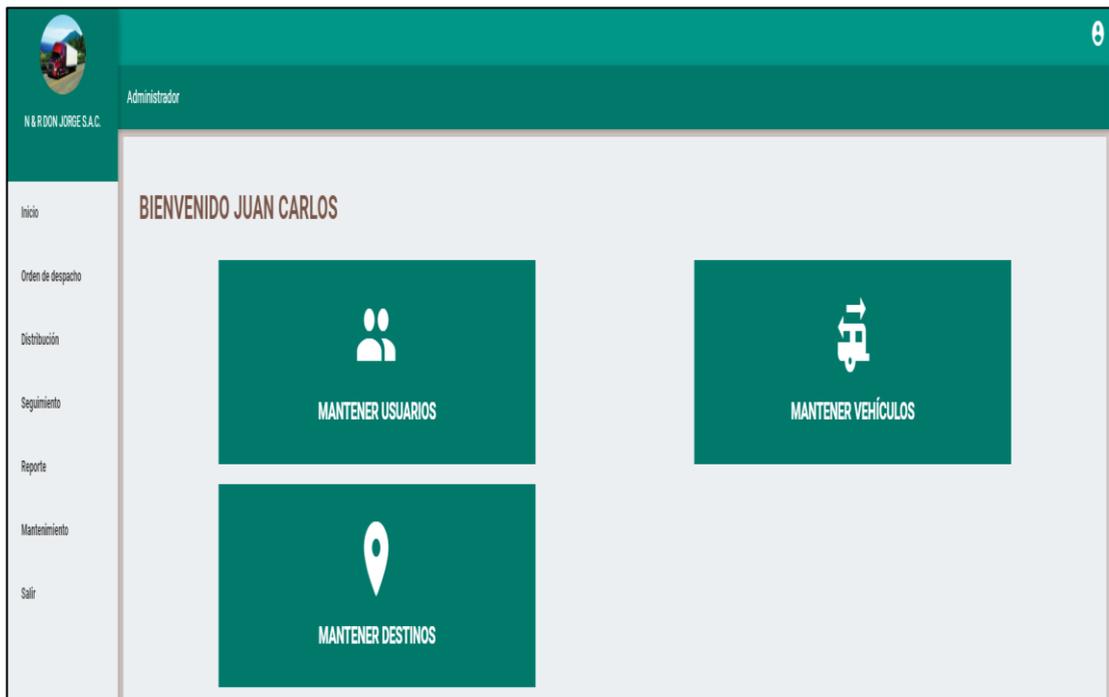
- Prototipo 011 - Seguimiento de carga por móvil.



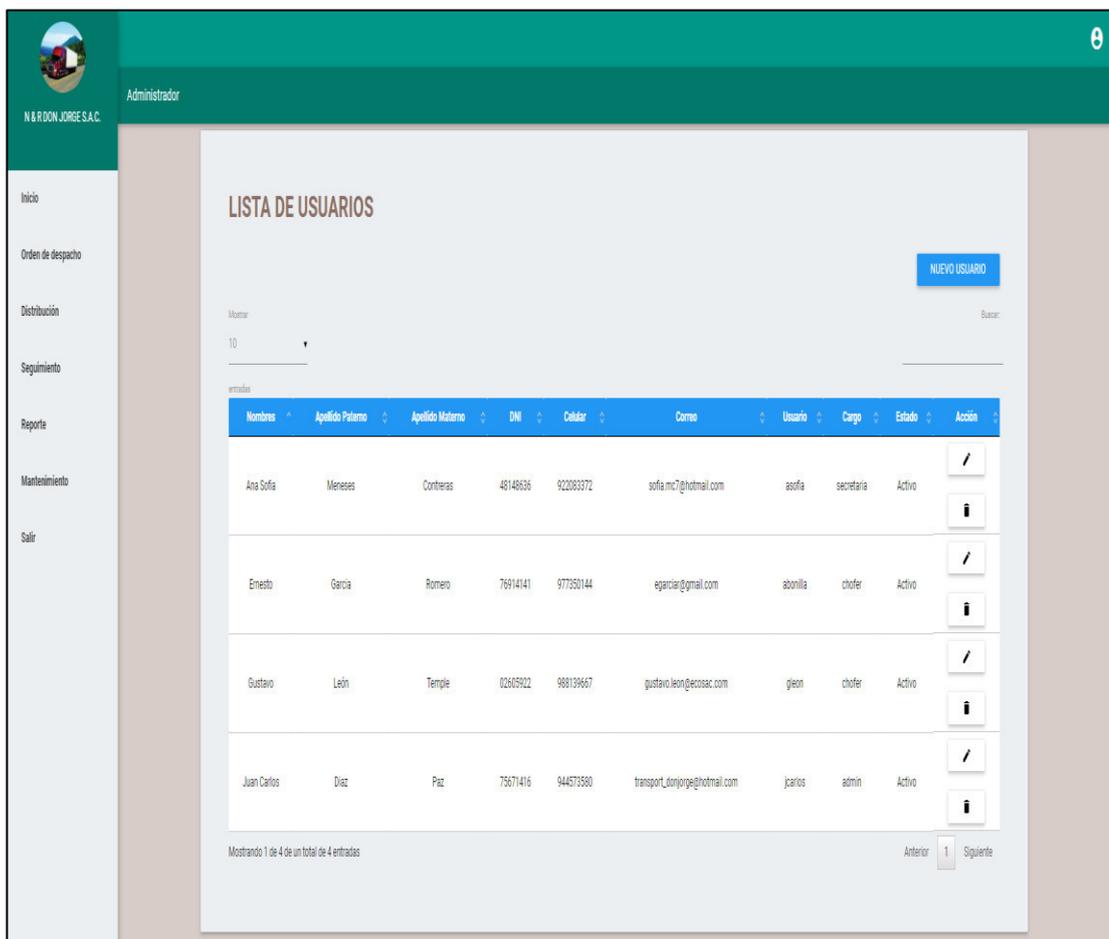
- Prototipo 012 - Reportes estadísticos.



- Prototipo 013 - Menú mantenimiento.



- Prototipo 014 - Mantener usuarios.



- Prototipo 015 - Mantener vehículos.

Administrador

N & R DON JORGE S.A.C.

Inicio

Orden de despacho

Distribución

Seguimiento

Reporte

Mantenimiento

Salir

LISTA DE VEHÍCULOS

NUEVO VEHICULO

Mostrar: 10

Buscar:

entradas

Tipo	Placa	Estado	Acción
Camión	DTL-220	Activo	[Editar] [Eliminar]
Camión	B4D-230	Activo	[Editar] [Eliminar]
Camión	AW4-440	Activo	[Editar] [Eliminar]
Carreta	DDP-327	Activo	[Editar] [Eliminar]
Carreta	XER-553	Activo	[Editar] [Eliminar]

Mostrando 1 de 7 de un total de 7 entradas

Anterior 1 Siguiente

- Prototipo 016 - Mantener destinos.

Administrador

N & R DON JORGE S.A.C.

Inicio

Orden de despacho

Distribución

Seguimiento

Reporte

Mantenimiento

Salir

LISTA DE DESTINOS

NUEVO DESTINO

Mostrar: 10

Buscar:

entradas

Destino	Tarifa	Estado	Acción
Chiclayo	3800.0	Activo	[Editar] [Eliminar]
Chimbote	2200.0	Activo	[Editar] [Eliminar]
Huarmey	1500.0	Activo	[Editar] [Eliminar]
Ica	2500.0	Activo	[Editar] [Eliminar]
Piura	4400.0	Activo	[Editar] [Eliminar]

Mostrando 1 de 10 de un total de 10 entradas

Anterior 1 Siguiente

Finalmente, junto al gestor del proyecto, se actualizó el plan de iteraciones estableciendo los tiempos para cada iteración del sistema. En la Tabla 16, se detalla el plan de iteraciones actualizado, también se puede observar las fechas de las tareas de cada historia de usuario en el cronograma de desarrollo del sistema (ver Anexo 07).

Tabla 16
Plan de iteraciones con tiempos del proyecto

Iteración	historia de usuario	Fecha Inicio	Fecha Fin
Primera Iteración	Autenticar Usuario	17/07/2017	17/07/2017
	Menú principal	17/07/2017	17/07/2017
	Buscar registro de despacho	17/07/2017	18/07/2017
	Registrar despacho	18/07/2017	18/07/2017
	Buscar distribución	19/07/2017	19/07/2017
	Registrar distribución	19/07/2017	19/07/2017
Segunda Iteración	Buscar orden de despacho	20/07/2017	20/07/2017
	Generar orden de despacho	20/07/2017	21/07/2017
	Seguimiento de camión por web	21/07/2017	24/07/2017
	Seguimiento de camión por móvil	24/07/2017	26/07/2017
	Seguimiento de carga por móvil	26/07/2017	27/07/2017
Tercera Iteración	Reportes estadísticos	27/07/2017	27/07/2017
	Menú mantenimiento	27/07/2017	27/07/2017
	Mantener usuarios	27/07/2017	28/07/2017
	Mantener vehículos	28/07/2017	28/07/2017
	Mantener destinos	28/07/2017	28/07/2017

Fuente: Elaboración de los autores

3.3 Fase codificación

En esta fase, los programadores procedieron a realizar las funcionalidades especificadas en las historias de usuario de acuerdo con el plan de iteraciones, teniendo como base las tarjetas CRC y los prototipos.

En la primera iteración, se desarrolló las funcionalidades de las historias de usuario de autenticar usuario, menú principal, buscar registro de despacho, registrar despacho, buscar distribución y registrar distribución.

Se comenzó con la funcionalidad de validación de usuario para el ingreso al sistema, mostrando las opciones del menú principal según el perfil del usuario ingresado o en caso de un incorrecto ingreso un mensaje de datos incorrectos, se continuó con el desarrollo de buscar registro de despacho con datos insertados manualmente, luego se continuo con el registro de despacho usando la api de Google maps, seguidamente se realizó la función de buscar distribución y finalmente la funcionalidad de registrar distribución, teniendo como regla de negocio el ingresa un máximo de dos despachos por distribución. El programador se comunicó con el cliente para resolver dudas sobre la regla de negocio.

Durante la segunda iteración, se desarrolló las funcionalidades de las historias de buscar orden de despacho, generar orden de despacho, seguimiento de camión por web, por móvil y seguimiento de carga por móvil.

Se inició con el método de buscar la orden de despacho, teniendo datos insertados manualmente para probar que se realiza correctamente, luego se realizó la función de generar orden de despacho, sucesivamente se realizó la funcionalidades para ubicar la posición de camión en la web, continuando con la misma lógica se elaboró el seguimiento del camión la aplicación móvil y finalmente, teniendo como base el seguimiento de camión, se realizó la funcionalidad de seguimiento de carga mediante el código de orden de despacho, para toda las funciones de seguimiento se utilizó la api de Google maps, permitiendo obtener la ubicación en tiempo real.

Como ultima iteración, se desarrolló las funcionalidades de las historias de usuario reportes estadísticos, menú mantenimiento, mantener usuarios, mantener vehículos y mantener destinos.

Se empezó con las funcionalidades de extracción de información de la cantidad de despachos realizados por camión, conductor, destino y el total por año, ser visualizados en gráficos, luego se hizo las funciones para el menú de mantenimiento, culminando con los métodos de crear, modificar, listar y eliminar la información de los trabajadores, destinos, camiones y carretas.

3.4 Fase pruebas

Durante esta fase, el desarrollador realizó las pruebas unitarias de cada módulo desarrollado con respecto a lo definido en las historias de usuario y tarjetas CRC, visualizando la correcta ejecución del sistema. En las Figuras 32-35, se muestran las pruebas unitarias realizadas.

```
protected void doPost(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response) throws ServletException, IOException {
    response.setContentType("application/json");
    response.setCharacterEncoding("utf-8");

    JSONObject jsonObject = null;
    String nroRegistro="";
    int codigoRegistro=0;

    HttpSession session=request.getSession();
    Usuario user=(Usuario)session.getAttribute("usuario");
    if (user!=null) {
        try{
            DAOFactory dao = DAOFactory.getDAOFactory(DAOFactory.MYSQL);

            int id_cliente = 0;

            if(id_cliente==0){
                I_UsuarioDao usuariodao=dao.getUsuarioDao();

                Persona persona = new Persona();
                persona.setNombres("Juan");
                persona.setApellido_paterno("Meneses");
                persona.setApellido_materno("Contreras");
                persona.setDni(request.getParameter("48224155"));
                persona.setCelular(request.getParameter("99933124"));
                persona.setCorreo(request.getParameter("juan.meneses@gmail.com"));

                id_cliente = usuariodao.registrarPersona(persona);

                Cliente cliente = new Cliente();
                cliente.setId_cliente(id_cliente);
                cliente.setNombre_empresa("ECOSAC");
                cliente.setRuc_empresa(request.getParameter("10482241554"));
                cliente.setDireccion_empresa(request.getParameter("Av. Separadora Industrial 1510"));

                usuariodao.registrarCliente(cliente);
            }

            Despacho despacho=new Despacho();
            despacho.setId_cliente(id_cliente);
            despacho.setFecha_recojo("30-09-2017");
            despacho.setLugar_recojo("Av. Separadora Industrial 1510");
            despacho.setTipo_carga(request.getParameter("30 toneladas de algodón"));
            despacho.setCapacidad(Integer.parseInt(request.getParameter("volumen")));
            despacho.setId_destino(Integer.parseInt(request.getParameter("2")));
            despacho.setDireccion_destino( request.getParameter("Carretera Industrial 180, Victor Larco Herrera"));
            despacho.setCoordenada_x_destino(request.getParameter("-8.1247015"));
            despacho.setCoordenada_y_destino(request.getParameter("-79.00819309999997"));
            despacho.setForma_pago(Integer.parseInt(request.getParameter("15 dias")));
            despacho.setFecha_entrega(request.getParameter("04-10-2017"));

            I_DespachoDao despachodao=dao.getDespachoDao();
            codigoRegistro = despachodao.registrarDespacho(despacho);
            if(codigoRegistro>0){
                if(codigoRegistro<10){
                    nroRegistro="RD-000000"+codigoRegistro;
                }else if(codigoRegistro<100){
                    nroRegistro="RD-000000"+codigoRegistro;
                }else if(codigoRegistro<1000){
                    nroRegistro="RD-00000"+codigoRegistro;
                }else if(codigoRegistro<10000){
                    nroRegistro="RD-0000"+codigoRegistro;
                }else if(codigoRegistro<100000){
                    nroRegistro="RD-000"+codigoRegistro;
                }else if(codigoRegistro<1000000){
                    nroRegistro="RD-00"+codigoRegistro;
                }else if(codigoRegistro<10000000){
                    nroRegistro="RD-0"+codigoRegistro;
                }else if(codigoRegistro<100000000){
                    nroRegistro="RD-"+codigoRegistro;
                }
            }
            jsonObject=new JSONObject();
            jsonObject.addProperty("registro", nroRegistro);

        }catch (Exception e) {
            // TODO: handle exception
            System.out.println(e.getMessage());
        }
    }
    response.getWriter().write(new Gson().toJson(jsonObject));
}
```

Figura 32 Prueba unitaria: Registro de despacho
Fuente: Elaboración de los autores

```

protected void doPost(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response) throws ServletException, IOException {
    response.setContentType("application/json");
    response.setCharacterEncoding("utf-8");

    JSONObject jsonObject = null;
    String nroRegistro="";
    int codigoRegistro=0;

    HttpSession session=request.getSession();
    Usuario user=(Usuario)session.getAttribute("usuario");
    if(user!=null){
        try{

            DAOFactory dao = DAOFactory.getDAOFactory(DAOFactory.MYSQL);

            int id_despachol = 4;
            int id_despachol2 = 7;

            Distribucion distribucion=new Distribucion();
            distribucion.setFecha_salida("30-09-2017");
            distribucion.setCantidad_camion(2);
            distribucion.setObservacion(request.getParameter("Se colocara en el tercer camion mitad de cada cargamento"));

            I_DistribucionDao distribuciondao=dao.getDistribucionDao();
            codigoRegistro = distribuciondao.registrarDistribucion(distribucion);
            if(codigoRegistro>0){
                I_DespachoDao despachodao=dao.getDespachoDao();
                if(id_despachol!=0){
                    distribuciondao.registrarDetalleDistribucion(codigoRegistro,id_despachol);
                    despachodao.cambiarEstadoDespacho(id_despachol, "Distribuido");
                }
                if(id_despachol2!=0){
                    distribuciondao.registrarDetalleDistribucion(codigoRegistro,id_despachol2);
                    despachodao.cambiarEstadoDespacho(id_despachol2, "Distribuido");
                }
            }
            if(codigoRegistro<10){
                nroRegistro="DD-000000"+codigoRegistro;
            }else if(codigoRegistro<100){
                nroRegistro="DD-000000"+codigoRegistro;
            }else if(codigoRegistro<1000){
                nroRegistro="DD-00000"+codigoRegistro;
            }else if(codigoRegistro<10000){
                nroRegistro="DD-0000"+codigoRegistro;
            }else if(codigoRegistro<100000){
                nroRegistro="DD-000"+codigoRegistro;
            }else if(codigoRegistro<1000000){
                nroRegistro="DD-00"+codigoRegistro;
            }else if(codigoRegistro<10000000){
                nroRegistro="DD-0"+codigoRegistro;
            }else if(codigoRegistro<100000000){
                nroRegistro="DD-"+codigoRegistro;
            }
            jsonObject=new JSONObject();
            jsonObject.addProperty("registro", nroRegistro);
        }

        }catch (Exception e) {
            // TODO: handle exception
            System.out.println(e.getMessage());
        }
    }
    response.getWriter().write(new Gson().toJson(jsonObject));
}

```

Figura 33 Prueba unitaria: Registro de distribución
Fuente: Elaboración de los autores

```

protected void doPost(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response) throws ServletException, IOException {
    response.setContentType("application/json");
    response.setCharacterEncoding("utf-8");

    JSONObject jsonObject = null;
    String nroRegistro="";
    int codigoRegistro=0;

    HttpSession session=request.getSession();
    Usuario user=(Usuario)session.getAttribute("usuario");
    if(user!=null){
        try{

            DAOFactory dao = DAOFactory.getDAOFactory(DAOFactory.MYSQL);
            I_DespachoDao despachodao = dao.getDespachoDao();

            OrdenDespacho ordenDespacho = new OrdenDespacho();
            ordenDespacho.setId_distribucion(1);
            ordenDespacho.setId_camion(2);
            ordenDespacho.setId_carreta(1);
            ordenDespacho.setId_chofer(3);

            codigoRegistro = despachodao.registrarOrdenDespacho(ordenDespacho);
            if(codigoRegistro>0){
                I DistribucionDao distribuciondao = dao.getDistribucionDao();
                Distribucion distribucion=distribuciondao.obtenerDistribucion(1);
                int cant = despachodao.obtenerCantidadxDistribucion(distribucion.getId_distribucion());
                if (distribucion.getCantidad_camion()==cant){
                    distribuciondao.cambiarEstadoDistribucion(1);

                    Vector<Despacho> detailedistribucion=distribuciondao.detalleDistribucion(1);
                    for (int i = 0; i < detailedistribucion.size(); i++) {
                        despachodao.cambiarEstadoDespacho(detailedistribucion.get(i).getId_despacho(), "En camino");
                    }
                }

                if(codigoRegistro<10){
                    nroRegistro="OD-0000000"+codigoRegistro;
                }else if(codigoRegistro<100){
                    nroRegistro="OD-000000"+codigoRegistro;
                }else if(codigoRegistro<1000){
                    nroRegistro="OD-00000"+codigoRegistro;
                }else if(codigoRegistro<10000){
                    nroRegistro="OD-0000"+codigoRegistro;
                }else if(codigoRegistro<100000){
                    nroRegistro="OD-0000"+codigoRegistro;
                }else if(codigoRegistro<1000000){
                    nroRegistro="OD-000"+codigoRegistro;
                }else if(codigoRegistro<10000000){
                    nroRegistro="OD-00"+codigoRegistro;
                }else if(codigoRegistro<100000000){
                    nroRegistro="OD-0"+codigoRegistro;
                }else if(codigoRegistro<1000000000){
                    nroRegistro="OD-"+codigoRegistro;
                }
                jsonObject=new JSONObject();
                jsonObject.addProperty("registro", nroRegistro);
            }

        }catch (Exception e) {
            // TODO: handle exception
            System.out.println(e.getMessage());
        }
    }
    response.getWriter().write(new Gson().toJson(jsonObject));
}

```

Figura 34 Prueba unitaria: Generar orden de despacho
Fuente: Elaboración de los autores

```

protected void doPost(HttpServletRequest request, HttpServletResponse response) throws ServletException, IOException {
    response.setContentType("application/json");
    response.setCharacterEncoding("utf-8");

    JSONObject jsonObject = null;

    HttpSession session=request.getSession();
    Usuario user=(Usuario)session.getAttribute("usuario");
    if(user!=null){
        try{

            DAOFactory dao = DAOFactory.getDAOFactory(DAOFactory.MYSQL);
            I UbicacionDao ubicaciondao=dao.getUbicacionDao();
            int id_camion = "XLD-223";

            Ubicacion ubicacion = ubicaciondao.obtenerUbicacion(id_camion);
            if(ubicacion!=null){
                jsonObject=new JSONObject();
                jsonObject.addProperty("coordenada_x", ubicacion.getCoordenada_x());
                jsonObject.addProperty("coordenada_y", ubicacion.getCoordenada_y());
                jsonObject.addProperty("placa", ubicacion.getCamion().getPlaca());
            }
        }catch (Exception e) {
            System.out.println(e.getMessage());
        }
    }
    response.getWriter().write(new Gson().toJson(jsonObject));
}

```

Figura 35 Prueba unitaria: Ubicación de camión
Fuente: Elaboración de los autores

Una vez finalizado las pruebas unitarias, el encargado de pruebas, diseñó las pruebas de aceptación a ser ejecutadas por el cliente, teniendo como base los criterios de aceptación identificados en las historias de usuario en la fase de planeación, también se tuvo en cuenta los elementos que interactúan en cada pantalla del sistema para cada criterio; estas pruebas de aceptación se detallan a continuación:

- Prueba de aceptación 001 - Ingreso de usuario correcto.

Numero de prueba: 001	Historia de usuario: Autenticar usuario
	Criterio de aceptación: Ingreso de usuario correcto
Nombre de prueba: Verificar el ingreso al sistema de manera correcta por un usuario.	
Descripción: Prueba de aceptación sobre el criterio de un ingreso de usuario correcto al sistema.	
Condiciones de ejecución: Usuario debe estar registrado en el sistema.	
Pasos de ejecución: El usuario ingresa su usuario y contraseña en la interfaz de “Autenticar usuario” del sistema y selecciona la opción “Ingresar”. Se muestra la pantalla de inicio del sistema con el nombre del usuario ingresado y el perfil que tiene.	
Resultado esperado: El usuario tiene acceso al sistema con las funciones habilitadas según su perfil de usuario.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

- Prueba de aceptación 002 - Ingreso de usuario incorrecto.

Numero de prueba: 002	Historia de usuario: Autenticar usuario
	Criterio de aceptación: Ingreso de usuario incorrecto
Nombre de prueba: Verificar validación del ingreso al sistema de manera incorrecta por un usuario.	
Descripción: Prueba de aceptación sobre el criterio de un ingreso de usuario incorrecto al sistema.	
Condiciones de ejecución: Usuario ingresa datos de autenticación incorrectos.	
Pasos de ejecución: El usuario ingresa su usuario y contraseña en la interfaz de “Autenticar usuario” del sistema y selecciona la opción “Ingresar”. Se muestra el mensaje de datos incorrectos.	
Resultado esperado: El usuario no tiene acceso al sistema y se muestra la pantalla de autenticación.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

- Prueba de aceptación 003 - Cerrar sesión del sistema.

Numero de prueba: 003	Historia de usuario: Autenticar usuario
	Criterio de aceptación: Cerrar sesión del sistema
Nombre de prueba: Verificar el correcto cierre de sesión del usuario en el sistema.	
Descripción: Prueba de aceptación sobre el criterio de cerrar sesión de usuario.	
Condiciones de ejecución: Usuario debe estar logeado en el sistema.	
Pasos de ejecución: El usuario selecciona la opción de “Salir” en el menú principal de la izquierda. Se muestra la interfaz de “Autenticar usuario”.	
Resultado esperado: El usuario sale del sistema cerrando su sesión y se muestra la pantalla de autenticación.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

- Prueba de aceptación 004 - Visualizar opciones del menú principal.

Numero de prueba: 004	Historia de usuario: Menú principal
	Criterio de aceptación: Visualizar opciones del menú principal.
Nombre de prueba: Visualización de las opciones del menú principal.	
Descripción: Prueba de aceptación sobre el criterio de visualizar opciones del menú principal.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe de estar logeado en el sistema.	
Pasos de ejecución: El usuario una vez autenticado, visualiza las opciones del menú principal en la parte izquierda del sistema, según el perfil de usuario que tenga, también se muestra atajos a las opciones en el centro de la pantalla.	
Resultado esperado: Visualización de manera correcta de las opciones del menú principal según el perfil de usuario.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

- Prueba de aceptación 005 - Buscar registro de despacho por un criterio de búsqueda.

Numero de prueba: 005	Historia de usuario: Buscar registro de despacho
	Criterio de aceptación: Buscar registro de despacho por un criterio de búsqueda.
Nombre de prueba: Verificar obtención de datos del registro de despacho.	
Descripción: Prueba de aceptación sobre el criterio de buscar un registro de despacho por un criterio de búsqueda.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar logeado en el sistema, poseer el perfil de administrador o secretaria y debe existir información de registros de despacho en el sistema.	
Pasos de ejecución: El usuario selecciona la opción “Lista de registros” de “Orden de despacho” en el menú principal de la izquierda, se muestra una interfaz con la lista de los registros de despacho en el sistema, además de las opciones de nuevo despacho, cuantos registros mostrar y el campo buscar. Se ingresa una palabra como criterio de búsqueda en el campo buscar. Se muestra el registro que tenga datos similares a la palabra ingresada.	
Resultado esperado: Obtención de la información del registro de despacho buscado.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

- Prueba de aceptación 006 - Registrar despacho con un cliente ya registrado.

Numero de prueba: 006	Historia de usuario: Registrar despacho
	Criterio de aceptación: Registrar despacho con un cliente ya registrado
Nombre de prueba: Verificar el correcto registro de despacho con un cliente ya registrado.	
Descripción: Prueba de aceptación sobre el criterio de registrar despacho con un cliente ya registrado.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar logeado en el sistema, poseer el perfil de administrador o secretaria y deben existir datos de clientes en el sistema.	
Pasos de ejecución: El usuario selecciona la opción “Registrar despacho” de “Orden de despacho” en el menú principal de la izquierda, se muestra una interfaz de “registro de despacho”. Para obtener la información de un cliente ya registrado se selección “Buscar cliente”, luego de seleccionar el cliente, se llena la información del despacho y se selecciona la opción “Registrar”.	
Resultado esperado: Registro de despacho de manera correcta y se muestra el mensaje de registro satisfactorio con el código del registro de despacho.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

- Prueba de aceptación 007 - Registrar despacho con un cliente nuevo.

Numero de prueba: 007	Historia de usuario: Registrar despacho
	Criterio de aceptación: Registrar despacho con un cliente nuevo
Nombre de prueba: Verificar el correcto registro de despacho con un cliente nuevo.	
Descripción: Prueba de aceptación sobre el criterio de registrar despacho con un cliente nuevo.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar logeado en el sistema y poseer el perfil de administrador o secretaria.	
Pasos de ejecución: El usuario selecciona la opción "Registrar despacho" de "Orden de despacho" en el menú principal de la izquierda, se muestra una interfaz de "Registro de despacho", se habilita la opción de nuevo cliente y se llena la información del nuevo cliente y del despacho, finalmente se selecciona la opción "Registrar".	
Resultado esperado: Registro de despacho de manera correcta, registro del cliente en el sistema y se muestra el mensaje de registro satisfactorio con el código del registro de despacho.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

- Prueba de aceptación 008 - Buscar distribución por un criterio de búsqueda.

Numero de prueba: 008	Historia de usuario: Buscar distribución
	Criterio de aceptación: Buscar distribución por un criterio de búsqueda
Nombre de prueba: Verificar obtención de datos de distribución.	
Descripción: Prueba de aceptación sobre el criterio de buscar un registro de distribución por un criterio de búsqueda.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar logeado en el sistema, poseer el perfil de administrador o supervisor de operaciones y debe existir información de distribuciones en el sistema.	
Pasos de ejecución: El usuario selecciona la opción "Lista de distribuciones" de "Distribución" en el menú principal de la izquierda, se muestra una interfaz con la lista de los registros de distribuciones en el sistema, además de las opciones de nueva distribución, cuantos registros mostrar y el campo buscar. Se ingresa una palabra como criterio de búsqueda en el campo buscar. Se muestra los datos de la distribución que tenga datos similares a la palabra ingresada.	
Resultado esperado: Obtención de la información del registro de distribución buscado.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

- Prueba de aceptación 009 - Registrar distribución con dos clientes.

Numero de prueba: 009	Historia de usuario: Registrar distribución
	Criterio de aceptación: Registrar distribución con dos clientes
Nombre de prueba: Verificar el correcto registro de distribución con dos clientes.	
Descripción: Prueba de aceptación sobre el criterio de registrar distribución con dos clientes.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar logeado en el sistema, poseer el perfil de administrador o supervisor de operaciones y debe existir datos de registros de despacho en el sistema.	
Pasos de ejecución: El usuario selecciona la opción “Registrar distribución” de “Distribución” en el menú principal de la izquierda, se muestra una interfaz de “Distribuir mercadería”. Para asignar despachos a la distribución se selecciona la opción “Asignar despacho”, una vez seleccione el despacho, se realiza la misma acción por segunda vez, luego se llena la información de distribución y finalmente se selecciona “Registrar”.	
Resultado esperado: Registro de distribución de manera correcta y se muestra el mensaje de registro satisfactorio con el código de distribución.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

- Prueba de aceptación 010 - Registrar distribución con más de dos clientes.

Numero de prueba: 010	Historia de usuario: Registrar distribución
	Criterio de aceptación: Registrar distribución con más de dos clientes
Nombre de prueba: Verificar validación de registro de distribución con más dos clientes.	
Descripción: Prueba de aceptación sobre el criterio de registrar distribución con más de dos clientes.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar logeado en el sistema, poseer el perfil de administrador o supervisor de operaciones y debe existir datos de registros de despacho en el sistema.	
Pasos de ejecución: El usuario selecciona la opción “Registrar distribución” de “Distribución” en el menú principal de la izquierda, se muestra una interfaz de “Distribuir mercadería”. Para asignar despachos a la distribución se selecciona la opción “Asignar despacho”, una vez seleccione el despacho, se realiza la misma acción por segunda y tercera vez, se llena la información de distribución y finalmente se selecciona “Registrar”.	
Resultado esperado: Distribución no registrada y se muestra el mensaje de máximo dos clientes en distribución.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

- Prueba de aceptación 011 - Buscar orden de despacho por un criterio de búsqueda.

Numero de prueba: 011	Historia de usuario: Buscar orden de despacho
	Criterio de aceptación: Buscar orden de despacho por un criterio de búsqueda
Nombre de prueba: Verificar obtención de datos de orden de despacho.	
Descripción: Prueba de aceptación sobre el criterio de buscar una orden de despacho por un criterio de búsqueda.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar logeado en el sistema, poseer el perfil de administrador, supervisor de operaciones o secretaria y debe existir información de órdenes de despacho en el sistema.	
Pasos de ejecución: El usuario selecciona la opción “Lista de órdenes” de “Orden de despacho” en el menú principal de la izquierda, se muestra una interfaz con la lista de las órdenes de despacho en el sistema, además de la opción de nueva orden de despacho. Se ingresa una palabra como criterio de búsqueda en el campo buscar. Se muestra los datos de la orden de despacho que tenga datos similares a la palabra ingresada.	
Resultado esperado: Obtención de la información de la orden de despacho buscado.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

- Prueba de aceptación 012 - Generar orden de despacho.

Numero de prueba: 012	Historia de usuario: Generar orden de despacho
	Criterio de aceptación: Generar orden de despacho
Nombre de prueba: Verificar la correcta generación de orden de despacho.	
Descripción: Prueba de aceptación sobre el criterio de generar orden de despacho con datos completos.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar logeado en el sistema, poseer el perfil de administrador o secretaria, también deben existir datos de conductores y vehículos en el sistema.	
Pasos de ejecución: El usuario selecciona la opción “Generar orden” de “Orden de despacho” en el menú principal de la izquierda, se muestra una interfaz con la lista de distribuciones que no tienen una orden. Para generar la orden, se selecciona la opción “Generar” en un registro de distribución, se muestra la interfaz de generar orden. Para obtener la información del conductor, se selecciona la opción “Buscar chofer”, luego de seleccionar el conductor, se llena la información de la orden y se selecciona “Registrar”.	
Resultado esperado: Generación de orden de manera correcta y se muestra el mensaje de registro satisfactorio con el código de la orden.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

- Prueba de aceptación 013 - Generar orden de despacho con datos incompletos.

Numero de prueba: 013	Historia de usuario: Generar orden de despacho
	Criterio de aceptación: Generar orden de despacho con datos incompletos
Nombre de prueba: Verificar la validación de generar la orden de despacho con datos incompletos.	
Descripción: Prueba de aceptación sobre el criterio de generar orden de despacho con datos incompletos.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar logeado en el sistema, poseer el perfil de administrador o secretaria, también deben existir datos de conductores y vehículos en el sistema.	
Pasos de ejecución: El usuario selecciona la opción “Generar orden” de “Orden de despacho” en el menú principal de la izquierda, se muestra una interfaz con la lista de distribuciones que no tienen una orden. Para generar la orden, se selecciona la opción “Generar” en un registro de distribución, se muestra la interfaz “Generar orden de despacho”, no se llena todos los campos de la orden y se selecciona “Registrar”.	
Resultado esperado: No se genera la orden de despacho.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

- Prueba de aceptación 014 - Visualizar ubicación de camión por número de placa.

Numero de prueba: 014	Historia de usuario: Seguimiento de camión por web
	Criterio de aceptación: Visualizar ubicación de camión por número de placa
Nombre de prueba: Visualizar la ubicación de un camión por el número de placa.	
Descripción: Prueba de aceptación sobre el criterio de visualizar ubicación de camión por número de placa.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar logeado en el sistema, poseer el perfil de administrador o supervisor de operaciones, también deben existir datos de órdenes de despacho en ejecución.	
Pasos de ejecución: El usuario selecciona la opción “Ubicar camión” de “Seguimiento” en el menú principal de la izquierda, se muestra una interfaz con una lista de camiones registrados en un campo seleccionable y el mapa de google. Para obtener la ubicación de un camión se selecciona la placa del camión en el campo seleccionable.	
Resultado esperado: Visualización de la ubicación de camión en tiempo real en el mapa de google.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

- Prueba de aceptación 015 - Visualizar ubicación de camión por número de placa en el móvil.

Numero de prueba: 015	Historia de usuario: Seguimiento de camión por móvil
	Criterio de aceptación: Visualizar ubicación de camión por número de placa en el móvil
Nombre de prueba: Visualizar la ubicación de un camión por el número de placa.	
Descripción: Prueba de aceptación sobre el criterio de visualizar ubicación de camión por número de placa en el móvil.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar logeado en el sistema, poseer el perfil de administrador o supervisor de operaciones, también deben existir datos de órdenes de despacho en ejecución.	
Pasos de ejecución: El usuario selecciona la opción “Ubicar camión” de “Seguimiento” en el menú principal de la izquierda del móvil, se muestra una interfaz con una lista de camiones registrados en un campo seleccionable y el mapa de google. Para obtener la ubicación de un camión se selecciona la placa del camión en el campo seleccionable.	
Resultado esperado: Visualización de la ubicación de camión en tiempo real en el mapa de google del móvil.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

- Prueba de aceptación 016 - Visualizar ubicación de camión por orden de despacho en el móvil.

Numero de prueba: 016	Historia de usuario: Seguimiento de camión por móvil
	Criterio de aceptación: Visualizar ubicación de camión por orden de despacho en el móvil
Nombre de prueba: Visualizar la ubicación de un camión por orden de despacho.	
Descripción: Prueba de aceptación sobre el criterio de visualizar ubicación de camión por orden de despacho en el móvil.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar logeado en el sistema, poseer el perfil de administrador o supervisor de operaciones, también deben existir datos de órdenes de despacho en ejecución.	
Pasos de ejecución: El usuario selecciona la opción “Ubicar despacho” de “Seguimiento” en el menú principal de la izquierda del móvil, se muestra una interfaz con un campo para ingresar el código de orden de despacho y el mapa de google. Para obtener la ubicación del camión por medio de la orden de despacho se ingresa el código de despacho.	
Resultado esperado: Visualización de la ubicación de camión en tiempo real en el mapa de google del móvil.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

- Prueba de aceptación 017 - Visualizar ubicación de carga por orden despacho en el móvil.

Numero de prueba: 017	Historia de usuario: Seguimiento de carga por móvil
	Criterio de aceptación: Visualizar ubicación de carga por orden de despacho en el móvil
Nombre de prueba: Visualizar la ubicación de la carga por orden de despacho en el móvil.	
Descripción: Prueba de aceptación sobre el criterio de visualizar ubicación de carga por orden de despacho en el móvil.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe ser un cliente y existir datos de su orden de despacho en ejecución.	
Pasos de ejecución: El usuario ingresa a la aplicación móvil “Clientes Transporte Don Jorge”. Se muestra una interfaz con un campo para el código de orden de despacho y el mapa de google. Para obtener la ubicación de la carga, se ingresa el código de orden de despacho.	
Resultado esperado: Visualización de la ubicación de la carga en tiempo real en el mapa de google del móvil.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

- Prueba de aceptación 018 - Visualizar reportes estadísticos en gráficos.

Numero de prueba: 018	Historia de usuario: Reportes estadísticos
	Criterio de aceptación: Visualizar reportes estadísticos en gráficos
Nombre de prueba: Visualización de los reportes estadísticos.	
Descripción: Prueba de aceptación sobre el criterio de visualizar reportes estadísticos en gráficos.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe de estar logeado en el sistema, poseer el perfil de administrador y debe existir datos de órdenes de despacho en el sistema.	
Pasos de ejecución: El usuario selecciona la opción “Reporte estadístico” de “Reporte” en el menú principal de la izquierda, se muestra una interfaz con gráficos estadísticos de reportes.	
Resultado esperado: Visualización de manera correcta de los reportes de cantidad de órdenes de despacho por camión, destinos más frecuentes, cantidad de órdenes de despacho por conductor y cantidad general de órdenes de despacho.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

- Prueba de aceptación 019 – Visualizar opciones del menú de mantenimiento.

Numero de prueba: 019	Historia de usuario: Menú mantenimiento
	Criterio de aceptación: Visualizar opciones del menú de mantenimiento
Nombre de prueba: Visualización de las opciones del menú de mantenimiento.	
Descripción: Prueba de aceptación sobre el criterio de visualizar opciones del menú de mantenimiento.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe de estar logeado en el sistema y poseer el perfil de administrador.	
Pasos de ejecución: El usuario selecciona la opción “Mantenimiento” de los atajos en la pantalla principal de inicio.	
Resultado esperado: Visualización de manera correcta de las opciones del menú de mantenimiento.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

- Prueba de aceptación 020 - Visualizar lista de usuarios del sistema.

Numero de prueba: 020	Historia de usuario: Mantener usuarios
	Criterio de aceptación: Visualizar lista de usuarios del sistema
Nombre de prueba: Visualización de los usuarios del sistema.	
Descripción: Prueba de aceptación sobre el criterio de visualizar lista de usuarios del sistema.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe de estar logeado en el sistema, poseer el perfil de administrador y debe existir datos de los usuarios en el sistema.	
Pasos de ejecución: El usuario selecciona la opción “Mantener usuarios” de “Mantenimiento” en el menú principal de la izquierda, se muestra una interfaz con la lista de usuarios.	
Resultado esperado: Visualización de manera correcta de la lista de usuarios con su información.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

- Prueba de aceptación 021 - Registrar un nuevo usuario.

Numero de prueba: 021	Historia de usuario: Mantener usuarios
	Criterio de aceptación: Registrar un nuevo usuario
Nombre de prueba: Verificar el correcto registro de un usuario.	
Descripción: Prueba de aceptación sobre el criterio de registrar un nuevo usuario.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar logeado en el sistema y poseer el perfil de administrador.	
Pasos de ejecución: El usuario selecciona la opción “Mantener usuarios” de “Mantenimiento” en el menú principal de la izquierda, se muestra una interfaz con la lista de usuarios y la opción “Nuevo usuario”. Para registrar un usuario se selecciona la opción de nuevo usuario, se muestra la interfaz de registro de usuario, se llena todos los campos y finalmente se selecciona la opción “Registrar”.	
Resultado esperado: Usuario registrado de manera correcta y se muestra el mensaje de registro satisfactorio.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

- Prueba de aceptación 022 - Modificación de datos de un usuario.

Numero de prueba: 022	Historia de usuario: Mantener usuarios
	Criterio de aceptación: Modificación de datos de un usuario
Nombre de prueba: Verificar la correcta modificación de un usuario.	
Descripción: Prueba de aceptación sobre el criterio de modificación de datos de un usuario.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar logeado en el sistema y poseer el perfil de administrador.	
Pasos de ejecución: El usuario selecciona la opción “Mantener usuarios” de “Mantenimiento” en el menú principal de la izquierda, se muestra una interfaz con la lista de usuarios y las opciones “Modificar” y “Eliminar” en forma de iconos al costado de cada registro de usuario. Para modificar un usuario se selecciona la opción de modificar icono en forma de lápiz, al costado del registro del usuario a modificar, se muestra la interfaz de modificación de usuario, se cambia los datos que se desee modificar y finalmente se selecciona la opción “Grabar”.	
Resultado esperado: Datos de usuario modificados de manera correcta y se muestra el mensaje de modificación satisfactoria.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

- Prueba de aceptación 023 - Eliminación de un usuario.

Numero de prueba: 023	Historia de usuario: Mantener usuarios
	Criterio de aceptación: Eliminación de un usuario
Nombre de prueba: Verificar la correcta eliminación de un usuario.	
Descripción: Prueba de aceptación sobre el criterio de eliminación de un usuario.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar logeado en el sistema y poseer el perfil de administrador.	
Pasos de ejecución: El usuario selecciona la opción “Mantener usuarios” de “Mantenimiento” en el menú principal de la izquierda, se muestra una interfaz con la lista de usuarios y las opciones “Modificar” y “Eliminar” en forma de iconos al costado de cada registro de usuario. Para eliminar un usuario se selecciona la opción de eliminar icono en forma de reciclaje, al costado del registro del usuario a eliminar.	
Resultado esperado: Usuario eliminado de manera correcta y se muestra el mensaje de eliminación satisfactoria.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

- Prueba de aceptación 024 - Visualizar lista de vehículos en el sistema.

Numero de prueba: 024	Historia de usuario: Mantener vehículos
	Criterio de aceptación: Visualizar lista de vehículos en el sistema
Nombre de prueba: Visualización de los vehículos en el sistema.	
Descripción: Prueba de aceptación sobre el criterio de visualizar lista de vehículos en el sistema.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe de estar logeado en el sistema, poseer el perfil de administrador y debe existir datos de los vehículos en el sistema.	
Pasos de ejecución: El usuario selecciona la opción “Mantener vehículos” de “Mantenimiento” en el menú principal de la izquierda, se muestra una interfaz con la lista de vehículos.	
Resultado esperado: Visualización de manera correcta de la lista de vehículos con su información.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

- Prueba de aceptación 025 - Registrar un nuevo vehículo.

Numero de prueba: 025	Historia de usuario: Mantener vehículos
	Criterio de aceptación: Registrar un nuevo vehículo
Nombre de prueba: Verificar el correcto registro de un vehículo.	
Descripción: Prueba de aceptación sobre el criterio de registrar un nuevo vehículo.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar logeado en el sistema y poseer el perfil de administrador.	
Pasos de ejecución: El usuario selecciona la opción “Mantener vehículos” de “Mantenimiento” en el menú principal de la izquierda, se muestra una interfaz con la lista de vehículos y la opción “Nuevo vehículo”. Para registrar un vehículo se selecciona la opción de nuevo vehículo, se muestra la interfaz de registro de vehículo, se llena todos los campos y finalmente se selecciona la opción “Registrar”.	
Resultado esperado: Destino registrado de manera correcta y se muestra el mensaje de registro satisfactorio.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

- Prueba de aceptación 026 - Modificación de datos de un vehículo.

Numero de prueba: 026	Historia de usuario: Mantener vehículos
	Criterio de aceptación: Modificación de datos de un vehículo
Nombre de prueba: Verificar la correcta modificación de un vehículo.	
Descripción: Prueba de aceptación sobre el criterio de modificación de datos de un vehículo.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar logeado en el sistema y poseer el perfil de administrador.	
Pasos de ejecución: El usuario selecciona la opción “Mantener vehículos” de “Mantenimiento” en el menú principal de la izquierda, se muestra una interfaz con la lista de vehículos y las opciones “Modificar” y “Eliminar” en forma de iconos al costado de cada registro de vehículo. Para modificar un vehículo se selecciona la opción de modificar icono en forma de lápiz, al costado del registro del vehículo a modificar, se muestra la interfaz de modificación de vehículo, se cambia los datos que se desee modificar y finalmente se selecciona la opción “Grabar”.	
Resultado esperado: Datos de vehículo modificados de manera correcta y se muestra el mensaje de modificación satisfactoria.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

- Prueba de aceptación 027 - Eliminación de un vehículo.

Numero de prueba: 027	Historia de usuario: Mantener vehículos
	Criterio de aceptación: Eliminación de un vehículo
Nombre de prueba: Verificar la correcta eliminación de un vehículo.	
Descripción: Prueba de aceptación sobre el criterio de eliminación de un vehículo.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar logeado en el sistema y poseer el perfil de administrador.	
Pasos de ejecución: El usuario selecciona la opción “Mantener vehículos” de “Mantenimiento” en el menú principal de la izquierda, se muestra una interfaz con la lista de vehículos y las opciones “Modificar” y “Eliminar” en forma de iconos al costado de cada registro de vehículo. Para eliminar un vehículo se selecciona la opción de eliminar icono en forma de reciclaje, al costado del registro del vehículo a eliminar.	
Resultado esperado: Vehículo eliminado de manera correcta y se muestra el mensaje de eliminación satisfactoria.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

- Prueba de aceptación 028 - Visualizar lista de destinos en el sistema.

Numero de prueba: 028	Historia de usuario: Mantener destinos
	Criterio de aceptación: Visualizar lista de destinos en el sistema
Nombre de prueba: Visualización de los destinos de la empresa.	
Descripción: Prueba de aceptación sobre el criterio de visualizar lista de destinos en el sistema.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe de estar logeado en el sistema, poseer el perfil de administrador y debe existir datos de los destinos en el sistema.	
Pasos de ejecución: El usuario selecciona la opción “Mantener destinos” de “Mantenimiento” en el menú principal de la izquierda, se muestra una interfaz con la lista de destinos.	
Resultado esperado: Visualización de manera correcta de la lista de destinos con su información.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

- Prueba de aceptación 029 - Registrar un nuevo destino.

Numero de prueba: 029	Historia de usuario: Mantener destinos
	Criterio de aceptación: Registrar un nuevo destino
Nombre de prueba: Verificar el correcto registro de un destino.	
Descripción: Prueba de aceptación sobre el criterio de registrar un nuevo destino.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar logeado en el sistema y poseer el perfil de administrador.	
Pasos de ejecución: El usuario selecciona la opción “Mantener destinos” de “Mantenimiento” en el menú principal de la izquierda, se muestra una interfaz con la lista de destinos y la opción “Nuevo destino”. Para registrar un destino se selecciona la opción de nuevo destino, se muestra la interfaz de registro de destino, se llena todos los campos y finalmente se selecciona la opción “Registrar”.	
Resultado esperado: Destino registrado de manera correcta y se muestra el mensaje de registro satisfactorio.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

- Prueba de aceptación 030 - Modificación de datos de un destino.

Numero de prueba: 030	Historia de usuario: Mantener destinos
	Criterio de aceptación: Modificación de datos de un destino
Nombre de prueba: Verificar la correcta modificación de un destino.	
Descripción: Prueba de aceptación sobre el criterio de modificación de datos de un destino.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar logeado en el sistema y poseer el perfil de administrador.	
Pasos de ejecución: El usuario selecciona la opción “Mantener destinos” de “Mantenimiento” en el menú principal de la izquierda, se muestra una interfaz con la lista de destinos y las opciones “Modificar” y “Eliminar” en forma de iconos al costado de cada registro de destino. Para modificar un destino se selecciona la opción de modificar icono en forma de lápiz, al costado del registro del destino a modificar, se muestra la interfaz de modificación de destino, se cambia los datos que se desee modificar y finalmente se selecciona la opción “Grabar”.	
Resultado esperado: Datos de destino modificados de manera correcta y se muestra el mensaje de modificación satisfactoria.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

- Prueba de aceptación 031 - Eliminación de un destino.

Numero de prueba: 031	Historia de usuario: Mantener destinos
	Criterio de aceptación: Eliminación de un destino
Nombre de prueba: Verificar la correcta eliminación de un destino.	
Descripción: Prueba de aceptación sobre el criterio de eliminación de un destino.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar logeado en el sistema y poseer el perfil de administrador.	
Pasos de ejecución: El usuario selecciona la opción “Mantener destinos” de “Mantenimiento” en el menú principal de la izquierda, se muestra una interfaz con la lista de destinos y las opciones “Modificar” y “Eliminar” en forma de iconos al costado de cada registro de destino. Para eliminar un destino se selecciona la opción de eliminar icono en forma de reciclaje, al costado del registro del destino a eliminar.	
Resultado esperado: Destino eliminado de manera correcta y se muestra el mensaje de eliminación satisfactoria.	
Evaluación de prueba: Prueba satisfactoria.	

Posteriormente, el equipo de trabajo implemento el sistema en la empresa. El cliente, procedió a ejecutar las pruebas de aceptación verificando si se cumplió con los requerimientos solicitados en un inicio, a fin de corroborar los beneficios para la empresa. Se comprobó que todo esté acorde a lo solicitado, visualizó el control de sus camiones en un seguimiento de tiempo real de la ubicación de cada uno, además de reportes estadísticos de los despachos realizados por la empresa.

Finalmente, el equipo de trabajo realizo la capacitación sobre el uso del sistema al personal de trabajo de la empresa. El gestor del proyecto proporciono al cliente los nuevos diagramas de los procesos que fueron afectados tras la implementación del sistema, conocidos también como procesos To-Be (ver Anexo 05).

CAPÍTULO IV

PRUEBAS Y RESULTADOS

Este capítulo se encuentra dividido en dos partes. En la primera parte se mostrarán las pruebas realizadas para verificar el nivel de logro de cada objetivo específico planteado y validar el cumplimiento del objetivo general. En la segunda parte, se mostrará tanto gráfica como numéricamente los resultados obtenidos del análisis de las pruebas descritas anteriormente.

4.1 Pruebas

Se empezó con un conjunto de pruebas enfocadas al logro de los objetivos específicos, culminando con las pruebas sobre el cumplimiento del objetivo general, estas pruebas se detallan a continuación:

- **Objetivo específico: Aumentar la fidelización de clientes**

Para este objetivo específico en particular, mediante la información del comportamiento de la cantidad clientes en la empresa, se calculó la vida media de clientes en periodos mensuales, desde inicios de año, mes de enero del 2017, hasta el mes de octubre de 2017, donde se concluyeron las pruebas.

La vida media de clientes indica cuanto es el tiempo medio aproximado por período (en este caso en meses) que los clientes harán uso de los servicios de la empresa antes de retirarse. Para el cálculo de la vida media se toman en cuenta los clientes con los que se inicia cada periodo dividido entre la cantidad de clientes que se retiraron ese mismo periodo de la empresa.

Un aumento en la vida media indicaría que los clientes se quedan en la empresa un mayor tiempo, obteniendo la fidelización y maximizando así el valor monetario que tienen estos para la empresa.

La Tabla 17, muestra la cantidad de clientes de forma mensual en el periodo de enero de 2017 a octubre de 2017, apreciando los clientes iniciales, retirados, nuevos y finales.

Tabla 17
Detalle de cantidad de clientes

Periodo	Clientes iniciales	Clientes retirados	Clientes nuevos	Clientes finales
Enero 2017	16	0	2	18
Febrero 2017	18	1	0	17
Marzo 2017	17	3	1	15
Abril 2017	15	0	0	15
Mayo 2017	15	1	3	17
Junio 2017	17	1	1	17
Julio 2017	17	0	0	17
Agosto 2017	17	0	2	19
Setiembre 2017	19	0	1	20
Octubre 2017	20	0	3	23

Fuente: Elaboración de los autores

En la Figura 36, se muestra el comportamiento de los clientes de forma mensual en el transcurso del tiempo de enero de 2017 a octubre de 2017, basándose en los datos de la Tabla 17.

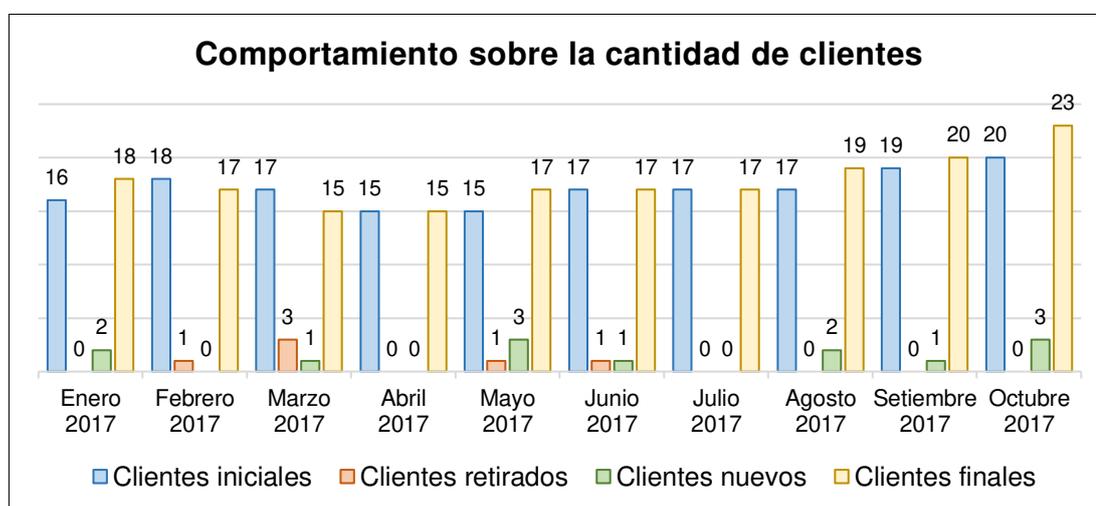


Figura 36 Comportamiento sobre la cantidad de clientes
Fuente: Elaboración de los autores

- **Objetivo específico: Reducir los costos en mantenimientos correctivos de los camiones**

Para este objetivo específico, se calculó los gastos de mantenimiento preventivo que se realiza en el camión, de acuerdo al kilometraje recorrido, tomando como referencia 120,000 kilómetros, equivalente a un año de uso. El mantenimiento de cada pieza puede variar según el kilometraje recorrido.

Luego de obtener el costo total del mantenimiento de cada pieza, se procedió a calcular el importe que genera cada una de ellas por un kilómetro de recorrido, y a su vez la suma total de este importe. Para este cálculo, se tomó en cuenta el monto total a pagar por la pieza en mantenimiento dividido entre el kilometraje recorrido.

Posteriormente para calcular el monto que el cliente ahorró en mantenimientos correctivos, se tomó en consideración la información brindada por él, con respecto de cuantos kilómetros se estima que sus camiones fueron usados fuera de la orden de despacho que se programó, entre el mes de enero de 2017 y julio de 2017; y tras la implementación del sistema, este calcula el kilometraje recorrido, esta cantidad se multiplica por el gasto total de mantenimiento por un kilómetro de recorrido calculado anteriormente.

Después de obtener el porcentaje de valor reducido, este se multiplica por doce; es decir un año y por el promedio de importe de gastos en mantenimientos correctivos calculados antes de la implementación del sistema. Este es el monto total de reducción, seguidamente se aplica regla de tres simples con el monto de gastos en mantenimientos correctivos establecidos en el flujo de caja de la empresa (ver Anexo 06), para identificar la reducción alcanzada.

En la Tabla 18, se detalla los gastos en un mantenimiento preventivo cuando se recorre un total de 120,000 kilómetros, se establece la descripción de la pieza en mantenimiento, precio, cantidad de piezas, cantidad de mantenimientos realizados cuando se alcance el kilometraje indicado y el importe total a pagar por cada una.

Tabla 18
Total de gastos en mantenimiento preventivo

Descripción	Kilometraje	Precio (soles)	Cantidad de producto	Cantidad de mantenimiento	Total (soles)
Cambio de aceite	20,000	660.00	1	6	3,960.00
Filtro de aceite	20,000	250.00	1	6	1,500.00
Filtro de aire	20,000	60.00	1	6	360.00
Filtro de agua	20,000	150.00	1	6	900.00
Engrasar rodaje de poleas	20,000	30.00	1	6	180.00
Mantenimiento de ruedas	20,000	120.00	1	6	720.00
Cambio de rodaje de poleas	40,000	80.00	1	3	240.00
Líquido de caja hidráulica	40,000	125.00	1	3	375.00
Aceite de caja de cambios	60,000	360.00	1	2	720.00
Engrase de rodajes y crucetas	60,000	450.00	1	2	900.00
Aceite de coronas	80,000	729.00	1	1	729.00
Aceite de cubos	80,000	220.00	1	1	220.00
Llantas	80,000	650.00	22	1	14,300.00
Alineamiento de ruedas	80,000	30.00	1	1	30.00
Balanceo	80,000	80.00	1	1	80.00
Suspensión	80,000	60.00	1	1	60.00
Zapatas	100,000	150.00	12	1	1,800.00
TOTAL	-	-	-	-	27,074.00

Fuente: Elaboración de los autores

En la Tabla 19, se detalla el costo que implica cada pieza en mantenimiento por un kilómetro de recorrido, además del importe total.

Tabla 19

Total de gastos en mantenimiento por un kilómetro de recorrido

Descripción	Kilometraje	Precio (soles)	Importe por kilómetro (soles)
Cambio de aceite	20,000	660.00	0.0330
Filtro de aceite	20,000	250.00	0.0125
Filtro de aire	20,000	60.00	0.0030
Filtro de agua	20,000	150.00	0.0075
Engrasar rodaje de poleas	20,000	30.00	0.0015
Mantenimiento de ruedas	20,000	120.00	0.0060
Cambio de rodaje de poleas	40,000	80.00	0.0020
Líquido de caja hidráulica	40,000	125.00	0.0031
Aceite de caja de cambios	60,000	360.00	0.0060
Engrase de rodajes y crucetas	60,000	450.00	0.0075
Aceite de coronas	80,000	729.00	0.0091
Aceite de cubos	80,000	220.00	0.0028
Llantas	80,000	14,300.00	0.1788
Alineamiento de ruedas	80,000	30.00	0.0004
Suspensión y balanceo	80,000	140.00	0.0018
Zapatillas	100,000	1,800.00	0.0180
TOTAL	-	-	0.2930

Fuente: Elaboración de los autores

- **Objetivo específico: Implementar un sistema web móvil basado en geolocalización**

Con el fin de poder validar la implementación del sistema y, por consiguiente, el cumplimiento de este objetivo, se realizó una encuesta en la empresa para conocer la opinión de los usuarios sobre si esta implementación se dio de acuerdo con sus expectativas.

Las preguntas fueron enfocadas tanto en los requerimientos funcionales, como en los no funcionales, establecidos en el Capítulo III. Se tomó un total de 23 usuarios del sistema dentro de la empresa, a los que se les solicitó responder a las preguntas asignando un puntaje de 1 a 5 donde 1 fue la calificación más baja y 5 la más alta. A su vez, a cada pregunta se le fueron asignados pesos, estableciendo la importancia de esa pregunta para el total de la encuesta.

En la Tabla 20 puede observarse el total obtenido por cada puntaje, el peso asignado a cada pregunta, el promedio de puntaje por cada pregunta y finalmente el porcentaje que ésta pregunta representa para el total. Como valor obtenido se observa la suma de los resultados de cada pregunta. Como parte del Máximo posible se observa cual es el máximo puntaje que podría haberse obtenido y, como valor final, el porcentaje que representa el valor obtenido del máximo posible a obtener.

Tabla 20
Resultado de encuesta realizada del sistema de geolocalización a usuarios

Pregunta	1	2	3	4	5	Peso	Total
¿Cómo calificaría el tiempo de aprendizaje del sistema?	-	-	13	5	5	10%	0.37
¿Cómo calificaría el tiempo de respuesta del sistema?	-	-	-	5	18	10%	0.48
En su opinión, ¿Presenta el sistema una interfaz intuitiva?	-	-	-	9	14	5%	0.23
¿Considera usted que el sistema le ayuda a realizar de mejor forma sus actividades?	-	-	5	10	8	20%	0.83
¿Considera usted que el sistema le ayuda a agilizar sus actividades?	-	-	7	11	5	15%	0.59
En líneas generales ¿Cómo calificaría usted el desempeño del sistema?	-	-	-	6	17	40%	1.90
Valor obtenido	-	-	-	-	-	-	4.38
Total	-	-	-	-	-	-	87.65%

Fuente: Elaboración de los autores

- **Objetivo general: Mejorar los ingresos económicos**

Para verificar el cumplimiento del objetivo general, se realizaron pruebas sobre dos análisis del flujo de caja de la empresa, desde enero de 2017 hasta octubre de 2017; el primero, sin la integración de la solución; y el segundo, con el sistema implementado teniendo en cuenta los resultados obtenidos en los objetivos específicos.

El determinante para la consecución del objetivo mencionado es el valor del margen de ganancias bruto; es decir los ingresos totales entre los egresos operativos. Esta relación es calculada por cada mes y expresa en que porcentaje superan los beneficios a los costos.

En las Figuras 37-38, se pueden observar los flujos de caja de la empresa, tanto con el sistema sin integrar, como el sistema implementado.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
A. CAJA INICIAL	S/. 3,569,391.45	S/. 3,593,230.04	S/. 3,617,212.39	S/. 3,641,338.77	S/. 3,665,609.49	S/. 3,690,024.82	S/. 3,714,585.05	S/. 3,739,290.48	S/. 3,764,141.40	S/. 3,789,138.09
a. INGRESOS POR VENTAS	S/. 307,894.29	S/. 308,510.08	S/. 309,127.10	S/. 309,745.95	S/. 310,364.84	S/. 310,985.57	S/. 311,607.54	S/. 312,230.75	S/. 312,855.21	S/. 313,480.92
SERVICIO DE TRANSPORTE	307,894.29	308,510.08	309,127.10	309,745.95	310,364.84	310,985.57	311,607.54	312,230.75	312,855.21	313,480.92
b. EGRESOS OPERATIVOS	S/. -259,255.70	S/. -259,727.73	S/. -260,200.71	S/. -260,674.64	S/. -261,149.51	S/. -261,625.34	S/. -262,102.11	S/. -262,579.84	S/. -263,058.52	S/. -263,538.16
SUMINISTRO AL CONTADO	169,341.87	169,680.55	170,019.91	170,359.95	170,700.67	171,042.07	171,384.15	171,726.92	172,070.37	172,414.51
OTROS EGRESOS OPERATIVOS	3,800.00	3,800.00	3,800.00	3,800.00	3,800.00	3,800.00	3,800.00	3,800.00	3,800.00	3,800.00
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	13,537.00	13,537.00	13,537.00	13,537.00	13,537.00	13,537.00	13,537.00	13,537.00	13,537.00	13,537.00
MANTENIMIENTO CORRECTIVO	3,272.20	3,278.75	3,285.31	3,291.88	3,298.46	3,305.06	3,311.67	3,318.29	3,324.93	3,331.58
GASTOS DE PERSONAL	30,789.43	30,851.00	30,912.71	30,974.53	31,036.48	31,098.55	31,160.75	31,223.07	31,285.52	31,348.09
GASTOS DE LOCAL	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00
LUZ AGUA Y TELEFONO	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00
OTROS SERVICIOS POR TERCEROS	32,615.20	32,680.43	32,745.79	32,811.28	32,876.90	32,942.66	33,008.54	33,074.56	33,140.71	33,206.99
B. FLUJO CAJA OPERATIVO (a-b)	S/. 48,638.59	S/. 48,782.35	S/. 48,926.39	S/. 49,070.71	S/. 49,215.33	S/. 49,360.23	S/. 49,505.43	S/. 49,650.92	S/. 49,796.69	S/. 49,942.76
C. PRETAMOS AMORTIZACION	S/. -18,000.00									
D. FLUJO CAJA FINANCIERO (B-C)	S/. 30,638.59	S/. 30,782.35	S/. 30,926.39	S/. 31,070.71	S/. 31,215.33	S/. 31,360.23	S/. 31,505.43	S/. 31,650.92	S/. 31,796.69	S/. 31,942.76
E. PAGO DE IMPUESTOS	S/. -6,800.00									
F. MONTO NETO (D-E)	S/. 23,838.59	S/. 23,982.35	S/. 24,126.39	S/. 24,270.71	S/. 24,415.33	S/. 24,560.23	S/. 24,705.43	S/. 24,850.92	S/. 24,996.69	S/. 25,142.76
CAJA FINAL (A+F)	S/. 3,593,230.04	S/. 3,617,212.39	S/. 3,641,338.77	S/. 3,665,609.49	S/. 3,690,024.82	S/. 3,714,585.05	S/. 3,739,290.48	S/. 3,764,141.40	S/. 3,789,138.09	S/. 3,814,280.85

Figura 37 Flujo de caja mensual sin implementación del sistema
Fuente: Elaboración de los autores

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
A. CAJA INICIAL	S/. 3,569,391.45	S/. 3,593,230.04	S/. 3,617,212.39	S/. 3,641,338.77	S/. 3,665,609.49	S/. 3,690,024.82	S/. 3,714,585.05	S/. 3,716,071.96	S/. 3,743,748.85	S/. 3,772,412.17
a. INGRESOS POR VENTAS	S/. 307,894.29	S/. 308,510.08	S/. 309,127.10	S/. 309,745.35	S/. 310,364.84	S/. 310,985.57	S/. 311,607.54	S/. 313,065.75	S/. 314,526.88	S/. 315,990.94
SERVICIO DE TRANSPORTE	307,894.29	308,510.08	309,127.10	309,745.35	310,364.84	310,985.57	311,607.54	313,065.75	314,526.88	315,990.94
b. EGRESOS OPERATIVOS	S/. -259,255.70	S/. -259,727.73	S/. -260,200.71	S/. -260,674.64	S/. -261,149.51	S/. -261,625.34	S/. -285,320.63	S/. -260,588.86	S/. -261,063.57	S/. -261,539.22
SUMINISTRO AL CONTADO	169,341.87	169,680.55	170,019.91	170,359.95	170,700.67	171,042.07	171,384.15	171,726.92	172,070.37	172,414.51
OTROS EGRESOS OPERATIVOS	3,800.00	3,800.00	3,800.00	3,800.00	3,800.00	3,800.00	3,800.00	3,800.00	3,800.00	3,800.00
TARJETAS	3,800.00	3,800.00	3,800.00	3,800.00	3,800.00	3,800.00	3,800.00	3,800.00	3,800.00	3,800.00
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	13,537.00	13,537.00	13,537.00	13,537.00	13,537.00	13,537.00	13,537.00	13,537.00	13,537.00	13,537.00
MANTENIMIENTO CORRECTIVO	3,272.20	3,278.75	3,285.31	3,291.88	3,298.46	3,305.06	3,311.67	1,327.32	1,329.97	1,332.63
GASTOS DE PERSONAL	30,789.43	30,851.00	30,912.71	30,974.53	31,036.48	31,098.55	31,160.75	31,223.07	31,285.52	31,348.09
GASTOS DE LOCAL	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00
LUZ AGUA Y TELÉFONO	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00	2,900.00
OTROS SERVICIOS POR TERCEROS	32,615.20	32,680.43	32,745.79	32,811.28	32,876.90	32,942.66	33,008.54	33,074.56	33,140.71	33,206.99
B. FLUJO CAJA OPERATIVO (a-b)	S/. 48,638.59	S/. 48,782.35	S/. 48,926.39	S/. 49,070.71	S/. 49,215.33	S/. 49,360.23	S/. 26,286.91	S/. 52,476.89	S/. 53,463.32	S/. 54,451.72
C. PRESTAMOS AMORTIZACIÓN	S/. -18,000.00									
D. FLUJO CAJA FINANCIERO (B-C)	S/. 30,638.59	S/. 30,782.35	S/. 30,926.39	S/. 31,070.71	S/. 31,215.33	S/. 31,360.23	S/. 8,286.91	S/. 34,476.89	S/. 35,463.32	S/. 36,451.72
E. PAGO DE IMPUESTOS	S/. -6,800.00									
F. MONTO NETO (D-E)	S/. 23,838.59	S/. 23,982.35	S/. 24,126.39	S/. 24,270.71	S/. 24,415.33	S/. 24,560.23	S/. 1,486.91	S/. 27,676.89	S/. 28,663.32	S/. 29,651.72
CAJA FINAL (A+F)	S/. 3,593,230.04	S/. 3,617,212.39	S/. 3,641,338.77	S/. 3,665,609.49	S/. 3,690,024.82	S/. 3,714,585.05	S/. 3,716,071.96	S/. 3,743,748.85	S/. 3,772,412.17	S/. 3,802,063.89

Figura 38 Flujo de caja mensual con implementación del sistema
Fuente: Elaboración de los autores

4.2 Resultados

A continuación, se muestra los resultados obtenidos en los específicos y el objetivo general en base a las pruebas realizadas anteriormente:

- **Objetivo específico: Aumentar la fidelización de clientes**

La Tabla 21, muestra la vida media de clientes de forma mensual, junto a la tasa de deserción y retención, se basa en los datos expresados de la Tabla 17.

Tabla 21
Vida media mensual de clientes

Periodo	Tasa de deserción	Tasa de retención	Vida media (meses)
Enero 2017	0.00%	100.00%	53
Febrero 2017	5.56%	94.44%	14
Marzo 2017	17.65%	82.35%	5
Abril 2017	0.00%	100.00%	50
Mayo 2017	6.67%	93.33%	12
Junio 2017	5.88%	94.12%	13
Julio 2017	0.00%	100.00%	57
Agosto 2017	0,00%	100.00%	71
Setiembre 2017	0,00%	100.00%	79
Octubre 2017	0,00%	100.00%	100

Fuente: Elaboración de los autores

En la Figura 39, se visualiza la tasa de deserción mensual por parte de los clientes desde enero de 2017 a octubre de 2017; es decir, que porcentaje de los clientes iniciales de cada mes se retiró ese mismo mes. Se observa que, tras la implementación del sistema, la tasa de deserción bajo considerablemente con respecto a periodos anteriores.

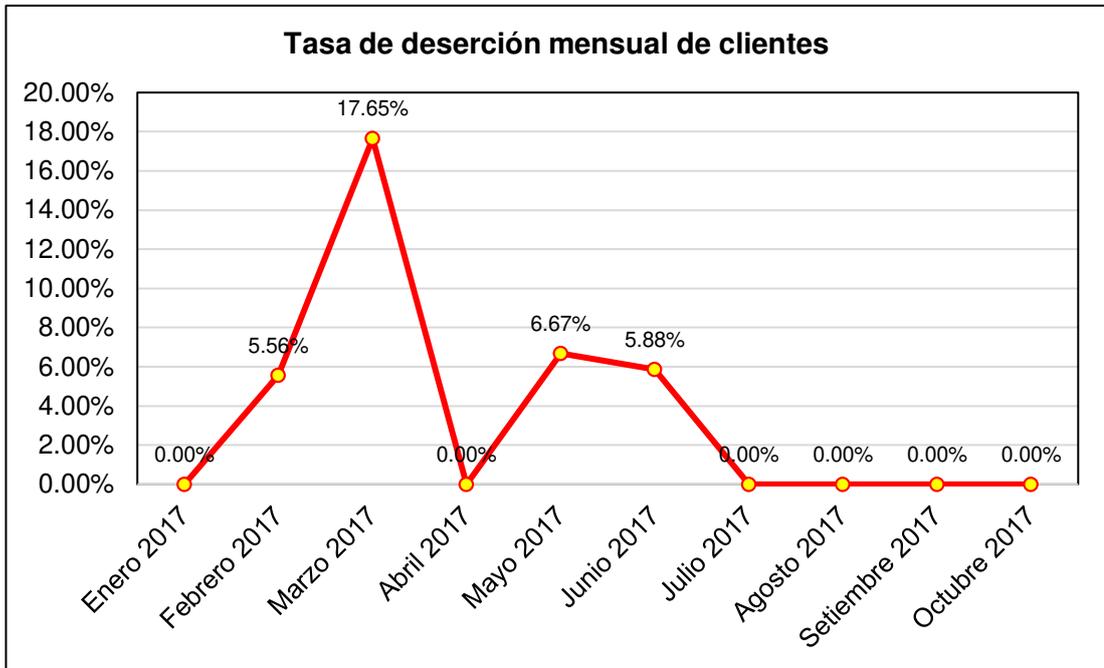


Figura 39 Tasa de deserción mensual de clientes
Fuente: Elaboración de los autores

En la Figura 40, es posible visualizar la tasa de retención mensual; es decir, el porcentaje de clientes que se quedaron en la empresa de los clientes que tenía al inicio de cada mes, se puede apreciar que a partir de la implementación del sistema (agosto de 2017), la tasa de retención se mantiene en un 100%.

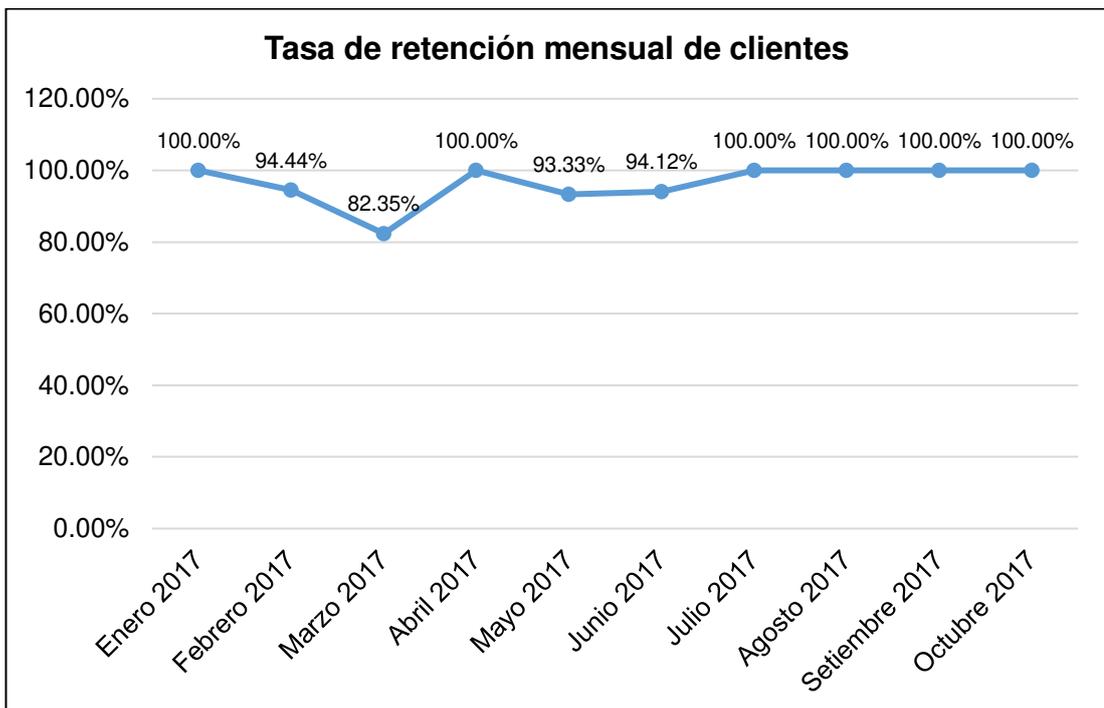


Figura 40 Tasa de retención mensual de clientes
Fuente: Elaboración de los autores

Finalmente, la Figura 41, muestra la vida media de clientes por mes. Como se explicó anteriormente, la vida media es un indicador que se define como el tiempo promedio por el cual los clientes harán uso del servicio antes de retirarse, se puede apreciar un incremento notable en la vida media de clientes, el cual indica un aumento en la fidelización.

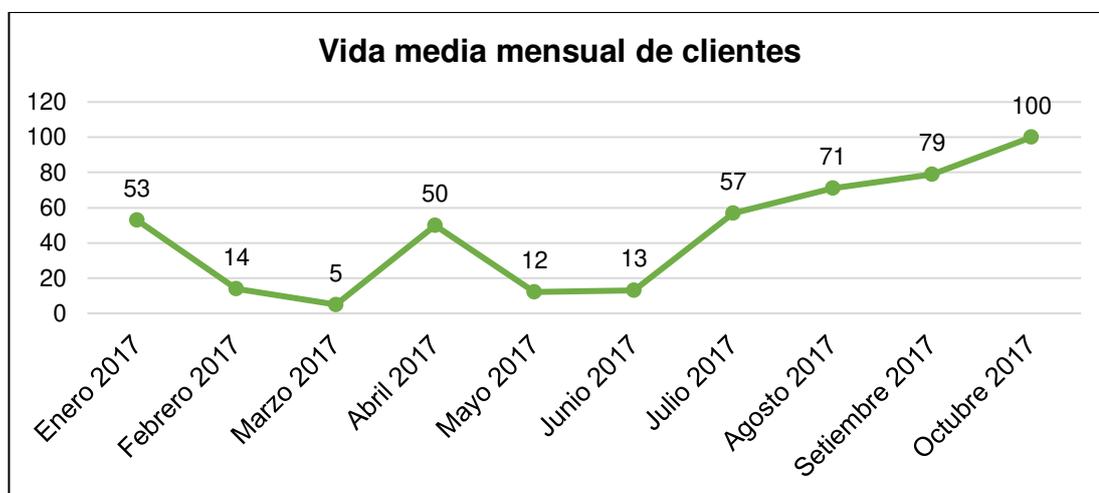


Figura 41 Vida media mensual de clientes
Fuente: Elaboración de los autores

La Tabla 22, muestra el resultado de fidelización de clientes en base al promedio de vida media de clientes dividida en dos periodos. El primero, un periodo previo a la implementación de la solución; el segundo periodo, es posterior a la implementación del sistema.

Tabla 22
Resultado de fidelización de clientes

Descripción	Vida media de clientes (meses)	Representación (%)
Previo a la implementación del sistema	57	47.50%
Posterior a la implementación del sistema	100	83.33%
TOTAL (Incremento)	43	35.83%

Fuente: Elaboración de los autores

Se visualiza un incremento en la vida media de clientes de 57 meses correspondiente al primer periodo, aumentando a un promedio de 100 meses en el segundo periodo.

En la Figura 42, se aprecia el resultado sobre aumentar la fidelización de clientes, se tomó como base los datos de la Tabla 22. Se puede visualizar que, tras la implementación del sistema, se incrementó la fidelización de clientes en un 35.83%.

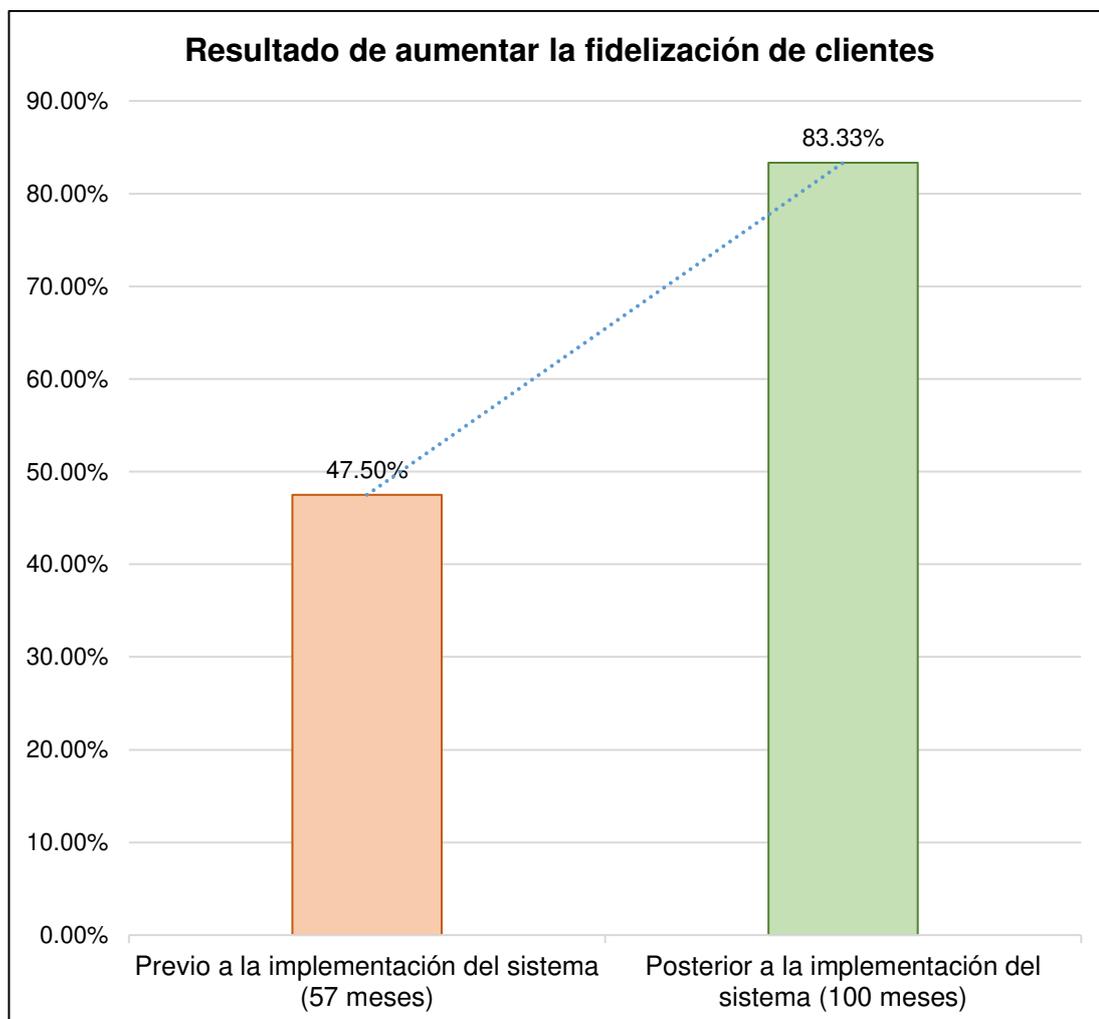


Figura 42 Resultado de aumentar la fidelización de clientes
Fuente: Elaboración de los autores

- **Objetivo específico: Reducir los costos en mantenimientos correctivos de los camiones**

En la Tabla 23, se puede observar los gastos en mantenimientos correctivos en base al mantenimiento preventivo, realizados antes de la implementación del sistema, correspondiente al periodo de enero de 2017 a julio de 2017, y después de la implementación del sistema, en el periodo de agosto de 2017 a octubre de 2017. Se tiene el kilometraje utilizado por el total de camiones, el importe por un kilómetro calculado en la Tabla 19, y la suma total de gastos.

Tabla 23

Gastos en mantenimientos correctivos en base al mantenimiento preventivo

Periodo	Kilometraje total utilizado sin programar (total de camiones)	Importe por un kilómetro (soles)	Total (soles)
Enero 2017	4,400	0.2930	1,289.20
Febrero 2017	3,700	0.2930	1,084.10
Marzo 2017	3,600	0.2930	1,054.80
Abril 2017	3,900	0.2930	1,142.70
Mayo 2017	3,500	0.2930	1,025.50
Junio 2017	3,600	0.2930	1,054.80
Julio 2017	4,100	0.2930	1,201.30
Agosto 2017	414	0.2930	121.30
Setiembre 2017	369	0.2930	108.20
Octubre 2017	329	0.2930	96.40

Fuente: Elaboración de los autores

En la Tabla 24, se aprecia un promedio de gastos en mantenimientos correctivos realizados dividida en dos periodos. El primero, de enero de 2017 a julio de 2017, corresponde a un periodo previo a la implementación del sistema; el segundo, de agosto de 2017 a octubre de 2017, es tras la implementación de la solución. Además, se observa el porcentaje de la reducción de gastos correctivos en base al mantenimiento preventivo obtenido con el sistema implementado.

Tabla 24

Gastos reducidos en mantenimientos correctivos en base al mantenimiento preventivo

Descripción	Importe (soles)	Promedio de importe	Equivalencia (%)
Previo a la implementación del sistema (enero 2017 – julio 2017)	7,852.40	1121.80	100.00%
Posterior a la implementación del sistema (agosto 2017 – octubre 2017)	325.90	108.60	9.68%
TOTAL (Reducción)	-	-	90.32%

Fuente: Elaboración de los autores

Se visualiza una reducción del 90.32%, este se multiplica por el promedio de importe previo a implementación del sistema y por un año; es decir 12 meses; se obtiene el monto reducido de 12,158.52 soles.

En la Tabla 25, se aprecia una comparación de gastos en mantenimientos correctivos en base al resultado obtenido en la Tabla 24 y al flujo de caja anual de la empresa (ver Anexo 06).

Tabla 25
Comparación de gastos en mantenimientos correctivos

Descripción	Importe (soles)
Gastos en mantenimientos correctivos establecidos en el flujo de caja anual	39,740.00
Gastos en mantenimientos correctivos ahorrados en base al mantenimiento preventivo	12,158.52

Fuente: Elaboración de los autores

En la Figura 43, se puede observar el resultado de reducción de gastos en mantenimientos correctivos alcanzados tras la implementación del sistema. En base a los datos establecidos en Tabla 25, se representa el 100% al gasto de mantenimiento correctivo indicado en el flujo de caja anual, seguidamente se aplica regla de tres simples para identificar la reducción alcanzada según los gastos en mantenimientos correctivos ahorrados con el sistema. Se puede apreciar que se obtuvo una reducción de 30.60% en gastos de mantenimientos correctivos.

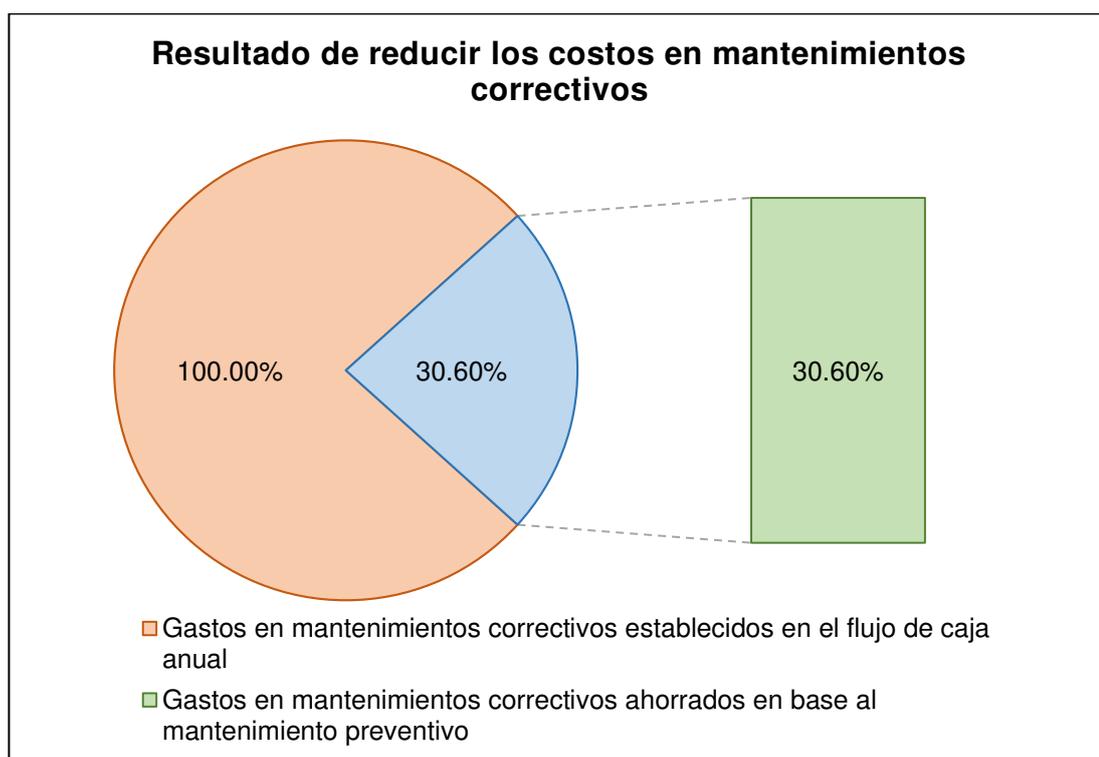


Figura 43 Resultado de reducir los costos en mantenimientos correctivos
Fuente: Elaboración de los autores

- **Objetivo específico: Implementar un sistema web móvil basado en geolocalización**

En la Figura 44, se puede observar el resultado de las encuestas realizadas a los usuarios, según los datos de la Tabla 20, puede apreciarse que, de un máximo de 5 puntos, se logró obtener 4.38, representando estos un 87.65% del total de puntos. Estos puntos son tomados como el grado de satisfacción que muestran los usuarios tras la implementación del sistema.

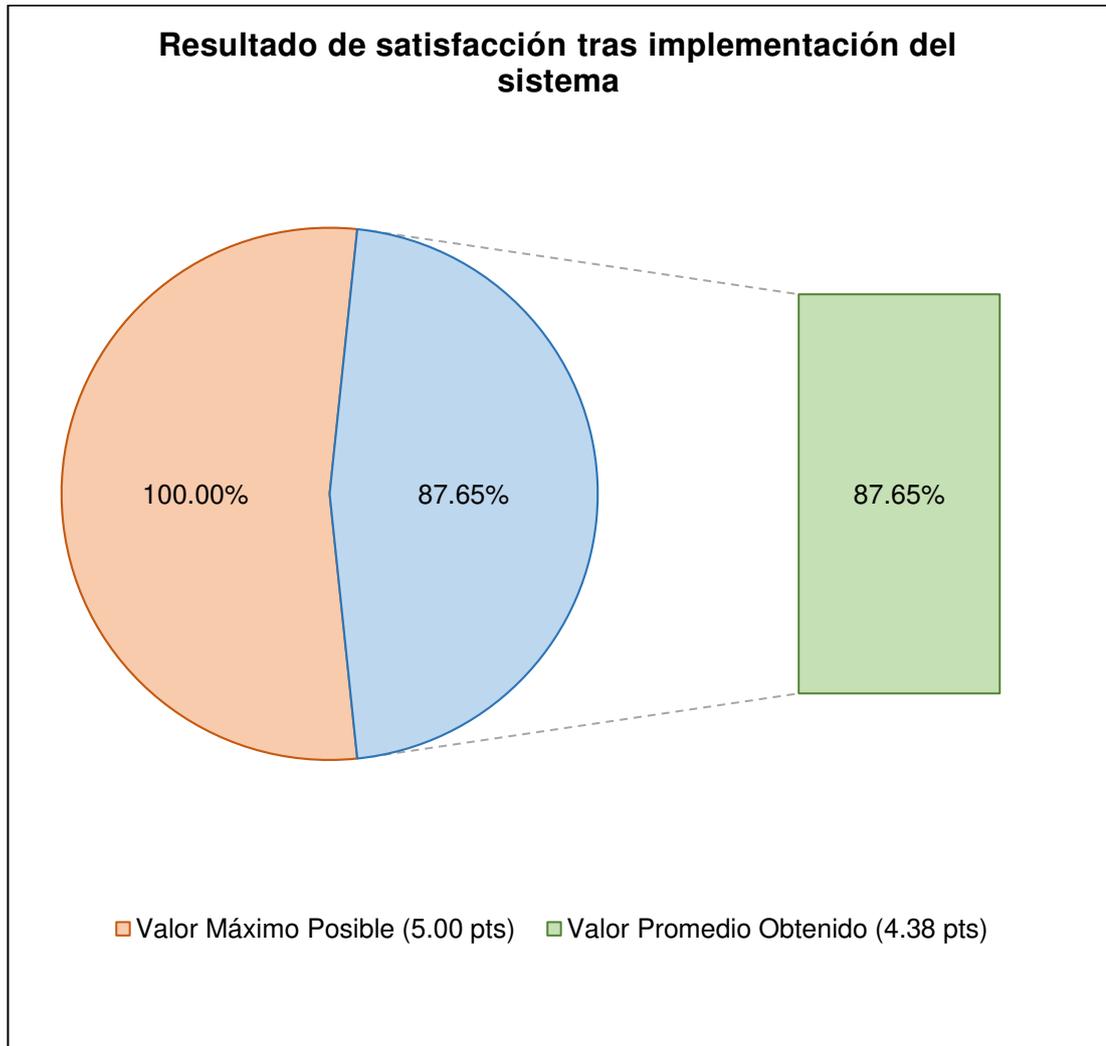


Figura 44 Resultado de satisfacción tras implementación del sistema
Fuente: Elaboración de los autores

- **Objetivo general: Mejorar los ingresos económicos**

En la Tabla 26, se puede observar el flujo de caja de la empresa proyectado sin el sistema implementado, se tomó solo los meses que serían afectados con el sistema integrado, desde el mes de agosto de 2017 a octubre de 2017. Además, se visualiza el margen de ganancias bruto obtenido.

Tabla 26

Flujo de caja de agosto 2017 a octubre de 2017 sin sistema implementado

Detalle	Agosto	Setiembre	Octubre
Caja inicial	3,739,290.48	3,764,141.40	3,789,138.09
Ingresos por ventas	312,230.75	312,885.21	313,480.92
Egresos operativos	-262,579.84	-263,058.52	-263,538.16
Flujo caja operativo	49,650.92	49,796.69	49,942.76
Prestamos amortización	-18,000	-18,000	-18,000
Flujo caja financiero	31,650.92	31,796.69	31,942.76
Pago de impuestos	-6,800	-6,800	-6,800
Monto neto	24,850.92	24,996.69	25,142.76
Caja final	3,764,141.40	3,789,138.09	3,814,280.85
Margen de ganancias bruta	18.91%	18.93%	18.95%

Fuente: Elaboración de los autores

La Tabla 27, muestra el flujo de caja de la empresa, desde el mes de agosto de 2017 a octubre de 2017, los cuales son los afectados tras la implementación del sistema. Además, se visualiza el margen de ganancias bruto obtenido en cada uno de ellos.

Tabla 27

Flujo de caja de agosto de 2017 a octubre de 2017 con sistema implementado

Detalle	Agosto 2017	Setiembre 2017	Octubre 2017
Caja inicial	3,716,071.96	3,743,748.85	3,772,412.17
Ingresos por ventas	313,065.75	314,526.88	315,990.94
Egresos operativos	-260,588.86	-261,063.57	-261,539.22
Flujo caja operativo	52,476.89	53,463.32	54,451.72
Prestamos amortización	-18,000	-18,000	-18,000
Flujo caja financiero	34,476.89	35,463.32	36,451.72
Pago de impuestos	-6,800	-6,800	-6,800
Monto neto	27,676.89	28,663.32	29,651.72
Caja final	3,743,748.85	3,772,412.17	3,802,063.89
Margen de ganancias bruta	20.14%	20.48%	20.82%

Fuente: Elaboración de los autores

La Figura 45, muestra una comparación sobre el margen de ganancias bruto obtenido en la empresa con el sistema implementado, y con el sistema sin integrar, se tomó los datos de las Tablas 25-26. Se puede apreciar un incremento del margen de ganancias en los tres meses establecidos, llegando a un margen de ganancias de 20.82% a finales del mes de octubre de 2017.

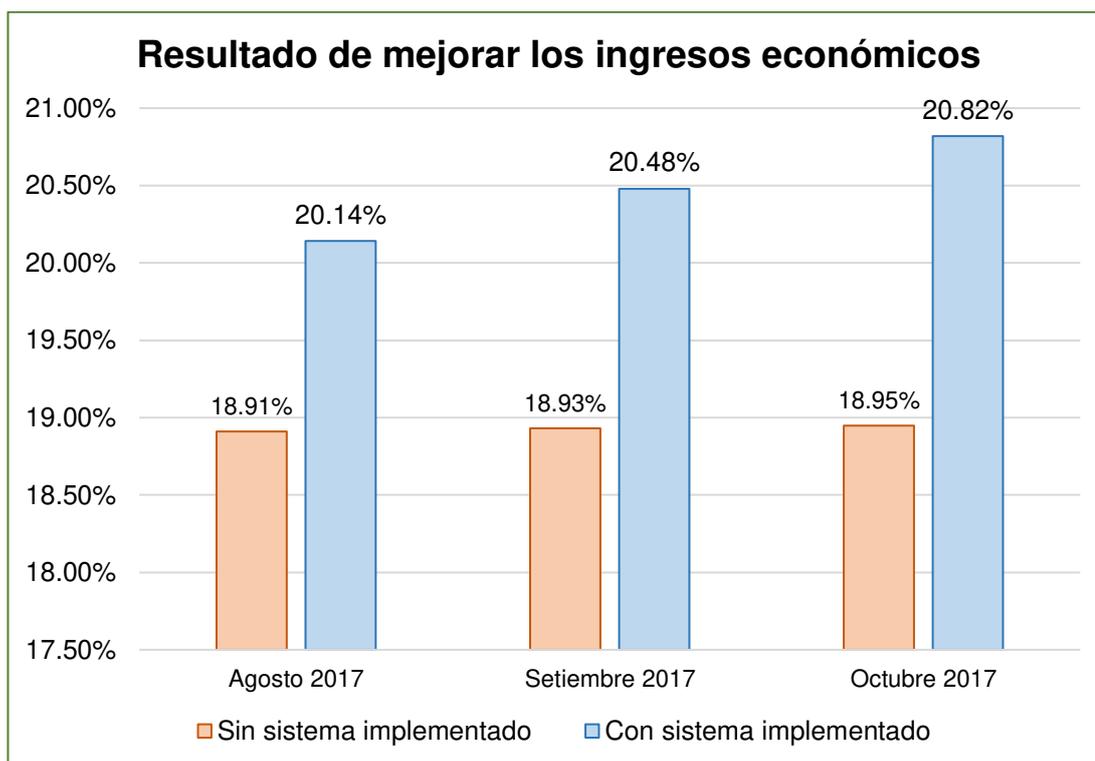


Figura 45 Resultado de mejorar los ingresos económicos

Fuente: Elaboración de los autores

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN Y APLICACIÓN

En el presente capítulo se realizó una discusión y análisis sobre los resultados obtenidos en el capítulo anterior. De igual forma a la estructura vista en el capítulo previo, se analizarán primero los resultados de los objetivos específicos y finalmente, aquellos referentes al objetivo general. También se incluirá un apartado sobre la implementación y despliegue del sistema.

5.1 Discusión

En la Tabla 28, se muestra una discusión sobre los objetivos planteados al comienzo del proyecto junto a los resultados obtenidos con respecto a la situación de anterior a la implementación del sistema en la empresa.

Tabla 28
Discusión de objetivos y resultados obtenidos

Objetivo	Situación anterior	Resultado obtenido
Aumentar la fidelización de clientes	Existe una insatisfacción por parte de los clientes al tener que estar llamando a la empresa en varias oportunidades para verificar si su carga ya está en camino a su destino.	Después de la implementación del sistema, los clientes pueden realizar un seguimiento en tiempo real de su carga, logrando así un aumento del 35.83% en la fidelización de clientes.
Reducir los costos en mantenimientos correctivos	Los costos en mantenimientos correctivos de los camiones han aumentado al transcurso del tiempo, afectando al margen de ganancias de la empresa.	Posterior a la integración del sistema, el administrador y supervisor de operaciones pueden realizar un seguimiento en tiempo real de los camiones, logrando así una reducción del 30.60% de costos en mantenimientos correctivos por el uso inadecuado.

Objetivo	Situación anterior	Resultado obtenido
Implementar un sistema web móvil basado en geolocalización	Antes de la implementación, se analizó la situación de la empresa, identificándose actividades no automatizadas dentro de los procesos de distribución y despacho de mercadería.	Gracias a la encuesta realizada a los usuarios, se obtuvo un valor de 3.21 de un máximo de 5. Es debido a este valor que se da a entender que la implementación se llevó a cabo cumpliendo con las expectativas y requerimientos de los usuarios en un 87.65%.
Mejorar los ingresos económicos	Los ingresos económicos en Negocios & Representaciones Don Jorge S.A.C. presentaron una disminución, dado a los diversos gastos que se tuvieron que realizar en mantenimientos correctivos de los camiones.	En general, con la implementación del proyecto, se aumentaron los ingresos económicos de la empresa Negocios & Representaciones Don Jorge S.A.C. a un margen de ganancias de 20.82%.

Fuente: Elaboración de los autores

Según lo observado en la Tabla 28, se ha evidenciado los beneficios que las aplicaciones web móviles de seguimiento y control de flota basado en geolocalización aportan a una empresa de transporte de carga, los resultados obtenidos en el capítulo anterior dan una mejor visión al respecto.

5.2 Aplicación

El sistema fue implementado en Negocios & Representaciones Don Jorge S.A.C.; sin embargo, este podría ser desplegado en diversas empresas dedicadas al servicio de transporte de carga, permitiéndoles tener un control de la flota de sus camiones y reportes estadísticos que le permitan tomar decisiones; es un sistema escalable, permitiéndole realizar mejoras de acuerdo con los requerimientos del usuario.

CONCLUSIONES

Las conclusiones, tras la implementación del sistema web móvil basado en geolocalización de camiones en Negocios & Representaciones Don Jorge S.A.C son las siguientes:

1. Se logró el aumento de fidelización de clientes por medio del incremento del promedio de vida media de estos en un 35.83%, debido a que el cliente ahora puede consultar la ubicación de su carga en el momento que lo requiera.
2. Se logró reducir los costos en mantenimientos correctivos por el uso de los camiones a destinos no programados en un 30.60%, gracias al seguimiento de la ubicación del camión y almacenamiento de la ruta que realiza el conductor en su trayecto.
3. Se logró completar la implementación del sistema cumpliendo con un 87.65% con las expectativas del usuario.
4. En general, se logró mejorar los ingresos económicos en la empresa a un margen de ganancias de 20.82% a finales del mes de octubre de 2017, a causa del aumento de fidelización de clientes y la reducción de costos en mantenimientos correctivos.

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones, en base a lo logrado con este proyecto y teniendo en cuenta posibles escenarios futuros, son las siguientes:

1. Se recomienda ampliar el alcance del tipo de actividades tomadas en cuenta, mejorar actividades de gestión o actividades orientadas a la satisfacción del cliente para tener una mejor percepción de estos hacia la empresa.
2. Se recomienda considerar mejoras en el módulo de seguimiento de vehículos, orientado a contar con información histórica organizada sobre los trayectos recorridos anteriormente, con el fin de poder determinar rutas óptimas y mejorar, de esta forma, los valores obtenidos en la reducción de costos en mantenimientos correctivos.
3. Se recomienda realizar una evaluación sobre las preguntas realizadas en las encuestas, con el fin de determinar que necesidades de los usuarios no fueron cubiertas satisfactoriamente y poder identificar puntos de mejora en el sistema.
4. Se recomienda realizar una evaluación sobre que otros costos, más orientados al corto plazo, podrían ser reducidos para así obtener un aumento más acelerado en el margen de ingresos en la empresa.

GLOSARIO

Android: Es un sistema operativo que se usa en dispositivos móviles, además permite la ejecución de aplicaciones desarrolladas exclusivamente para este sistema.

Base de datos: Son datos ordenados en diferentes tipos de registros que se encuentran agrupados o estructurados para su posterior uso.

Centro de distribución: Es la infraestructura logística de una empresa donde se guardan productos, se distribuyen y se realiza la generación de órdenes de despacho.

GIS (Geographic Information System): Es cualquier sistema destinado a capturar, almacenar, manipular, analizar y representar información espacial o geográfica.

GNSS (Global Navigation Satellite System): Es cualquier sistema basado en un conjunto de satélites (denominado constelación de satélites) orbitando alrededor del planeta con el objetivo de determinar la localización en cualquier parte del mundo.

GPS: Sistema de Posicionamiento Global que puede determinar la ubicación de un objeto, como un vehículo o persona.

LBS (Location Based Service): Se entiende como un sistema de información que procesa la información geográfica obtenida por un dispositivo.

MongoDB: Base de datos NoSQL orientado a documentos, almacena la información en documentos con sintaxis JSON.

NOSQL (Not-Only SQL.): Bases de datos distribuidas de código abierto no relacionales.

Servicio web: Aplicación que contiene una lógica de desarrollo específico, permite el intercambio de datos entre diversos sistemas desarrollados en diferentes lenguajes.

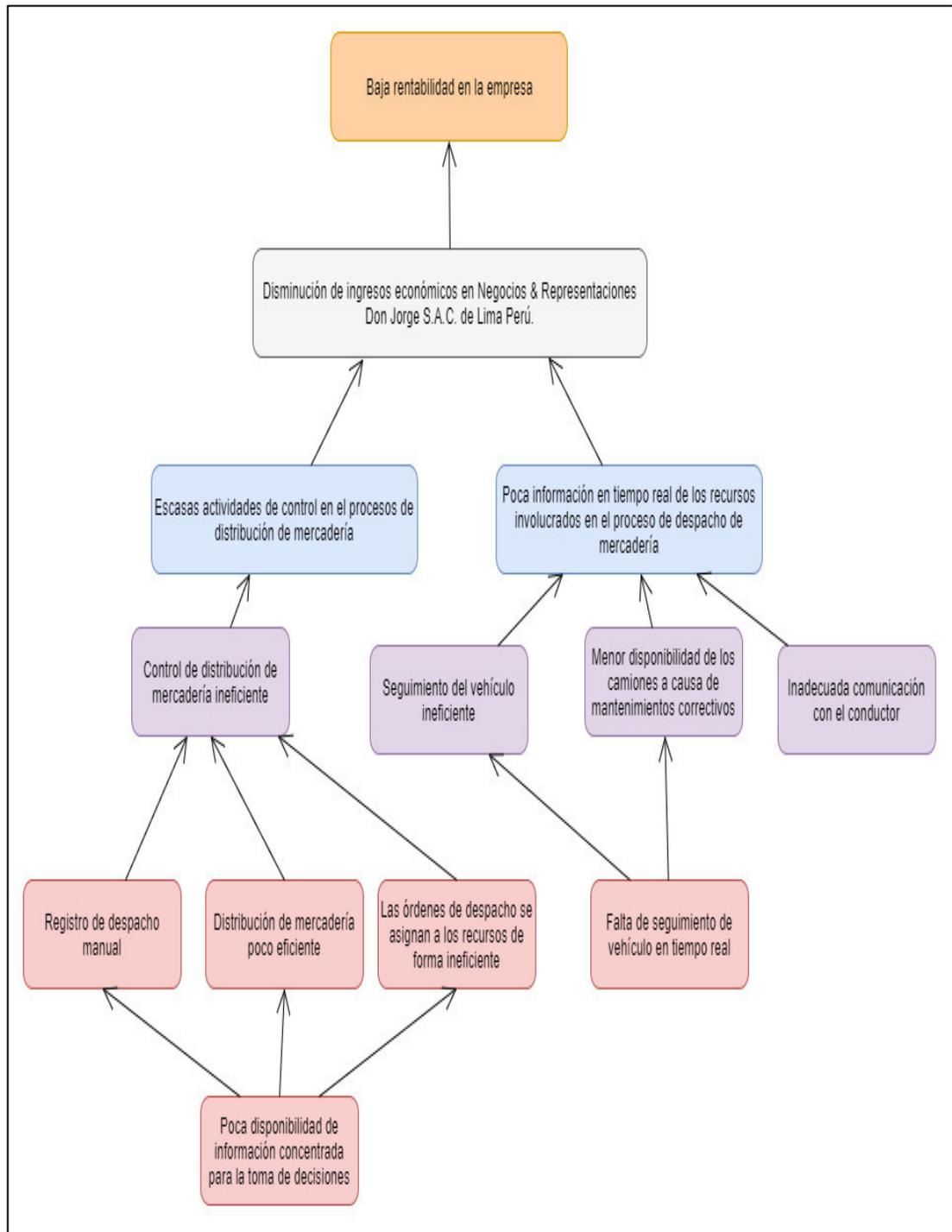
Web móvil: Es una web adaptable de manera responsiva a cualquier dispositivo móvil para que el usuario pueda acceder desde cualquier lugar.

ANEXOS

	Página
Anexo 01 Árbol de problemas de la empresa	111
Anexo 02 Árbol de objetivos de la empresa	112
Anexo 03 Balanced Score Card de la empresa	113
Anexo 04 Matriz de marco lógico del proyecto	114
Anexo 05 Procesos To-Be de la empresa	115
Anexo 06 Análisis costo-beneficio del proyecto	120
Anexo 07 Cronograma del proyecto	121

Anexo 01

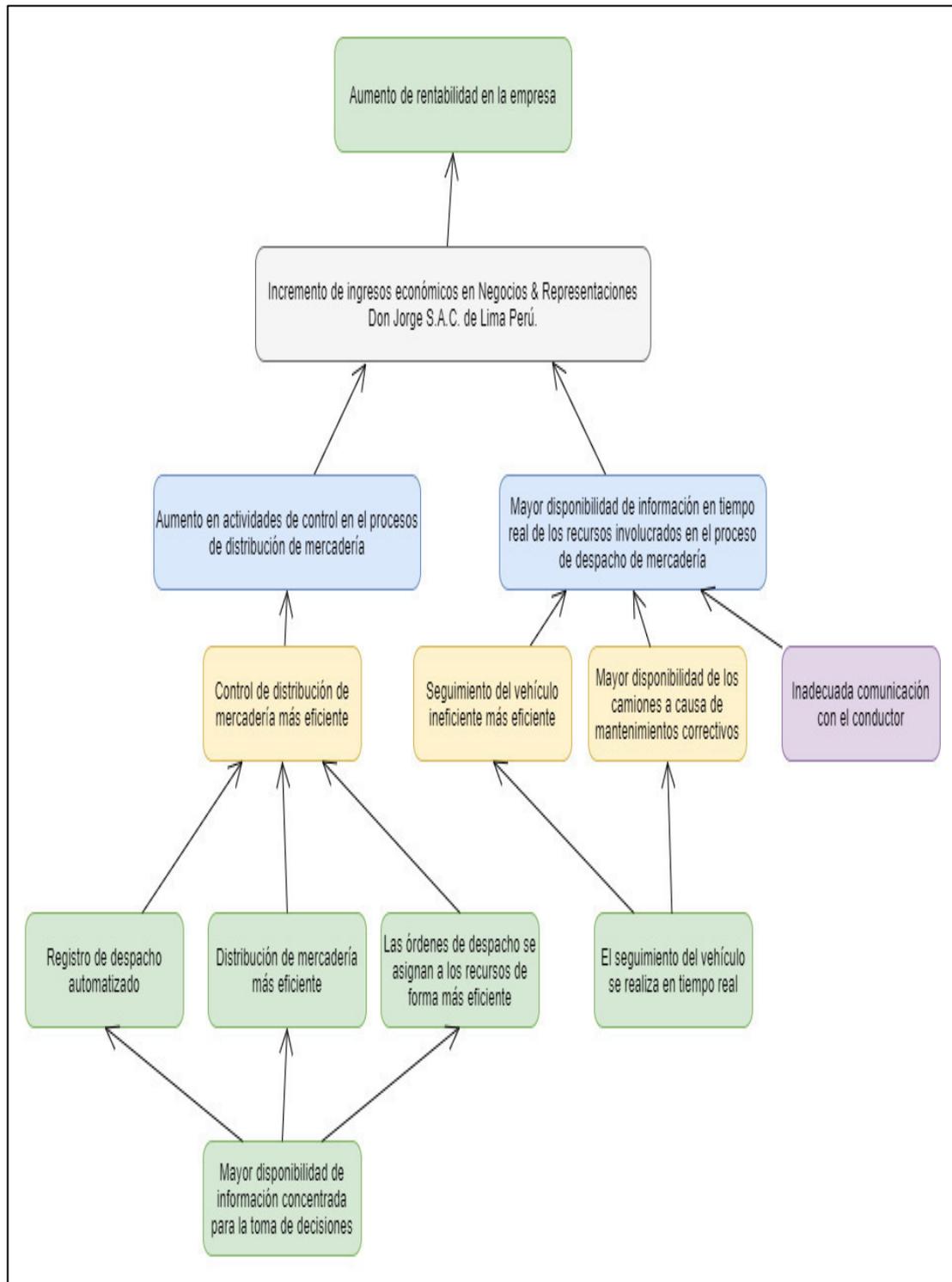
Árbol de problemas de la empresa



Fuente: Elaboración de los autores

Anexo 02

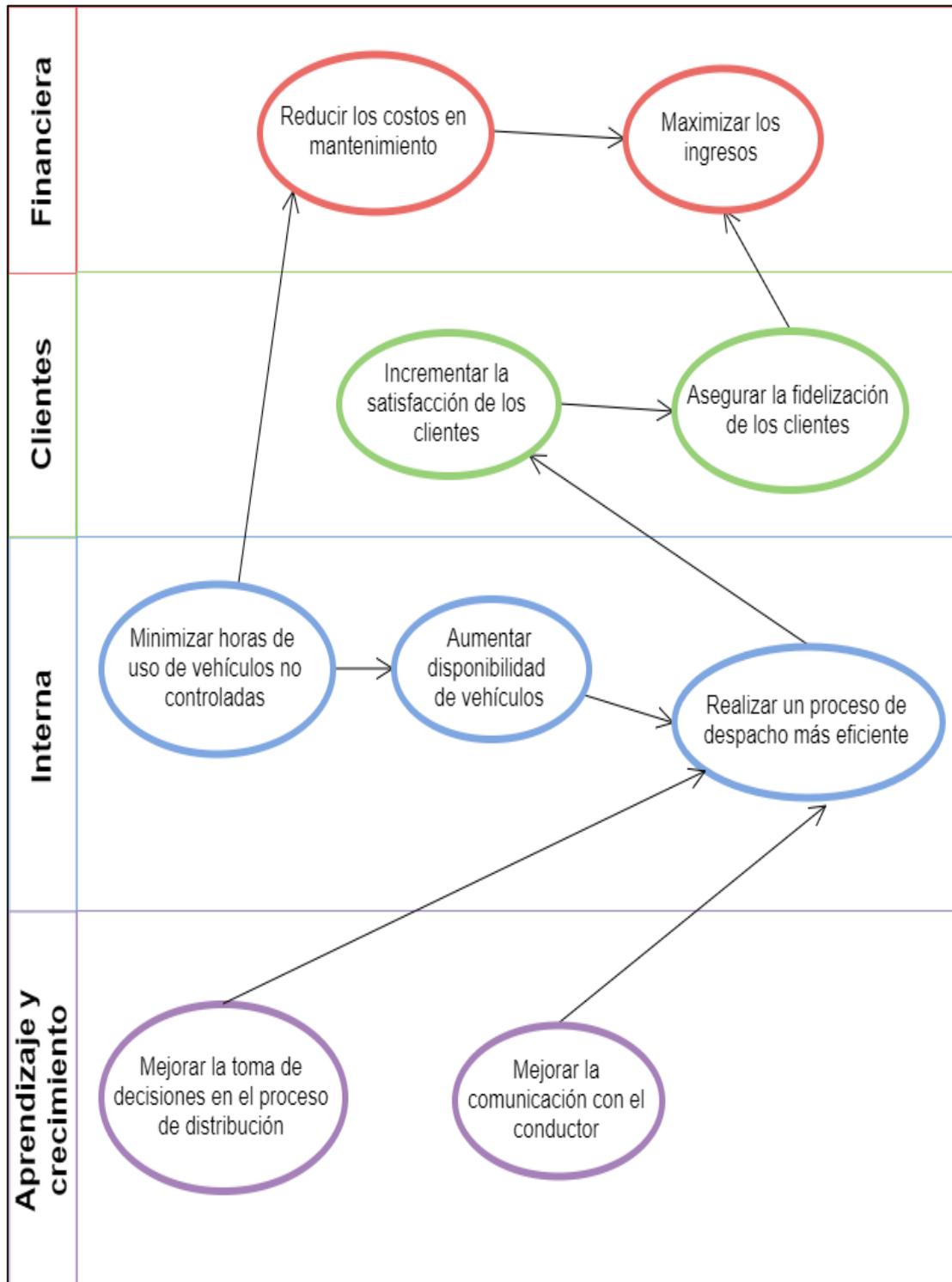
Árbol de objetivos de la empresa



Fuente: Elaboración de los autores

Anexo 03

Balanced Score Card de la empresa



Fuente: Elaboración de los autores

Anexo 04

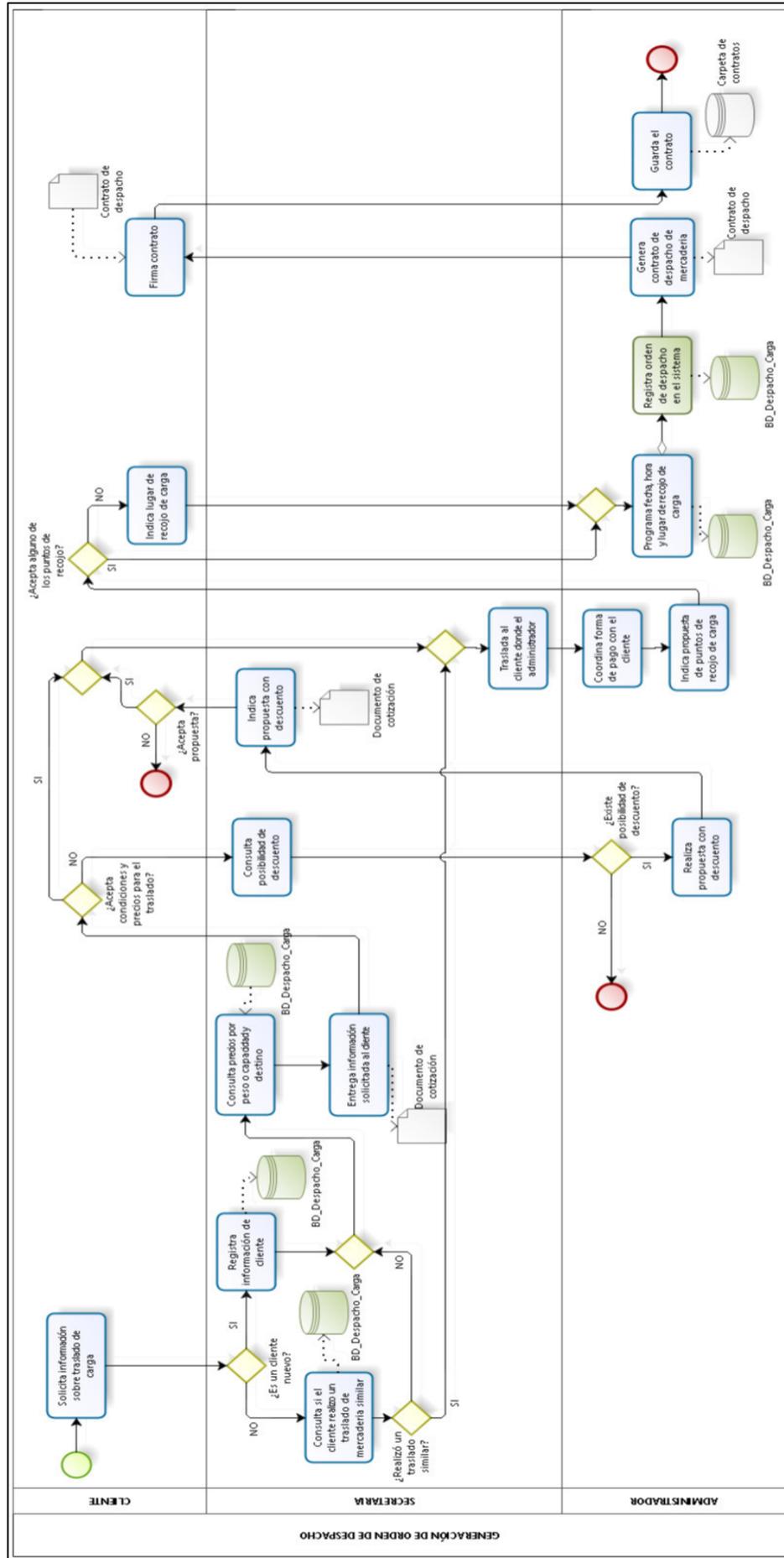
Matriz de marco lógico del proyecto

NIVEL	RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES	MEDIO DE VERIFICACION	RIESGOS
FIN	Garantizar un incremento en los ingresos de la empresa	Aumentar los ingresos económicos a un márgenes de ganancias de 20.82%	Margen de ingresos.	La empresa no aumenta sus ingresos tras la implementación del sistema.
PROPÓSITO	Mejorar los ingresos económicos en Negocios & Representaciones Don Jorge S.A.C. de Lima Perú.	Implementar un sistema que permita incrementar los ingresos mediante el seguimiento de vehículos en tiempo real.	Pruebas de aceptación.	Actividad de control en el seguimiento de los camiones y la distribución de mercadería se vuelven menos eficaces.
COMPONENTES	1. Aumento en actividades de control en el proceso de distribución de mercadería	Aumentar la fidelización de clientes por medio del incremento del promedio de la vida media de clientes en un 75.44%.	Matriz de fidelización de clientes.	Disminución de la cantidad de contratos.
	2. Mayor disponibilidad de información en tiempo real de los recursos de vehículos involucrados en el proceso de despacho de mercadería	Reducir costos en mantenimientos correctivos por el uso de camiones a destinos no programados en un 30.60%.	Matriz de costos de mantenimiento.	Conocimiento del funcionamiento del dispositivo GPS por parte del conductor. Los costos de mantenimiento no se reducen.
ACTIVIDADES	1. Planeación			
	1.1. Reunión con el cliente	Actividades de procesos.	Revisado por el cliente.	Mala identificación sobre información de la empresa: el rubro del negocio, problemas y la solución a implementar.
	1.2. Recopilar de información sobre el negocio	Requerimientos del cliente.		
	1.3. Esquemalización de procesos de la empresa	Procesos esquematizados.		
	1.4. Elaboración de historias de usuario	Historias de usuario.		
	1.5. Asignar prioridad a historias de usuario	Historias de usuario con priorización.		
	1.6. Realizar el plan de iteraciones	Plan de iteraciones.		
	2. Diseño			
	2.1. Diseño de diagrama de contexto	Diagrama de contexto.	Revisado por el equipo de desarrollo.	Desconocimiento de los pasos a seguir para el desarrollo del sistema.
	2.2. Diseñar diagrama de arquitectura por capas	Diagrama de arquitectura de capas.		
	2.3. Diseñar diagrama de arquitectura modular	Diagrama de arquitectura modular.		
	2.4. Diseñar diagrama de arquitectura runtime	Diagrama de arquitectura runtime.		
	2.5. Diseñar diagrama de despliegue	Diagrama de despliegue.		
	2.6. Definir requerimientos no funcionales	Requerimientos no funcionales.	Revisado por el cliente.	
	2.7. Elaborar tarjetas CRC	Tarjetas CRC.	Revisado por el equipo de desarrollo.	
	2.8. Configurar plataforma de despliegue	Plataforma de despliegue configurada.		
	2.9. Diseñar mockups del software	Mockups del software.	Revisado por el cliente.	
	2.10. Establecer tiempo de cada iteración	Plan de iteraciones con tiempos.		
	3. Codificación			
	3.1. Iteración 1			
	3.1.1. Módulo de autenticación de usuario			
	3.1.1.1. Desarrollar HU Autenticar Usuario	Autenticación correcta del usuario.	Ingreso correcto al sistema con acceso a los módulos según perfil de usuario.	Fallo en inicio de sesión. Vulnerabilidad en credenciales de ingreso.
	3.1.2. Módulo de menú principal			
	3.1.2.1. Desarrollar HU Menú Principal	Muestra de módulos en base al tipo de usuario que accedió.	Visualización de opciones de menú principal correcta.	No se identifican correctamente las opciones a mostrar según el perfil de usuario.
	3.1.3. Módulo de registro de despacho			
	3.1.3.1. Desarrollar HU Registrar despacho	Registro correcto de despacho.	Mensaje de confirmación de registro de despacho con código de registro.	No se puede completar el registro de despacho en base de datos.
	3.1.3.2. Desarrollar HU Buscar registro de despacho	Busqueda de despacho realizada correctamente.	Información obtenida de la búsqueda de despacho.	Extracción incorrecta de información de registro de despacho.
	3.1.4. Módulo de distribución de mercadería			
	3.1.4.1. Desarrollar HU Registrar distribución	Registro correcto de distribución de mercadería.	Mensaje de confirmación de registro de distribución de mercadería con código de registro	No se puede completar el registro de distribución en base de datos.
	3.1.4.2. Desarrollar HU Buscar distribución	Busqueda de distribución realizada correctamente.	Información obtenida de la búsqueda de distribución.	Extracción incorrecta de información de registro de distribución.
	3.3 Iteración 2			
	3.2.1. Módulo de órdenes de despacho			
	3.2.1.1. Desarrollar HU Generar orden de despacho	Generación correcta de orden de despacho de mercadería.	Mensaje de confirmación de generación de orden de despacho con código de registro.	No se puede completar el registro de orden de despacho en base de datos.
3.2.1.2. Desarrollar HU Buscar orden de despacho	Busqueda de orden de despacho realizada correctamente.	Información obtenida de la búsqueda de orden de despacho.	Extracción incorrecta de información de orden de despacho.	
3.2.2. Módulo de seguimiento				
3.2.2.1. Desarrollar HU seguimiento de camión por web	Seguimiento correcto del camión por plataforma web.	Visualización de la posición del camión en tiempo real en web.	Falla en el equipo GPS. La ubicación en tiempo real del camión en web no es extraída correctamente.	
3.2.2.2. Desarrollar HU seguimiento de camión por móvil	Seguimiento correcto del camión por plataforma móvil.	Visualización de la posición del camión en tiempo real en móvil.	Falla en el equipo GPS. La ubicación en tiempo real del camión en móvil no es extraída correctamente.	
3.2.2.3. Desarrollar HU seguimiento de carga por móvil	Seguimiento correcto de la carga por plataforma móvil.	Visualización de la posición de la carga en tiempo real en móvil.	Falla en el equipo GPS. La ubicación en tiempo real de la carga en móvil no es extraída correctamente.	
3.3 Iteración 3				
3.3.1. Módulo de reportes				
3.3.1.1. Desarrollar HU Reportes estadísticos	Generación de reportes estadísticos.	Visualización gráfica de los reportes.	Extracción de información de la empresa para toma de decisiones.	
3.3.2. Módulo de mantenimiento				
3.3.2.1. Desarrollar HU Menú mantenimiento	Muestra de menú mantenimientos.	Visualización de opciones del menú de mantenimientos.	Mala identificación de opciones de mantenimiento.	
3.3.2.2. Desarrollar HU Mantenimiento usuarios	Mantenimiento de usuarios realizados correctamente.	Mensaje de confirmación de mantenimiento de usuarios realizados correctamente.	El mantenimiento referente a usuarios no es el adecuado.	
3.3.2.3. Desarrollar HU Mantenimiento vehículos	Mantenimiento de vehículos realizados correctamente.	Mensaje de confirmación de mantenimiento de vehículos realizados correctamente.	El mantenimiento referente a vehículos no es el adecuado.	
3.3.2.4. Desarrollar HU Mantenimiento destinos	Mantenimiento de destinos realizados correctamente.	Mensaje de confirmación de mantenimiento de destinos realizados correctamente.	El mantenimiento referente a destinos no es el adecuado.	
4. Pruebas				
4.1 Realizar pruebas unitarias	Pruebas unitarias.	Revisado por el equipo de desarrollo.	Funcionamientos inadecuados de las funcionalidades del sistema.	
4.2 Realizar pruebas de aceptación	Pruebas de aceptación.	Revisado por el cliente.	Falla en la puesta en marcha del sistema.	
4.3 Capacitación a los trabajadores de la empresa	Satisfacción de los trabajadores	Revisado por el cliente.	Falla de coordinación para la capacitación	

Fuente: Elaboración de los autores

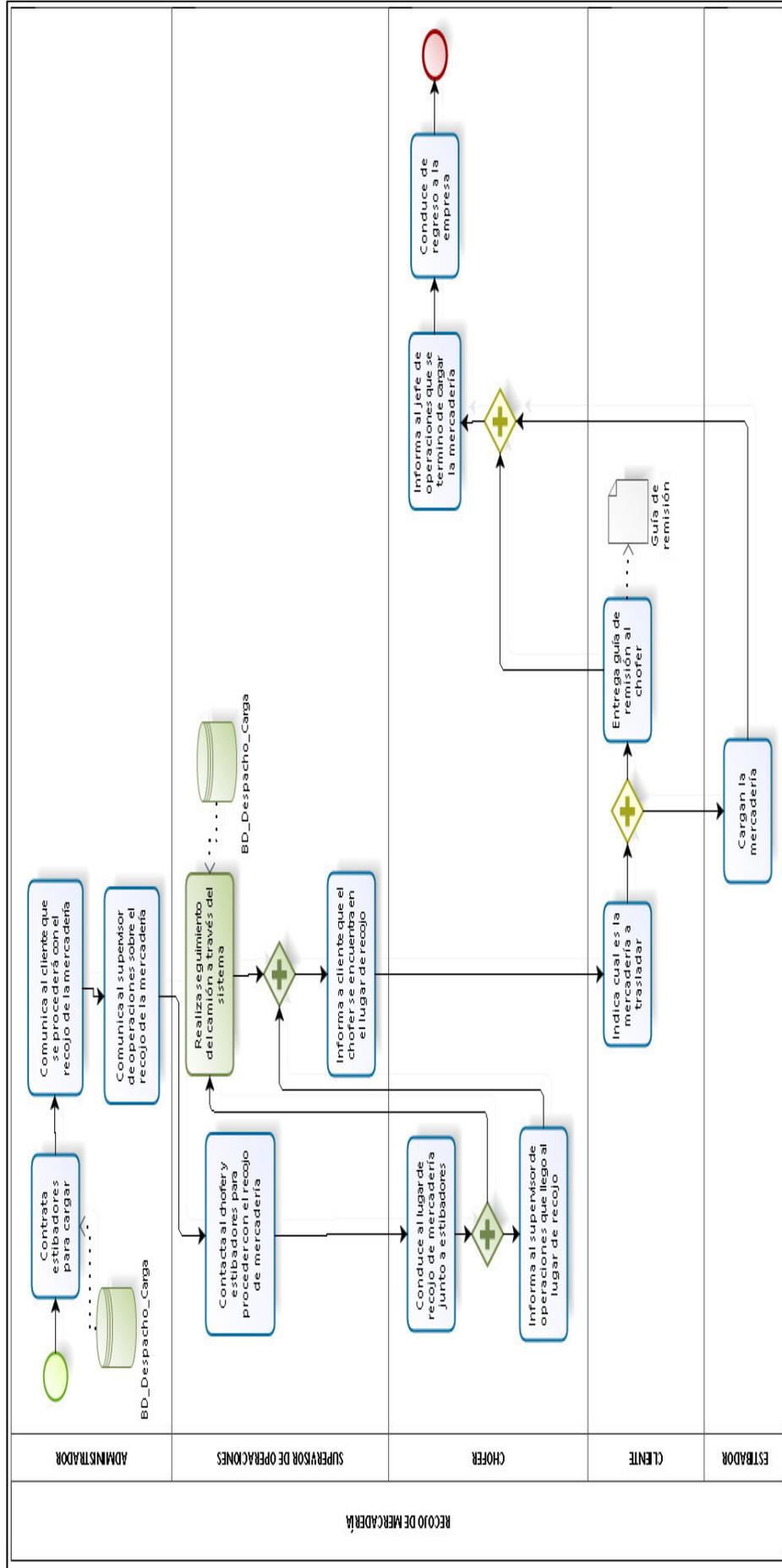
Anexo 05
Procesos To-Be de la empresa

Generación de orden de despacho



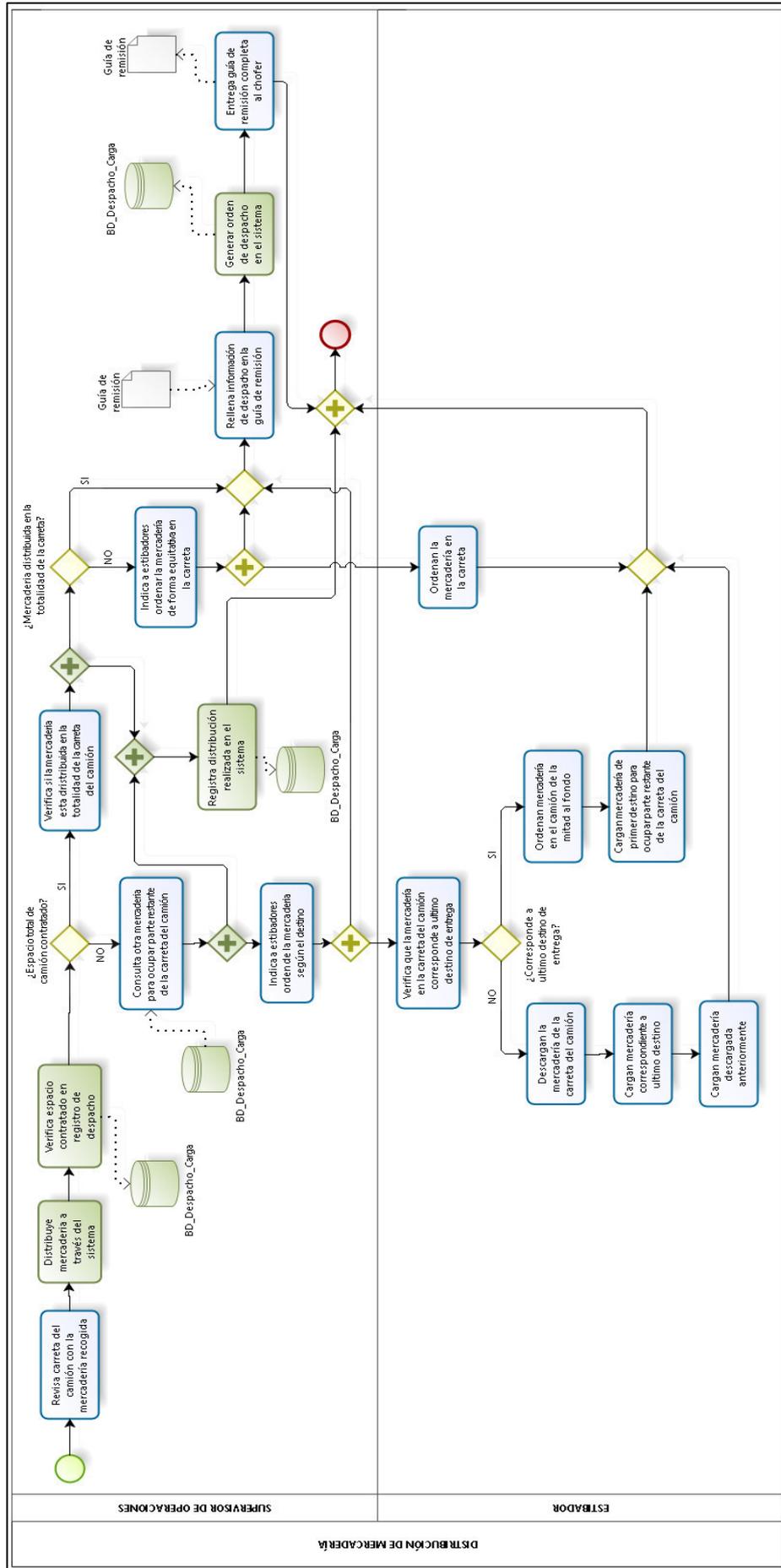
Fuente: Elaboración de los autores

Recojo de mercadería



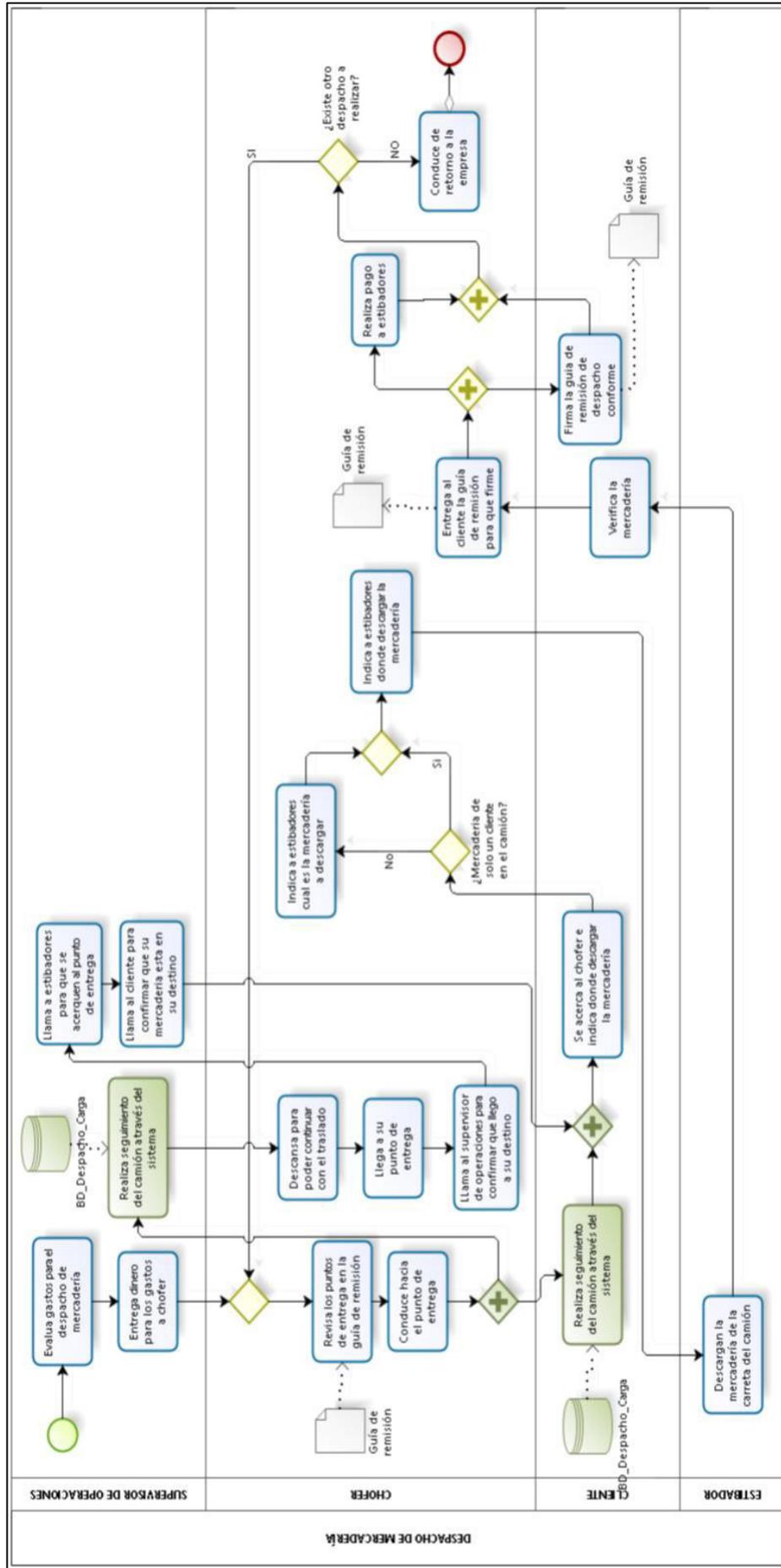
Fuente: Elaboración de los autores

Distribución de mercadería



Fuente: Elaboración de los autores

Despacho de mercadería



Fuente: Elaboración de los autores

Anexo 06

Análisis costo-beneficio del proyecto

	2017	2018	2019	2020
RUBROS	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
I. MÓDULO DE INVERSIÓN (Expresados en "negativo")	S/. -23,218.5			
Costo del proyecto	- 23,218.5			
II. MÓDULO DE OPERACIÓN (A - B)	-	S/. 11,716.5	S/. 12,867.3	S/. 14,099.8
A. INGRESOS INCREMENTALES (a - b)	-	S/. 10,340.0	S/. 11,374.0	S/. 12,511.4
(a) Ingresos con proyecto	S/. 3,698,512.4	S/. 4,078,703.6	S/. 5,096,828.5	S/. 6,420,184.1
VENTA DE SERVICIOS DE TRANSPORTE	3,698,512.4	4,078,703.6	5,096,828.5	6,420,184.1
(b) Ingresos sin proyecto	S/. 3,698,512.4	S/. 4,068,363.6	S/. 5,085,454.5	S/. 6,407,672.7
VENTA DE SERVICIOS DE TRANSPORTE	3,698,512.4	4,068,363.6	5,085,454.5	6,407,672.7
B. EGRESOS OPERATIVOS INCREMENTALES (c - d)	-	S/. -1,376.5	S/. -1,493.3	S/. -1,588.4
(c) Costos y gastos operativos con proyecto	S/. 3,145,225.3	S/. 3,442,127.0	S/. 3,767,930.4	S/. 4,126,238.3
SUMINISTRO AL CONTADO	2,056,609.8	2,262,270.8	2,488,497.9	2,737,347.6
OTROS EGRESOS OPERATIVOS TARJETAS	45,600.0	50,160.0	55,176.0	60,693.6
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	162,444.0	162,444.0	162,444.0	162,444.0
MANTENIMIENTO CORRECTIVO	39,740.0	30,337.5	31,854.4	33,447.1
GASTOS DE PERSONAL	373,929.0	411,321.9	452,454.1	497,699.5
GASTOS DE LOCAL	36,000.0	39,600.0	43,560.0	47,916.0
LUZ AGUA Y TELÉFONO	34,800.0	40,440.0	44,484.0	48,932.4
OTROS SERVICIOS POR TERCEROS	396,102.5	435,712.8	479,284.0	527,212.5
SERVICIO DE COMUNICACIÓN GPS	-	1,440.0	1,440.0	1,440.0
SERVICIO DE DATOS MÓVILES	-	5,040.0	5,040.0	5,040.0
SERVICIO DE NUBE CLOUD	-	3,360.0	3,696.0	4,065.6
(d) Costos y gastos operativos sin proyecto	S/. 3,145,225.3	S/. 3,443,503.5	S/. 3,769,423.7	S/. 4,127,826.7
SUMINISTRO AL CONTADO	2,056,609.8	2,262,270.8	2,488,497.9	2,737,347.6
OTROS EGRESOS OPERATIVOS TARJETAS	45,600.0	50,160.0	55,176.0	60,693.6
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	162,444.0	162,444.0	162,444.0	162,444.0
MANTENIMIENTO CORRECTIVO	39,740.0	43,714.0	45,899.7	48,194.7
GASTOS DE PERSONAL	373,929.0	411,321.9	452,454.1	497,699.5
GASTOS DE LOCAL	36,000.0	39,600.0	43,560.0	47,916.0
LUZ AGUA Y TELÉFONO	34,800.0	38,280.0	42,108.0	46,318.8
OTROS SERVICIOS POR TERCEROS	396,102.5	435,712.8	479,284.0	527,212.5
FLUJO DE CAJA NOMINAL (I + II)	S/. -23,218.5	S/. 11,716.5	S/. 12,867.3	S/. 14,099.8
FLUJO DE CAJA ACUMULADO	S/. -23,218.5	S/. -11,502.0	S/. 1,365.3	S/. 15,465.0
VALOR ACTUAL NETO (VAN)	S/. 7,536.31			
TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)	29%			
TASA DE INTERÉS MÍNIMA	12%			

Fuente: Elaboración de los autores

Anexo 07
Cronograma del proyecto

Cronograma de desarrollo del sistema

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB MÓVIL BASADO EN GEOLOCALIZACIÓN PARA MEJORAR LOS INGRESOS ECONÓMICOS EN NEGOCIOS & REPRESENTACIONES DON JORGE S.A.C.	167 horas	lun 3/07/17	lun 31/07/17
2	Desarrollo de sistema	167 horas	lun 3/07/17	lun 31/07/17
3	1. Planeación	27 horas	lun 3/07/17	jue 6/07/17
4	1.1. Reunión con el cliente	4 horas	lun 3/07/17	lun 3/07/17
5	1.2. Recopilar de información sobre el negocio	2 horas	lun 3/07/17	lun 3/07/17
6	1.3. Esquematización de procesos de la empresa	6 horas	mar 4/07/17	mar 4/07/17
7	1.4. Elaboración de historias de usuario	7 horas	mié 5/07/17	mié 5/07/17
8	1.5. Asignar prioridad a historias de usuario	1 hora	mié 5/07/17	mié 5/07/17
9	1.6. Realizar el plan de iteraciones	3 horas	jue 6/07/17	jue 6/07/17
10	2. Diseño	42 horas	vie 7/07/17	vie 14/07/17
11	2.1. Diseño de diagrama de contexto	2 horas	vie 7/07/17	vie 7/07/17
12	2.2. Diseñar diagrama de arquitectura por capas	2 horas	vie 7/07/17	vie 7/07/17
13	2.3. Diseñar diagrama de arquitectura modular	2 horas	vie 7/07/17	vie 7/07/17
14	2.4. Diseñar diagrama de arquitectura runtime	3 horas	lun 10/07/17	lun 10/07/17
15	2.5. Diseñar diagrama de despliegue	2 horas	lun 10/07/17	lun 10/07/17
16	2.6. Definir requerimientos no funcionales	3 horas	mar 11/07/17	mar 11/07/17
17	2.7. Elaborar tarjetas CRC	6 horas	mié 12/07/17	mié 12/07/17
18	2.8. Configurar plataforma de despliegue	2 horas	mié 12/07/17	mié 12/07/17
19	2.9. Diseñar mockups del software	5 horas	jue 13/07/17	jue 13/07/17
20	2.10. Establecer tiempo de cada iteración	2 horas	vie 14/07/17	vie 14/07/17
21	3. Codificación	76 horas	lun 17/07/17	vie 28/07/17
22	3.1. Iteración 1	23 horas	lun 17/07/17	mié 19/07/17
23	3.1.1. HU Autenticar usuario	2.5 horas	lun 17/07/17	lun 17/07/17
24	3.1.1.1. Diseño de la interfaz "autenticar usuario"	0.5 horas	lun 17/07/17	lun 17/07/17
25	3.1.1.2. Funcionalidad de iniciar sesión.	1 hora	lun 17/07/17	lun 17/07/17
26	3.1.1.3. Funcionalidad de cerrar sesión.	1 hora	lun 17/07/17	lun 17/07/17
27	3.1.2. HU Menú principal	1.5 horas	lun 17/07/17	lun 17/07/17
28	3.1.2.1. Diseño de la interfaz "menú principal".	0.5 horas	lun 17/07/17	lun 17/07/17
29	3.1.2.2. Funcionalidad de las opciones de menú principal.	1 hora	lun 17/07/17	lun 17/07/17
30	3.1.3. HU Buscar registro de despacho	5.5 horas	lun 17/07/17	mar 18/07/17
31	3.1.3.1. Diseño de la interfaz "Lista de registros de despacho".	0.5 horas	lun 17/07/17	lun 17/07/17
32	3.1.3.2. Funcionalidad de lista de registros de despacho.	1 hora	lun 17/07/17	lun 17/07/17
33	3.1.3.3. Funcionalidad de búsqueda de registro.	1 hora	mar 18/07/17	mar 18/07/17
34	3.1.4. HU Registrar despacho	4.5 horas	mar 18/07/17	mar 18/07/17
35	3.1.4.1. Diseño de la interfaz "Registrar despacho".	0.5 horas	mar 18/07/17	mar 18/07/17
36	3.1.4.2. Funcionalidad de registro de despacho.	4 horas	mar 18/07/17	mar 18/07/17
37	3.1.5. HU Buscar distribución	2.5 horas	mié 19/07/17	mié 19/07/17
38	3.1.5.1. Diseño de la interfaz "Lista de distribuciones".	0.5 horas	mié 19/07/17	mié 19/07/17
39	3.1.5.2. Funcionalidad de lista de distribuciones.	1 hora	mié 19/07/17	mié 19/07/17
40	3.1.5.3. Funcionalidad de búsqueda de distribución.	1 hora	mié 19/07/17	mié 19/07/17
41	3.1.6. HU Registrar distribución	4.5 horas	mié 19/07/17	mié 19/07/17
42	3.1.6.1. Diseño de la interfaz "Registrar distribución".	0.5 horas	mié 19/07/17	mié 19/07/17
43	3.1.6.2. Funcionalidad de registro de distribución.	4 horas	mié 19/07/17	mié 19/07/17
44	3.2. Iteración 2	41.5 horas	jue 20/07/17	jue 27/07/17
45	3.2.1. HU Buscar orden de despacho	2.5 horas	jue 20/07/17	jue 20/07/17
46	3.2.1.1. Diseño de la interfaz "Lista de órdenes de despacho".	0.5 horas	jue 20/07/17	jue 20/07/17
47	3.2.1.2. Funcionalidad de lista de órdenes.	1 hora	jue 20/07/17	jue 20/07/17
48	3.2.1.3. Funcionalidad de búsqueda de orden.	1 hora	jue 20/07/17	jue 20/07/17
49	3.2.2. HU Generar orden de despacho	5.5 horas	jue 20/07/17	vie 21/07/17
50	3.2.2.1. Diseño de la interfaz "Genera orden de despacho".	0.5 horas	jue 20/07/17	jue 20/07/17
51	3.2.2.2. Funcionalidad de generación de orden.	5 horas	jue 20/07/17	vie 21/07/17
52	3.2.3. HU seguimiento de camión por web	12.5 horas	vie 21/07/17	lun 24/07/17
53	3.2.3.1. Diseño de la interfaz "Seguimiento de camión".	0.5 horas	vie 21/07/17	vie 21/07/17
54	3.2.3.2. Funcionalidad de obtener ubicación de camión.	12 horas	vie 21/07/17	lun 24/07/17
55	3.2.4. HU seguimiento de camión por móvil	12.5 horas	lun 24/07/17	mié 26/07/17
56	3.2.4.1. Diseño de la interfaz "Seguimiento de camión".	0.5 horas	lun 24/07/17	lun 24/07/17
57	3.2.4.2. Funcionalidad de obtener ubicación de camión.	12 horas	lun 24/07/17	mié 26/07/17
58	3.2.5. HU seguimiento de carga por móvil	8.5 horas	mié 26/07/17	jue 27/07/17
59	3.2.5.1. Diseño de la interfaz "Seguimiento de carga".	0.5 horas	mié 26/07/17	mié 26/07/17
60	3.2.5.2. Funcionalidad de obtener ubicación de carga.	8 horas	mié 26/07/17	jue 27/07/17
61	3.3 Iteración 3	8.5 horas	jue 27/07/17	jue 28/07/17
62	3.3.1. HU Reportes estadísticos	2.5 horas	jue 27/07/17	jue 27/07/17
63	Diseño de la interfaz "Reportes estadísticos".	0.5 horas	jue 27/07/17	jue 27/07/17
64	Funcionalidad de obtener cantidad de despachos.	2 horas	jue 27/07/17	jue 27/07/17
65	3.3.2. HU Menú mantenimiento	1.5 horas	jue 27/07/17	jue 27/07/17
66	Diseño de la interfaz "Mantenimiento".	0.5 horas	jue 27/07/17	jue 27/07/17
67	Funcionalidad de las opciones de mantenimiento.	1 hora	jue 27/07/17	jue 27/07/17
68	3.3.3. HU Mantener usuarios	1.5 horas	jue 27/07/17	vie 28/07/17
69	Diseño de la interfaz "Mantenimiento de usuarios".	0.5 horas	jue 27/07/17	jue 27/07/17
70	Funcionalidad de listar, registrar, modificar y eliminar usuarios.	1 hora	vie 28/07/17	vie 28/07/17
71	3.3.4. HU Mantener vehículos	1.5 horas	vie 28/07/17	vie 28/07/17
72	Diseño de la interfaz "Mantenimiento de vehículos".	0.5 horas	vie 28/07/17	vie 28/07/17
73	Funcionalidad de listar, registrar, modificar y eliminar vehículos.	1 hora	vie 28/07/17	vie 28/07/17
74	3.3.5. HU Mantener destinos	1.5 horas	vie 28/07/17	vie 28/07/17
75	Diseño de la interfaz "Mantenimiento de destinos".	0.5 horas	vie 28/07/17	vie 28/07/17
76	Funcionalidad de listar, registrar, modificar y eliminar destinos.	1 hora	vie 28/07/17	vie 28/07/17
77	4. Pruebas	11 horas	vie 28/07/17	lun 31/07/17
78	4.1 Realizar pruebas unitarias	4 horas	vie 28/07/17	vie 28/07/17
79	4.2 Realizar pruebas de aceptación	4 horas	lun 31/07/17	lun 31/07/17
80	4.3 Capacitación a los trabajadores de la empresa	3 horas	lun 31/07/17	lun 31/07/17

Fuente: Elaboración de los autores

Cronograma de desarrollo de tesis

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA WEB MÓVIL BASADO EN GEOLOCALIZACIÓN PARA MEJORAR LOS INGRESOS ECONÓMICOS EN NEGOCIOS & REPRESENTACIONES DON JORGE S.A.C.	769 horas	sáb 5/08/17	sáb 25/11/17
2	Desarrollo de tesis	769 horas	sáb 5/08/17	sáb 25/11/17
3	Establecer formato al documento de tesis	6 horas	sáb 5/08/17	sáb 5/08/17
4	Introducción	27 horas	lun 7/08/17	jue 10/08/17
5	Definir problema del proyecto	2 horas	lun 7/08/17	lun 7/08/17
6	Definir objetivo general del proyecto	3 horas	mar 8/08/17	mar 8/08/17
7	Definir objetivos específicos del proyecto	4 horas	mié 9/08/17	mié 9/08/17
8	Definir justificación del proyecto	3 horas	jue 10/08/17	jue 10/08/17
9	Revisión de formato de tesis y introducción del proyecto	8 horas	sáb 12/08/17	sáb 12/08/17
10	Capítulo I: Marco teórico	82 horas	lun 14/08/17	vie 25/08/17
11	Elaboración de antecedentes	14 horas	lun 14/08/17	mar 15/08/17
12	Definir situación actual de la empresa, rubro de negocio, procesos	4 horas	lun 14/08/17	lun 14/08/17
13	Definir casos de éxito para la solución	6 horas	mar 15/08/17	mar 15/08/17
14	Elaboración de bases teóricas	54 horas	mié 16/08/17	jue 24/08/17
15	Bases teóricas sobre la metodología a usar	4 horas	mié 16/08/17	jue 17/08/17
16	Bases teóricas sobre aplicación web	4 horas	jue 17/08/17	jue 17/08/17
17	Bases teóricas sobre servicio web	4 horas	jue 17/08/17	vie 18/08/17
18	Revisión de avance de Capítulo I, antecedentes y bases teóricas	8 horas	sáb 19/08/17	sáb 19/08/17
19	Bases teóricas sobre aplicación móvil	4 horas	lun 21/08/17	lun 21/08/17
20	Bases teóricas sobre base de datos	3 horas	mar 22/08/17	mar 22/08/17
21	Bases teóricas sobre sistema de seguimiento de vehículos	5 horas	mié 23/08/17	mié 23/08/17
22	Bases teóricas sobre control de distribución de mercadería	5 horas	jue 24/08/17	jue 24/08/17
23	Definición de términos básicos	2 horas	vie 25/08/17	vie 25/08/17
24	Revisión del Capítulo I	8 horas	sáb 26/08/17	sáb 26/08/17
25	Capítulo II: Metodología	119 horas	lun 28/08/17	mié 13/09/17
26	Definir herramientas para el desarrollo del proyecto	6 horas	lun 28/08/17	lun 28/08/17
27	Revisión de avance de Capítulo II, herramientas para el desarrollo	8 horas	sáb 2/09/17	sáb 2/09/17
28	Definir la metodología y sus fases para el proyecto	20 horas	lun 4/09/17	jue 7/09/17
29	Revisión de avance de Capítulo II, metodología del proyecto	8 horas	sáb 9/09/17	sáb 9/09/17
30	Elaborar diagramas de las fases de la metodología	16 horas	lun 11/09/17	mié 13/09/17
31	Revisión del Capítulo II	8 horas	sáb 16/09/17	sáb 16/09/17
32	Capítulo III: Desarrollo	84 horas	lun 18/09/17	vie 29/09/17
33	Redactar actividades realizadas para la fase de planeación	16 horas	lun 18/09/17	mié 20/09/17
34	Redactar actividades realizadas para la fase de diseño	20 horas	mié 20/09/17	vie 22/09/17
35	Revisión de avance de Capítulo III, redacción de fases	8 horas	sáb 23/09/17	sáb 23/09/17
36	Redactar actividades realizadas para la fase de codificación	16 horas	lun 25/09/17	mar 26/09/17
37	Redactar actividades realizadas para la fase de pruebas	12 horas	mié 27/09/17	jue 28/09/17
38	Adjuntar documentos de la empresa	6 horas	vie 29/09/17	vie 29/09/17
39	Revisión del Capítulo III	8 horas	sáb 30/09/17	sáb 30/09/17
40	Capítulo IV: Pruebas y Resultados	68 horas	lun 2/10/17	jue 12/10/17
41	Levantamiento de resultados obtenidos tras la implementación del sistema	20 horas	lun 2/10/17	jue 5/10/17
42	Revisión de avance de Capítulo IV, pruebas y resultados definidos correctamente	8 horas	sáb 7/10/17	sáb 7/10/17
43	Representar resultados obtenidos en tablas y gráficos	20 horas	lun 9/10/17	jue 12/10/17
44	Revisión del Capítulo IV	8 horas	sáb 14/10/17	sáb 14/10/17
45	Capítulo V: Discusión y Aplicación	16 horas	lun 16/10/17	mié 18/10/17
46	Redactar discusión y aplicación del sistema implementado y los resultados	16 horas	lun 16/10/17	mié 18/10/17
47	Revisión del Capítulo V	8 horas	sáb 21/10/17	sáb 21/10/17
48	Conclusiones	8 horas	lun 23/10/17	mar 24/10/17
49	Redactar conclusiones obtenidas del proyecto	8 horas	lun 23/10/17	mar 24/10/17
50	Recomendaciones	8 horas	mié 25/10/17	jue 26/10/17
51	Redactar recomendaciones para beneficiar a la empresa	8 horas	mié 25/10/17	jue 26/10/17
52	Elaborar presentación de Power Point para sustentación	4 horas	vie 27/10/17	vie 27/10/17
53	Revisión de Conclusiones, Recomendaciones y PPT	8 horas	sáb 28/10/17	sáb 28/10/17
54	Redactar resumen y abstract del proyecto	8 horas	lun 30/10/17	mar 31/10/17
55	Realizar prueba de turnitin de toda la tesis	2 horas	vie 3/11/17	vie 3/11/17
56	Revisión de correcta redacción de resumen, anexos y fuentes de información	8 horas	sáb 4/11/17	sáb 4/11/17
57	Entrega de tesis para revisión de jurados revisores	2 horas	mar 7/11/17	mar 7/11/17
58	Simulacro de sustentación	8 horas	sáb 11/11/17	sáb 11/11/17
59	Levantamiento de observaciones	20 horas	lun 13/11/17	jue 16/11/17
60	Documento de tesis con observaciones corregidas	4 horas	vie 17/11/17	vie 17/11/17
61	Presentación corregida de Power Point para sustentación	4 horas	vie 17/11/17	vie 17/11/17
62	Simulacro de sustentación de tesis	8 horas	sáb 18/11/17	sáb 18/11/17
63	Documento final de tesis para sustentación	8 horas	lun 20/11/17	mar 21/11/17
64	Power Point final para sustentación	4 horas	mié 22/11/17	mié 22/11/17
65	Sustentación final de tesis	1 hora	sáb 25/11/17	sáb 25/11/17

Fuente: Elaboración de los autores

FUENTES DE CONSULTA

Álvarez, G. (2015). Nuevos modelos de gestión aplicados a empresas de transporte y de gestión logística. Análisis y comparativa de Aplicaciones de Gestión de Flotas (Tesis de maestría). Universidad de Jaén, España.

Arrieta, E. (2012). Propuesta de mejora en un operador logístico: análisis, evaluación y mejora de los flujos logísticos de su centro de distribución (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.

Arrieta, J. (2011). Aspectos a considerar para una buena gestión en los almacenes de las empresas (Centros de Distribución, CEDIS). *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 16(30), 83–96.

Barrios, S., Beltrán, J., & Michaca, R. (2012). Sistema de Información para el monitoreo local del desempeño GNSS (Tesis de pregrado). Instituto Politécnico Nacional, México.

Bastidas, H., & Áldás, C. (2016). Módulo Emisión de Comprobantes Electrónicos al Servicio de Rentas Internas (SRI).

B'Far, R. (2004). *Mobile Computing Principles: Designing and Developing Mobile Applications with UML and XML*. New York: Cambridge University Press.

Bocanegra, R. (2012). Desarrollo de una aplicación Web para el monitoreo de vehículos con dispositivos GPS que comercializa una Empresa de Telecomunicaciones (Tesis de pregrado). Universidad Ricardo Palma, Perú.

Canós, J., Letelier, P., & Penadés, C. (2012). Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software.

Castro, A. (2017). Desarrollo De Sistema Gps Para Geolocalización Y Control De Ruta De La Flota Perteneciente A Una Línea De Transporte Público Vía Internet (Tesis de pregrado). Universidad de Guayaquil, Ecuador.

Cedeño, D., & Quinatoa, D. (2016). Análisis Comparativo entre los RDBMS Ligeros SQLITE Y SQL Server Compact en Windows Phone para el sistema de facturación del Hotel los Lirios (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador.

Chávez, B., Najarro, J., & Rivas, D. (2009). Análisis, Diseño e Implementación de un Centro de Distribución (Tesis de pregrado). Universidad Dr. José Matías Delgado, El Salvador.

Chávez, L. (2014). Aplicación de bases de datos no relacionales NOSQL para la mejora del acceso a la información en el proceso de segmentación de clientes en el centro de actualización profesional para ingenierías CAPI. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca, Perú.

Concha, L. (2010). Administración del sistema estudiantil para la escuela Virginia Larenas y consulta de notas a través de la intranet (Tesis de pregrado). Escuela Politécnica Nacional, Ecuador.

Córdova, R., & Cuzco, B. (2013). Análisis comparativo entre bases de datos relacionales con bases de datos no relacionales (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador.

Delía, L., Galdámez, N., Thomas, P., & Pesado, P. (2013). Un análisis experimental de tipo de aplicaciones para dispositivos móviles. En XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación.

Fernández, J. (2013). Introducción a las metodologías ágiles. España: OUC, 19-49.

Flores, V. (2014). Los Sistemas De Información Geográfica (SIG) en la enseñanza de la geografía desde nivel básico hasta universitario. Una nueva experiencia educativa en México. En Congreso Virtual sobre Tecnología, Educación y Sociedad. México.

Florez, A., & Daza, D. (2014). Desarrollo de una arquitectura de software para gestión de información no estructurada (Tesis de pregrado). Universidad Militar Nueva Granada, Colombia.

Greiner, L. (2014). Bases de Datos (pp. 1-2). Argentina: Universidad de Belgrano.

Gutiérrez, F., & Yera, A. (2015). Desarrollo de una aplicación web con Spring Framework para un gestor de un recetario (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica de Madrid, España.

Gutiérrez, J. (2014). ¿Qué es un framework web? (pp. 1-4). España: Universidad de Barcelona.

Hemeryth, F., & Sánchez, J. (2013). Implementación de un Sistema de Control Interno Operativo en los Almacenes, para Mejorar la Gestión de Inventarios de la Constructora A&A SAC de la Ciudad de Trujillo-2013 (Tesis de pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego, Perú.

Jiang, B., & Yao, X. (2006). Location-based services and GIS in perspective. *Computers, Environment and Urban Systems*, 30(6), 712-725.

Morales, J., & Castillo, M. (2015). Implementación de un sistema informático para el monitoreo de actividades realizadas en el Instituto de Ciencias Básicas, a través de un dispositivo móvil. (Tesis de pregrado). Universidad Central del Ecuador, Ecuador.

Navarro, A., Fernández, J., & Morales, J. (2013). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. *Prospectiva*, 11(2), 30–39.

Orellana, M. (2013). Evaluación de frameworks realizados en java para aplicaciones on-line (Tesis de pregrado). Universidad del Azuay, Ecuador.

Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del software un enfoque práctico*. Mexico: McGraw-Hill.

Rosado, A., Quintero, A., & Meneses, C. (2014). Desarrollo ágil de software aplicando programación extrema. *Revista Ingenio UFPSO*, 5(1), 24–29.

Ruiz, F. (2012). Dispositivos móviles y servicios web. Características sociales y comunicativas de su convergencia. *Revista ICONO14*, 8(1), 220–237.

Sanjuán, D. (2015). Aplicación web para el almacenamiento y visualización de geodatos meteorológicos mediante Spring y MongoDB. Análisis de técnicas de indexación NoSQL (Tesis de pregrado). Universidad de Extremadura, España.

Soto, L. (2012). Aplicación para dispositivos móviles Android: guía de los edificios de la Universidad Politécnica de Cartagena (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica de Cartagena, España.

SUTRAN. (2013). Memoria Institucional 2012. Lima: Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías.

Velasco, E., & Huérfano, J. (2017). Sistema Telemático Para La Integración De Información Vehicular (Tesis de pregrado). Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia.

Venegas, I. (2014). Uso de tecnología GNSS para el seguimiento y control de las actividades de transporte terrestre de carga en Colombia (Tesis de pregrado). Universidad Militar Nueva Granada, Colombia.