

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 1



“Análisis y Diseño del Componente para la Gestión de Rutas y Transportes en el Proceso Postal.”

Trabajo de Diploma para optar por el título de
Ingeniero en Ciencias Informáticas

Autor(es): María Lourdes Morilla Faurés

Dolennis Concepción Hidalgo

Tutor: PhD. Geraudis Mustelier Portuondo

Consultante: Ing. Yamila Estrada Parra

Ciudad de la Habana, Junio 2008

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos que somos los únicos autores de este trabajo y autorizamos la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmamos la presente a los 18 días del mes de junio del año 2008.

María Lourdes Morilla Faurés

Dolennis Concepción Hidalgo

Tutor: PhD. Geraudis Mustelier Portuondo

DATOS DE CONTACTO

PhD. Geraudis Mustelier Portuondo: Licenciado en Física-Matemática, Maestro en Ciencias Bioquímicas, Doctor en Ciencias Médicas. Especialista en Informática. Miembro de la Sociedad Inmunológica de Cuba y del Consejo Científico. Asesor de la Unión Eléctrica de Cuba. Especializado en la modelación matemática de problemas biológicos e interacciones de moléculas de interés biológico. Actualmente es especialista de la Empresa Correos de Cuba, y trabaja en los temas relacionados con el rastreo y seguimiento de las piezas postales certificadas. Líder del Proyecto de Planificación y Encaminamiento de Rutas Postales. Información de contacto: geraudism@gmail.com

Ing. Yamila Estrada Parra: Ingeniero en Ciencias Informáticas, graduada en la Universidad de las Ciencias Informáticas en el curso 2006-2007. Líder del Proyecto de Planificación y Encaminamiento de Rutas Postales. Información de contacto: yestradap@uci.cu

“El conocimiento nos hace responsables.”
Ernesto 'Che' Guevara

Agradecimientos

A nuestro Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, por ser el más grandioso de los hombres, y por darnos la oportunidad de superarnos.

A la Revolución Cubana, por darnos la posibilidad de forjarnos como jóvenes de ciencia.

A nuestro tutor, por su dedicación, ayuda y amistad.

A quienes estuvieron pendientes de nuestro trabajo, a Yadián, Damián, Marianny y Sotés, por su incondicional ayuda.

Lourdes

A mis padres, por confiar en mí siempre.

A mi bichi linda, que aunque ha estado lejos, es mi ejemplo.

A Dole, por soportarme todos estos años y ayudarme.

A mis amigos, que permitieron que estos años fueran excelentes.

Dole

A mi padre y a mi abuela, por atenderme, cuidarme y quererme siempre, por ser lo más grande que tengo en la vida.

A mi madre, por su cariño, comprensión y apoyo.

A Lary, por ser mi hermana del alma y estar siempre a mi lado.

A mi familia, por su atención constante.

A mis amigos, por ayudarme a pasar estos años de una mejor manera, a Lurdes y a Yeny, por aguantarme.

Dedicatoria

*A mimi y papi, porque sé que este era su sueño.
A bichi, te adoro.
A mi familia, que siempre se han preocupado por mí.
A mis pocos amigos, a Yansy en especial.*

Lourdes

*A mima y pipo, porque este ha sido siempre su mayor anhelo.
A mami, por ser parte de este triunfo.*

Dole

Resumen

En el presente trabajo, se realiza un breve estudio de las principales características de los procesos postales, en el Instituto Postal Telegráfico de Venezuela, IPOSTEL. Se analiza detalladamente el proceso de transportación y enrutamiento que se lleva a cabo en el mismo. Se identifican los principales problemas existentes, que impiden un desarrollo eficiente en los servicios prestados, los cuales constituyen la base del desarrollo de este trabajo.

La actividad de transportación es de la que depende, en gran medida, la eficiencia del proceso postal, ya que es la que determina la entrega en tiempo de los envíos a sus destinatarios, así como el adecuado estado físico de los mismos. En el caso de IPOSTEL, los procesos de transportación se tornan lentos, por una serie de factores que influyen en la misma, y que dependen en gran medida de la inexistencia de un sistema que automatice este proceso. Esto provoca que los clientes se sientan insatisfechos con los servicios prestados, por lo que se propone desarrollar el Análisis y Diseño de un componente, que permita solucionar en gran medida los problemas existentes en el proceso de transportación y enrutamiento, que se lleva a cabo en esta entidad, siendo este el objetivo principal del trabajo.

En el trabajo se caracterizan las herramientas, metodologías, lenguajes y tecnologías utilizadas para realizar la propuesta de solución. Se exponen las principales características del sistema propuesto y se muestran los artefactos generados como parte del Análisis y Diseño del componente que se propone desarrollar.

Palabras Claves

correo postal, transporte, ruta, encaminamiento, transportación, envío postal, componente, IPOSTEL.

Índice de Contenidos

RESUMEN.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS.....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1 - FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	5
1.1. Introducción.....	5
1.2. Correo Postal.....	5
1.2.1. Unión Postal Universal.....	5
1.2.2. Tratamiento de envíos postales.....	6
1.3. La transportación en el Proceso Postal.....	7
1.3.1. Los Servicios Postales en América Latina.....	7
1.3.2. Tráfico de la carga postal en empresas de correo postal en América Latina.....	8
1.3.4. La transportación de los envíos postales en Venezuela.....	11
1.3.5. Organización de las rutas en IPOSTEL.....	11
1.4. Planificación de Rutas y Transportes.....	12
1.4.1. Sistemas para planificación de rutas y transportes.....	12
1.5. Propuesta de solución.....	15
1.5.1. Aplicaciones Web y el mundo del Software Libre.....	15
1.5.2. Lenguajes de programación para la Web.....	16
1.5.3. Sistema gestor de bases de datos.....	18
1.5.4. Lenguaje de Modelado.....	18
1.5.5. Metodología de desarrollo.....	18
1.5.6. Herramienta de modelado.....	19
1.6. Conclusiones.....	19
CAPÍTULO 2 - DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....	21
2.1. Introducción.....	21

2.2.	Características del proceso actual	21
2.2.1.	Breve descripción del negocio	21
2.2.2.	Actores del Negocio.....	21
2.2.3.	Trabajadores del Negocio.....	22
2.2.4.	Diagrama de Casos de Uso del Negocio	22
2.2.5.	Especificación de los Casos de Uso del Negocio.....	23
2.2.6.	Modelo de Objetos del Negocio	32
2.3.	Características del sistema	33
2.3.1.	Requerimientos funcionales.....	33
2.3.2.	Requerimientos No Funcionales	41
2.3.3.	Actores del Sistema.....	44
2.3.4.	Diagrama de Casos de Uso del Sistema.....	45
2.3.5.	Especificación de los Casos de Uso	45
2.4.	Conclusiones	51
CAPÍTULO 3 - ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA.....		52
3.1.	Introducción	52
3.2.	Estudio de factibilidad	52
3.2.1.	Análisis por Puntos de Casos de Uso.	52
3.2.2.	Costo de la Investigación.....	59
3.3.	Modelo del Análisis.....	60
3.4.	Modelo del Diseño	61
3.4.1.	Descripción de los patrones de diseño utilizados.....	64
3.5.	Diseño de la Base de Datos.....	65
3.6.	Modelo de despliegue.....	70
3.7.	Descripción de la Arquitectura	71
3.8.	Principios de Diseño de la Interfaz.....	72
3.9.	Concepción general de la ayuda.....	72
3.10.	Tratamiento de errores	73
3.11.	Conclusiones.....	73
CONCLUSIONES		74
RECOMENDACIONES		75

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	76
BIBLIOGRAFÍA REFERENCIADA	77
ANEXOS.....	78
GLOSARIO.....	102

Índice de tablas

Tabla 1 Descripción de los actores del Negocio.....	21
Tabla 2 Descripción de los trabajadores del Negocio.....	22
Tabla 3 Descripción del Caso de Uso del Negocio "Atender transporte".....	25
Tabla 4 Descripción del Caso de Uso del Negocio "Cargar transporte".....	29
Tabla 5 Descripción del Caso de Uso del Negocio "Descargar transporte".....	31
Tabla 6 Actores del Sistema.	44
Tabla 7 Descripción del Caso de Uso "Gestionar ruta".	49
Tabla 8 Clasificación de Casos de Usos por prioridad.	50
Tabla 9 Clasificación de los actores del Sistema.....	53
Tabla 10 Clasificación de los Casos de Uso según sus transacciones.....	53
Tabla 11 Complejidad técnica del sistema.	56
Tabla 12 Factores de ambiente.....	57
Tabla 13 Estimación del esfuerzo.	58

Índice de figuras

Figura 1 Diagrama de Casos de Uso del Negocio.....	22
Figura 2 Diagrama de actividades del Caso de Uso del Negocio "Atender transporte"	26
Figura 3 Diagrama de actividades del Caso de Uso del Negocio "Atender transporte" (cont.)	27
Figura 4 Diagrama de actividades del Caso de Uso del Negocio "Cargar transporte"	30
Figura 5 Diagrama de actividades del Caso de Uso del Negocio "Descargar transporte"	32
Figura 6 Modelo de Objetos del Negocio	33
Figura 7 Diagrama de Casos de Uso del Sistema.....	45
Figura 8 Diagrama de Clases del Análisis del Caso de Uso "Gestionar transporte".	61
Figura 9 Diagrama de Clases del Diseño del Caso de Uso "Gestionar transporte".	62
Figura 10. Diagrama de secuencia del Caso de Uso "Gestionar transporte " - escenario "Listar".	62
Figura 11 Diagrama de secuencia del Caso de Uso "Gestionar transporte " - escenario "Adicionar".	63
Figura 12 Diagrama de secuencia del Caso de Uso "Gestionar transporte " - escenario "Editar".	63
Figura 13 Diagrama de secuencia del Caso de Uso "Gestionar transporte " - escenario "Eliminar".	64
Figura 14 Diagrama ORM - Dirección.	65
Figura 15 Diagrama ORM - Rutas.....	66
Figura 16 Diagrama ORM – Transportes	67
Figura 17 Diagrama Entidad Relación - Dirección.....	67
Figura 18 Diagrama Entidad Relación – Rutas.	68
Figura 19 Diagrama Entidad Relación – Transportes.....	69
Figura 20 Diagrama de Despliegue.....	70
Figura 21 Arquitectura en 3 capas.	71

Introducción

Desde tiempos remotos, el ser humano vio la necesidad de comunicarse con sus semejantes. Mucho antes de escribirse la primera carta ya eran enviados mensajes; el hombre se comunicaba mediante señales e incluso mediante mensajes orales. Varias formas de envíos de mensajes han surgido y evolucionado con el transcurrir de los años, sin embargo, la necesidad de la correspondencia postal sigue vigente hasta nuestros días. El correo postal, ha coexistido junto a los actuales medios de comunicación e informatización, y ha hecho uso de ellos para lograr más eficiencia en su actividad.

El proceso postal tiene como objetivo principal el tratamiento de los envíos, desde que estos son consignados, hasta la entrega a su destinatario, en él se incluyen una secuencia de acciones que contienen la transportación del mismo entre los diferentes Centros de Tratamiento y Oficinas Postales Telegráficas(OPT). En este proceso, se debe tener en cuenta desde el peso del envío, hasta el tipo de transporte en el que se trasladará, enfocado en la eficiencia en el proceso, a partir de una disminución de los tiempos y costos de transportación.

La actividad de transportación es la que encarece el proceso postal, y es la que más influye en los tiempos de demora de la entrega a los destinatarios. Los envíos deben ser transportados desde la oficina de admisión hasta el centro u oficina de clasificación, desde donde continuará la distribución de los mismos hasta sus destinos finales.

En las organizaciones postales de los países subdesarrollados, la transportación se convierte en una actividad crítica. Por lo general estas organizaciones no cuentan con una infraestructura propia, es decir, tienen poca disponibilidad de vehículos, y los sistemas para el control y mantenimiento de los mismos son inadecuados. En la mayoría de los casos, los transportes que cubren las rutas pertenecen a terceras empresas, sobre las cuales no existen eficientes mecanismos de control.

Con el surgimiento de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, las organizaciones postales están obligadas a ser cada vez más eficientes, a aumentar su capacidad de transportes y disminuir los costos de sus operaciones. Una adecuada informatización de los procesos postales, se convierte en un elemento esencial, para lograr eficiencia y competitividad.

Una de las organizaciones postales de nuestro continente, llamada a estos cambios y transformaciones, es el Instituto Postal Telegráfico de Venezuela (IPOSTEL).

A pesar de los esfuerzos realizados por IPOSTEL, para mejorar los servicios prestados, el traslado de los envíos postales es ineficiente. IPOSTEL dispone de una flota de vehículos pesados y ligeros, para el transporte de la correspondencia, no obstante, varias de las rutas no son cubiertas por la misma. Algunas rutas se realizan por vía aérea, por lo que se utilizan vuelos comerciales.

Actualmente, en IPOSTEL, toda la información referente a los transportes y las rutas se gestiona manualmente y se genera gran cantidad de información duplicada e innecesaria, por lo que los procesos se tornan lentos.

Por lo general, el camino a seguir entre los diferentes Centros de Tratamiento y Oficinas Postales que conforman la ruta, se basa en las decisiones y experiencias de los choferes o transportistas. La información referida a la ruta seguida por el vehículo y el comportamiento de la distribución de la carga, sólo se tiene al final del recorrido, no existiendo la posibilidad de recibir información o evaluar la actividad en los puntos intermedios.

Este trabajo está encaminado a dar solución a la problemática de IPOSTEL, por lo que en su concepción y organización se hace necesario plantear el siguiente **problema científico**: ¿Cómo llevar a cabo una correcta gestión de las rutas y transportes, involucrados en el proceso de transportación de los objetos postales en la empresa IPOSTEL?

Teniendo como **objeto de estudio** el proceso de transportación de objetos postales.

Para dar solución al problema existente se plantea como **objetivo general**: Desarrollar el Análisis y Diseño para un componente que garantice la gestión de las rutas y transportes, que se involucran en la transportación de la carga postal.

El **campo de acción** queda definido como, el proceso de gestión de rutas y transportes en la transportación de los objetos postales.

La **idea a defender** queda formulada de la siguiente manera: La realización del Análisis y Diseño de un componente, que gestione las rutas y transportes que se involucran en la actividad postal, facilitará la futura implementación del mismo.

Se plantean las siguientes **preguntas científicas**, con vistas a comprobar el resultado final del trabajo:

¿Cómo el modelado de los procesos de transportación contribuirá a lograr una mayor eficiencia en el proceso postal?

¿El Análisis y Diseño de un componente para la gestión de rutas y transportes, permitirá su futura implementación, de forma tal que mejoren los índices de calidad del proceso de transportación en IPOSTEL?

Para dar cumplimiento a los objetivos trazados, se establecen las siguientes **tareas de la investigación**:

- Identificar sistemas para la planificación de rutas y transportes.
- Definir las características comunes del tráfico de la carga postal, en empresas de correo postal de América Latina.
- Identificar los problemas fundamentales en la transportación de las piezas postales en Venezuela.
- Describir las operaciones para la gestión de rutas y transportes.

A continuación se relacionan los **métodos de la investigación** utilizados para el desarrollo del trabajo.

Métodos teóricos:

- **Análisis y la síntesis:** Se consultó la bibliografía necesaria para dar cumplimiento a las tareas de la investigación y se resumieron los principales aspectos de cada una de ellas.
- **Método de modelación:** Se realizó el modelado de los diferentes artefactos generados, que contribuirán a la futura implementación del componente.

Métodos empíricos:

- **Método de la entrevista:** Fue utilizado con el fin de definir las necesidades de los clientes, para determinar las principales características de la propuesta de solución.

Estructura de la investigación:

En el Capítulo 1 se aborda la fundamentación teórica de la investigación, se tratan los temas relacionados con las características de los procesos de transportación. Se analizan sistemas dedicados a la planificación de rutas y transportes, así como las principales características de los procesos de transportación, que se llevan a cabo en empresas de correo postal en América Latina. Se abordan las particularidades del proceso postal en el Instituto Postal Telegráfico de Venezuela (IPOSTEL), y en específico los temas relacionados con la transportación y enrutamiento. También, se describen las tecnologías, lenguajes, metodologías y herramientas que forman parte de la propuesta de solución desarrollada con el trabajo.

En el Capítulo 2 se describen las características del proceso actual, a partir de las cuales se identifican las principales actividades a automatizar. Se determinan las funcionalidades del sistema, que se describen en los Casos de Uso del sistema.

En el Capítulo 3 se incluyen los diagramas de clases del Análisis y el Diseño, así como los diagramas de secuencias correspondientes a los Casos de Uso propuestos. Se describe la arquitectura utilizada en la definición de la propuesta, los patrones de diseño aplicados, las características esenciales de la ayuda y la estrategia de tratamiento de errores a implementar. Se incluye también la estimación del esfuerzo necesario para llevar a cabo el trabajo, y un breve estudio de la factibilidad de su realización.

Capítulo 1 - Fundamentación teórica

1.1. Introducción

En este capítulo se describirán las características de los procesos vinculados al enrutamiento y transportación de los envíos postales, los cuales se proponen automatizar en el contexto de este trabajo. Además, se realizará un análisis de los sistemas existentes que realizan procesos similares a los descritos, realizándose una valoración de los mismos. Se detallarán las metodologías, herramientas, tecnologías y lenguajes, en los que se basará la solución propuesta.

1.2. Correo Postal

En el mundo moderno se han producido grandes avances en las tecnologías de la información y las comunicaciones. Han aparecido nuevas alternativas de intercambio de información tales como la Internet, el correo electrónico, fax, etc. No obstante, el Correo Postal sigue siendo la alternativa más utilizada, para el envío de documentos escritos y paquetes. En la competencia con las nuevas tecnologías, las empresas de correo postal centran sus actividades en el logro de mayor satisfacción de sus clientes. Para ello, mejoran y optimizan sus procesos, haciendo uso de la automatización y de las nuevas tecnologías de la información.

Para garantizar la uniformidad en las operaciones postales seguidas por las administraciones nacionales, la Unión Postal Universal (UPU), asesora a las administraciones nacionales de los países miembros. Además, la UPU fija las normas para los intercambios de correo internacional, y formula recomendaciones para estimular el crecimiento de los volúmenes de correo, y mejorar la calidad del servicio ofrecido a los clientes.

1.2.1. Unión Postal Universal

La Unión Postal Universal (UPU), constituye una organización para la cooperación en el sector postal entre 191 países de todo el mundo. La UPU ofrece asesoría a todos sus miembros, en pos de lograr una eficiencia en los servicios postales a nivel mundial.

La UPU como parte de su plan estratégico propone el cumplimiento de 5 grandes objetivos:

- Garantizar la prestación de un servicio postal universal de calidad y asequible, que permita una comunicación eficaz entre todas las personas del mundo.
- Mejorar la calidad y fortalecer el nivel de eficiencia de la red postal internacional para ofrecer a los clientes un servicio confiable, asequible y seguro.
- Satisfacer las necesidades y las exigencias de los clientes reforzando el conocimiento de los mercados y favoreciendo su desarrollo.
- Lograr la reforma del sector postal, con el objeto de garantizar el desarrollo sostenible de los servicios postales y anticiparse a los cambios tecnológicos, socioeconómicos, ecológicos y reglamentarios.
- Fortalecer y ampliar la cooperación y la interacción entre las partes que intervienen en el sector postal.

La UPU tiene como meta ampliar los servicios, de modo que llegue a la mayor cantidad de personas, proponiéndose llevar estos servicios hasta las poblaciones con más de 100 habitantes, hasta el año 2012. Asimismo establece, que para una mayor eficacia de estas prestaciones, se realice la transportación y recolección diaria de los envíos, durante seis días de la semana. Dentro de las condiciones de prestación de los servicios, la UPU establece horarios mínimos de atención a la población, las características de la entrega a domicilio, así como la calidad del servicio de entrega, en dependencia del tiempo, volumen y características de la población.

1.2.2. Tratamiento de envíos postales

El proceso postal incluye una secuencia de actividades, encaminadas a lograr una entrega satisfactoria del envío postal a su destinatario. Entre las actividades a realizar se encuentra la admisión de los envíos, donde el operador del correo comprueba que las condiciones y características de los mismos, satisfagan las normas establecidas por la administración postal a la que pertenece, y verifica la existencia de la dirección del destinatario. Posteriormente, si el envío satisface todos los requisitos y normativas, se produce la entrada del mismo en el proceso postal.

Seguidamente, se realiza la preclasificación de los envíos y su traslado a los Centros de Clasificación, donde son nuevamente clasificados y transportados a otros Centros de Clasificación u oficina destino.

En cada etapa del proceso de clasificación y traslado, los envíos son pesados y verificado su estado físico.

1.3. La transportación en el Proceso Postal

Para garantizar la competitividad de los servicios postales tradicionales, frente a las nuevas tecnologías de las telecomunicaciones, se hace necesario optimizar todos los procesos vinculados al tratamiento de los envíos u objetos postales. Uno de los procesos al cual se le debe destinar mayor rapidez, dinamismo y eficiencia, es a la transportación de los envíos y demás objetos postales.

En las organizaciones postales nacionales, fundamentalmente en el caso de los países subdesarrollados, la transportación es la actividad más crítica. Esta actividad demanda que se cuente con infraestructura propia, la cual involucra vehículos y otros medios de transporte, infraestructura vial, sistemas para el control y gestión de los transportes, y personal especializado en las tecnologías que involucra las técnicas modernas de gestión y seguimiento de transportes.

Para la gestión de la transportación, en la actualidad, varias organizaciones postales han introducido tecnologías tales como la cartografía y el GPS, las cuales le permiten una mejor planificación de las rutas y seguimiento de los vehículos. Además, la introducción de aplicaciones informáticas para la gestión de la transportación, permite la detección de puntos críticos en la gestión de las rutas y flotas de transporte, así como evaluar de modo objetivo los horarios, vehículos, etc.

1.3.1. Los Servicios Postales en América Latina

La mayoría de los países del mundo, encaminan sus esfuerzos a lograr una mayor aceptación y eficiencia de los servicios postales que se prestan a la población. En el caso de la región de América Latina, integrada por 19 países, los principales problemas que existen en el sector postal son:

- Los procedimientos de seguimiento son inadecuados y los recursos financieros insuficientes, de modo que los esfuerzos por reforzar la seguridad postal, no permiten resolver de manera satisfactoria los problemas de robo, expoliación, pérdida, etc.
- Clasificación: mala organización del trabajo y ejecución inadecuada de las técnicas postales para la clasificación manual especializada.

- Transporte: carencias en la organización y la concepción técnica del proceso de movilización de la correspondencia en la red nacional.
- Distribución a domicilio: falta de organización y de aplicación de las técnicas postales a esta fase fundamental para garantizar la calidad; conocimiento limitado del trabajo de distribución de la correspondencia y los métodos de apoyo aplicables, de lo cual deriva la subestimación de su importancia, al punto que incluso en caso de pequeños volúmenes, la capacidad de explotación diaria resulta deficiente. (UPAEP, 2007)

Sin embargo, el hecho de que el 84 % de los países de América Latina participen en el control de la calidad de los procesos postales que rige la UPU, es una gran ventaja. Se miden los tiempos de encaminamiento desde la consignación por el cliente hasta la entrega al destinatario, pudiéndose encontrar las deficiencias existentes.

Los Servicios Postales en América Latina se desarrollan a partir del esfuerzo que realizan los trabajadores de este sector, para lograr una aceptación de estos servicios en toda la población. En la región el 81 % de la población tiene acceso a los servicios postales en sus casas, mientras que el 13 % accede a estos mediante las oficinas postales, el resto no tiene acceso a estos servicios. Sin embargo, estas cifras se acercan a las estadísticas a nivel mundial, donde se aprecian el 81 %, 16 % y 3 %, respectivamente. Por lo que se puede decir que la situación de los servicios postales en América Latina no es crítica.

1.3.2. Tráfico de la carga postal en empresas de correo postal en América Latina

En la actualidad, a pesar de la aparición de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones, el correo postal se ha mantenido como una de las principales formas de comunicación y ha ido incrementando los volúmenes de los envíos. Esto se debe, en mayor medida, a que los correos han agregado nuevos servicios a los ya existentes, como son, la venta y distribución de postales y catálogos comerciales, y las facturaciones de empresas a sus clientes, tales como los bancos, empresas de servicios, etc.

En el año 2006 se distribuyeron 439.1 billones de cartas y 6 235 millones de paquetes ordinarios.

En el caso particular de América Latina y el Caribe, en el año 2006 se registraron más de 10 billones de cartas, y 157.6 millones de paquetes.

A continuación, se muestran algunas de las características principales del tráfico postal en países de América Latina y el Caribe.

- **Perú**

En Perú los servicios postales son ofrecidos por la empresa SERPOST.

Durante el año 2004 circularon 274 001 677 correspondencias, superior en un 15%, respecto al año 2003.

Del total de correspondencia circulada durante el año 2004, el 90% corresponde al tratamiento ordinario, mientras que el restante 10% es de correspondencia certificada. Según el tratamiento ordinario, el 96,9% de la correspondencia es de origen nacional y el 3,1% restante son de llegada internacional.

Los servicios postales son distribuidos fundamentalmente utilizando medios de transporte terrestres en el ámbito nacional, mientras que el servicio internacional se destaca por la utilización de transportes aéreos.

- **Chile**

La empresa líder en las actividades postales en Chile es CorreosChile, la misma ha experimentado un incremento en sus resultados. Hasta el año 2007 se registraba un tráfico postal superior a los 40 millones de piezas postales al año y más de 2 millones de piezas en la categoría Courier, Expreso y Paquetería (CEP).

La empresa se apoya en terceros para realizar una parte considerable de sus actividades, como por ejemplo la distribución de Courier, envíos expresos y paqueterías, actividades para la cual se alían a la empresa TNT Express, con muy buenos resultados en esta rama.

En el año 2006 se reportaba la admisión de cerca de 4.8 millones de piezas postales, lo cual significa un gran incremento de la economía del país.

- **Colombia**

La actividad postal en Colombia está en desventaja con el resto de los países de Latinoamérica, uno de los factores que más le afecta, es que casi el 54 % del mercado pertenece a entidades ilegales.

Sólo el 14% de las actividades postales son llevadas a cabo por Servicios Postales Nacionales S.A., entidad encargada por el estado para la realización de la misma.

Sin embargo, el gobierno se propone metas para lograr un mayor desarrollo en estos servicios, intenta llevar los servicios a toda la población, incrementar la frecuencia con que los mismos son utilizados, así como incrementar la calidad de los servicios. Además, se pretende cumplir los acuerdos y tratados internacionales, establecidos por la UPU.

Datos relacionados con el Operador Postal Nacional, indican que existen 650 proveedores de servicio de transporte cubriendo las rutas nacionales existentes. (Servicios Postales Nacionales S.A., 2007)

1.3.3. Los servicios postales en Venezuela

En Venezuela la empresa designada por el estado, para el manejo de la mensajería postal, es el Instituto Postal Telegráfico de Venezuela (IPOSTEL). No obstante, en el país existen más de 50 empresas privadas o Courier que participan en la actividad postal. Por lo que IPOSTEL opera con apenas el 30 % del mercado postal venezolano.

A partir de los cambios políticos producidos en el país, en los últimos años, ha aumentado la cooperación del resto de las empresas del estado con IPOSTEL, por lo que ha mejorado sustancialmente su infraestructura de comunicación y transporte.

Además, las grandes empresas estatales, están obligadas por la ley, a utilizar IPOSTEL como empresa postal para el manejo de su correspondencia y facturaciones a clientes. Lo cual ha contribuido a aumentar significativamente los volúmenes en las operaciones de la empresa.

Actualmente, IPOSTEL se ha establecido como órgano rector y regulador de la actividad postal en Venezuela, por lo que deberá fijar y velar por el cumplimiento de las normativas postales nacionales y regulaciones internacionales.

En estos momentos, IPOSTEL demanda de una organización eficiente de sus procesos, en vista a lograr mayor rapidez en el tratamiento de los envíos, disminuir los costos de sus operaciones, y lograr garantizar que los clientes recurran a sus servicios. Lo anterior hará recuperar a IPOSTEL parte del resto del mercado postal venezolano, que constituyen clientes del resto de las empresas postales que operan en el país.

Para lograr los objetivos propuestos por IPOSTEL, una de las actividades que demanda una urgente modernización, es la actividad de transportación. Esta es la que más influye en el tiempo de entrega de un envío, y la que más encarece el tratamiento de las piezas postales.

1.3.4. La transportación de los envíos postales en Venezuela

EL Instituto Postal Telegráfico de Venezuela (IPOSTEL), cuenta con una infraestructura sólida para la transportación de los envíos postales, aunque en el caso en que los envíos son transportados largas distancias, son utilizados aviones que no forman parte del transporte con que cuenta la empresa.

Regularmente, en estos casos se utilizan los aviones de la empresa Conviasa, una línea aérea estatal, que por regulación del estado está obligada a transportar un peso fijo de carga postal.

Cuando la carga aérea llega a su destino, los carros pertenecientes a IPOSTEL recogen inmediatamente la carga, y la distribuyen dinámicamente hacia las oficinas destinos.

En lo que se refiere a las rutas terrestres, si los transportes de IPOSTEL no cumplen con las exigencias de la ruta, entonces se contratan a terceros, como es el caso de algunas zonas de la región Andina y Amazónica del país. Debido a los contratos que se establecen entre los implicados, las pérdidas o problemas ocasionados son responsabilidad de los terceros, ya que de ellos depende completamente el éxito del proceso.

IPOSTEL se encuentra en una etapa de automatización e informatización de sus procesos, lo cual, entre otros objetivos, pretende disminuir las deficiencias, pérdidas y violaciones de procedimientos que ocurren durante la transportación de las piezas postales.

1.3.5. Organización de las rutas en IPOSTEL

En IPOSTEL la transportación de las piezas postales se realiza tanto con transportación terrestre como aérea.

En general, las rutas se clasifican en Troncales, Primarias y Secundarias.

Se entiende por Ruta Troncal o Principal, aquella que comunica dos o más regiones del país. En el caso en que la ruta, comunica a dos o más Oficinas Centralizadoras de una misma región, se le conoce como Ruta Primaria.

Una vez que las piezas postales llegan al municipio capital del estado, estas son distribuidas a las oficinas del interior del estado, utilizando la red de ruta interna del estado, conocida como Ruta Secundaria.

En el caso de la transportación aérea, solamente se realizan las rutas troncales, cubriéndose estados muy distantes entre sí y con condiciones viales inadecuadas. Una vez que los despachos llegan a los Centros de Tratamiento del estado destino de la ruta aérea, las piezas postales son distribuidas, utilizando la red de rutas primarias y secundarias de la cual disponen las regiones y los estados.

En estos momentos, utilizando las nuevas tecnologías de la informática y las comunicaciones, así como la tecnología de posicionamiento global (GPS), IPOSTEL pretende mantener un constante rastreo y seguimiento de la carga postal.

Además, la informatización del proceso le permitirá evaluar el comportamiento de la ruta, eficiencia de los transportes que participan en la ruta, entre otros aspectos. Por lo que se garantiza las correcciones constantes de las rutas, haciendo más eficiente el proceso de transportación de las piezas postales.

1.4. Planificación de Rutas y Transportes

En el mundo, muchas empresas dedicadas a la actividad postal, con el objetivo de hacer mucho más rápidas las entregas de sus productos, se empeñan en hacer una planificación y gestión eficiente de sus rutas.

Para lograr este objetivo, se hace necesario no sólo planificar los horarios, sino tener en consideración una serie de factores, tales como, las características de los transportes, la situación meteorológica, y hasta el tráfico existente en el momento en que circulará por la ruta. Por lo tanto, las empresas utilizan las más novedosas tecnologías. Estas tecnologías se ubican tanto en oficinas de control y seguimiento, conocidas como Centros de Control o Centros de Operaciones, así como en los transportes en los que se ubican unidades móviles de GPS.

1.4.1. Sistemas para planificación de rutas y transportes

Haciendo un análisis de algunos sistemas informáticos, usados para la planificación de rutas e itinerarios, y control de transportes, se identificaron las más diversas tecnologías. A continuación se hace un análisis de las principales características de estos sistemas.

- **“Paragon”**

Este sistema, fue desarrollado por “Paragon Software Systems”, empresa líder en tecnologías para la planificación de rutas e itinerarios de vehículos. Actualmente, existen más de 1200 clientes que han adquirido el sistema, este es utilizado en más de 23 países, con muy buenos resultados. Lo cual lo convierten en uno de los más prestigiosos.

Entre sus funcionalidades se encuentra la planificación de rutas e itinerarios, la gestión de flotas en uno o varios sitios, el cálculo de rutas e itinerarios a nivel de callejero, la planificación diaria del transporte, el seguimiento y reprogramación de rutas para flotas en tiempo real y la gestión de usuarios múltiples. Además, se integra con un sistema de seguimiento de vehículos en tiempo real.

Entre las características más relevantes está su flexibilidad para adaptarse a las necesidades de los clientes. Además, la planificación de las flotas puede ir desde 10 vehículos que radican en un mismo lugar, hasta cientos de ellos distribuidos por diferentes puntos de una ciudad.

El sistema genera reportes del estado real de los vehículos mediante gráficos y otros formatos que el usuario decida. Además, el sistema permite la localización geográfica en mapas de carreteras, y la determinación de las rutas óptimas a partir del cálculo de tiempo y distancias. (Paragon Software Systems, 2007)

- **“LOGISPLAN”**

LOGISPLAN es un sistema inteligente para la planificación de flotas, desarrollado por la empresa Advantur Technologies, S.L. Este sistema permite la obtención de la ruta y la carga óptima para un vehículo determinado, en dependencia de su tipo, las características de los productos a transportar, los vehículos disponibles, etc.

Entre sus características más significativas se encuentran, la representación gráfica de la ruta seleccionada, y la identificación de las características de los vehículos para los servicios a prestar.

Además, permite determinar los tiempos, costos y kilómetros a recorrer para lograr desarrollar una actividad eficiente. (Advantur Technologies, S.L., 2007)

- **“AXIODIS”**

Es una herramienta desarrollada por la empresa “Systeam - Logística Empresaria”. Implementa funcionalidades que contribuyen al diseño de la red de distribución, a la localización y dimensionamiento de las instalaciones, y a la planificación de los recursos.

Además controla los puntos de carga y entrega, puntos de distribución, lugares de recolección y fábricas. También ofrece la posibilidad de la asignación eficiente de los vehículos, a partir de las características de los productos que serán transportados. Es el único sistema, del cual existe información, que es capaz de calcular las rutas teniendo en cuenta el volumen de la carga a transportar en 3 dimensiones (3D).

Ofrece otras posibilidades tales como, tomar en consideración las fechas y lugares de inicio y fin de la ruta, así como los tiempos máximos de conducción en la misma, para la asignación de un transporte. También permite la localización geográfica de las rutas y transportes, y el bloqueo de zonas de difícil acceso o de abundante tráfico. (Systeam - Logística Empresaria, 2007)

- **“DRSoft”**

Sistema desarrollado en Cuba, por un grupo de investigación de la Facultad de Ingeniería Industrial del Instituto Superior José Antonio Echeverría, destinado a servir de apoyo en la aplicación de métodos para la reducción de los costos de la transportación.

En el sistema se utilizan simultáneamente varios criterios de optimización, de la misma forma se tiene en cuenta además la demanda de los clientes, y la capacidad máxima de carga de los vehículos.

El sistema muestra las posibles rutas a utilizar, y designa la más óptima de acuerdo a diferentes criterios aplicados. (Garza Ríos, y otros, 2004)

Los sistemas de planificación de rutas e itinerarios son mundialmente usados por empresas de distribución de mercancías y productos, ya que les permite optimizar sus resultados en términos de tiempo y organización. Los sistemas permiten a los usuarios generalmente:

- Control de flotas, itinerarios, y rutas.
- Designación de transportes de acuerdo a las características de los productos a transportar.

- Obtener las rutas óptimas entre dos puntos, teniendo en cuenta factores demográficos, ambientales, sociales, etc.
- Localización geográfica de los las rutas y transportes.
- Reutilización de rutas ya planificadas.
- Determinar las rutas y transportes de acuerdo a los volúmenes de los productos.

Independientemente de la existencia de estos sistemas y de los beneficios que estos aportan, ninguno de ellos se encuentra implantado en IPOSTEL. La adquisición de cualquiera de ellos resulta, en términos económicos, costosa, además de constituir una nueva aplicación desligada de otros sistemas utilizados en la empresa en la actividad postal.

1.5. Propuesta de solución

A continuación, se abordan las principales características técnicas del software que se propone. Se caracterizan los lenguajes, metodologías, herramientas y tecnologías a utilizar en el desarrollo del trabajo.

1.5.1. Aplicaciones Web y el mundo del Software Libre

Una aplicación web, es un sistema informático que los usuarios utilizan accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet. Estas aplicaciones son sumamente utilizadas por la adaptabilidad que presentan a cualquier sistema operativo, plataforma, y/o navegador.

Las aplicaciones web proveen al usuario el acceso a los servicios desde su puesto de trabajo, hogar y hasta desde su móvil. Las mismas son sumamente utilizadas en el mundo del comercio electrónico, donde empresas en cualquier lugar del mundo pueden vender y promocionar sus productos fácilmente, dándole la posibilidad a millones de usuarios de conocer y adquirir sus productos.

Estas aplicaciones son programas que corren en servidores Web y utilizan páginas Web como la interfaz de usuario. Para el usuario promedio, este nuevo tipo de software será más sencillo, económico, más móvil (...) (Masternewmedia, 2005)

Para el desarrollo de las aplicaciones Web se utilizan un conjunto de herramientas, tecnologías, y metodologías, que se encuentran constantemente en cambios, la mayoría de los cuales, suceden

aparejados al desarrollo de un concepto muy importante en el mundo de la informática, el software libre, sinónimo de soberanía tecnológica, y que en Cuba cobra un especial sentido, teniendo en cuenta las condiciones económicas existentes.

1.5.2. Lenguajes de programación para la Web

1.5.2.1. Lenguajes del lado del cliente

Un lenguaje es del lado del cliente cuando el intérprete que ha de ejecutar sus scripts es accesible desde éste –el cliente– sin que sea necesario hacer ninguna petición al servidor.

HTML

HTML es el acrónimo de Hyper Text Markup Language (lenguaje de marcas de hipertexto), es el lenguaje de marcado predominante para la construcción de páginas web. Es usado para describir la estructura y el contenido en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes.

Los documentos HTML son archivos que pueden ser creados en cualquier editor de texto que admita texto sin formato, además permiten ser visualizados en cualquier navegador web, aunque su presentación varía con el navegador, ya que el mismo no determina el formato de la página ni su apariencia, sino que se limita solamente a describir la estructura y contenido de la información.

JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, es decir, que no requiere compilación, utilizado principalmente en páginas web, con una sintaxis semejante a la del lenguaje Java y el lenguaje C. (JavaScript, 2007)

El lenguaje JavaScript es una mejora de la tecnología web. Cuando se utiliza en el ordenador cliente, el lenguaje puede ayudar a convertir una página de contenido estático en una atractiva, interactiva, e inteligente experiencia.

Presenta como ventaja que el código es ejecutado en el cliente, sin tener necesidad de ir al servidor, ganando en que el tiempo de respuesta es sumamente rápido. Sin embargo no todos los navegadores soportan el código JavaScript y existen incompatibilidades con algunas versiones de los mismos,

asimismo no es posible evitar la copia y reutilización de este, ya que al formar parte del código fuente de la página, está accesible junto al código HTML de la misma.

AJAX

AJAX (Asynchronous JavaScript And XML), no es un lenguaje de programación sino un conjunto de tecnologías (HTML-JavaScript-CSS-DHTML-PHP/ASP.NET/JSP-XML), que permiten hacer páginas de internet más interactivas.

La característica fundamental de AJAX es permitir actualizar parte de una página con información que se encuentra en el servidor, sin tener que refrescar completamente la página. De modo similar se puede enviar información al servidor.

La utilización de AJAX permite una mayor velocidad en la interacción de los usuarios, debido a que se actualiza sólo una parte de la página, asimismo, AJAX es soportada por la mayoría de los navegadores web. Actualmente es sumamente utilizada en aplicaciones que requieren manipular gran cantidad de datos.

1.5.2.2. Lenguajes del lado del servidor

Un lenguaje del lado del servidor es aquel que se ejecuta en el servidor web, justo antes de que se envíe la página a través de Internet al cliente. Las páginas que se ejecutan en el servidor pueden realizar accesos a bases de datos, conexiones en red, y otras tareas para crear la página final que verá el cliente. (desarrolloweb, 2006)

PHP

PHP, Hypertext Preprocessor por sus siglas en inglés, es un lenguaje interpretado de propósito general, ampliamente usado y que está diseñado especialmente para desarrollo web, y puede ser embebido dentro de código HTML. Generalmente se ejecuta en un servidor web, tomando el código en PHP como su entrada y creando páginas web como salida.

Una de las ventajas de este lenguaje es que puede ser soportado por los servidores web más actuales, así como en cualquiera de los sistemas operativos usados actualmente. PHP se adapta muy fácilmente a una gran cantidad de bases de datos. Gracias a que es libre y a que permite la

programación orientada a objetos, es utilizado por un gran número de personas en el mundo de la web.

1.5.3. Sistema gestor de bases de datos

PostgreSQL

PostgreSQL, llamado Sistema Gestor de Bases de Datos Relacionales Orientadas a Objetos, es usado para manejar grandes cantidades de información, y está basado en el modelo relacional, aunque incorpora conceptos del modelado orientado a objetos. Es multiplataforma, soporta múltiples transacciones, integridad de datos, presenta una estabilidad muy alta, gran seguridad de los datos, soporta la réplica y procedimientos almacenados. Presenta como desventaja que por sus grandes potencialidades consume muchos recursos y carga el sistema.

1.5.4. Lenguaje de Modelado

UML

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es un lenguaje estándar de modelado para software – un lenguaje para la visualización, especificación, construcción y documentación de los artefactos de sistemas en los que el software juega un papel importante. Básicamente, UML permite a los desarrolladores visualizar los resultados de su trabajo en esquemas o diagramas estandarizados.

UML proporciona mecanismos de extensibilidad, los cuales permiten a sus usuarios refinar su sintaxis y su semántica. UML puede, por tanto, ajustarse a un sistema, proyecto o proceso de desarrollo específico si es necesario.

Actualmente es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado; además está respaldado por el OMG (Object Management Group). Actualmente se presenta además, la versión 2.0 con nuevas características.

1.5.5. Metodología de desarrollo

El Proceso Unificado de Rational (RUP)

El Proceso Unificado de Rational (Rational Unified Process, RUP) es una de las metodologías más utilizadas para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. Se basa

en la orientación a objetos, el desarrollo iterativo y el modelado visual UML para describir un sistema, lo cual permite incorporar al proceso de desarrollo de software un mejor control de los requerimientos y cambios.

RUP se repite a lo largo de una serie de ciclos que constituyen la vida de un sistema. Cada ciclo concluye con una versión del producto para los clientes. Cada uno de estos ciclos se divide en cuatro fases (Inicio, Elaboración, Construcción y Transición) en cada una de las cuales se llevan a cabo una o varias iteraciones, cada iteración resulta un incremento de la precedente, de ahí su carácter iterativo e incremental.

Esta metodología capacita a las organizaciones de muchas maneras, una de las más significativas, es que proporciona la forma en la que el equipo de proyecto puede trabajar de manera conjunta con los clientes y demás implicados. Lo que favorece una mayor organización y entendimiento de lo que realmente el cliente necesita, y una excelente proyección del proyecto.

1.5.6. Herramienta de modelado

Visual Paradigm

Visual Paradigm es una herramienta UML, que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: Análisis y Diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. Ayuda a una más rápida construcción de aplicaciones de calidad, y a un menor coste. Permite construir todos los tipos de diagramas necesarios para la documentación del software, así como importar proyectos realizados en Rational Rose.

Además, presenta un diseño basado en Casos de Uso y enfocado al negocio, que genera un software de calidad. Permite transformar diagramas de Entidad-Relación en tablas de base de datos y viceversa, desde Sistemas Gestores de Bases de Datos existentes a diagramas de Entidad-Relación. Permite realizar ingeniería directa e inversa, obtener el código a partir de diagramas, así como diagramas a partir de un código previamente definido.

1.6. Conclusiones

Considerando la existencia de ineficiencias y problemas en el Instituto Postal Telegráfico de Venezuela, IPOSTEL, detectados a partir del análisis de las características de los procesos de transportación y enrutamiento, llevados a cabo en esta entidad, se propuso la realización del Análisis y

Diseño para una aplicación web, que permita gestionar la actividad de transportación de las piezas postales. Se identificaron un conjunto de herramientas, lenguajes y metodologías, basadas en software libre, que posibiliten la realización del modelado de los procesos estudiados, y que permitan desarrollar una propuesta para una aplicación web.

Capítulo 2 - Descripción de la solución propuesta

2.1. Introducción

En el presente capítulo se describirán las particularidades de los procesos que se pretenden automatizar, identificando las deficiencias que existen en cada una de las actividades que se realizan, y cuáles de estas se pueden solucionar, dando lugar a las principales funcionalidades del sistema. Se presentarán además las principales características del sistema que se propone, así como el modelado de las mismas.

2.2. Características del proceso actual

2.2.1. Breve descripción del negocio

El negocio a analizar está compuesto por el conjunto de actividades postales que se desarrollan en el marco de la transportación. Se analizan las actividades relacionadas con el control de transportes y transportistas de la empresa, así como las relacionadas con la carga y descarga de despachos a los transportes.

2.2.2. Actores del Negocio

Los actores del negocio son aquellos individuos, o grupo de ellos, entidades, organizaciones, sistemas de información externos y máquinas, que interactúan con el negocio para beneficiarse de sus resultados.

Actor	Descripción
Transportista	Responsable de la transportación de las piezas postales. Es un empleado de la empresa transportista a la que pertenece el transporte.
Jefe del Departamento de Enrutamiento	Encargado de crear y organizar, las rutas a partir del conocimiento geográfico y los volúmenes de las operaciones.
Jefe de Taller	Encargado de controlar el estado técnico de los transportes.
Jefe de Personal	Responsable de controlar la entrada del personal a la empresa.

Tabla 1 Descripción de los actores del Negocio.

2.2.3. Trabajadores del Negocio

Un trabajador del negocio es aquella persona (o grupo de ellas), máquina o sistema automatizado que actúa en el negocio, realizando las actividades, y manipulando las entidades del mismo.

Trabajador	Descripción
Operador	Encargado de la carga y descarga de los transportes.
Supervisor	Supervisa las operaciones de carga y descarga del transporte, y el cumplimiento del horario por parte del transportista.
Jefe de Transporte	Encargado de asignar los transportes a las rutas y los transportistas a los vehículos. Realiza el control de los transportes y transportistas de la empresa.

Tabla 2 Descripción de los trabajadores del Negocio.

2.2.4. Diagrama de Casos de Uso del Negocio

En el Diagrama de Casos de Uso del Negocio se representan las principales actividades que se desarrollan en el proceso de transportación. Se muestran los actores del negocio que se relacionan con cada uno de los Casos de Uso, así como sus relaciones.

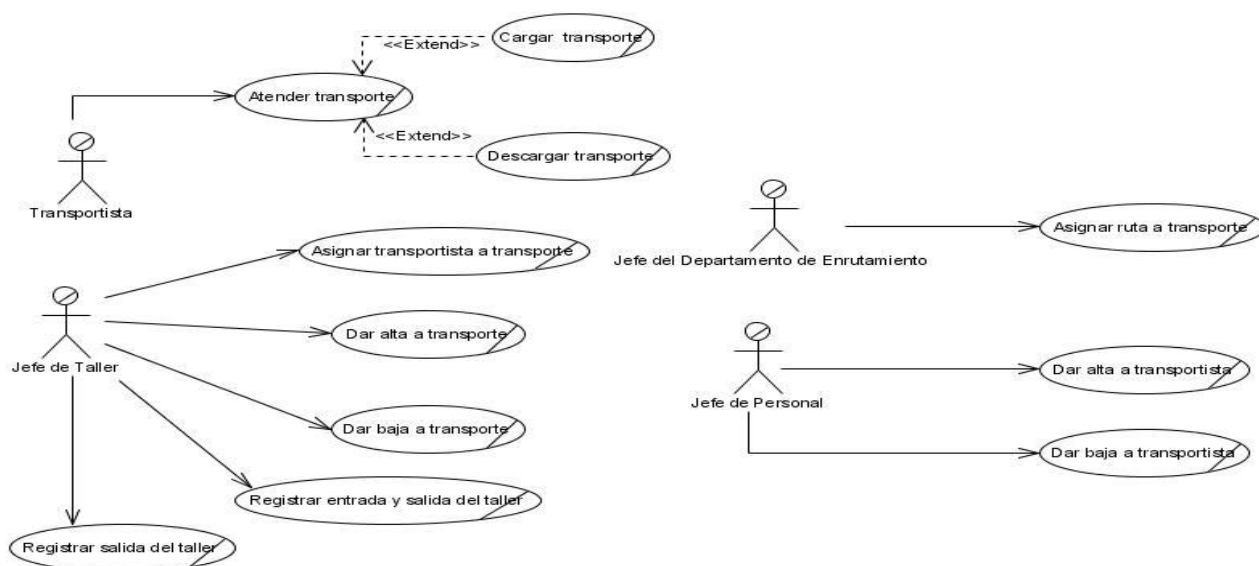


Figura 1 Diagrama de Casos de Uso del Negocio

2.2.5. Especificación de los Casos de Uso del Negocio

A continuación se muestra la descripción del Caso de Uso del Negocio relacionado con la atención del transporte en una oficina, en el cual tiene lugar la descarga de los despachos que pertenecen a la oficina. Del mismo modo se describe la carga de los despachos, que también forma parte de la atención que se le da a un transporte en cualquier oficina de la ruta, y que ocurre si en la oficina actual, existen despachos cuyo destino es alguna de las oficinas restantes de la ruta. El resto de los Casos de Uso se relacionan en el Anexo 1.

2.2.5.1. Atender transporte

Caso de Uso:		CUN_02_Atender transporte
Actores:		Transportista
Trabajadores:		Supervisor
Resumen:		El Caso de Uso se inicia cuando el Transportista solicita reportar la llegada del transporte a la oficina, se verifica el estado del mismo, y se realiza la descarga del transporte si hay despachos para la oficina. Posteriormente se realiza la carga del transporte, si hay despachos para las oficinas restantes de la ruta, se cierra el transporte, y se registran los datos necesarios, finalizando el Caso de Uso.
Precondiciones:		NA
Relaciones	Include	NA
	Extend	CUN_03_Cargar transporte CUN_04_Descargar transporte
	Generaliz. /Espec.	NA
Flujo Normal de Eventos		
Flujo Básico		
Acción del Actor		Respuesta del Negocio
1.	El Caso de Uso se inicia cuando el transportista entrega el Control de Itinerario para registrar la llegada del transporte a la oficina.	2. Recibe el Control de Itinerario. 3. Verifica que el horario de llegada del transporte coincide con el establecido. 4. Registra en el Control de Itinerario la hora de llegada del

		<p>transporte a la oficina.</p> <p>5. Verifica que el precinto está en buen estado.</p> <p>6. Verifica que el código del precinto coincide con el registrado en el Control de Itinerario en la oficina anterior.</p> <p>7. Registra el código del precinto en el Control de Itinerario, y procede a abrir el transporte.</p> <p>8. Solicita las Guías de Despacho asociadas a la oficina.</p>
<p>9. Busca si tiene Guías de Despacho asociadas a la oficina.</p> <p>10. Se realiza la descarga de los despachos asociados a la oficina.</p> <p>11. Solicita si tiene despachos para cargar en el transporte, teniendo en cuenta las oficinas restantes de la ruta.</p>	<p>12. Verifica si tiene despachos para cargar en el transporte cuyo destino es alguna de las oficinas restantes de la ruta.</p> <p>13. Realiza la carga de los despachos.</p> <p>14. Sella el transporte con el precinto.</p>	
<p>15. Controla el estado físico del precinto.</p>	<p>16. Registra el código del precinto en el Control de Itinerario.</p> <p>17. Registra el horario de salida del vehículo, firma y le pone el sello en el Control de Itinerario.</p> <p>18. Entrega las Guías de Despachos y el Control de Itinerario al transportista.</p>	
<p>19. Recibe las Guías de Despachos y el Control de Itinerario, y finaliza el Caso de Uso.</p>		
Flujos Alternos		

Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	3. Si el horario de llegada del vehículo no coincide, incluye la anomalía en el Acta de Verificación. Continúa en el paso 4 del flujo básico.
	5. Si el precinto está deteriorado o roto, incluye la anomalía en el Acta de Verificación. Continúa en el paso 6 del flujo básico.
	6. Si el código del precinto no coincide con el registrado en el Control de Itinerario, incluye la anomalía en el Acta de Verificación.
9. Si no tiene Guías de Despacho asociadas a la oficina, va al paso 11 del Flujo básico.	
	12. Si no tiene despachos para realizar la carga sella el transporte con el precinto. Va al paso 14 del Flujo Básico.
Postcondiciones	Se atendió el transporte en la oficina.

Tabla 3 Descripción del Caso de Uso del Negocio "Atender transporte".

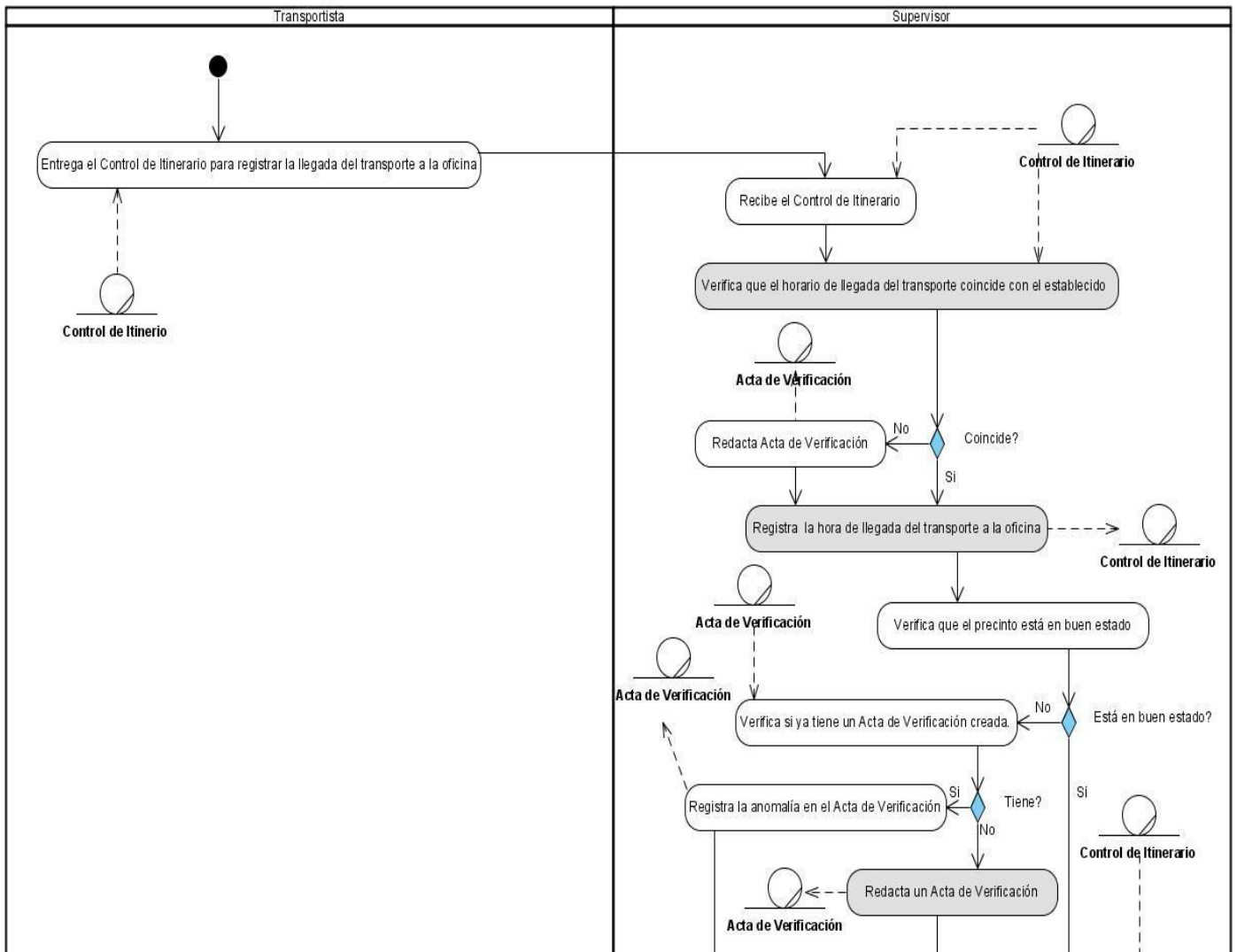


Figura 2 Diagrama de actividades del Caso de Uso del Negocio "Atender transporte"

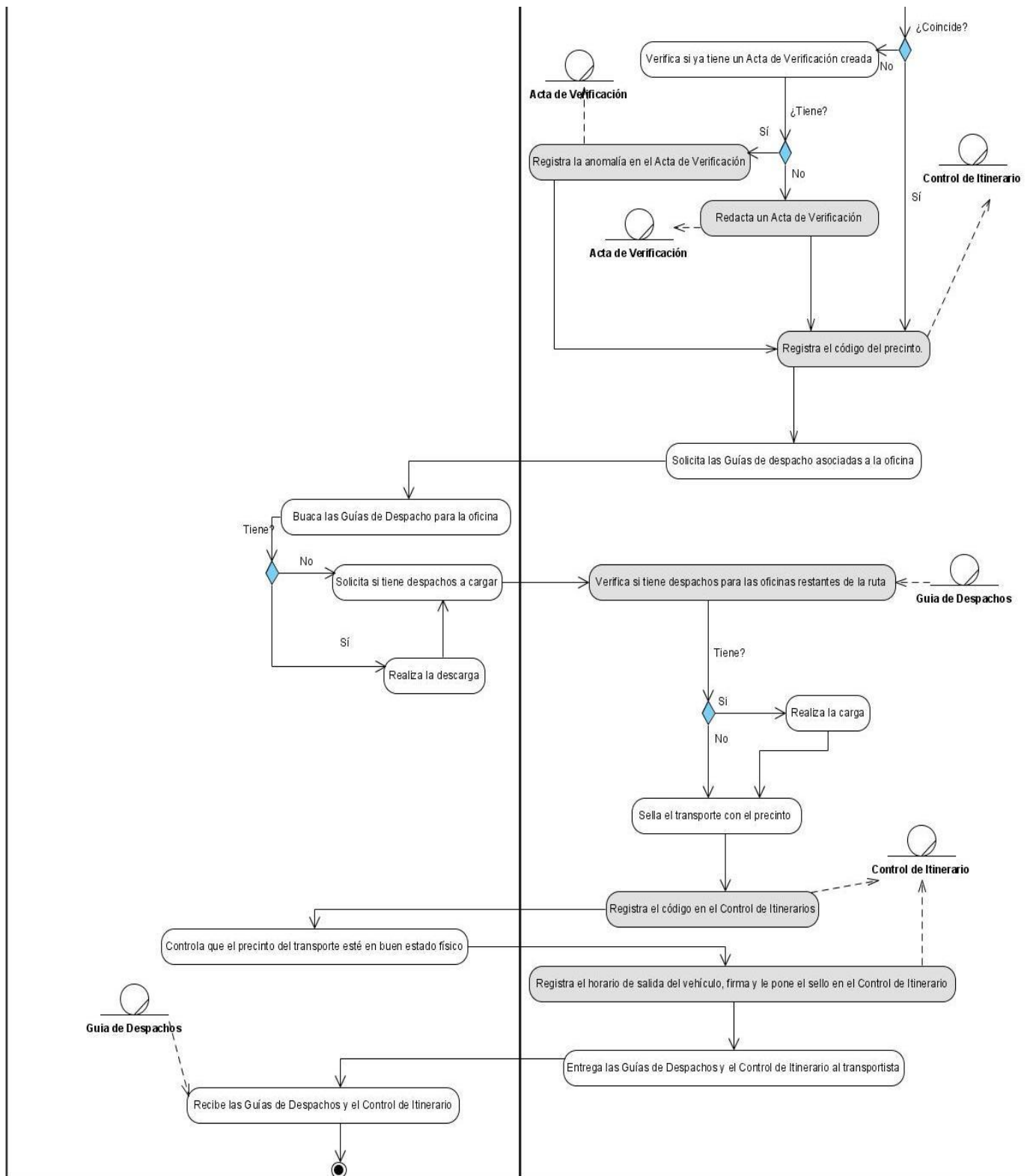


Figura 3 Diagrama de actividades del Caso de Uso del Negocio "Atender transporte" (cont.)

2.2.5.2. Cargar transporte

Caso de Uso:		CUN_03_Cargar transporte
Actores:		Transportista
Trabajadores:		Supervisor
		Operador
Resumen:		El Caso de Uso se inicia cuando el Supervisor selecciona los despachos que tienen como destino algunas de las oficinas restantes de la ruta. Se carga el transporte, y finaliza el Caso de Uso.
Precondiciones:		Existen despachos para alguna de las oficinas restantes de la ruta.
Relaciones	Include	NA
	Extend	NA
	Generaliz. /Espec.	NA
Flujo Normal de Eventos		
Flujo Básico		
Acción del Actor		Respuesta del Negocio
		<ol style="list-style-type: none"> 1. El Caso de Uso se inicia cuando el supervisor selecciona los despachos que tienen como destino algunas de las oficinas restantes de la ruta, consultando las Guías de Despachos de las mismas. 2. El supervisor indica al operador los despachos a subir al transporte. 3. El operador busca los despachos. 4. El supervisor entrega una copia de las Guías de Despacho al transportista.

5.	Recibe las Guías de Despacho.	7.	El operador informa el peso de los despachos.
6.	A medida que se suben los despachos al transporte verifica que los mismos coinciden con los que están definidos en la Guía de Despacho de cada oficina, y registra en el mismo el peso de cada despacho.	8.	El operador carga los despachos en el transporte.
		9.	A medida que se suben los despachos al transporte el supervisor verifica que los mismos coinciden con los que están definidos en la Guía de Despacho de cada oficina, y registra en el mismo el peso de cada despacho, el Caso de Uso finaliza cuando se cargan todos los despachos seleccionados.
Flujos Alternos			
Acción del Actor		Respuesta del Negocio	
Postcondiciones	Se cargó el transporte.		

Tabla 4 Descripción del Caso de Uso del Negocio "Cargar transporte".

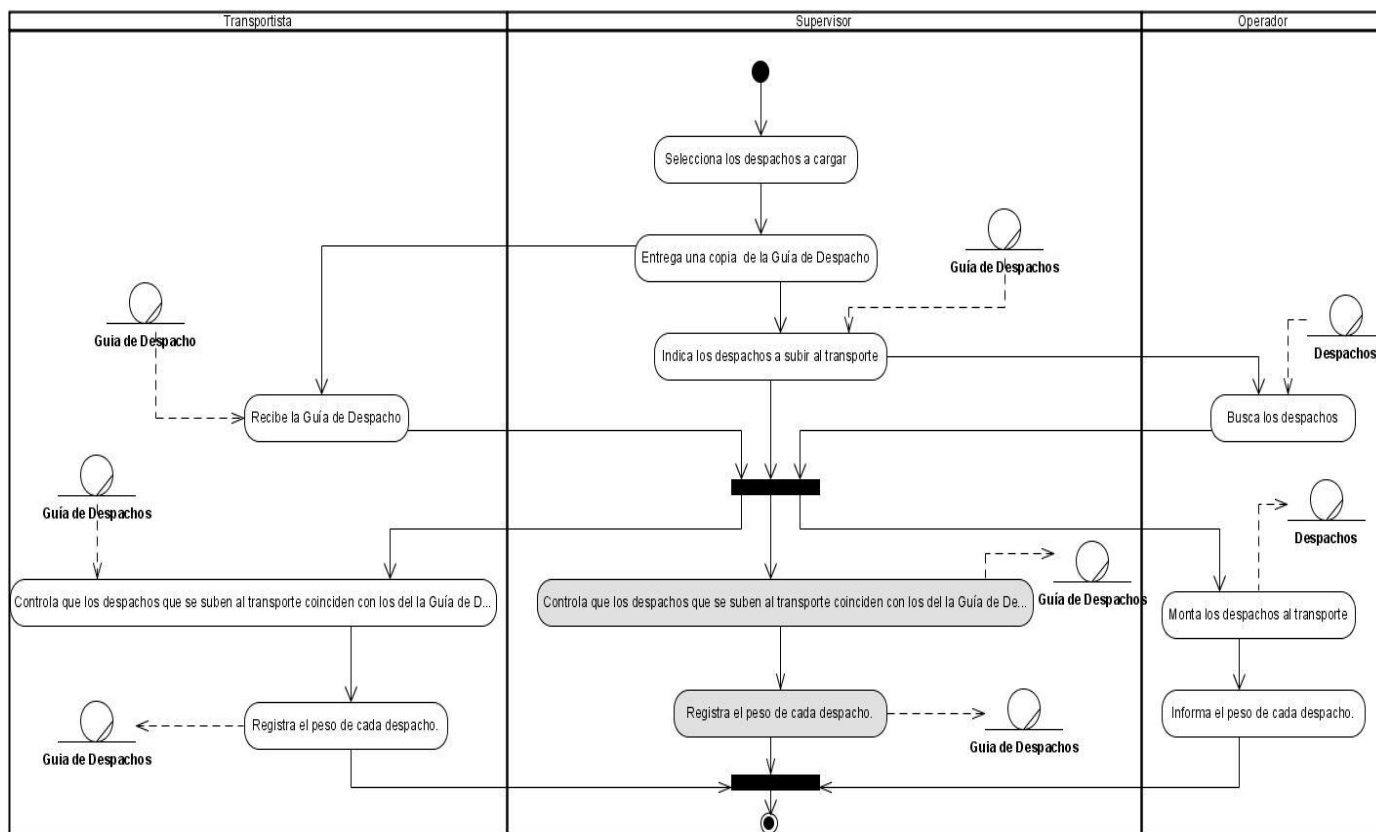


Figura 4 Diagrama de actividades del Caso de Uso del Negocio "Cargar transporte"

2.2.5.3. Descargar transporte

Caso de Uso:	CUN_04_ Descargar transporte	
Actores:	Transportista	
Trabajadores:	Supervisor	
	Operador	
Resumen:	El Caso de Uso se inicia cuando el transportista entrega las Guías de Despachos correspondientes a la oficina al supervisor. Se descargan los despachos correspondientes a la oficina, y finaliza el Caso de Uso.	
Precondiciones:	Existen despachos en el transporte destinados para la oficina.	
Relaciones	Include	NA
	Extend	NA

	Generaliz. /Espec.	NA
Flujo Normal de Eventos		
Flujo Básico		
Acción del Actor		Respuesta del Negocio
1.	El Caso de Uso se inicia cuando el transportista entrega las Guías de Despacho de la oficina.	2. Recibe las Guías de Despacho. 3. El supervisor le indica al operador realizar la descarga de los despachos. 4. El operador busca los despachos que le corresponden a la oficina.
5.	A medida que se descargan los despachos del transporte verifica que los despachos que se descargan del transporte coinciden con los que están definidos en cada Guía de Despacho.	6. El operador descarga los despachos que le corresponden a la oficina. 7. El supervisor verifica a medida que se descargan los despachos del transporte que los mismos coinciden con los que están definidos en cada Guía de Despacho, el Caso de Uso finaliza cuando se descargan todos los despachos que le corresponden a la oficina.
Flujos Alternos		
Acción del Actor		Respuesta del Negocio
Poscondiciones	Se descargó el transporte.	

Tabla 5 Descripción del Caso de Uso del Negocio "Descargar transporte".

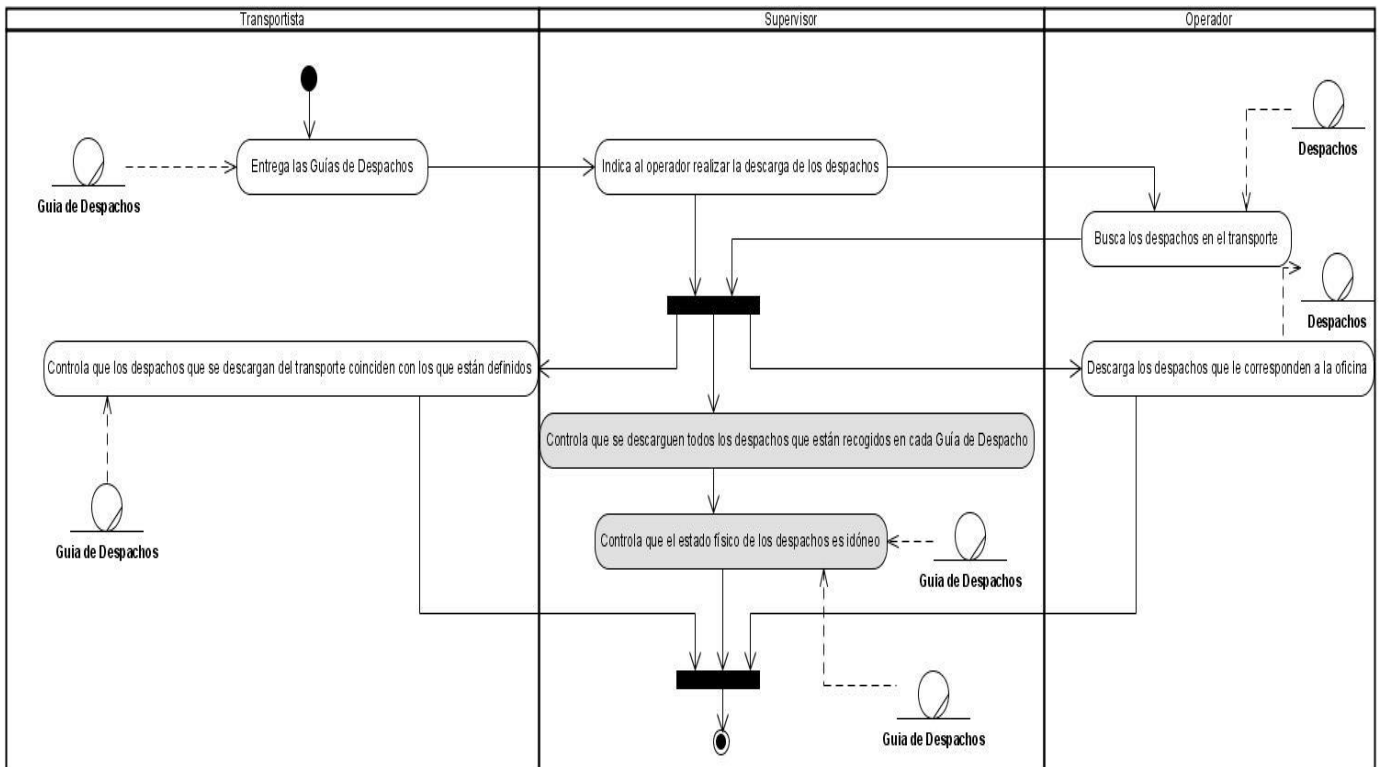


Figura 5 Diagrama de actividades del Caso de Uso del Negocio "Descargar transporte"

2.2.6. Modelo de Objetos del Negocio

En el Modelo de Objetos del Negocio se representan las entidades que se manipulan en el negocio y su relación con los trabajadores del mismo.

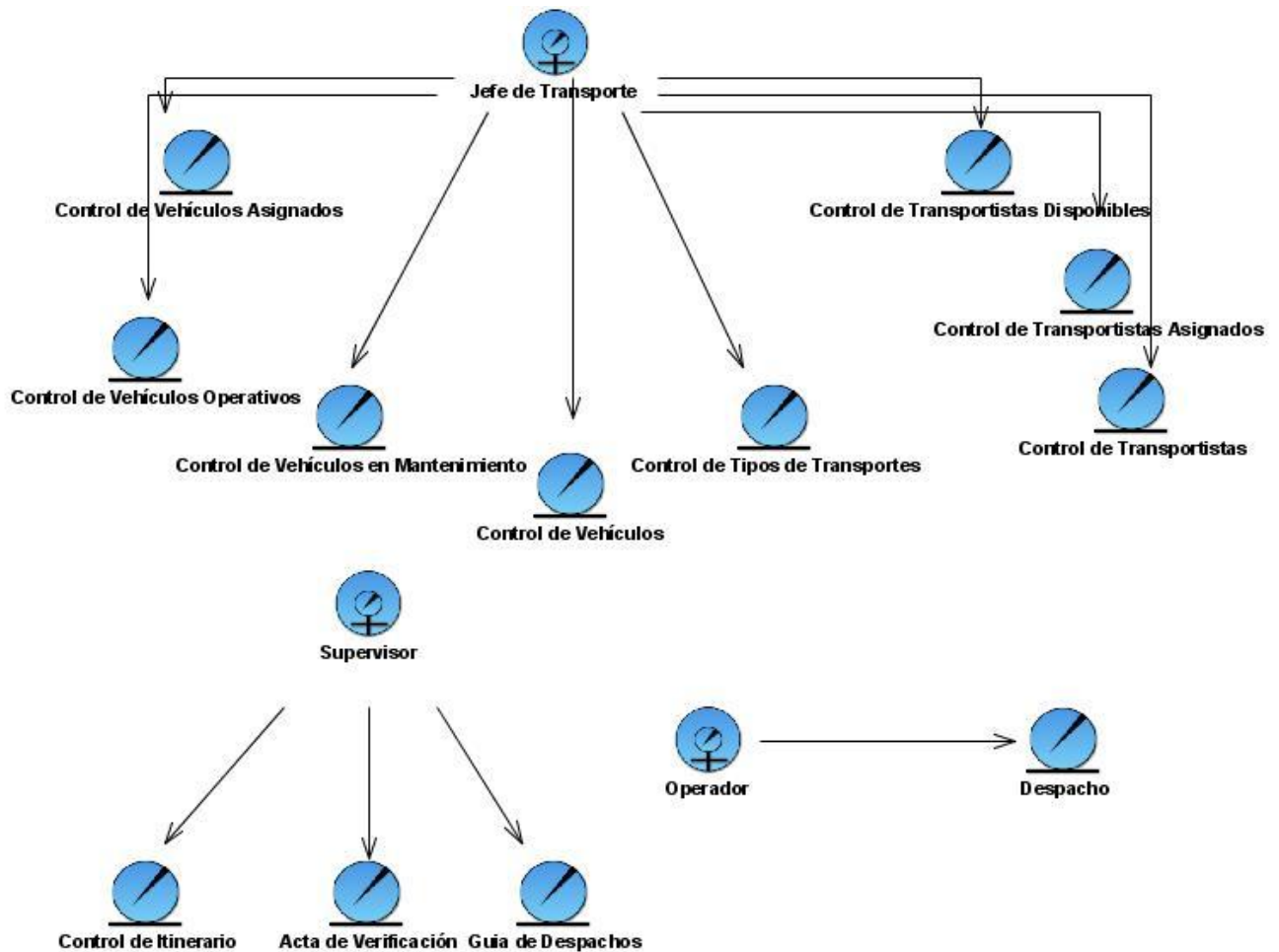


Figura 6 Modelo de Objetos del Negocio

2.3. Características del sistema

A continuación se muestran los requerimientos necesarios para desarrollar el trabajo, partiendo de las necesidades del cliente. Se identifican las principales funcionalidades que deberá tener el software propuesto, así como los requerimientos no funcionales que permitirán el funcionamiento óptimo del mismo. Se describen los Casos de Uso que representan las funcionalidades con que debe contar el sistema.

2.3.1. Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales son capacidades o condiciones que debe cumplir el sistema.

1. Administrar tipo de transporte.
 - 1.1. Listar tipo de transporte.

1.2. Crear tipo de transporte, introduciendo los siguientes datos:

- Nombre.
- Vía de transportación (Terrestre, Aéreo, Marítimo).
- Peso límite.
- Código de dos caracteres.
- Descripción.
- Activo.

1.3. Modificar transporte.

1.4. Eliminar tipo de transporte.

2. Administrar tipo de ruta.

2.1. Listar tipos de ruta.

2.2. Crear tipo de ruta, introduciendo los siguientes datos:

- Nombre.
- Descripción.
- Activo.

2.3. Modificar tipo de ruta.

2.4. Eliminar tipo de ruta.

3. Administrar elemento añadido a transporte.

3.1. Listar elementos añadidos.

3.2. Crear elemento añadido, introduciendo los siguientes datos:

- Nombre
- Descripción

3.3. Modificar elemento añadido.

3.4. Eliminar elemento añadido.

4. Administrar motivo de entrada al taller.

4.1. Listar motivos de entrada al taller.

4.2. Crear motivo de entrada al taller, introduciendo los siguientes datos:

- Nombre
- Descripción

4.3. Modificar motivo de entrada al taller.

4.4. Eliminar motivo de entrada al taller.

5. Administrar transporte.

5.1. Listar transportes.

5.2. Crear transporte, introduciendo los siguientes datos.

- Empresa a la que pertenece.
- Código (5 caracteres).
- Matrícula del vehículo.
- Marca del vehículo.
- Modelo del vehículo.
- Color.
- Año.
- Serial de la carrocería.
- Serial del motor.
- Tipo de transporte.
- Elementos añadidos.
- Observaciones.
- Activo.

Nota:

- *Si el transporte está en el taller, deberá permanecer desactivado.*
- *Si se desactiva el transporte, deberá ser obligatorio el llenado del campo "Observaciones".*

5.3. Modificar transporte.

5.4. Eliminar transporte.

6. Administrar transportista.

6.1. Listar transportistas.

6.2. Crear transporte, introduciendo los siguientes datos.

- Empresa a la que pertenece.
- Nombre.

- Apellidos.
- Cédula.
- Teléfono.
- Observaciones.
- Activo.

6.3. Modificar transportista.

6.4. Eliminar transportista.

7. Administrar empresa transportista.

7.1. Listar empresas transportistas.

7.2. Crear empresa transportista, introduciendo los siguientes datos:

- Nombre de la empresa.
- Código (5 caracteres).
- País.
- Región.
- Estado.
- NIT.
- RIF.
- Nombre y apellidos del contacto.
- Teléfono del contacto.
- E-mail del contacto.
- Página Web de la empresa.
- Observaciones.
- Activa.

7.3. Modificar empresa transportista.

7.4. Eliminar empresa transportista.

8. Administrar toque.

8.1. Listar toques.

8.2. Crear toque.

8.2.1. Filtrar los datos del origen del toque indicando:

- País.

- Región.
- Estado
- Municipio.
- Parroquia.
- Oficina.

8.2.2. Filtrar los datos del destino del toque indicando:

- Región.
- Estado.
- Municipio.
- Parroquia.
- Oficina.

8.2.3. Seleccionar los datos generales del toque.

- Día de salida (Domingo - Sábado).
- Día de llegada (Domingo - Sábado).
- Hora de salida.
- Hora de llegada.
- Tipo de transporte.
- Distancia.
- Calidad.
- Tolerancia.

8.2.3.1. Definir un índice de calidad de la siguiente manera:

- Pésima (1).
- Mala (2).
- Regular (3).
- Buena (4).
- Óptima (5).

8.3. Modificar toque.

8.4. Eliminar toque.

9. Asignar transportista a un transporte.

9.1. Registrar la fecha y la hora en la que el transportista fue asignado al transporte.

9.2. Registrar fecha y hora en la que el transportista dejó libre el transporte.

10. Buscar un transporte a partir de la chapa.

11. Registrar el estado técnico del transporte.

11.1. Registrar los datos de la entrada al taller:

- Elementos añadidos.
- Motivos por lo que entró al taller.
- Fecha y hora de entrada al taller.

11.2. Registrar los datos de salida del taller:

- Elementos añadidos cambiados.
- Fecha y hora de salida del taller.

12. Administrar ruta.

12.1. Listar las rutas registradas en el sistema, mostrando:

- Estado, municipio y Oficina de Origen.
- Estado, municipio y Oficina de Destino.
- Día y hora de salida.
- Día y hora de llegada.
- Tiempo de demora en horas y minutos.

12.2. Crear una ruta a partir de toques, teniendo en cuenta:

- Tipo de ruta.
- Código.
- Oficina origen.
- Oficina destino.
- Día de salida (Domingo - Sábado).
- Día de llegada (Domingo - Sábado).
- Hora de salida.
- Hora de llegada.
- Distancia.
- Calidad.
- Tolerancia.
- Activo.

12.2.1. Filtrar los toques a partir de la oficina origen.

12.2.2. Asignar transporte a la ruta.

12.2.2.1. Mostrar los transportes disponibles para cada toque.

12.2.2.2. Asignar un transporte a cada toque de la ruta.

12.3. Modificar ruta.

13. Realizar la carga de despachos al transporte.

13.1. Determinar cuáles despachos se pueden cargar en un transporte, teniendo en cuenta:

- Oficina destino.
- Peso
- Disponibilidad de carga asignada a la oficina.

14. Emitir Parte de Transporte, por cada oficina.

14.1. Generar código de tracking del Parte de Transporte.

14.2. Listar los despachos contenidos en el transporte según la oficina destino.

- Fecha y hora de salida.
- Nombre y apellidos de quien lo emite.
- Fecha y hora de emisión.
- Oficina que emite el parte de transporte.
- Oficina destino del transporte.
- Número de precinto de cierre del vehículo.
- Fecha y hora de llegada al destino
- Fecha, hora, y oficina de impresión
- Nombre y apellidos de quien lo imprime
- Código de tracking de los despachos transportados.
- Código del precinto de cada saca que conforman el despacho.
- Peso bruto y categoría de los despachos.

14.3. Registrar datos del transportista que recibe o transporta el(los) despacho(s).

15. Emitir Control de Itinerario.

15.1. Generar código de tracking del Control de Itinerario.

15.2. Mostrar datos de la oficina origen:

- Oficina origen.
- Nombre del operador que preparó el despacho.
- Número del precinto de cierre del vehículo.
- Hora de salida.
- Sello o cuño.
- Nombre del conductor.
- Chapa del vehículo.
- Código de la ruta.

15.3. Listar los restantes toques que conforman la ruta con la siguiente información:

- Oficina destino o intermediaria.
- Hora de llegada.
- Hora de salida.
- Número de precinto.
- Sello o cuño.

16. Recibir el Parte de Transporte.

16.1. Capturar el código del parte de transporte.

16.2. Registrar día, fecha y hora de llegada del transporte.

16.3. Registrar nombre y apellidos de quien recibe.

16.4. Emitir alerta si:

- El número de precinto de cierre del vehículo no coincide.
- El precinto ha sido violado.
- Existe demora en la llegada del transporte, superior a la tolerancia permitida.

16.5. Imprimir Acta de Verificación.

- Fecha y hora
- Oficina de la que se emite
- Operador que emite la alerta
- Firma del operador
- Nombre del supervisor
- Firma del supervisor
- Anomalías.

16.6. Realizar la descarga de despachos del transporte.

16.6.1. Verificar que los despachos a descargar pertenecen a la oficina.

16.6.1.1. Capturar el código de cada despacho.

16.6.2. Verificar la descarga de todos los despachos que corresponden a la oficina.

17. Emitir reporte que muestre el paso del transporte por cada oficina, registrando:

- Día de llegada.
- Día de salida.
- Tiempo transcurrido.

18. Obtener los despachos transportados, teniendo en cuenta:

- Origen
- Destino
- Fecha inicio
- Fecha fin

19. Emitir reporte sobre el transporte en el taller, teniendo en cuenta:

- Fecha de entrada
- Fecha de salida
- Motivo de entrada al taller

20. Permitir en cada unidad el control de todos los despachos por llegar, obteniendo:

- Código y número de despacho.
- Cantidad de valijas.
- Oficina de origen.
- Categoría.
- Peso bruto de los despachos.

2.3.2. Requerimientos No Funcionales

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que debe cumplir el sistema.

Seguridad

Confidencialidad

1. Los datos para la autenticación, deben transmitirse cifrados.
2. El sistema se desconectará del servidor si permanece inactivo por más de 15 minutos. Lo que implica que para volver a acceder al mismo, debe realizarse la autenticación nuevamente.

Integridad

3. La creación de copias de respaldo de todas las bases de datos debe realizarse cuando sea solicitado por los administradores.
4. Debe realizarse la limpieza de la base de datos de información redundante o desactualizada, específicamente códigos relacionados con envíos y/o guías, referidas a operaciones cerradas y completadas que tengan más de un año en el sistema.
5. El sistema debe permitir la transferencia de información desde la base de datos en operaciones, hasta una base de datos históricos.
6. El sistema deberá realizar el borrado de toda la información que se encuentre en la base de datos históricos, y que tenga más de 5 años.
7. Si se intenta acceder al sistema desde una estación no autorizada, el acceso será denegado, y la operación será registrada en el sistema.

Disponibilidad

8. El sistema garantizará la autenticación como primera acción para los casos en que sea necesario. Esta consistirá en suministrar un nombre de usuario único y una contraseña que debe ser de conocimiento exclusivo de la persona que se autentica.
9. Si el usuario no puede autenticarse o no se encuentra registrado se debe reportar un error de acceso.
10. El sistema no permitirá que el mismo usuario esté operando desde dos estaciones de trabajo diferentes.

Confiabilidad

11. Los códigos de un envío deben ser válidos e irrepetibles por un año. A partir del año deben de ser borrados del sistema.
12. Cada petición de usuario, autorizada o no, será registrada, así como la fecha y hora de acceso.

Rendimiento

13. El sistema requiere de un buen rendimiento, que se apoye en una transferencia mínima de datos cliente-servidor.

Restricciones de Diseño

14. El sistema debe transmitir los datos utilizando *XML*.

15. El sistema debe desarrollarse con la tecnología *PHP* versión 5.2 o superior, utilizando la arquitectura de tres capas.

16. Las interfaces destinadas al ciudadano, deben programarse en *HTML* estándar.

17. La lógica de presentación constituirá una capa independiente de la lógica de negocio, existiendo validaciones simples de los datos de entrada.

18. El acceso a datos estará garantizado a través de clases.

Documentación y Ayuda

19. El usuario debe tener acceso al *Manual del Usuario* del producto final, en éste debe documentarse la forma de utilizar el sistema.

20. Independientemente de dónde se encuentre el operador en la interfaz, este podrá obtener ayuda referente a las operaciones que puede realizar, al igual que una propuesta de las operaciones posibles.

Apariencia o Interfaz Externa

21. El sistema debe poseer una interfaz amigable al usuario, basada en *Web*, brindando facilidades que permitan interactuar y navegar con el sistema, de forma fácil y rápida.

22. El sistema debe poseer una interfaz que identifique a la entidad en la cual será utilizada, con los colores corporativos de la misma, logos, etc.

Requisitos de Software

23. Como gestor de base de datos se utilizará *Postgre SQL* 8.1 o superior.

24. El servidor de aplicaciones será *Apache* versión 5.2 o superior.

25. Las interfaces deben ser compatibles con *Mozilla Firefox* 2.0 o mayor.

Requisitos de Hardware

26. Se hace necesario contar con una impresora, capaz de imprimir códigos de barras en formato

128code o 128code ASCII, para imprimir las Guías de Clasificación, Guía Colectora, Parte de Despacho, comprobantes, reportes, etc.

27. Se hace necesario contar con escáner, para la lectura de códigos de barras en formato 128code ó 128code ASCII, el cual debe poder ser acoplado a la computadora. Este lector deberá operar por puerto PS/2, de modo que opere por interrupción de teclado.

28. Se hace necesario contar con pesas digitales de 0.1 hasta 60 kilogramos.

Las características funcionales del sistema, están dadas por los requerimientos funcionales determinados. A continuación se relacionan los Casos de Uso del sistema, los cuales describen las funcionalidades del sistema propuesto.

2.3.3. Actores del Sistema

Actor	Descripción
Supervisor	Encargado de controlar los procesos de carga y descarga, así como el control de mediante los reportes del sistema.
Director del Departamento de Enrutamiento	Encargado de administrar y controlar todos los acciones referidas a la ruta y los transportes.
Jefe de transporte	Encargado de asignar los transportes a las rutas y los transportistas a los vehículos. Realiza el control de los transportes y transportistas de la empresa.

Tabla 6 Actores del Sistema.

2.3.4. Diagrama de Casos de Uso del Sistema

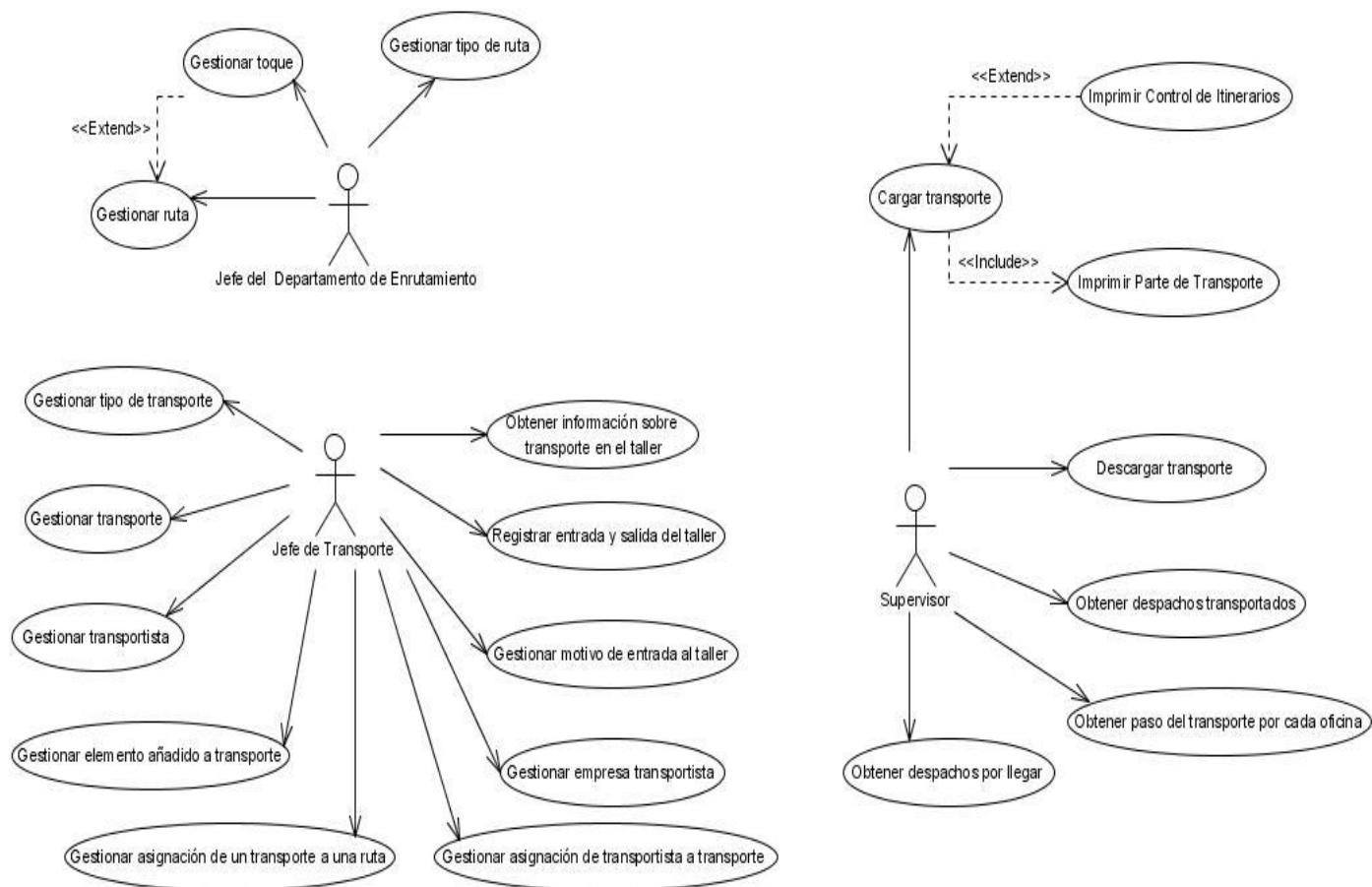


Figura 7 Diagrama de Casos de Uso del Sistema

2.3.5. Especificación de los Casos de Uso

Un Caso de Uso del sistema describe en forma narrativa, el comportamiento del sistema a partir del punto de vista del usuario. A partir de los requisitos funcionales definidos, se obtienen un total de 20 Casos de Uso que serán descritos en el desarrollo de este trabajo, a continuación se muestra la descripción del Caso de Uso “Gestionar transporte”, el resto se puede encontrar en el Anexo 2.

2.3.5.1. Gestionar transporte

Caso de Uso:	Gestionar transporte.
Actores:	Jefe de Transporte
Resumen:	El Caso de Uso se inicia cuando el Jefe de Transporte solicita gestionar un transporte.

	El sistema debe permitir crear, modificar o eliminar un transporte, se realiza la operación deseada y se muestra un listado de todos los transportes registrados en el sistema, finalizando el Caso de Uso.
Precondiciones:	El Jefe de Transporte debe estar autenticado en el sistema.
Referencias	RF_5, RF_5.1, RF_5.2, RF_5.3, RF_5.4
Prioridad	Alta
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El Caso de Uso inicia cuando el Jefe de Transporte solicita gestionar un transporte.	2. Muestra un listado de los transportes existentes en el sistema, con las opciones “Modificar” y “Eliminar” para cada uno de ellos, y la opción “Adicionar”.
3. Selecciona la opción que desea.	4. Gestiona la opción seleccionada. <ul style="list-style-type: none"> a) Si el operador selecciona la opción “Adicionar”, el sistema va a la Sección “Adicionar”. b) Si el operador selecciona la opción “Modificar”, el sistema va a la Sección “Modificar”. c) Si el operador selecciona la opción “Eliminar”, el sistema va a la Sección “Eliminar”.
Sección “Adicionar”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra el formulario para la creación de un transporte, con los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Código (5 caracteres) • Empresa a la que pertenece. • Nombre del chofer • Apellidos del chofer • Cédula del chofer • Teléfono del chofer • Matrícula del vehículo • Marca del vehículo • Modelo del vehículo

	<ul style="list-style-type: none"> • Tipo de vehículo • Color • Año • Serial de la carrocería • Serial del motor • Tipo de transporte al que pertenece el vehículo • Elementos añadidos • Observaciones • Activo <p>2. Muestras las opciones “Adicionar” y “Cancelar”.</p>
<p>3. Indica los datos del transporte.</p> <p>4. Selecciona la opción deseada.</p>	<p>5. Gestiona la opción seleccionada:</p> <p>a) Si la opción seleccionada es “Adicionar”, continúa con la opción 6 del flujo básico.</p> <p>b) Si la opción seleccionada es “Cancelar”, se muestra el listado de los toques, finalizando así el Caso de Uso.</p> <p>6. Verifica que fueron introducidos todos los datos.</p> <p>7. Verifica que el formato de los datos es correcto.</p> <p>8. Crea la transporte con los datos indicados.</p> <p>9. Muestra un listado con los transportes creados y la información asociada, finalizando así el Caso de Uso.</p>
Sección “Modificar”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema

	1. Muestra los datos ya introducidos en el sistema del transporte seleccionado con las opciones “Modificar” y “Cancelar”.
2. Modifica los datos del transporte. 3. Selecciona la opción que desee.	4. Gestiona la opción seleccionada: a) Si la opción seleccionada es “Modificar”, continúa con el paso 5 del flujo básico. b) Si la opción seleccionada es “Cancelar”, se muestra el listado de los transportes, finalizando así el Caso de Uso. 5. Verifica que fueron introducidos todos los datos. 6. Verifica que el formato de los datos es correcto. 7. Introduce los datos en el sistema, finalizando así el Caso de Uso.
Sección “Eliminar”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra un mensaje de confirmación informando si se desea eliminar el transporte seleccionado y las opciones “Sí” y “No”.
2. Selecciona la opción que desee.	3. Gestiona la selección: a) Si el operador selecciona la opción “Sí”, se elimina el transporte y se muestra el listado de los transportes existentes, finalizando el Caso de Uso. b) Si el operador selecciona la opción “No”, se muestra el listado de los transportes existentes, finalizando el Caso de Uso.
Prototipo de Interfaz	
Flujos Alternos	
Sección “Adicionar”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	5. Verifica que no fueron introducidos todos los datos y muestra un mensaje de error. 6. Verifica que el formato de los datos no es correcto y muestra un mensaje de error.

Sección “Modificar Transporte”	
	<p>5. Verifica que no fueron introducidos todos los datos y muestra un mensaje de error.</p> <p>6. Verifica que el formato de los datos no es correcto y muestra un mensaje de error.</p>
Prototipo de Interfaz	
Poscondiciones	Se creó, modificó o eliminó el transporte.

Tabla 7 Descripción del Caso de Uso "Gestionar ruta".

Para determinar cuáles Casos de Uso tienen un mayor impacto sobre el sistema, se propone priorizar los mismos. Priorizar los Casos de Uso contribuye a que se destinen los esfuerzos al logro de aquellas funcionalidades realmente significativas para el funcionamiento del sistema, y que deben ser desarrolladas en las primeras iteraciones del ciclo de desarrollo del software.

Para priorizar los Casos de Uso, se tiene en cuenta el impacto que tiene en la arquitectura cada uno de ellos, clasificándolos en 4 tipos.

Los Casos de Uso “*críticos*” son aquellos que determinan las principales funciones del sistema a realizar, y sin los cuales el mismo no tendría sentido, determina la arquitectura básica del sistema.

Los Casos de Uso “*secundarios*” son los que apoyan el funcionamiento de los Casos de Uso críticos, y que aunque determinan funcionalidades secundarias, son de importancia para el usuario, por lo que no debe dejarse para el final su implementación.

Otra clasificación es la de los Casos de Uso “*auxiliares*”, los cuales tienen un impacto casi nulo sobre la arquitectura, y que complementan Casos de Uso críticos, o secundarios.

Los “*opcionales*” representan a los Casos de Uso que describen funcionalidades que pueden o no estar presentes en el sistema, y cuya implementación no es importante en las primeras versiones.

Teniendo en cuenta los criterios anteriormente mencionados, se muestra a continuación cómo quedan priorizados los Casos de Uso con que debe contar el sistema.

Caso de Uso	Crítico	Secundario	Auxiliar	Opcional
CUS_ Gestionar transporte	X			
CUS_ Gestionar toque	X			
CUS_ Gestionar asignación de transportista a transporte	X			
CUS_ Gestionar asignación de un transporte a una ruta	X			
CUS_ Cargar transporte	X			
CUS_ Recibir Parte de Transporte	X			
CUS_ Gestionar Ruta	X			
CUS_ Registrar entrada y salida al taller		X		
CUS_ Gestionar tipo de transporte		X		
CUS_ Gestionar Tipo de Ruta		X		
CUS_ Gestionar transportista		X		
CUS_ Gestionar empresa transportista		X		
CUS_ Gestionar elemento añadido		X		
CUS_ Gestionar motivo de entrada al taller		X		
CUS_ Imprimir Parte de Transporte			X	
CUS_ Imprimir Control de Itinerario			X	
CUS_ Obtener despachos transportados				X
CUS_ Obtener información sobre transporte en el taller				X
CUS_ Obtener despachos por llegar				X
CUS_ Obtener paso del transporte por cada oficina				X

Tabla 8 Clasificación de Casos de Usos por prioridad.

2.4. Conclusiones

Se analizaron las actividades que se llevan a cabo en las unidades postales, mediante el modelado de estas, como parte del Modelo del Negocio. Se determinaron a partir de los requerimientos funcionales y no funcionales, las características del software que se propone desarrollar. Además, se determinaron los Casos de Uso arquitectónicamente significativos, que definen las principales funcionalidades que deben ser necesariamente desarrolladas con vistas a obtener un software a la medida de las necesidades del cliente, teniendo en cuenta todos los aspectos relacionados con la gestión y control de los procesos de transportación y enrutamiento postal.

Capítulo 3 - Análisis y Diseño del sistema

3.1. Introducción

A partir de las funcionalidades descritas en el capítulo anterior, en este se realizará el Análisis y Diseño de la propuesta de solución. Se construirán los diagramas de clases del análisis y el diseño, los diagramas de secuencia del diseño, y el correspondiente diagrama de despliegue.

En este capítulo se establecerán las bases para el modelado de la Base de Datos, a partir del modelo físico y el modelo lógico de datos. Se abordarán las características de los patrones del diseño utilizados para el modelado, así como de la arquitectura propuesta a utilizar.

Se realizará un breve estudio de factibilidad, donde se determinará el esfuerzo necesario para la realización del Análisis y Diseño de los Casos de Uso propuestos, y se analizará si es factible o no su realización.

3.2. Estudio de factibilidad

La estimación del esfuerzo se realizará por un método tradicional, análisis por puntos de Casos de Uso, que se describe a continuación.

Posteriormente, se realizará un breve resumen de los recursos utilizados, que ayudarán a determinar la factibilidad económica del desarrollo del trabajo.

3.2.1. Análisis por Puntos de Casos de Uso.

Este método permite predecir el tamaño de un sistema, a partir de sus características o funcionalidades recogidas en los Casos de Uso. “Se trata de un método de estimación del tiempo de desarrollo de un proyecto mediante la asignación de "pesos" a un cierto número de factores que lo afectan, para finalmente, contabilizar el tiempo total estimado para el proyecto a partir de esos factores.” (Universidad de las Ciencias Informáticas, 2007)

A continuación se realiza un análisis es este método teniendo en cuenta los Casos de Uso del sistema a desarrollar, propuestos en el Anexo 2.

1. Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

$$UUCP = UAW + UUCW$$

Donde,

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar

UAW: Factor de Peso de los Actores sin ajustar

UUCW: Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar

1.1. Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW)

Los actores se clasifican teniendo en cuenta los siguientes criterios:

Tipo de Actor	Descripción	Factor de Peso
Simple	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación.	1
Medio	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante un protocolo o una interfaz basada en texto.	2
Complejo	Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica.	3

Tabla 9 Clasificación de los actores del Sistema.

En el Diagrama de Casos de Uso del Sistema se pueden apreciar los actores que se relacionan con el sistema, los cuales son en su totalidad actores “Complejos” teniendo en cuenta que son personas que interactúan directamente con el sistema.

Entonces, $UAW = \sum \text{cantidad de usuarios de tipo } x * \text{ peso asociado al tipo } x$

$$UAW = \sum 6 * 3 = 18$$

1.2. Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (UUCW).

Los Casos de Uso se clasifican de acuerdo a los siguientes criterios:

Tipo de Caso de Uso	Descripción	Factor de Peso
Simple	El Caso de Uso contiene de 1 a 3 transacciones.	5
Medio	El Caso de Uso contiene de 4 a 7 transacciones.	10
Complejo	El Caso de Uso contiene más de 8 transacciones.	15

Tabla 10 Clasificación de los Casos de Uso según sus transacciones.

Definición de la cantidad de transacciones en cada Caso de Uso, las cuales no son más que pasos del flujo básico de un Caso de Uso.

CUS_ Gestionar tipo de transporte - 8 transacciones – Complejo

CUS_ Gestionar tipo de ruta - 8 transacciones – Complejo

CUS_ Gestionar elemento añadido - 8 transacciones – Complejo

CUS_ Gestionar motivo de entrada al taller - 8 transacciones – Complejo

CUS_ Gestionar transporte - 8 transacciones – Complejo

CUS_ Gestionar transportista - 8 transacciones – Complejo

CUS_ Gestionar empresa transportista - 8 transacciones – Complejo

CUS_ Gestionar toque - 9 transacciones – Complejo

CUS_ Gestionar asignación de transportista a transporte - 7 transacciones – Medio

CUS_ Registrar entrada al taller – 2 transacciones – Simple

CUS_ Gestionar asignación de un transporte a una ruta – 7 transacciones – Medio

CUS_ Cargar transporte – 6 transacciones – Medio

CUS_ Imprimir Parte de Transporte – 2 transacciones – Simple

CUS_ Imprimir Control de Itinerario – 2 transacciones – Simple

CUS_ Descargar transporte – 6 transacciones – Medio

CUS_ Obtener despachos transportados – 2 transacciones – Simple

CUS_ Obtener información sobre transporte en el taller – 2 transacciones – Simple

CUS_ Obtener despachos por llegar – 2 transacciones – Simple

CUS_ Obtener paso del transporte por cada oficina – 2 transacciones – Simple

CUS_ Gestionar Ruta – 7 transacciones – Medio

Resultando 8 Casos de Uso “Complejos”, 5 Casos de Uso “Medios” y 7 Casos de Uso “Simples”.

Entonces, $UUCW = \sum \text{cantidad de Casos de Uso de tipo } x * \text{ peso asociado al tipo } x$

$$UUCW = \sum 7 * 5 + 5 * 10 + 8 * 15 = 205$$

Finalmente, los Casos de Uso sin ajustar resultan:

$$UUCP = UAW + UUCW = 18 + 205 = 223$$

2. Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados

Ajustando el valor de los Casos de Uso sin ajustar, mediante la fórmula:

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

Donde,

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar

TCF: Factor de complejidad técnica

EF: Factor de ambiente

2.1. Factor de complejidad técnica (TCF).

El factor de complejidad técnica está dado, por el conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema, que se muestran a continuación:

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Comentarios
T1	Sistema distribuido.	2	4	Se utilizará en todas las oficinas postales.
T2	Objetivos de performance o tiempo de respuesta.	1	5	El software debe brindar las respuestas rápidamente, sin que el número de usuarios conectados

				limite este.
T3	Eficiencia del usuario final.	1	3	Fácil de usar.
T4	Procesamiento interno completo.	1	1	No se realizan operaciones complejas.
T5	El código debe ser reutilizable.	1	5	El código debe estar disponible para que el cliente lo pueda utilizar.
T6	Facilidad de instalación.	0.5	2	No se requieren características especiales de instalación.
T7	Facilidad de uso.	0.5	5	El software podrá ser utilizado por cualquier tipo de usuario.
T8	Portabilidad.	2	4	El software debe poder utilizarse en cualquier navegador web, preferiblemente Mozilla Firefox.
T9	Facilidad de cambio.	1	4	Debe ser adaptable a cualquier cambio que solicite el cliente.
T10	Concurrencia.	1	4	Debe permitir que varios usuarios realicen incluso, la misma tarea simultáneamente.
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad.	1	2	No se establecen niveles especiales de seguridad. Es normal.
T12	Provee acceso directo a terceras partes.	1	5	La aplicación es accesible mediante la red.
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a usuarios.	1	3	Los usuarios deben tener una noción mínima de las funcionalidades del software para poder usarlo.

Tabla 11 Complejidad técnica del sistema.

$$TCF = 0.6 + 0.01 \times \sum (\text{Peso}_i \times \text{Valor asignado}_i)$$

$$TCF = 0.6 + 0.01 * (51.5) = 1.115$$

2.2. Factor de ambiente. (EF)

El factor de ambiente está determinado por las habilidades, conocimientos y actividades del grupo de desarrollo, recogidas en los siguientes factores:

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado	Comentarios
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado.	1.5	5	Los estudiantes han trabajado en el proyecto desde su surgimiento.
E2	Experiencia en la aplicación.	0.5	5	La aplicación es conocida por todos los estudiantes del proyecto.
E3	Experiencia en orientación a objetos.	1	4	Las clases recibidas de programación fueron OO.
E4	Capacidad del analista líder.	0.5	4	El tutor es el líder del proyecto.
E5	Motivación.	1	5	El proyecto es la tesis de grado, y es de gran motivación.
E6	Estabilidad de los requerimientos.	2	3	Los requerimientos pueden estar sujetos a cambios por el cliente.
E7	Personal part-time.	-1	5	Sólo una parte del tiempo se dedica al proyecto.
E8	Dificultad del lenguaje de programación.	-1	4	Se utilizará lenguaje PHP.

Tabla 12 Factores de ambiente.

$$EF = 1.4 - 0.03 \times \sum (\text{Peso}_i \times \text{Valor asignado}_i)$$

$$EF = 1.4 - 0.03 * 14.25 = 0.9725$$

Finalmente se calcula el valor de los puntos de Casos de Uso ajustados, obteniendo:

$$UCP = UUCP \times TCF \times EF$$

$$UCP = 223 * 1.115 * 0.9725 = 241.80$$

3. De los Puntos de Casos de Uso a la estimación del esfuerzo

Se contabilizan cuántos factores de los que afectan al Factor de ambiente están por debajo del valor medio (3), para los factores E1 a E6. (Ninguno)

Se contabilizan cuántos factores de los que afectan al Factor de ambiente están por encima del valor medio (3), para los factores E7 y E8. (E7, y E8)

Como el total es 2, se utiliza el factor de conversión 20 horas-hombre/Punto de Casos de Uso, es decir, un Punto de Caso de Uso toma 20 horas-hombre.

$$E = UCP \times CF$$

Donde,

E: esfuerzo estimado en horas-hombre

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados

CF: factor de conversión

$$E = 241.80 \times 20 = 4836.145 \text{ horas-hombre.}$$

Teniendo en cuenta que el esfuerzo calculado representa el esfuerzo de la fase de implementación, se determina la parte que se abarca para el Análisis y Diseño, con la siguiente distribución:

Actividad	Porcentaje	Horas-Hombre
Análisis	10%	1209.04
Diseño	20%	2418.07
Programación	40%	4836.15
Pruebas	15%	1813.55
Sobrecarga	15%	1813.55
Total	100%	12090.36

Tabla 13 Estimación del esfuerzo.

Partiendo de que el tiempo dedicado a la realización del trabajo es de 8 horas diarias, 6 días a la semana, y que un mes cuenta con aproximadamente 4 semanas, se obtiene que mensualmente se trabajan un total de 192 horas, para lo cual el esfuerzo en las etapas de Análisis y Diseño estaría estimado en 18.89 mes-hombre.

Si se tiene en cuenta que sólo dos personas realizarán el Análisis y Diseño del sistema propuesto, se obtiene un esfuerzo por cada hombre de aproximadamente 9.45 mes-hombre.

Para la determinación del esfuerzo necesario para desarrollar el Análisis y Diseño del componente propuesto, se tuvieron en cuenta los Casos de Uso que identifican las funcionalidades con que contará el mismo. Debido a la complejidad que presentan los mismos el esfuerzo quedó estimado en 9.45 mes-hombre, lo que significa que se requiere de un gran dedicación para el logro en tiempo de los objetivos propuestos.

3.2.2. Costo de la Investigación

Para determinar la factibilidad de un trabajo no sólo se debe tener en cuenta el tiempo que durará este, o el esfuerzo que se debe dedicar al mismo, sino también los recursos que se deben destinar para la realización del mismo. A continuación se muestran los recursos destinados para el desarrollo de la investigación.

El costo de la fuerza de trabajo está determinado por el estipendio asignado a los estudiantes que realizarán el trabajo, el mismo está valorado en \$ 100 por cada persona.

El gasto producido por los recursos tecnológicos está determinado por la depreciación de las PC utilizadas, el cual está valorado en \$ 20 mensuales.

Además, se valora el costo derivado de la utilización de materiales de oficina en \$ 5 mensuales, y el gasto de la electricidad, procedente del uso de las PC, en \$ 25 mensuales.

Partiendo del esfuerzo determinado por el método de la estimación por Casos de Uso, hallado en el epígrafe anterior, y estimado en aproximadamente 9.45 mes-hombre, se procede a determinar el costo general de la investigación, que está definido por la siguiente fórmula:

$$CI = T (CH * S + DPC + CM + GE)$$

Donde:

CI: costo de la investigación.

T: tiempo estimado del esfuerzo.

CH: cantidad de hombres que realizan el trabajo.

S: salario correspondiente a una persona en un mes.

DPC: depreciación de las PC.

CM: costo de los materiales de oficina.

GE: gasto de la electricidad.

$$CI = T (CH * S + DPC + CM + GE) = 9.45 (2*100 + 20 + 5 + 25) = 7.25 * 250$$

Finalmente, el costo de la investigación queda estimado en \$ 2362.5.

3.3. Modelo del Análisis

El Modelo de Análisis ayuda a refinar los requisitos, y permite razonar sobre los aspectos internos del sistema. Además ofrece un mayor poder expresivo y una mayor formalización, a través de los diagramas de interacción, que se utilizan para describir los aspectos dinámicos del sistema.

La centralización de las iteraciones iniciales en el análisis, contribuye a obtener una arquitectura estable y sólida, y facilita una comprensión en profundidad de los requisitos.

Las clases del análisis representan abstracciones de clases y posiblemente subsistemas del diseño del sistema. Dentro del Modelo del Análisis, los Casos de Uso se describen mediante clases del análisis y sus objetos.

Una clase del análisis se centra en el tratamiento de los requisitos funcionales, y pospone los no funcionales.

A continuación se muestran el Diagrama de Clases del Análisis para el Caso de Uso del Sistema descrito en el capítulo anterior, "Gestionar transporte", los restantes se pueden encontrar en el Anexo 3.

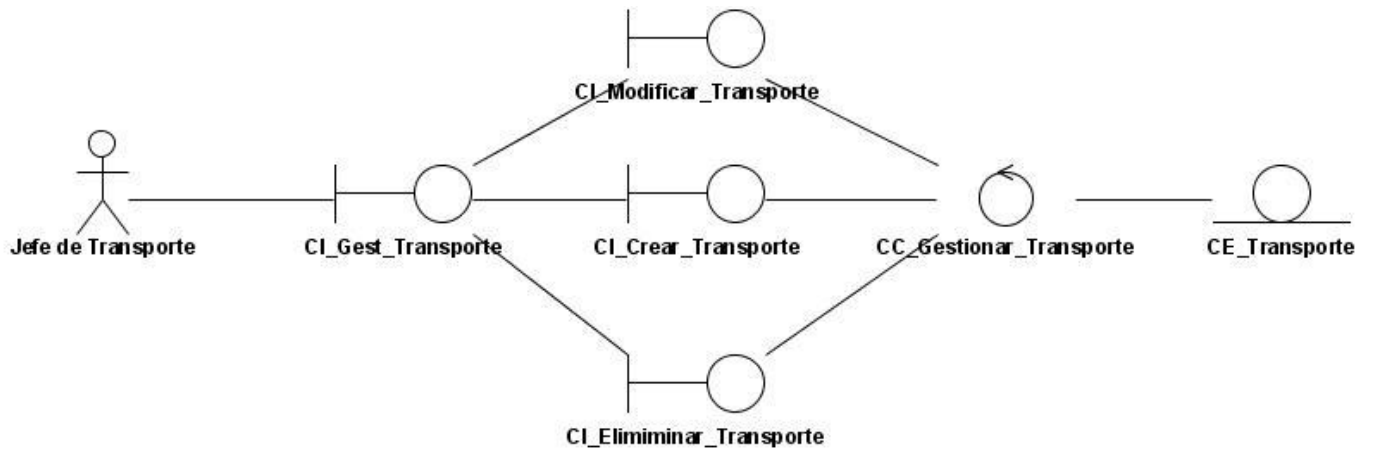


Figura 8 Diagrama de Clases del Análisis del Caso de Uso "Gestionar transporte".

3.4. Modelo del Diseño

El Modelo de Diseño es un modelo de objetos que describe la realización física de los Casos de Uso, centrándose en cómo los requisitos funcionales y no funcionales, junto con otras restricciones relacionadas con el entorno de implementación, tienen impacto en el sistema a considerar. Además, sirve de abstracción de la implementación del sistema, y es de ese modo, utilizado como una entrada fundamental de las actividades de implementación.

En el Modelo de Diseño que se muestra a continuación se realiza la especificación del Caso de Uso descrito en el capítulo anterior, modelando el diagrama de clases correspondiente. Además, se representan los diagramas de interacción, específicamente los diagramas de secuencia de este Caso de Uso, desglosados por los diferentes escenarios de flujo del mismo. El resto de los diagramas de clases de los restantes Casos de Uso se pueden encontrar en el Anexo 4, así como los correspondientes diagramas de secuencia.

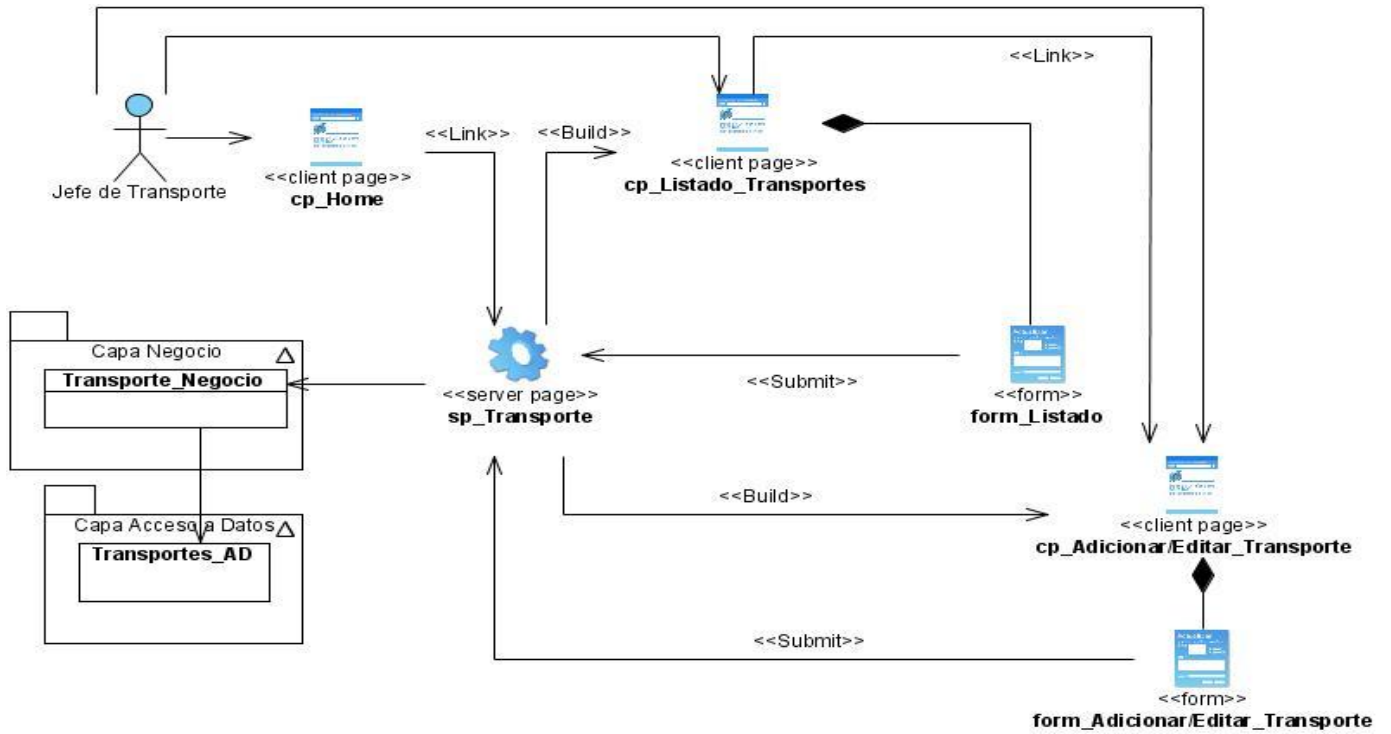


Figura 9 Diagrama de Clases del Diseño del Caso de Uso "Gestionar transporte".

Se muestran los diagramas de secuencias de cada escenario del Caso de Uso de muestra, Gestionar ruta.

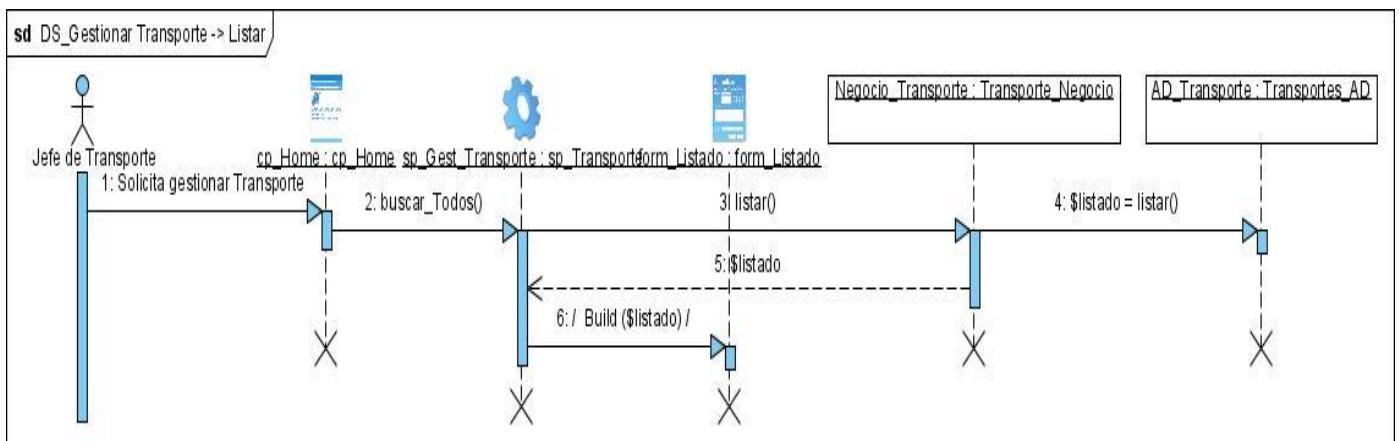


Figura 10. Diagrama de secuencia del Caso de Uso "Gestionar transporte " - escenario "Listar".

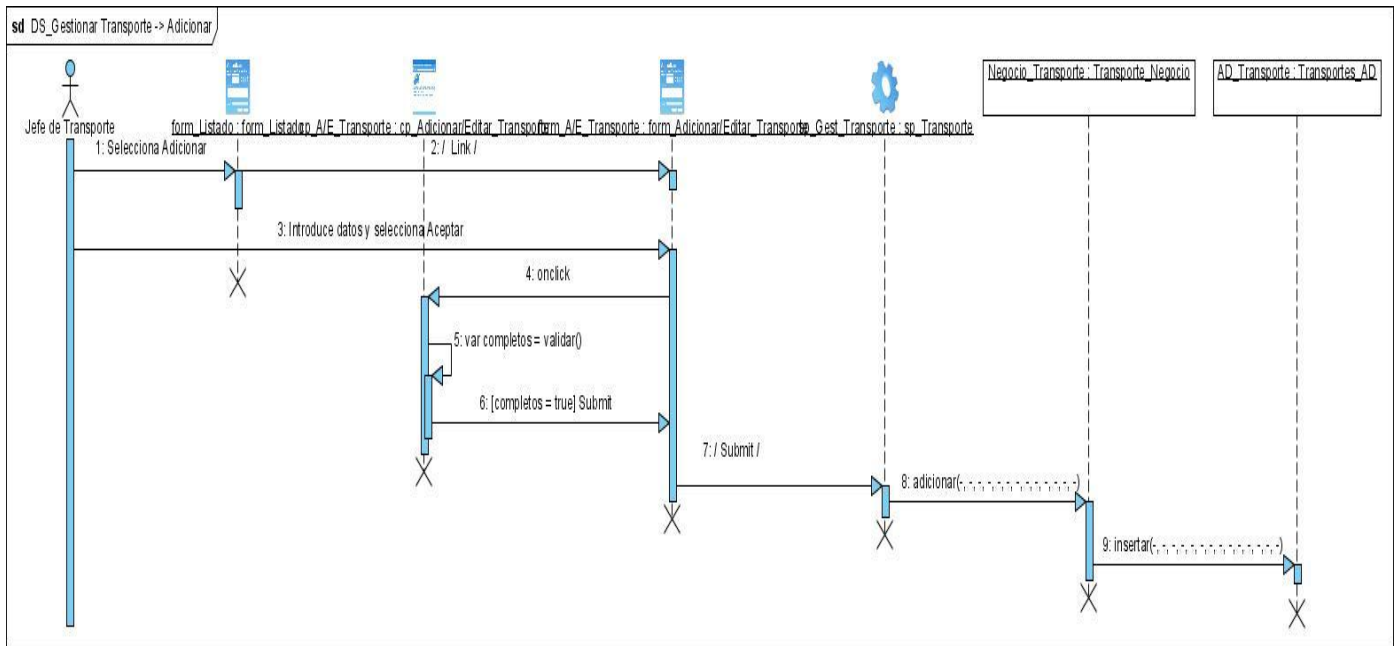


Figura 11 Diagrama de secuencia del Caso de Uso "Gestionar transporte " - escenario "Adicionar".

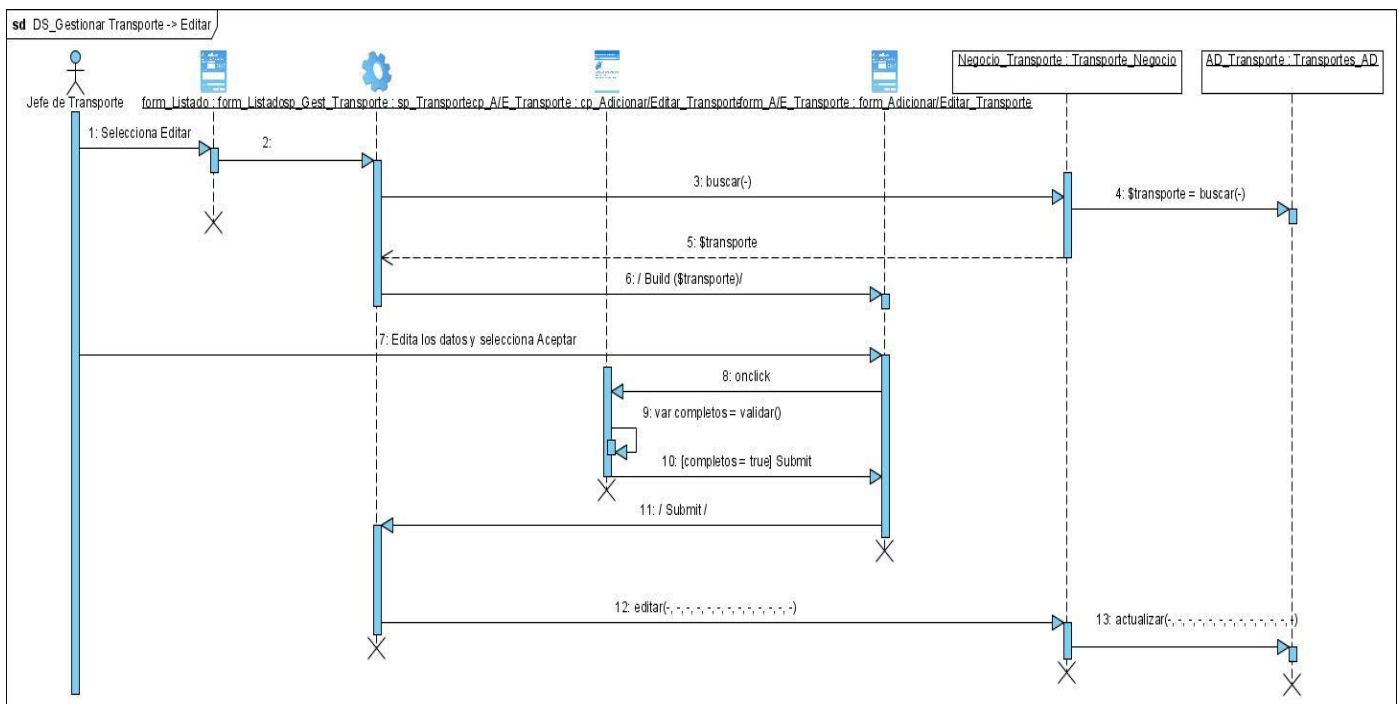


Figura 12 Diagrama de secuencia del Caso de Uso "Gestionar transporte " - escenario "Editar".

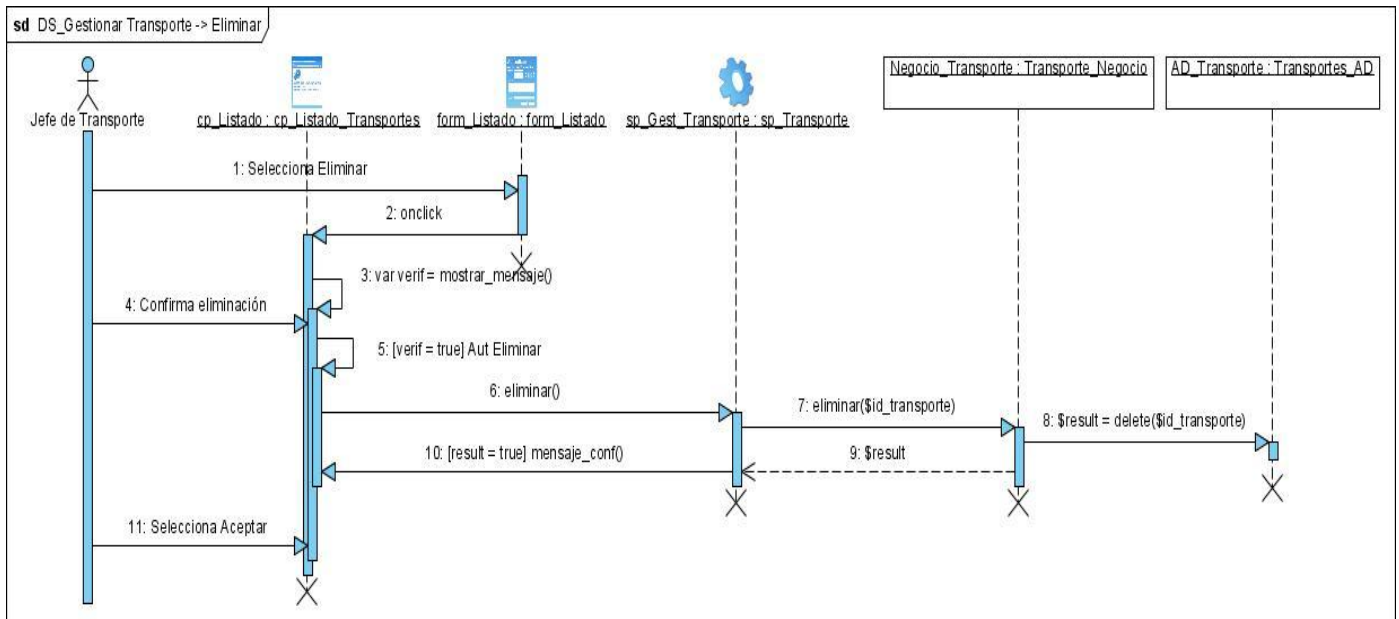


Figura 13 Diagrama de secuencia del Caso de Uso "Gestionar transporte " - escenario "Eliminar".

3.4.1. Descripción de los patrones de diseño utilizados

Un patrón es una descripción de un problema y la solución al mismo. Los patrones de diseño contribuyen a reutilizar el diseño, identificando aspectos claves de la estructura del mismo, que pueden ser aplicados en diferentes situaciones. Esto permite reducir los esfuerzos de desarrollo y mantenimiento, además de mejorar la seguridad, eficiencia y consistencia de los diseños.

En la definición del diseño del trabajo se utilizaron los patrones de asignación de responsabilidades GRASP, específicamente los patrones Experto, Creador, Bajo acoplamiento.

El patrón Experto plantea que se debe asignar la responsabilidad al experto en información, que es la clase que cuenta con la información necesaria para cumplir la responsabilidad.

El patrón Creador expresa que la responsabilidad de crear una instancia de una determinada clase, debe asignarse a otra clase, siempre que esta agregue, contenga, registre o utilice específicamente los objetos de aquella.

El patrón Bajo Acoplamiento impulsa la asignación de responsabilidades, de manera que su localización no incremente el acoplamiento, hasta un nivel que lleve a los resultados negativos que puede producir un acoplamiento alto.

El patrón Alta Cohesión asigna una responsabilidad, de modo que la cohesión permanezca alta. Este patrón incrementa la claridad y facilita la comprensión del diseño, simplifica el mantenimiento y las mejoras en funcionalidad, e incrementa las capacidades de reutilización.

3.5. Diseño de la Base de Datos

A continuación se muestra el diseño de la base de datos, el cual está representado en los modelos físicos y lógicos de datos. La propuesta de base de datos que se muestra, satisface las necesidades que requiere el sistema, basándose en los requerimientos funcionales que determinan el sistema.

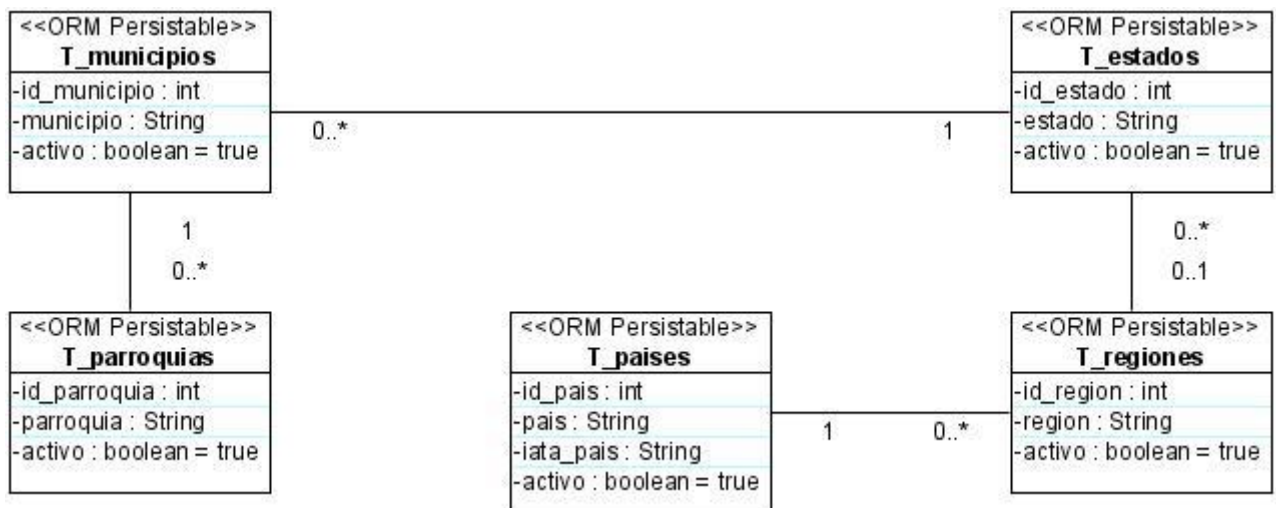


Figura 14 Diagrama ORM - Dirección.

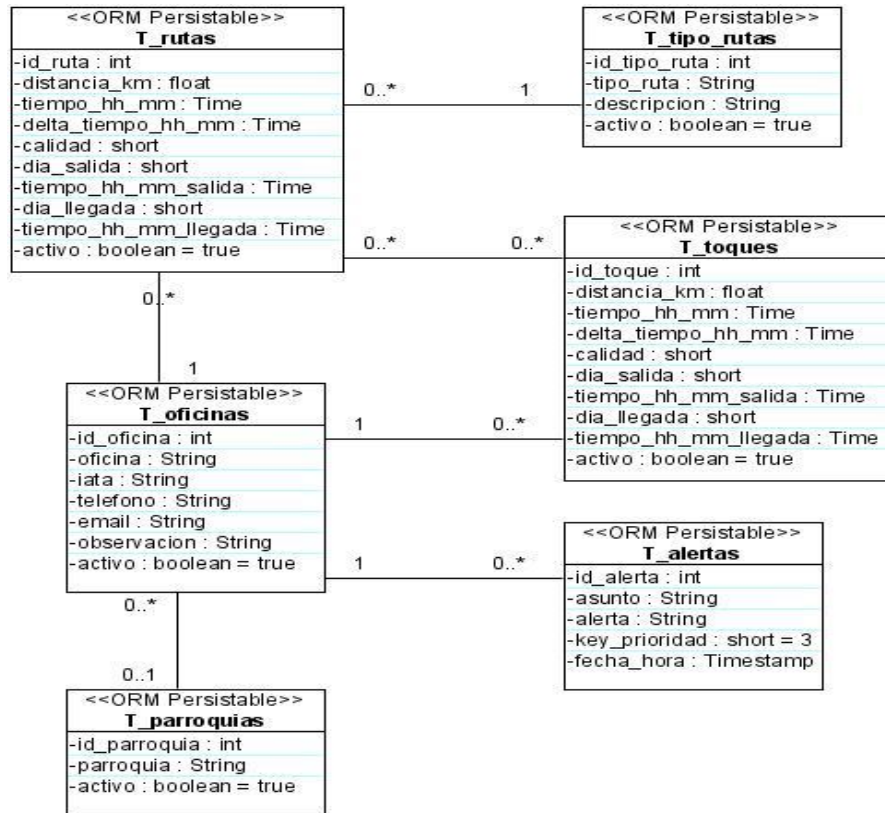


Figura 15 Diagrama ORM - Rutas.

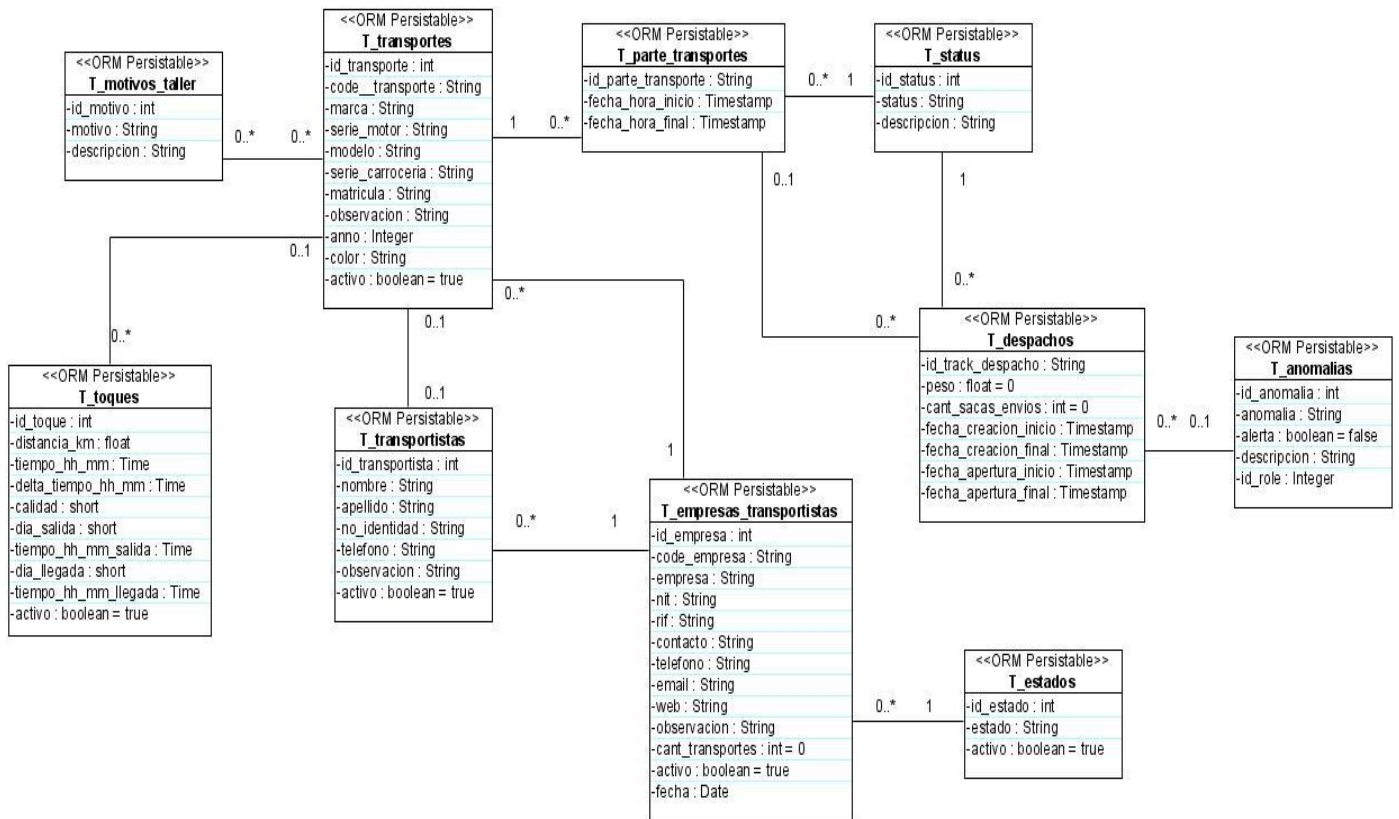


Figura 16 Diagrama ORM – Transportes

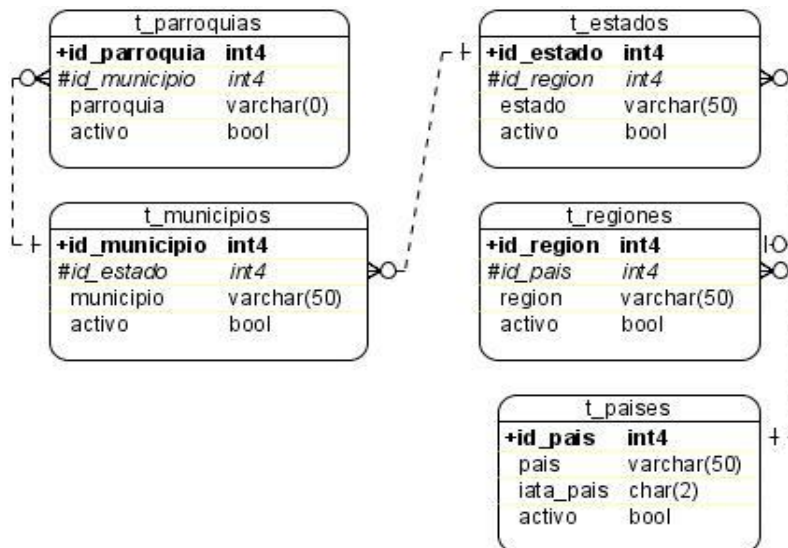


Figura 17 Diagrama Entidad Relación - Dirección.

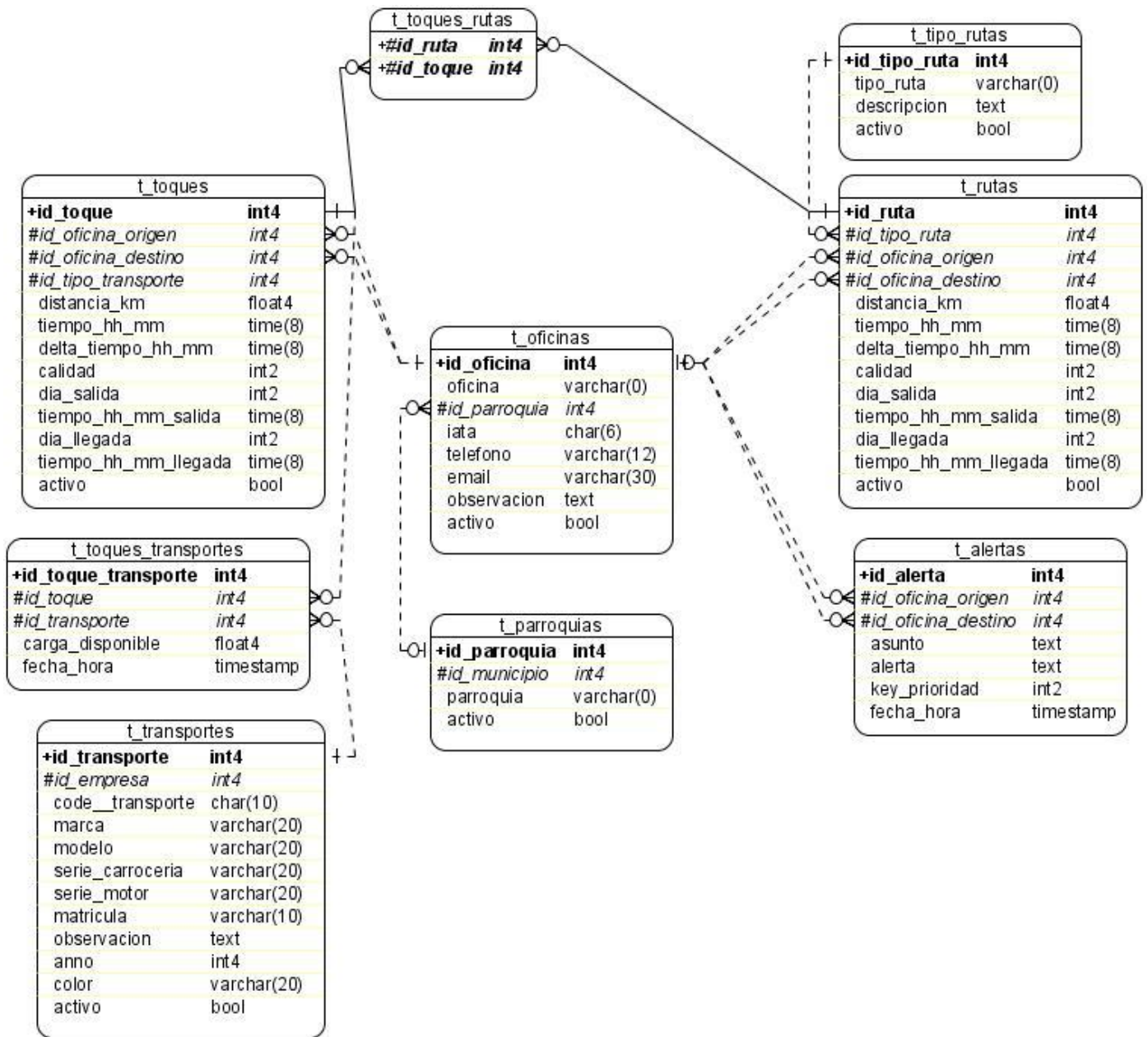


Figura 18 Diagrama Entidad Relación – Rutas.

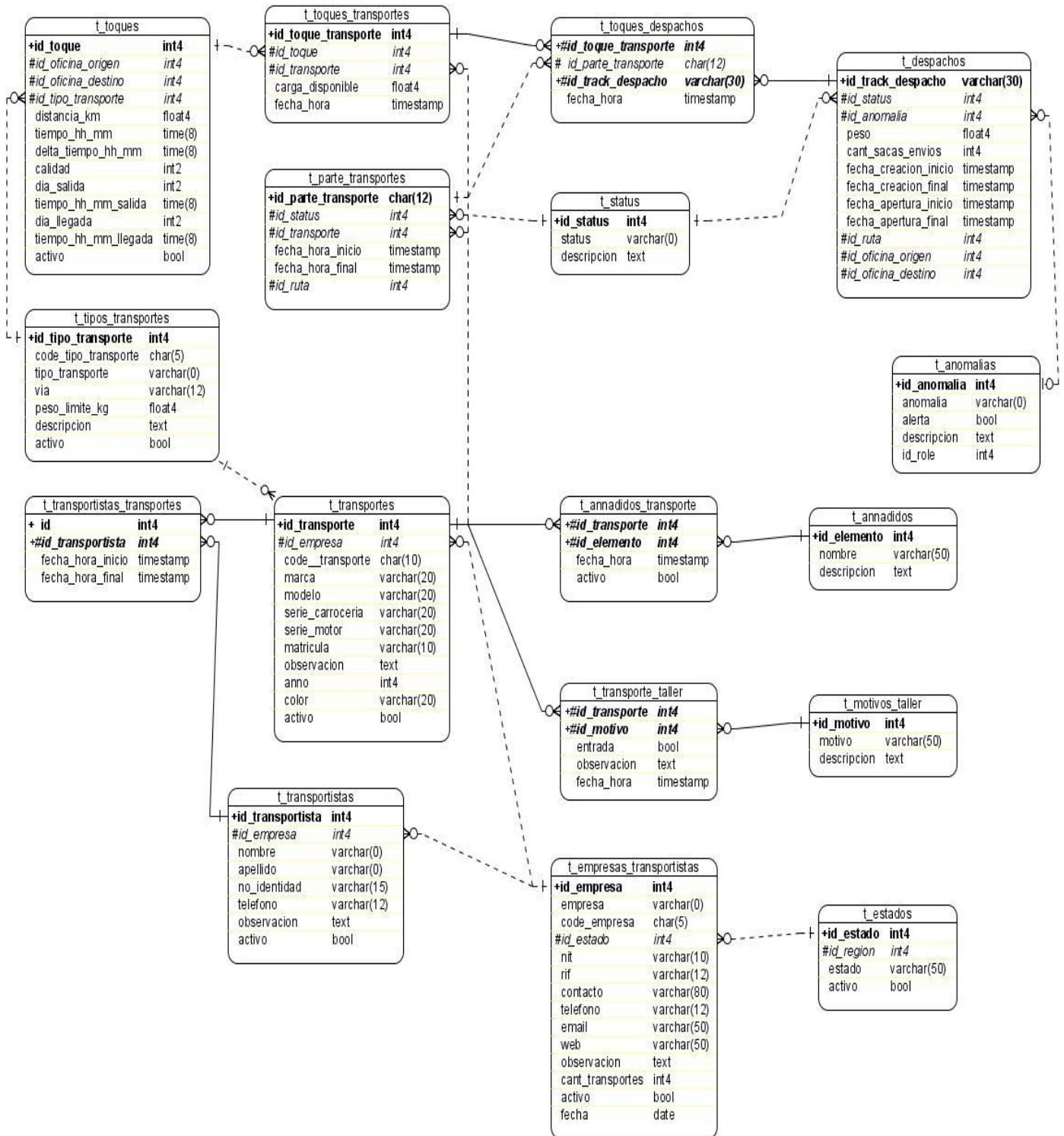


Figura 19 Diagrama Entidad Relación – Transportes

3.6. Modelo de despliegue

Un Diagrama de Despliegue permite representar los elementos de configuración del procesamiento (hardware), y las conexiones entre ellos.

El Diagrama de Despliegue propuesto para este componente, está compuesto por un Servidor de Aplicación, un Servidor de Base de Datos, y varias PC Clientes, las cuales pueden tener dispositivos externos conectados, para complementar las operaciones definidas.

El Servidor de Aplicación es básicamente un Servidor Web que gestiona las peticiones de los Clientes y las procesa, para devolver las respuestas a través del protocolo HTTP, y a su vez se comunica con el Servidor de Base de Datos utilizando protocolo TCP/IP, para realizar las operacines de gestión sobre la información almacenada en este. Las PC Clientes, son estaciones de trabajo que usan un navegador Web para interactuar con las páginas de la aplicación, y utilizan los dispositivos externos, Lector de código barra para la captura de los códigos a través del puerto PS/2, una Pesa electrónica para medir el peso de los despachos y una Impresora para imprimir los reportes del sistema, estos últimos dispositivos se comunican por la interfaz estándar USB.

A continuación se representa el Diagrama de Despliegue, para el componente que se propone desarrollar.

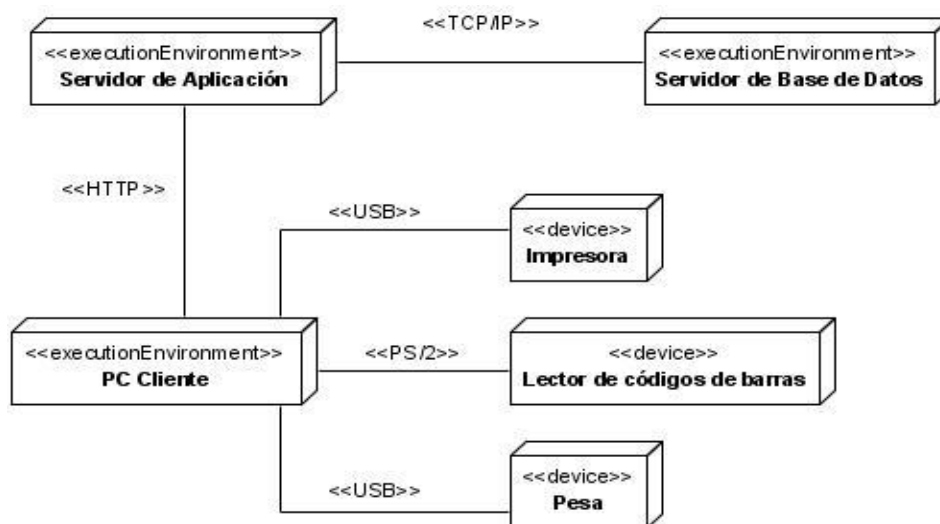


Figura 20 Diagrama de Despliegue.

3.7. Descripción de la Arquitectura

Para el diseño de la aplicación se utilizó una arquitectura muy empleada en los sistemas de gestión, la arquitectura de tres capas, compuesta por la Capa de Presentación, Capa de Negocio y Capa de Acceso a Datos.

La Capa de Presentación, contiene las páginas que son mostradas a los clientes y permiten la interacción con el usuario a través de eventos, además de sus controladoras en el servidor, encargadas de gestionar los pedidos y utilizar a los objetos de la Capa de Negocio, para devolver las respuestas a las operaciones del usuario. En la Capa de Negocio se encuentran todas las clases y componentes, que permiten dar solución a los procesos de negocio que se definen en los Casos de Uso del Sistema, interactuando con la información almacenada en la Base de Datos, a través de la Capa de Acceso de Datos, la cual provee a las capas superiores, de las clases e interfaces necesarias para la gestión de los datos a través de la comunicación con el Sistema Gestor de Base de Datos, que es empleado para el control, almacenamiento e interacción sobre la información del sistema.



Figura 21 Arquitectura en 3 capas.

Esta arquitectura permite el aislamiento o separación lógica de los componentes de software de un sistema, para favorecer el mantenimiento, escalabilidad y reusabilidad dentro del proceso de desarrollo o en momentos posteriores, haciendo posible la obtención de un producto mejor elaborado.

3.8. Principios de Diseño de la Interfaz

El sistema deberá contar con una página principal, desde la cual se podrá acceder al resto de las páginas mediante vínculos contenidos en la misma. Los colores usados en el diseño de las interfaces estarán basados en los colores corporativos de la entidad cliente, IPOSTEL. Contará además, con una representación del logo de la empresa, y de los colores representativos de Venezuela.

La interfaz deberá ser agradable a la vista del usuario, y facilitará el acceso rápido a las funcionalidades del sistema. Se proporcionará información visual de dónde está el usuario, qué está haciendo y qué puede hacer a continuación.

Los botones y menús del sistema serán lo suficientemente descriptivos como para que el usuario sea capaz de identificar el resultado de su selección. Los nombres de los botones y menús no serán abreviaturas, y el tamaño y forma de los mismos, deberán ser similares en todos los casos.

Se utilizará un vocabulario simple, teniendo en cuenta el nivel de conocimiento de la informática de los usuarios, los cuales son en su mayoría simples trabajadores de las oficinas de correos, que tienen conocimientos casi nulos de esta rama. Por lo que no se utilizarán términos técnicos en el nombre de botones, opciones y demás textos de la interfaz.

3.9. Concepción general de la ayuda

El sistema deberá contar con una ayuda en línea, capaz de informar al usuario las funcionalidades con que cuenta el mismo. Se proveerá información sobre cómo acceder a cada una de ellas, una descripción del propósito de las mismas, y los pasos necesarios para llevar a cabo las operaciones, que permitirán obtener un resultado óptimo de la actividad.

La ayuda mostrará imágenes sobre cómo acceder a las diferentes funcionalidades con que cuenta el sistema, y se mostrarán las imágenes que serán vistas por el usuario en cada posible operación que realice.

Teniendo en cuenta que el sistema será utilizado por usuarios con un nivel básico de conocimientos informáticos, los términos que se utilizarán para la descripción deberán ser comunes, no se utilizarán términos técnicos, y en caso de que excepcionalmente no pueda ser reemplazado por otro, se describirá su definición.

3.10. Tratamiento de errores

Para lograr que el usuario obtenga resultados satisfactorios en la ejecución de una tarea, se deberán pronosticar los posibles errores que este puede cometer en la misma. La predicción de los errores del usuario se hará de la forma más minuciosa posible, teniendo en cuenta desde el error más común hasta el más impredecible.

Se validará en la entrada de datos la completitud de los mismos, así como su formato de entrada. El usuario tendrá conocimiento de los errores ocurridos mediante mensajes informativos, así mismo, se dará la información necesaria al usuario para corregir el error, informándole sobre el posible error cometido y cómo solucionarlo.

3.11. Conclusiones

En este capítulo se hizo un breve análisis de la factibilidad de desarrollar el trabajo, determinando el esfuerzo necesario para llevar a cabo el mismo, así como los recursos requeridos para ello. Se modelaron los Casos de Uso del Sistema presentados en el capítulo anterior, para lo cual se realizaron los diagramas de clases del Análisis y Diseño, y los diagramas de secuencias de cada uno de ellos. También se presentaron el modelo físico y lógico de datos, como parte del diseño de la base de datos. Se realizó una breve descripción de la arquitectura utilizada, y de los patrones de diseño aplicados para la realización del diseño. De la misma manera se describieron brevemente, las características principales de la interfaz de usuario, de la ayuda del sistema y de cómo se realizará el tratamiento de los errores.

Conclusiones

Con el desarrollo de este trabajo se logró proponer un componente que permita dar solución a las problemáticas relacionadas con la transportación y enrutamiento de las piezas postales, existentes en el Instituto Postal Telegráfico de Venezuela, IPOSTEL, a través de la realización del Análisis y Diseño del mismo.

El mismo deberá ser capaz de gestionar las rutas y transportes que se involucran en el proceso de transportación de los envíos postales. Facilitará el control de los despachos transportados, brindando reportes de los mismos, según las necesidades del usuario.

Permitirá controlar los procesos de carga y descarga de los despachos, en las diferentes oficinas de la ruta, logrando tener un control estricto de los despachos que se involucran estas actividades. Este control permitirá reducir las pérdidas de los envíos, y lograr una mayor agilidad en la realización de los procesos.

Las tecnologías, metodologías, herramientas y lenguajes propuestos, se ajustan a las características necesarias para llevar a cabo eficientemente su implementación, y a los requerimientos precisados por el cliente. Así se definieron con este fin, como lenguajes de programación y técnicas de programación: AJAX, HTML, JavaScript, PHP y como gestor de base de datos PostgreSQL. Además, se propuso como metodología de desarrollo RUP, como lenguaje de modelado UML, y como herramienta de modelado Visual Paradigm.

Concluir, que con el modelado de las funcionalidades necesarias, para desarrollar un software a la medida de las necesidades del cliente, se facilitará la implementación del mismo. Con la automatización de los procesos de transportación se eliminará el problema referente a la duplicación de la información, a la gestión manual de la misma, y al retraso en las operaciones que esto conlleva. Estos beneficios permitirán a IPOSTEL mejorar sus índices de calidad en los procesos que se llevan a cabo, al logro de una mayor eficiencia en los mismos, permitiendo alcanzar una mayor aceptación de los clientes.

Recomendaciones

Se le recomienda a la dirección del proyecto, a pesar de haberse cumplido los objetivos planteados, continuar con el desarrollo del componente propuesto, llevando a cabo su implementación. Se podrán tener en cuenta otros aspectos que pudieran aportar mayores beneficios al cliente, como pudieran ser:

Incorporar al componente las funcionalidades necesarias para la determinación de las rutas óptimas.

Incorporar las funcionalidades requeridas para realizar el rastreo y seguimiento de los transportes.

Implementar funcionalidades para la determinación del transporte óptimo, a partir de las características del vehículo y volúmenes de operaciones en la ruta.

Incluir en la propuesta de solución la utilización de un framework, para lograr una implementación más cómoda y eficiente.

Bibliografía Consultada

AJAXYA. 2007. Conceptos de AJAX. [En línea] 2007.

<http://www.ajaxya.com.ar/temarios/descripcion.php?cod=8&punto=1>.

BOOCH, J. R. I. J. G. 2000. El Lenguaje Unificado de Modelado. Manual de Referencia. Madrid, Pearson Educación. 526 p. MON-002933

CorreosChile. 2007. Informe de Gestión. [En línea] Enero de 2007.

<http://www.correos.cl/empresa/informes.php>.

Goodman, Danny. 2001. *JavaScript Bible*. 2001. 0-7645-4718-6.

Jacobson, Ivar, Booch, Grady y Rumbaugh, James. 2000. *EL PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO DEL SOFTWARE*. Madrid : Pearson Educación S.A., 2000. 84-7829-036-2.

PRESSMAN, R. S. 2005. Ingeniería del Software un enfoque Práctico. 5. Cuba, Félix Varela. , La Habana.

SCHMULLER, J. 2000. Aprendiendo UML en 24 horas. México Oscar Madrigal Muñiz.

Secretaría de Comunicaciones del MTC. 2006. ESTADÍSTICAS DE LOS SERVICIOS POSTALES A NIVEL NACIONAL. [En línea] Septiembre de 2006. <http://www.mtc.gob.pe>.

UML CASE tools. 2008. [En línea] 2008. <http://www.visual-paradigm.com/product/vpuml/>.

Unión Postal Universal. 2007. Development of postal services in 2006. [En línea] Noviembre de 2007. <http://www.upu.int>.

Universidad de las Ciencias Informáticas. 2007. Teleformación. [En línea] Noviembre de 2007.

http://teleformacion.uci.cu/file.php/42/Clases_Curso_2007-

[2008/conferencias/Conferencia_5/Estudiantes/Conferencia_Gestion_Proyectos_Estudiantes.pdf](http://teleformacion.uci.cu/file.php/42/Clases_Curso_2007-2008/conferencias/Conferencia_5/Estudiantes/Conferencia_Gestion_Proyectos_Estudiantes.pdf).

UPU. 2006. UPU. [En línea] 2006. <http://www.upu.int>.

Wikipedia. 2008. *Aplicación web*. Wikipedia, la enciclopedia libre. [En línea] 2008.

http://www.es.wikipedia.org/wiki/Aplicación_web.

Wikipedia. 2008. *HTML*. Wikipedia, la enciclopedia libre. [En línea] 2008.

http://www.es.wikipedia.org/wiki/Código_HTML.

Wikipedia. 2007. *PHP*. Wikipedia, la enciclopedia libre. [En línea] 2007.

<http://www.es.wikipedia.org/wiki/php>.

Bibliografía Referenciada

Advantur Technologies, S.L. 2007. [En línea] Mecalux, S.A., 2007.

<http://www.logismarket.es/advantur-technologies/logisplan.htm>.

desarrolloweb. 2006. [En línea] 2006. <http://www.desarrolloweb.com/articulos/392.php>.

Garza Ríos, Rosario y González Sánchez, Caridad. 2004. DRSOFT: UN SOPORTE COMPUTACIONAL PARA EL DISEÑO DE RUTAS DE DISTRIBUCIÓN. [En línea] 2004.

<http://www.dict.uh.cu/Revistas/>.

JavaScript, 2007. Introducción al Java Script. [En línea] 2007.

<http://www.luchoedu.org/descargas/introduccion-al-javascript/>.

Masternewmedia. 2005. Beneficios De Las Aplicaciones Basadas En Web Y El Anuncio De Microsoft De La Era En Vivo. [En línea] 2005.

http://www.masternewmedia.org/es/aplicaciones_web/temas_de_aplicaciones_web/Beneficios_De_Las_Aplicaciones_Basadas_En%20Web_Y_El_Anuncio_De_Microsoft_De_La_Era_En_Vivo.htm.

Paragon Software Systems. 2007. *Paragon*. [En línea] 2007. <http://www.es.paragonrouting.com>.

Servicios Postales Nacionales S.A. 2007. Servicios Postales Nacionales . [En línea] Enero de 2007.

<http://www.serviciospostalesnacionales.com>.

System - Logistica Empresarial. 2007. [En línea] 2007.

http://www.system.com.ar/downloads/AXIODIS_Optimizacion_de_Rutas.pdf.

UPAEP. 2007. Plan de Desarrollo Postal para América Latina y Region UPAEP. [En línea] Mayo de 2007.

Anexos

Anexo 1. Modelado de Negocio

Caso de Uso:	CUN_01_ Asignación de Transporte a ruta
Actores:	Jefe del Departamento de Enrutamiento
Trabajadores:	Jefe de Transporte
Precondiciones:	La ruta no tiene asignado un transporte.
Resumen:	El Caso de Uso se inicia cuando el Jefe del Departamento de Enrutamiento solicita que se asigne un transporte a una ruta determinada, el Jefe de transporte teniendo en cuenta las características de la ruta, asigna el transporte más adecuado, y finaliza el Caso de Uso.
Poscondiciones:	Transporte asignado a la ruta.

Tabla 14 Descripción reducida del Caso de Uso del negocio "Asignación de un transporte a una ruta".

Caso de Uso:	CUN_05_Asignar transportista a un transporte.
Actores:	Jefe de Taller
Trabajadores:	Jefe de Transporte
Precondiciones:	Transporte disponible.
Resumen:	El Caso de Uso se inicia cuando el Jefe de Taller solicita que se asigne un transportista a un transporte, el Jefe de Transporte asigna el transportista más adecuado, y finaliza el Caso de Uso.
Poscondiciones:	Transportista asignado al transporte.

Tabla 15 Descripción reducida del Caso de Uso del negocio "Asignar transportista a un transporte".

Caso de Uso:	CUN_06_Dar alta a transporte
Actores:	Jefe de Taller
Trabajadores:	Jefe de Transporte
Precondiciones:	NA
Resumen:	El Caso de Uso se inicia cuando el Jefe de Taller solicita registrar la llegada de un nuevo transporte, el Jefe de Transporte registra los datos del transporte, y finaliza el Caso de Uso.
Poscondiciones:	Se dio alta al transporte.

Tabla 16 Descripción reducida del Caso de Uso del negocio "Dar alta a transporte".

Caso de Uso:	CUN_07_Dar baja a transporte
Actores:	Jefe de Taller
Trabajadores:	Jefe de Transporte
Precondiciones:	NA
Resumen:	El Caso de Uso se inicia cuando el Jefe de Taller solicita darle baja a un transporte determinado, el Jefe de Transporte elimina el transporte del inventario de la empresa, y finaliza el Caso de Uso.
Poscondiciones:	Se dio baja al transporte.

Tabla 17 Descripción reducida del Caso de Uso del negocio "Dar baja a transporte".

Caso de Uso:	CUN_10_Dar alta a transportista
Actores:	Jefe de Personal
Trabajadores:	Jefe de Transporte
Precondiciones:	NA
Resumen:	El Caso de Uso se inicia cuando el Jefe de Personal solicita registrar un nuevo transportista, el Jefe de Transporte registra el transportista, y finaliza el Caso de Uso.
Poscondiciones:	Se dio alta al transportista.

Tabla 18 Descripción reducida del Caso de Uso del negocio "Dar alta a transportista".

Caso de Uso:	CUN_11_Dar baja a transportista
Actores:	Jefe de Personal
Trabajadores:	Jefe de Transporte
Precondiciones:	NA
Resumen:	El Caso de Uso se inicia cuando el Jefe de Personal solicita dar baja a un transportista, el Jefe de Transporte elimina el transportista, y finaliza el Caso de Uso.
Poscondiciones:	Se dio baja al transportista.

Tabla 19 Descripción reducida del Caso de Uso del negocio "Dar baja a transportista".

Anexo 2. Descripción de los Casos de Uso del Sistema.

Caso de Uso:	Gestionar toque.
Actores:	Jefe del Departamento de Enrutamiento
Resumen:	El Caso de Uso se inicia cuando el Jefe del Departamento de Enrutamiento solicita gestionar un toque. Se muestran las opciones para crear, modificar o eliminar un toque, el Jefe del Departamento de Enrutamiento realiza la operación deseada, y se muestra un listado de los toques registrados en el sistema, finalizando el Caso de Uso.
Precondiciones:	El Jefe del Departamento de Enrutamiento debe estar autenticado en el sistema.
Referencias	RF_8, RF_8.1, RF_8.2.1, RF_8.2.2, RF_8.2.3, RF_8.2.3.1, RF_8.3, RF_8.4
Poscondiciones	Se creó, modificó o eliminó el toque.

Tabla 20 Descripción reducida del Caso de Uso "Gestionar toque".

Caso de Uso:	Gestionar asignación del transporte a una ruta
Actores:	Jefe de Transporte
Resumen:	El Caso de Uso se inicia cuando el Jefe de Transporte solicita asignar transporte a una ruta o modificar esa asignación, se indican el transporte y el toque que se deseen relacionar, realizando la asignación, con lo que finaliza el Caso de Uso.
Precondiciones:	El Jefe de Transporte debe estar autenticado en el sistema.
Referencias	RF_12.2.2, RF_12.2.2.1
Poscondiciones	Se asignó el transporte a la ruta o se modificó la asignación.

Tabla 21 Descripción reducida del Caso de Uso "Gestionar asignación de un transporte a una ruta".

Caso de Uso:	Gestionar asignación de transportista a transporte
Actores:	Jefe de Transporte
Resumen:	El Caso de Uso se inicia cuando el Jefe de Transporte solicita asignar un transportista a un transporte o modificar esa asignación, se indican el transportista y el transporte que se deseen relacionar, realizando la asignación, con lo que finaliza el Caso de Uso.
Precondiciones:	El Jefe de Transporte debe estar autenticado en el sistema.
Referencias	RF_9, RF_9.1, RF_9.2
Poscondiciones	Se asignó el transportista al transporte o se modificó la asignación.

Tabla 22 Descripción reducida del Caso de Uso "Gestionar asignación de transportista a transporte".

Caso de Uso:	Gestionar ruta
Actores:	Jefe del Departamento de Enrutamiento
Resumen:	El Caso de Uso se inicia cuando el Jefe del Departamento de Enrutamiento solicita gestionar una ruta. Se muestran las opciones para crear o modificar una ruta, el Jefe del Departamento de Enrutamiento realiza la operación deseada, y se muestra un listado de las rutas registradas en el sistema, finalizando el Caso de Uso.
Precondiciones:	El Jefe del Departamento de Enrutamiento debe estar autenticado en el sistema.
Referencias	RF_12, RF_12.1, RF_12.2, RF_12.2.1, RF_12.3
Poscondiciones	Se creó o modificó la ruta.

Tabla 23 Descripción reducida del Caso de Uso "Gestionar ruta".

Caso de Uso:	Cargar transporte.
Actores:	Supervisor
Resumen:	El Caso de Uso se inicia cuando el Supervisor solicita cargar un transporte, se introducen los despachos de acuerdo a su destino y el de los toques que conforman la ruta del transporte, finalizando así el Caso de Uso.
Precondiciones:	El Supervisor debe estar autenticado en el sistema.
Referencias	RF_13, RF_13.1
Poscondiciones	Se cargó el transporte

Tabla 24 Descripción reducida del Caso de Uso "Cargar transporte".

Caso de Uso:	Descargar transporte.
Actores:	Supervisor
Resumen:	El Caso de Uso se inicia cuando el Supervisor solicita descargar un transporte, captura los códigos tracking de los despachos, finalizando así el Caso de Uso.
Precondiciones:	El Supervisor debe estar autenticado en el sistema.
Referencias	RF_16, RF_16.1, RF_16.2, RF_16.3, RF_16.4, RF_16.5, RF_16.6, RF_16.6.1, RF_16.6.1.1, RF_16.6.2
Poscondiciones	Se descargó el transporte.

Tabla 25 Descripción reducida del Caso de Uso "Descargar transporte".

Anexo 3. Modelo del Análisis

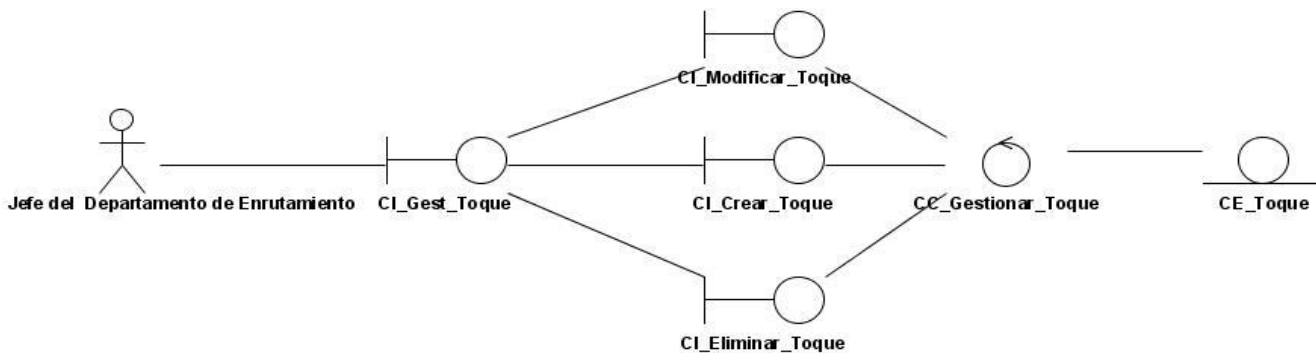


Figura 22 Diagrama de clases del análisis del Caso de Uso "Gestionar toque".

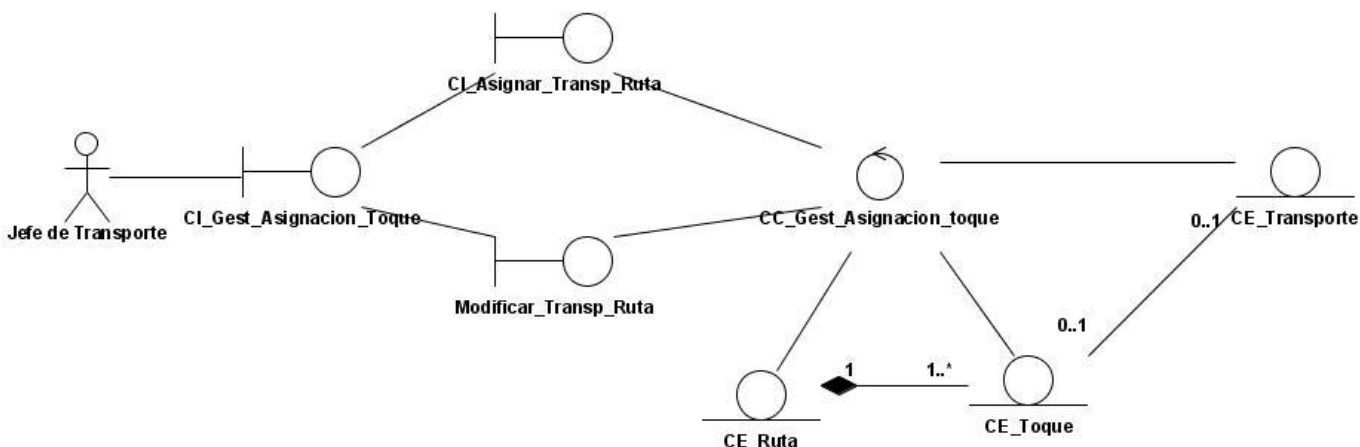


Figura 23 Diagrama de clases del análisis del Caso de Uso "Gestionar asignación de un transporte a una ruta".

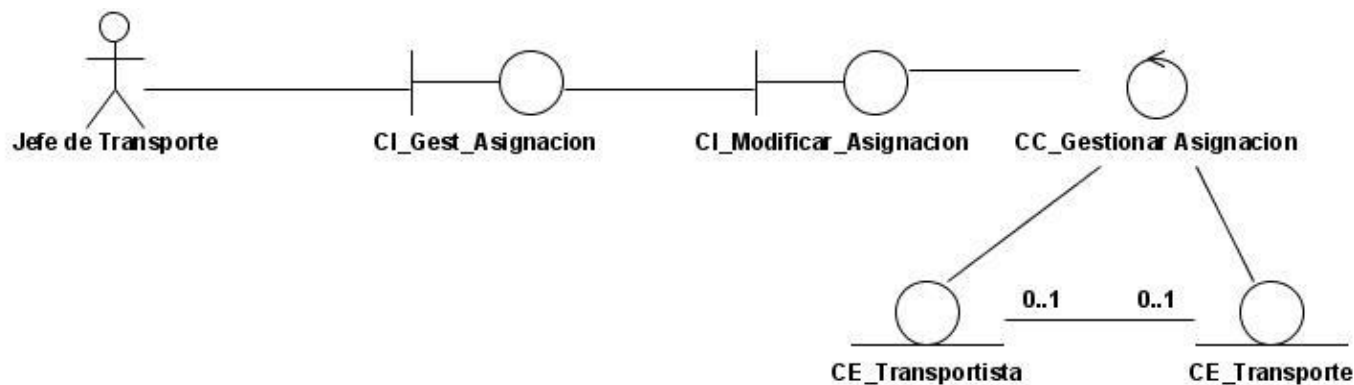


Figura 24 Diagrama de clases del análisis del Caso de Uso "Gestionar asignación de un transportista a un transporte".

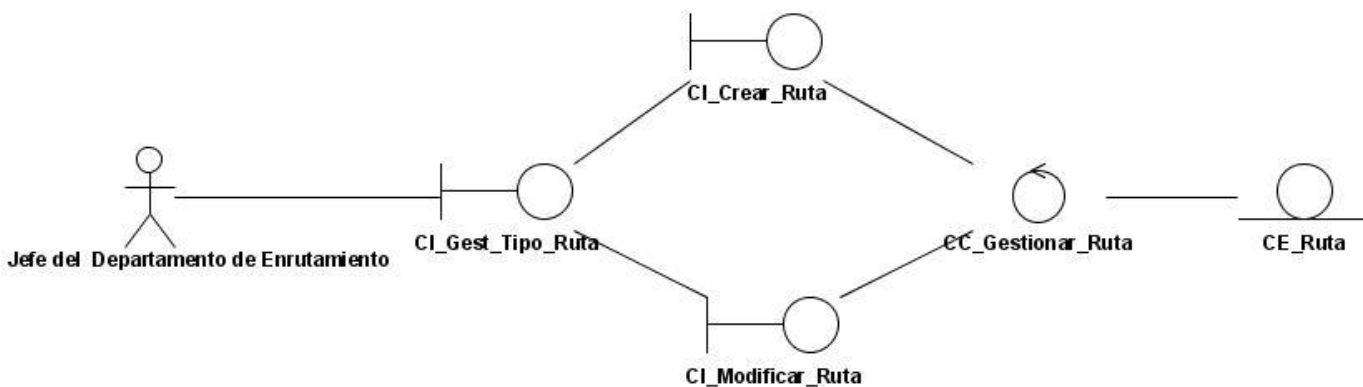


Figura 25 Diagrama de clases del análisis del Caso de Uso "Gestionar ruta".

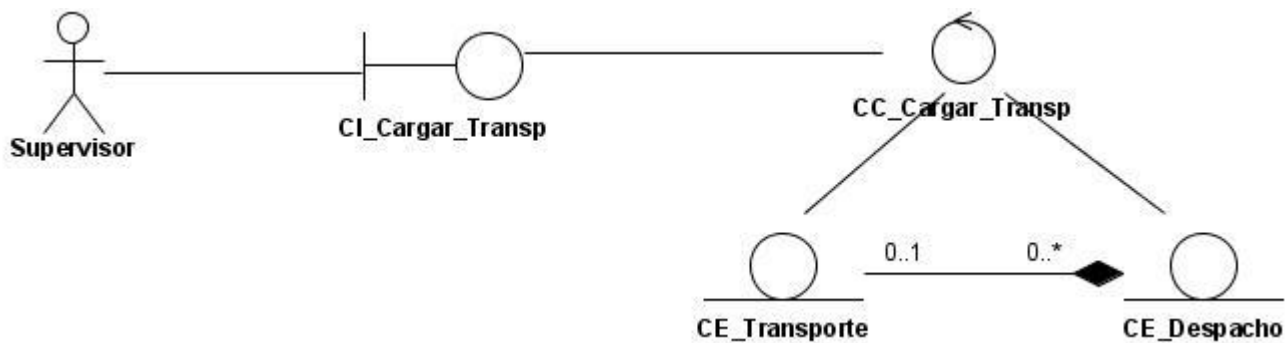


Figura 26 Diagrama de clases del análisis del Caso de Uso "Cargar transporte".

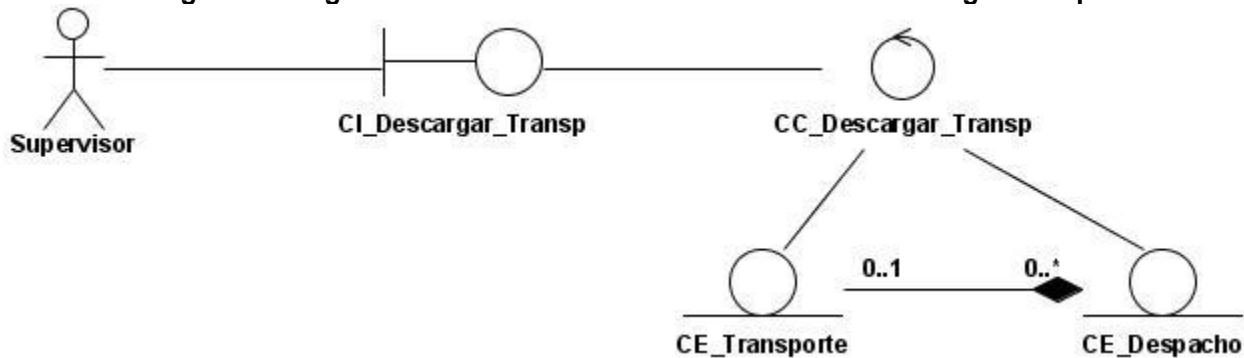


Figura 27 Diagrama de clases del análisis del Caso de Uso "Descargar transporte".

Anexo 4. Modelo del Diseño

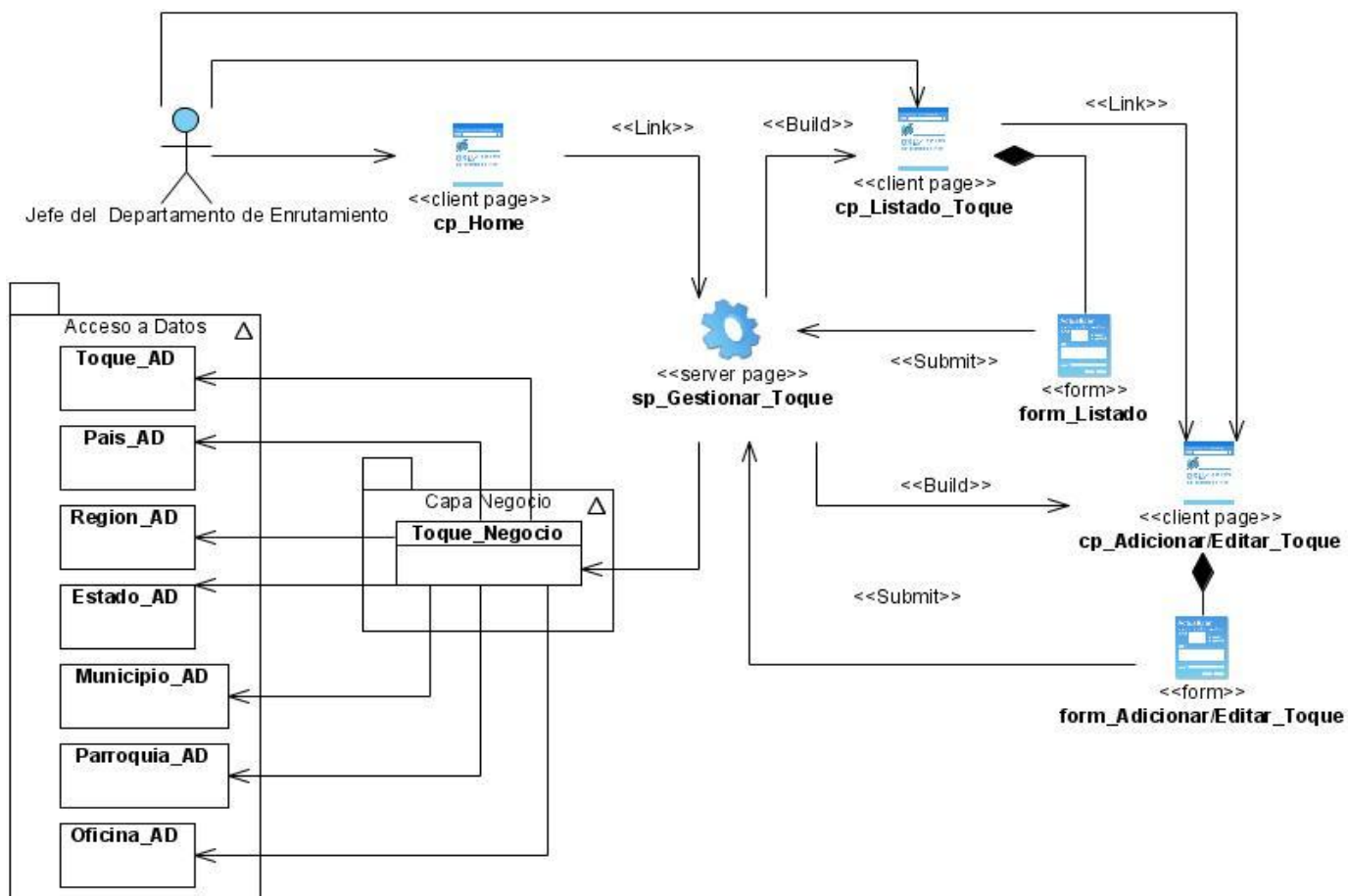


Figura 28 Diagrama de clases del diseño del Caso de Uso "Gestionar toque".

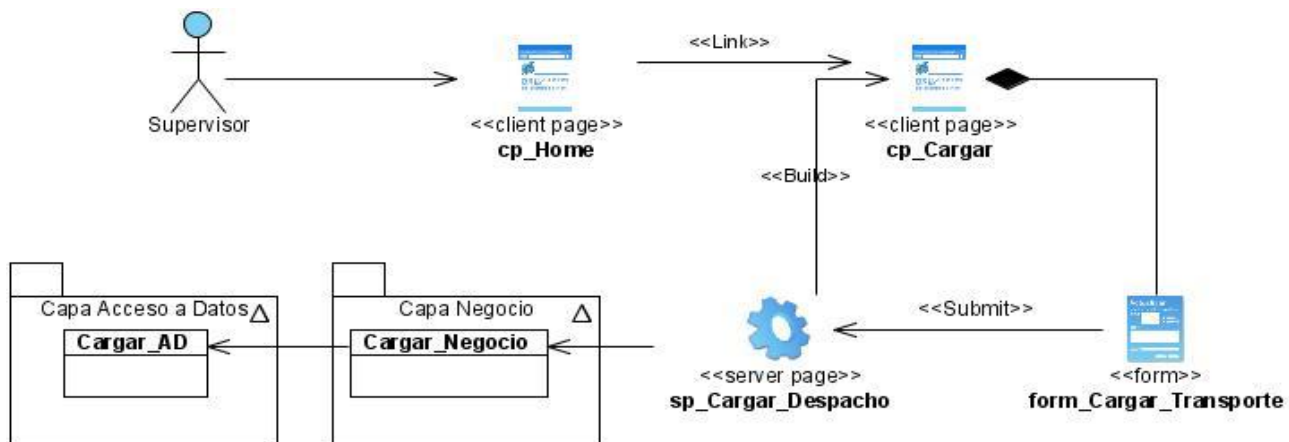


Figura 29 Diagrama de clases del diseño del Caso de Uso "Cargar transporte".

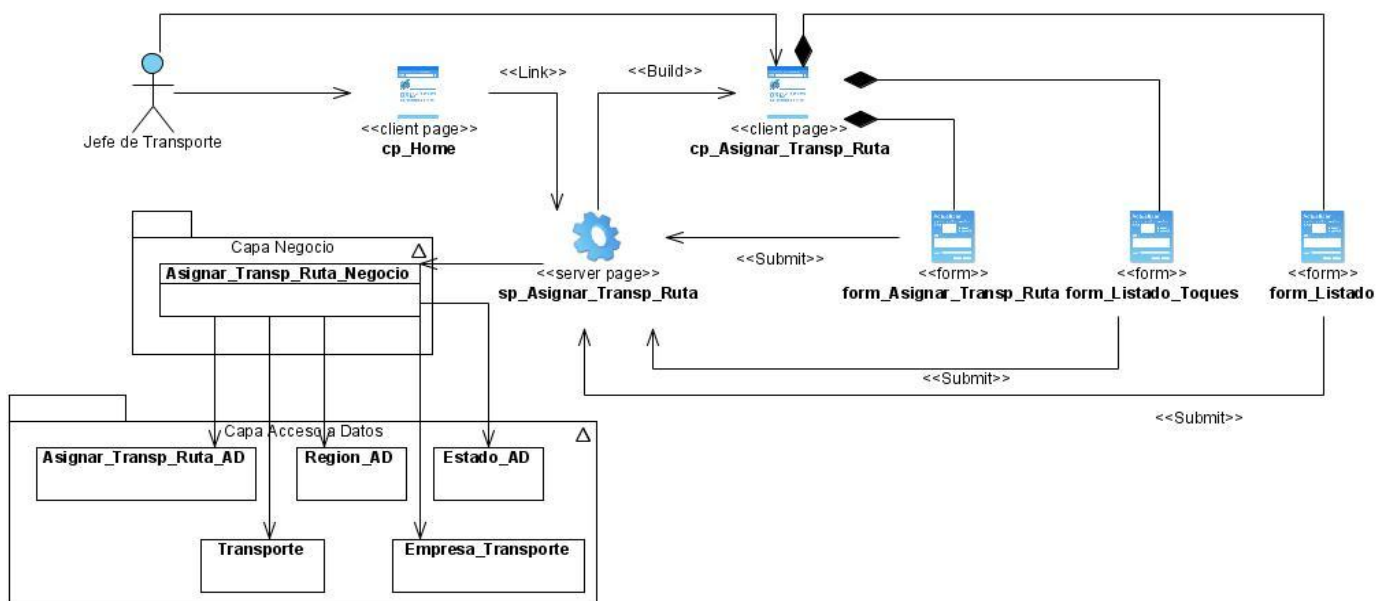


Figura 30 Diagrama de clases del diseño del Caso de Uso "Gestionar asignación de un transporte a una ruta".

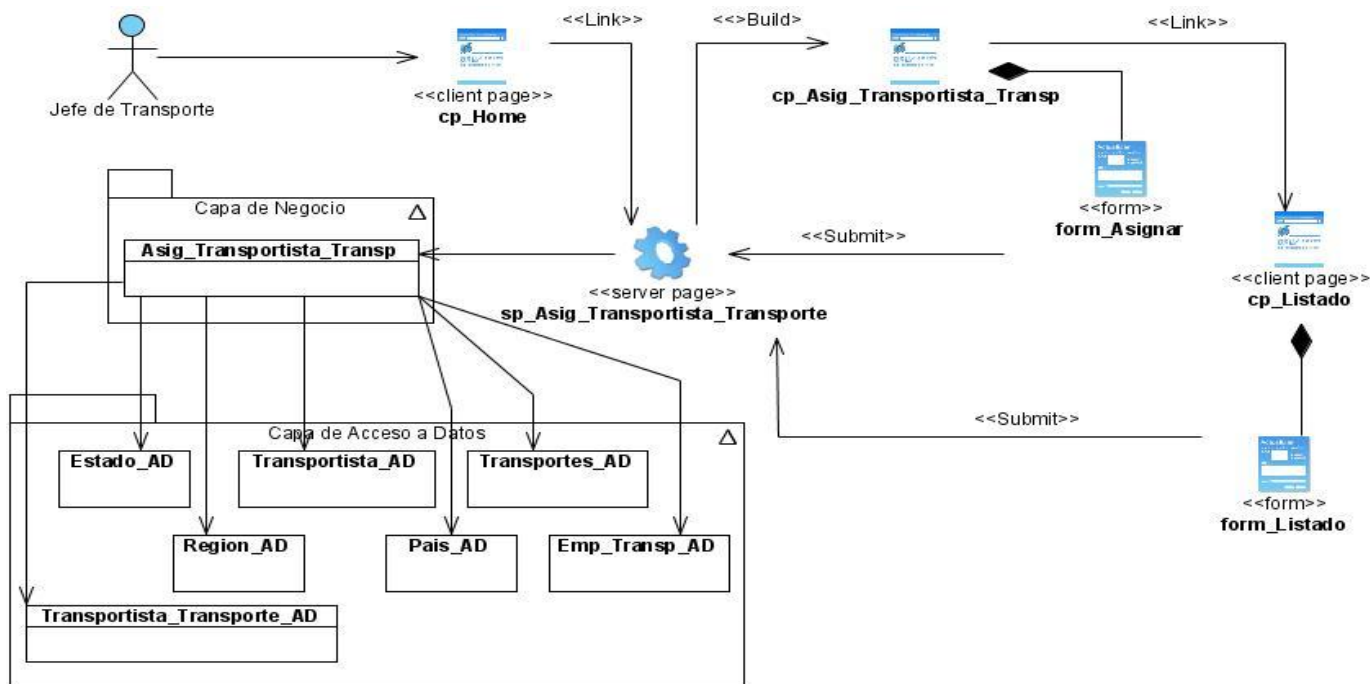


Figura 31 Diagrama de clases del diseño del Caso de Uso "Gestionar asignación de un transportista a un transporte".

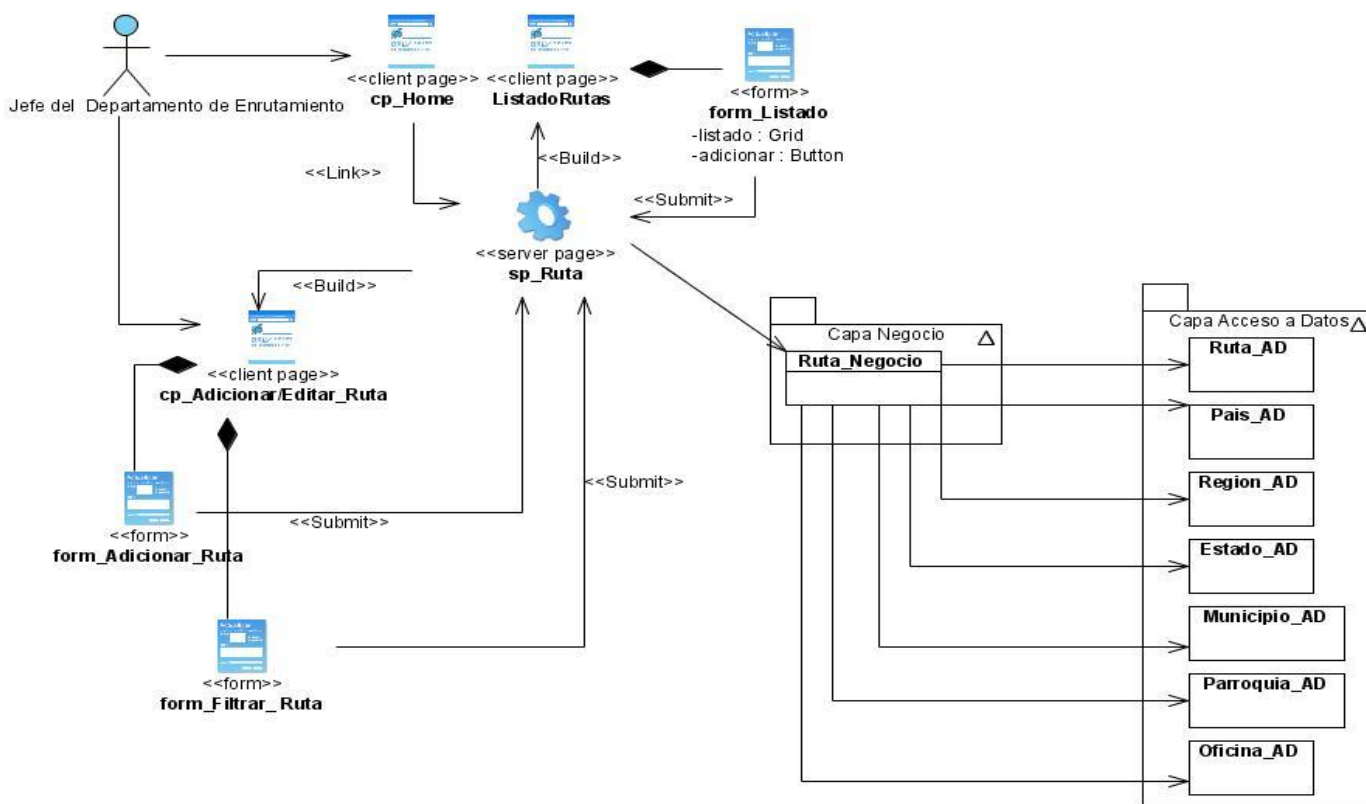


Figura 32 Diagrama de clases del diseño del Caso de Uso "Gestionar ruta".

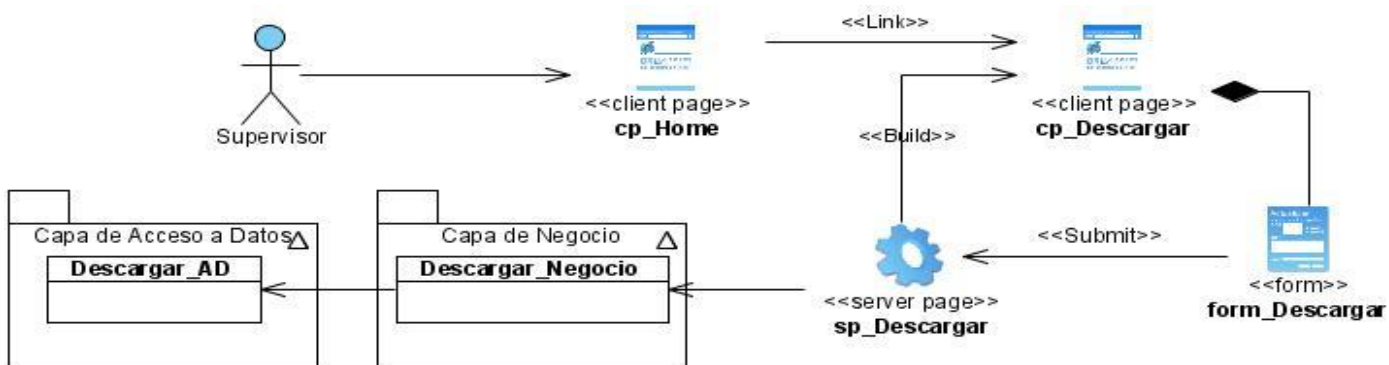


Figura 33 Diagrama de clases del diseño del Caso de Uso "Descargar transporte".

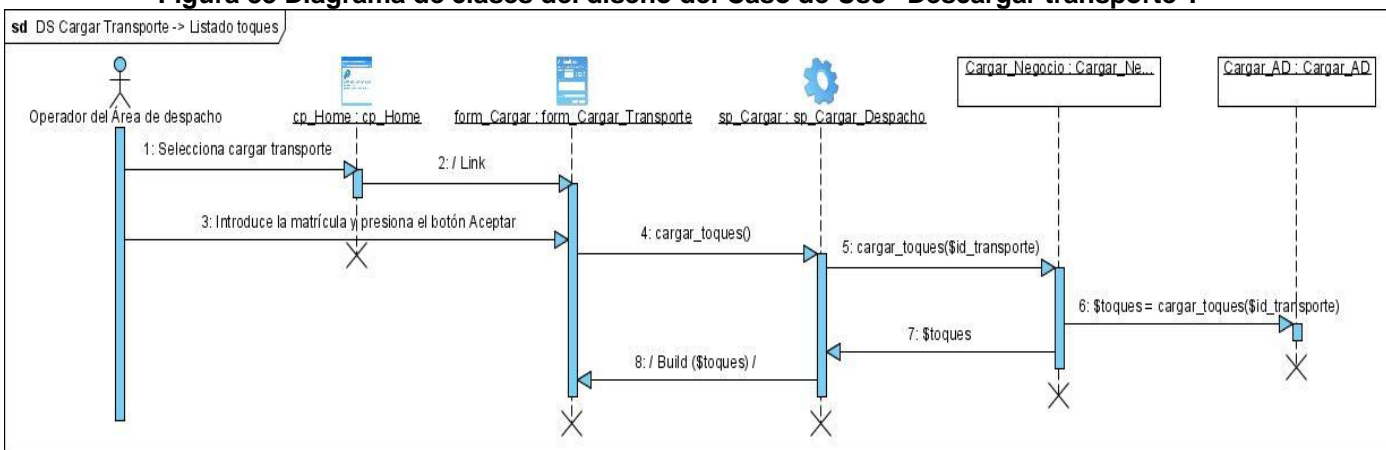


Figura 34 Diagrama de secuencia del diseño del Caso de Uso "Cargar transporte" - Escenario "Listar".

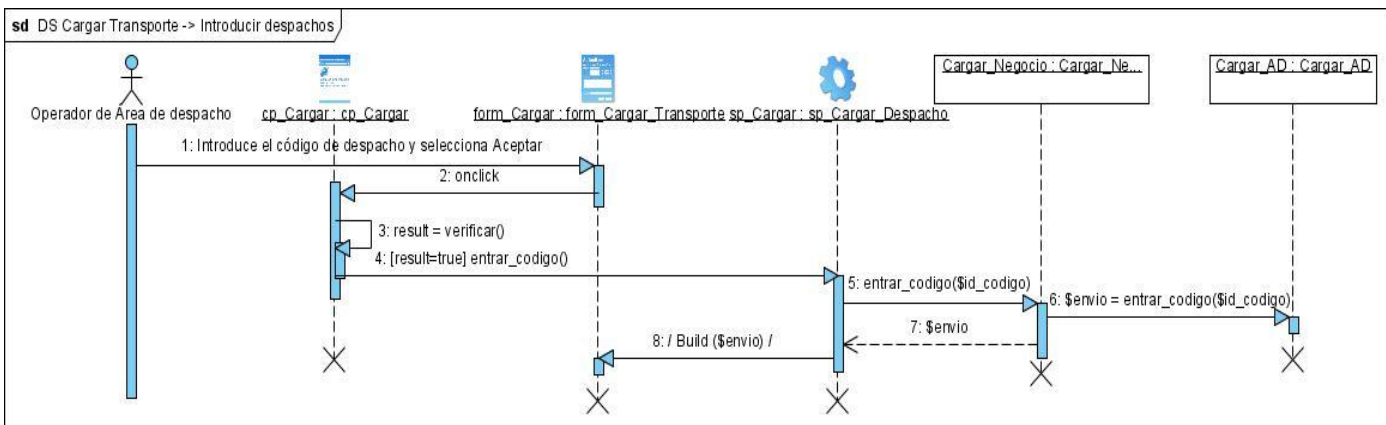


Figura 35 Diagrama de secuencia del diseño del Caso de Uso "Cargar transporte" - Escenario "Introducir despachos".

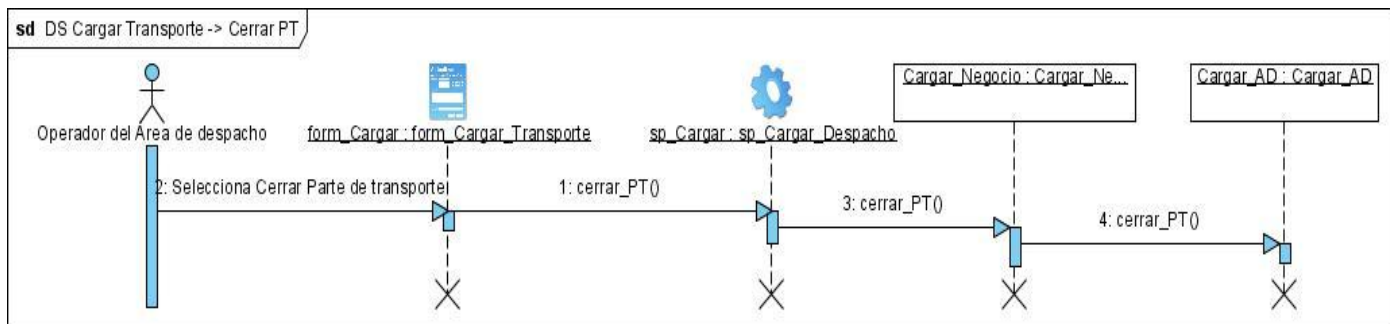


Figura 36 Diagrama de secuencia del diseño del Caso de Uso "Cargar transporte" - Escenario "Cerrar PT".

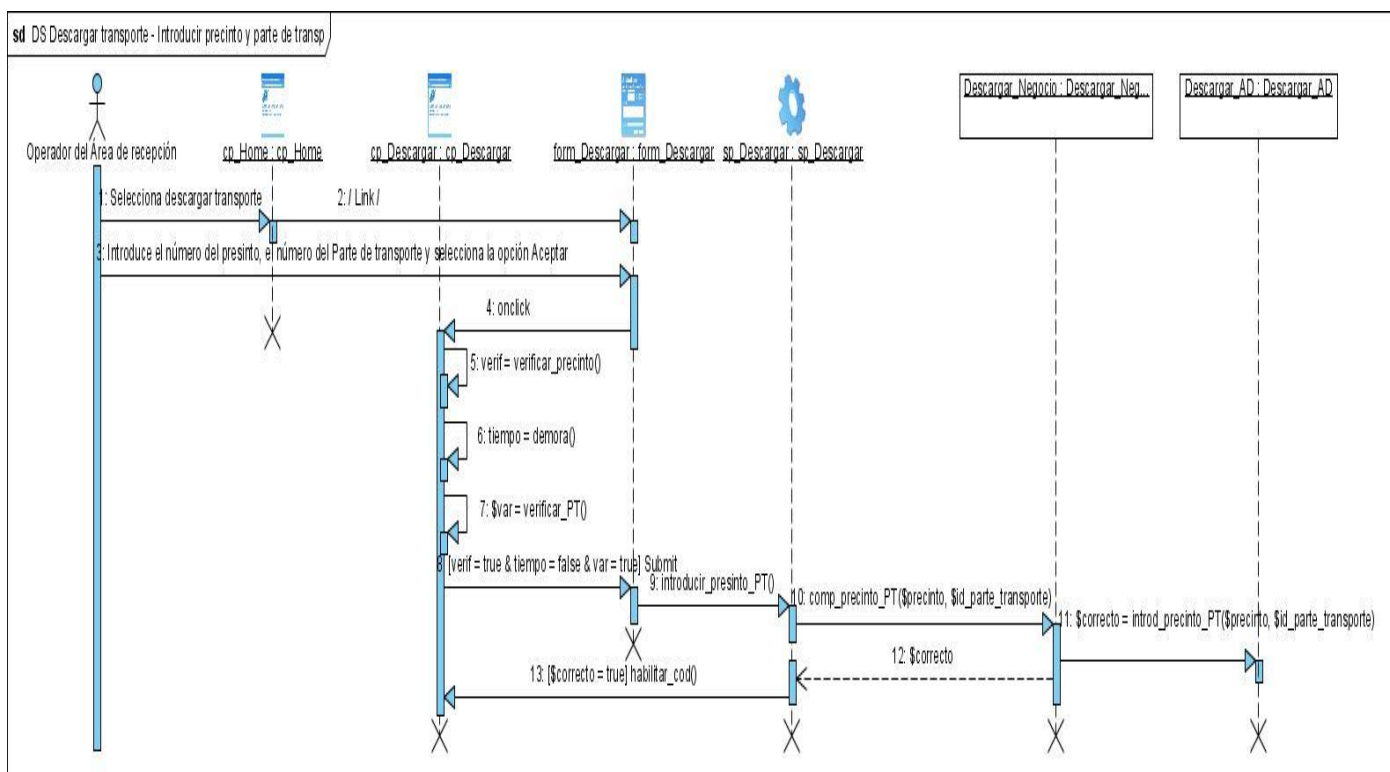


Figura 37 Diagrama de secuencia del diseño del Caso de Uso "Descargar transporte" - Escenario "Introducir datos".

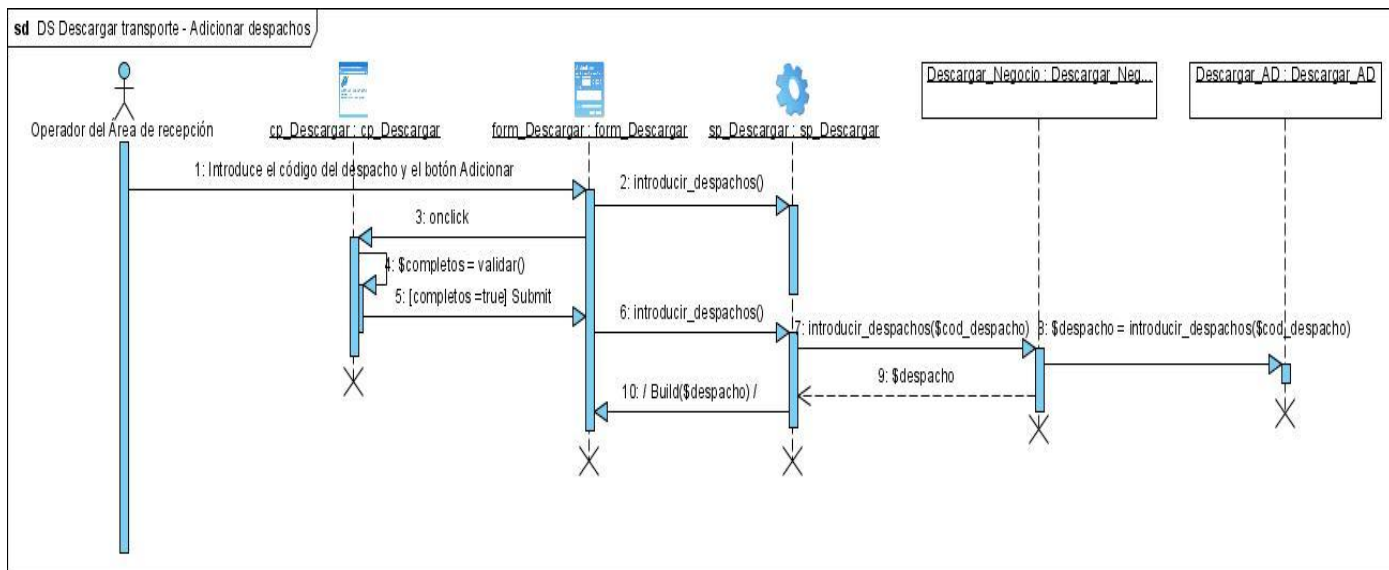


Figura 38 Diagrama de secuencia del diseño del Caso de Uso "Descargar transporte" - Escenario "Adicionar despachos".

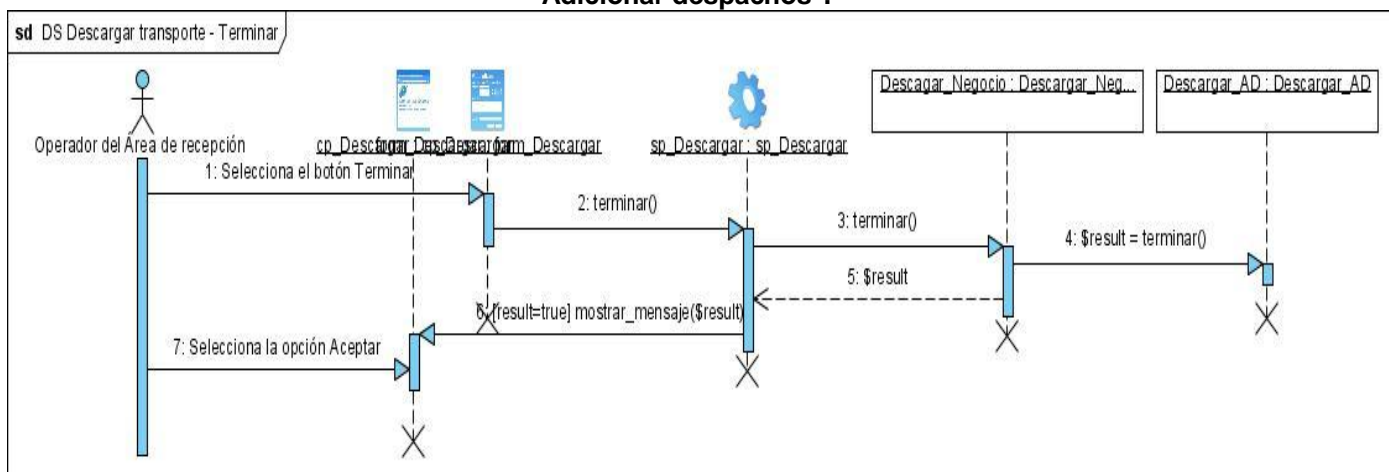


Figura 39 Diagrama de secuencia del diseño del Caso de Uso "Descargar transporte" - Escenario "Terminar".

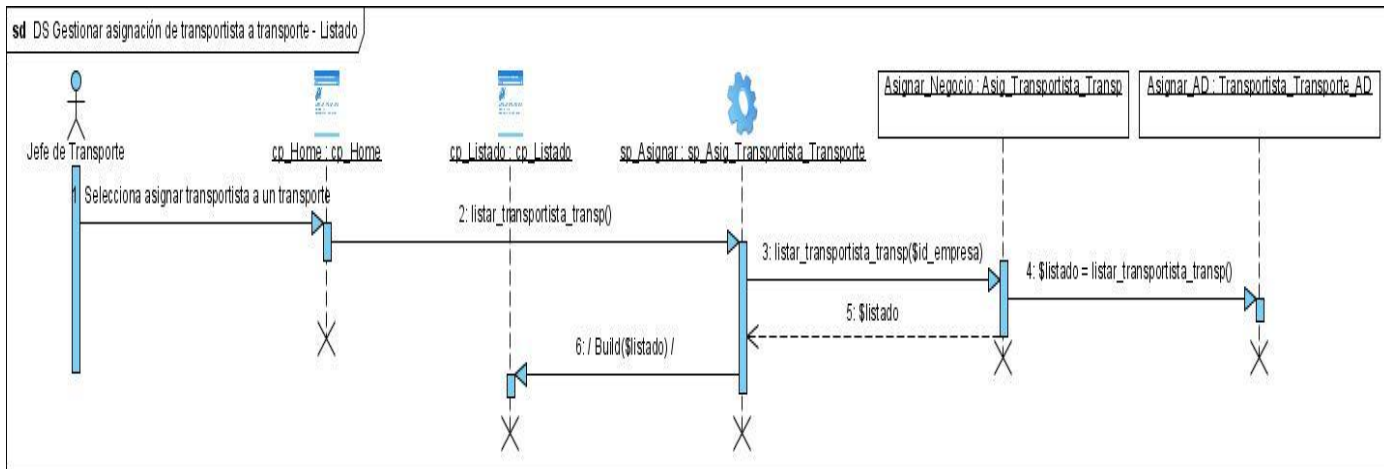


Figura 40 Diagrama de secuencia del diseño del Caso de Uso "Gestionar asignación de transportista a transporte" - Escenario "Listado".

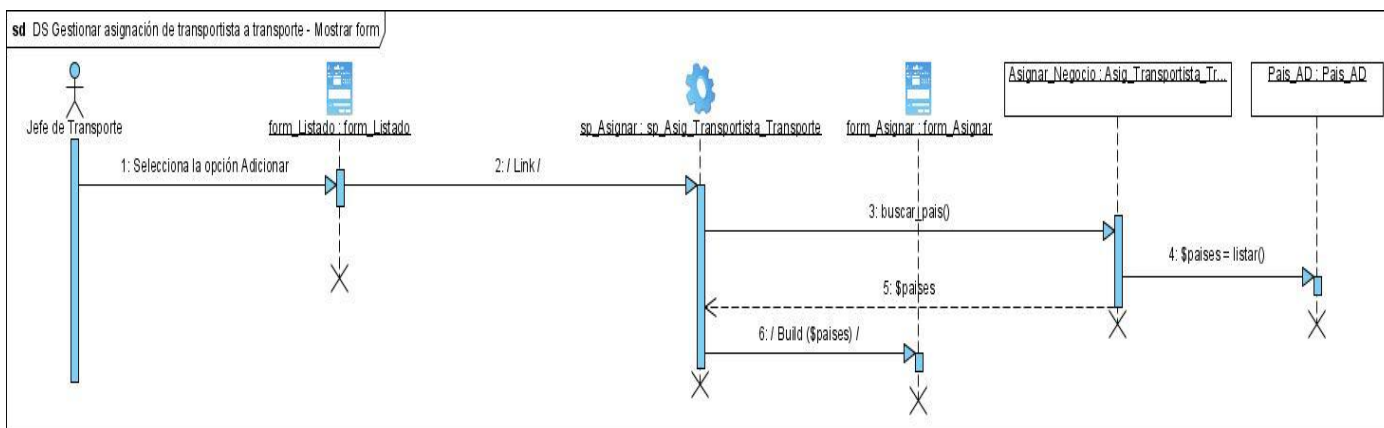


Figura 41 Diagrama de secuencia del diseño del Caso de Uso "Gestionar asignación de transportista a transporte" - Escenario "Mostrar formulario".

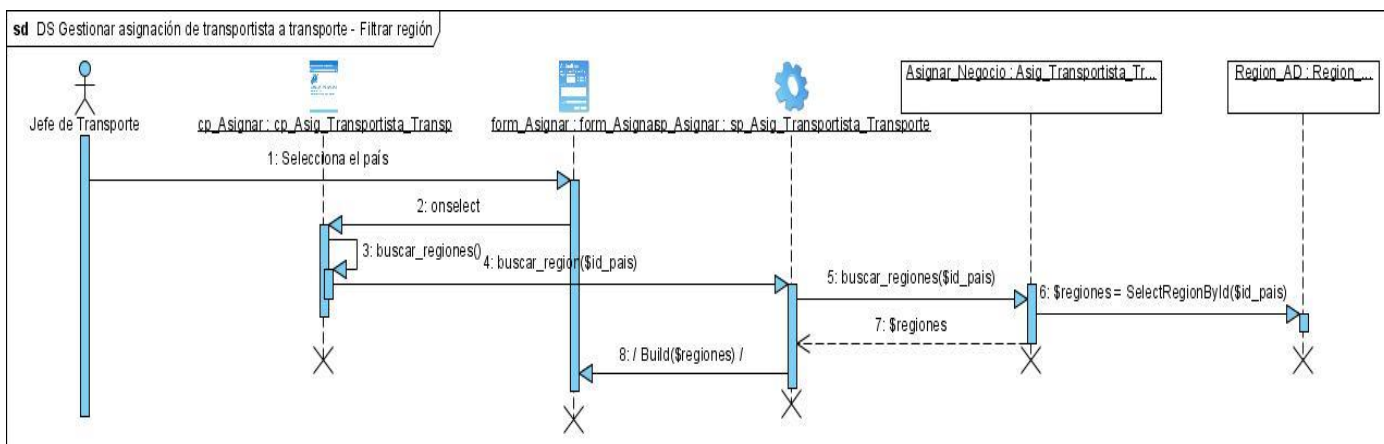


Figura 42 Diagrama de secuencia del diseño del Caso de Uso "Gestionar asignación de transportista a transporte" - Escenario "Filtrar región".

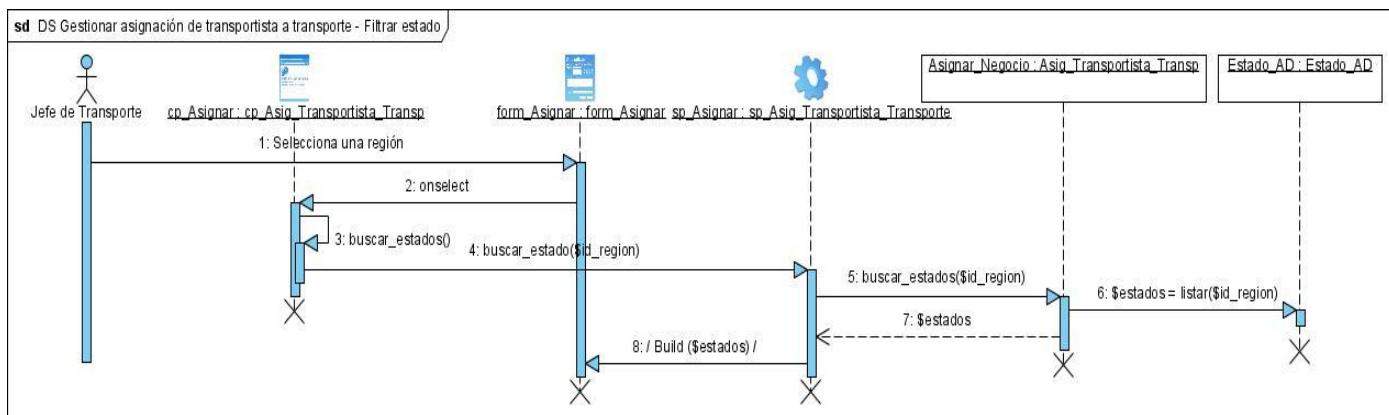


Figura 43 Diagrama de secuencia del diseño del Caso de Uso "Gestionar asignación de transportista a transporte" - Escenario "Filtrar estado".

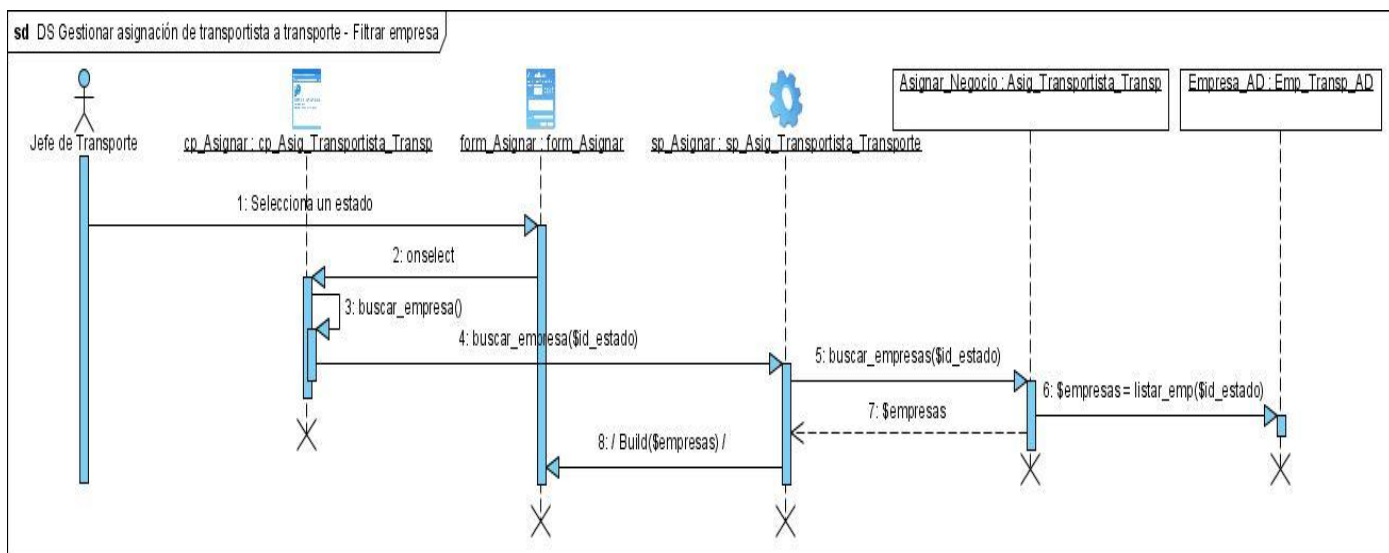


Figura 44 Diagrama de secuencia del diseño del Caso de Uso "Gestionar asignación de transportista a transporte" - Escenario "Filtrar empresa".

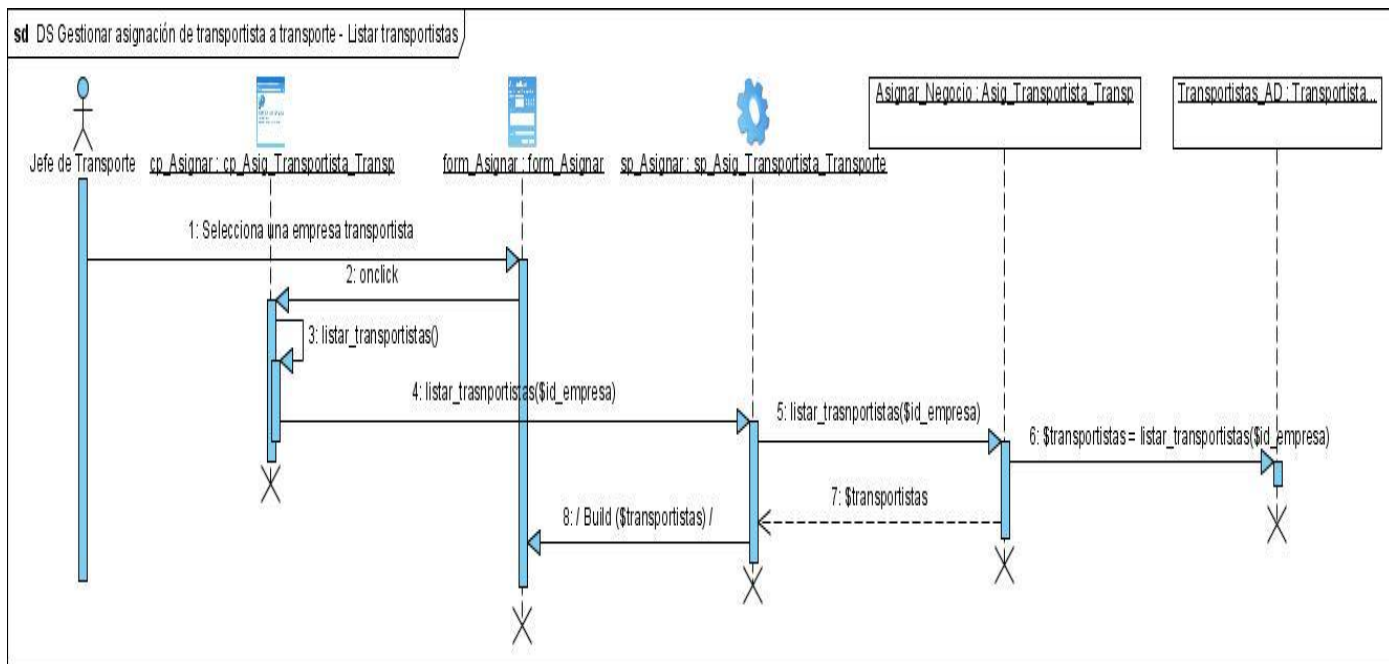


Figura 45 Diagrama de secuencia del diseño del Caso de Uso "Gestionar asignación de transportista a transporte" - Escenario "Listar transportistas".

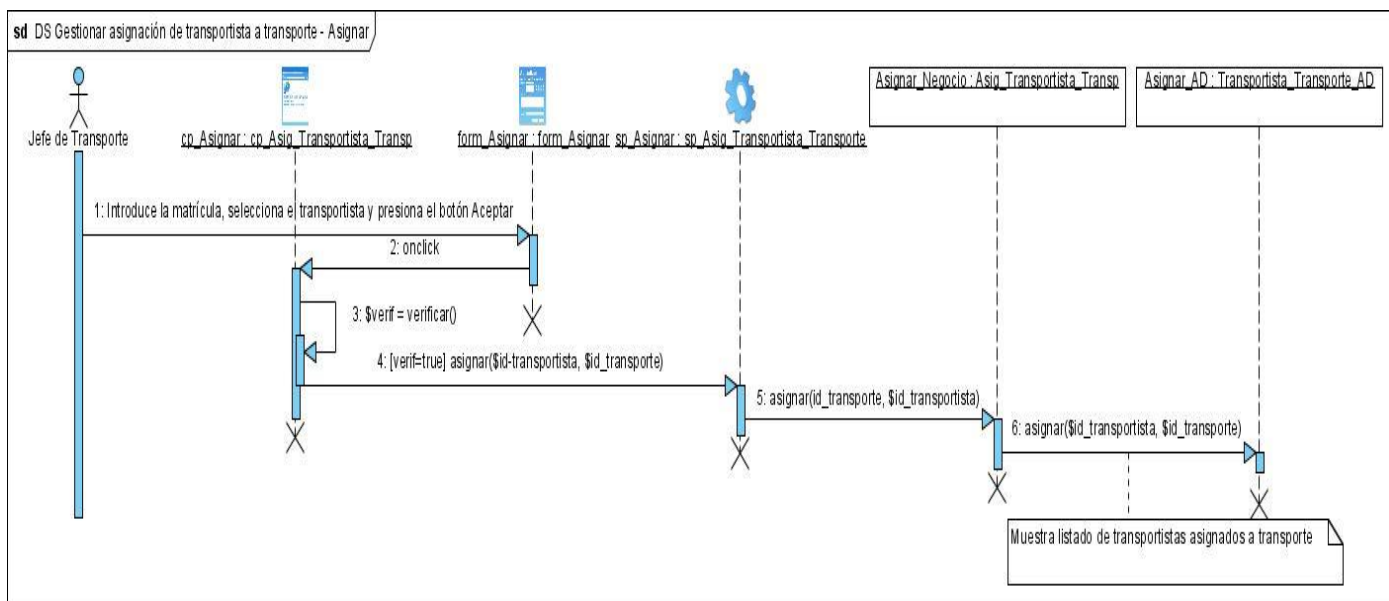


Figura 46 Diagrama de secuencia del diseño del Caso de Uso "Gestionar asignación de transportista a transporte" - Escenario "Asignar".

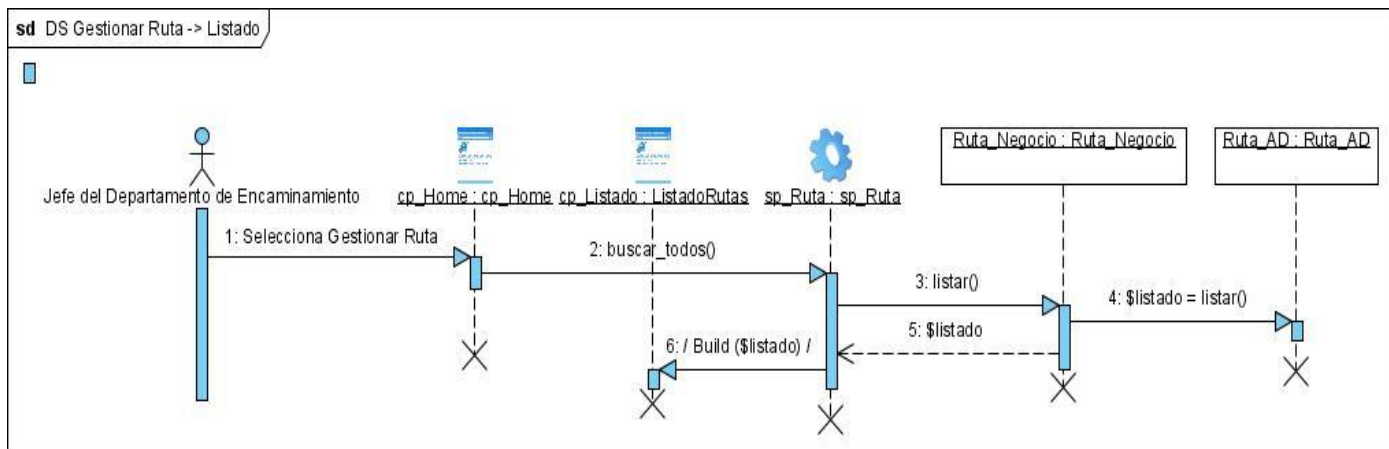


Figura 47 Diagrama de secuencia del diseño del Caso de Uso "Gestionar ruta" - Escenario "Listado".

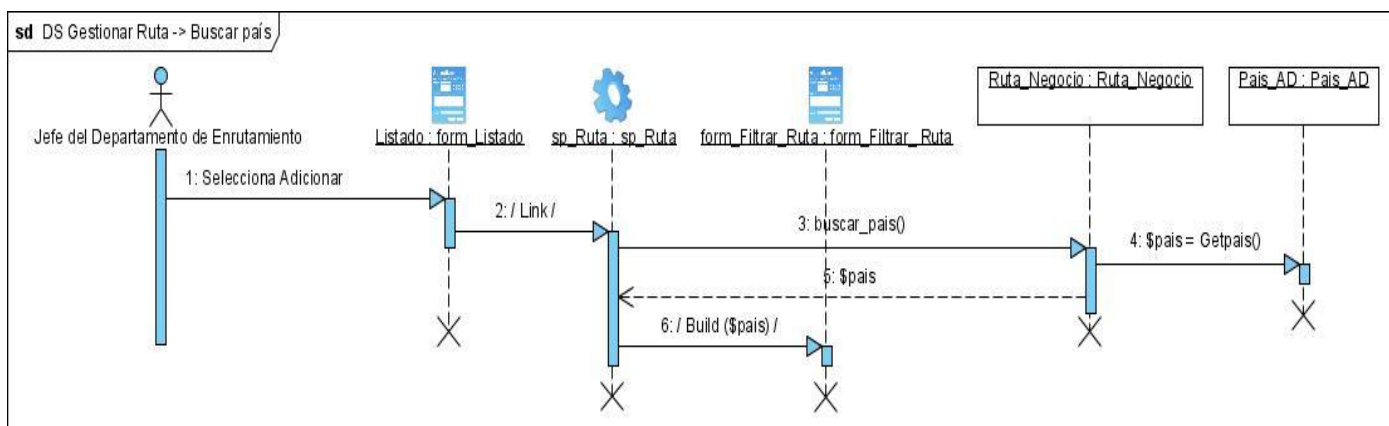


Figura 48 Diagrama de secuencia del diseño del Caso de Uso "Gestionar ruta" - Escenario "Buscar país".

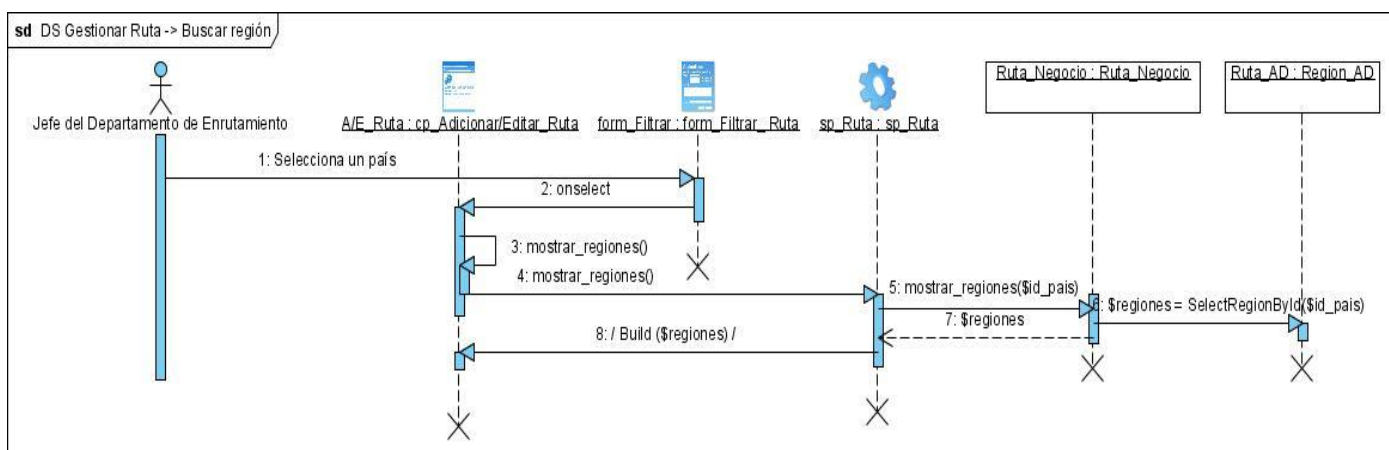


Figura 49 Diagrama de secuencia del diseño del Caso de Uso "Gestionar ruta" - Escenario "Buscar región".

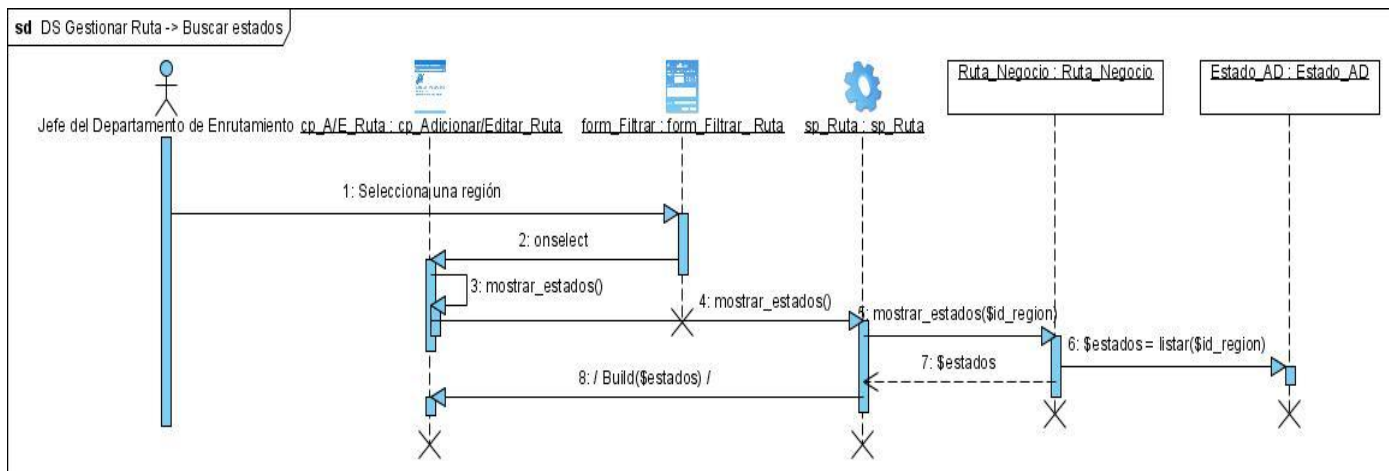


Figura 50 Diagrama de secuencia del diseño del Caso de Uso "Gestionar ruta" - Escenario "Buscar estado".

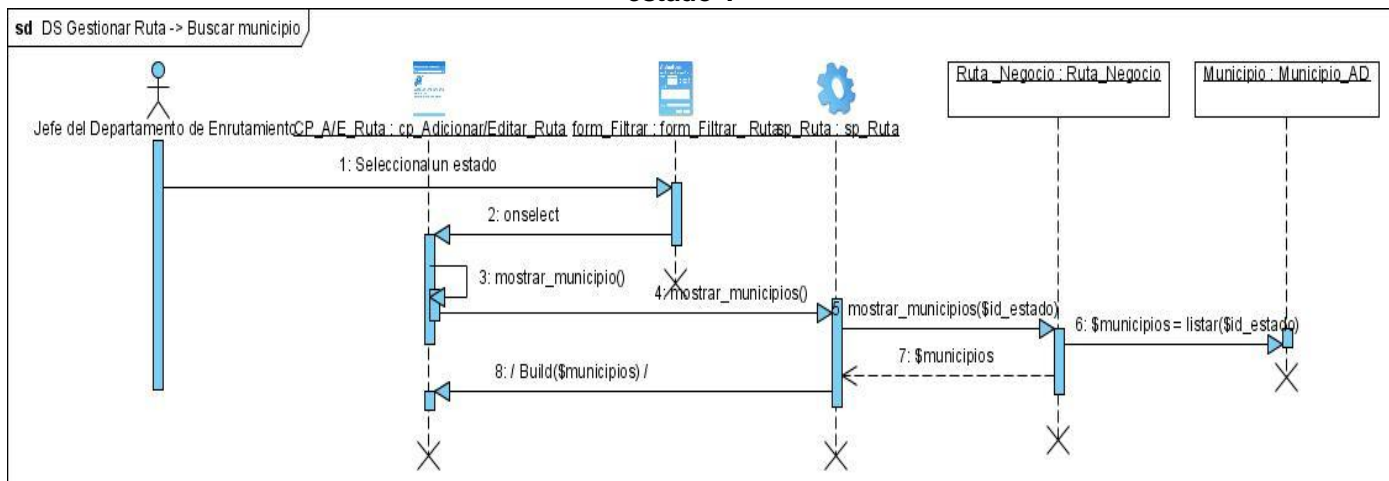


Figura 51 Diagrama de secuencia del diseño del Caso de Uso "Gestionar ruta" - Escenario "Buscar municipio".

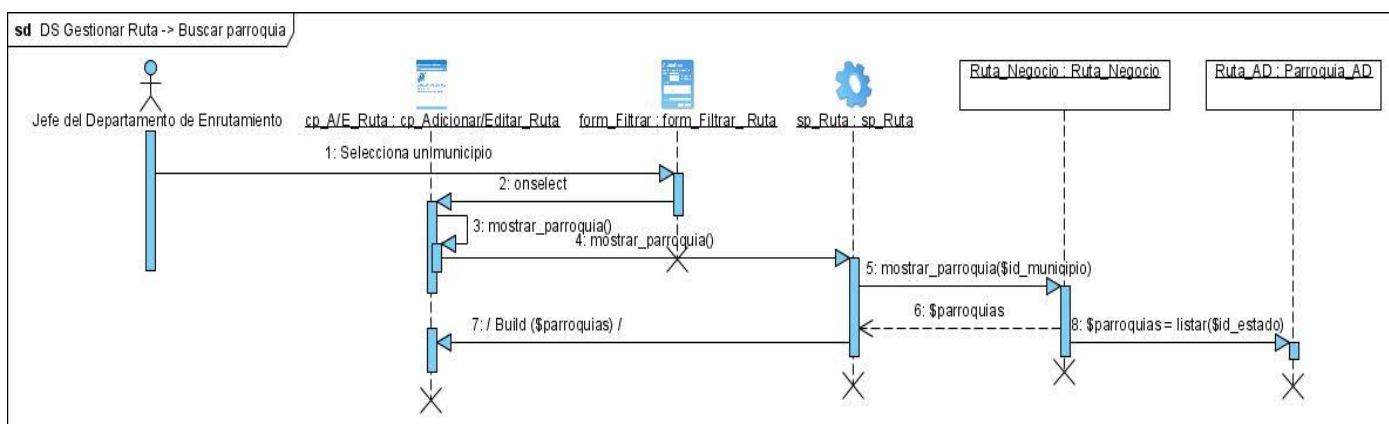


Figura 52 Diagrama de secuencia del diseño del Caso de Uso "Gestionar ruta" - Escenario "Buscar parroquia".

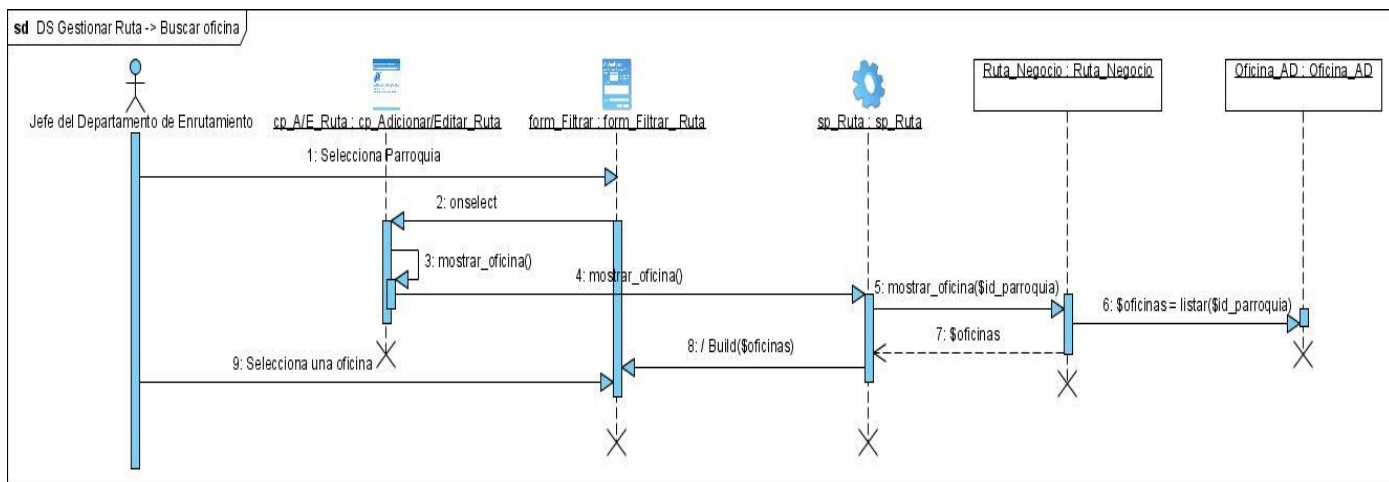


Figura 53 Diagrama de secuencia del diseño del Caso de Uso "Gestionar ruta" - Escenario "Buscar oficina".

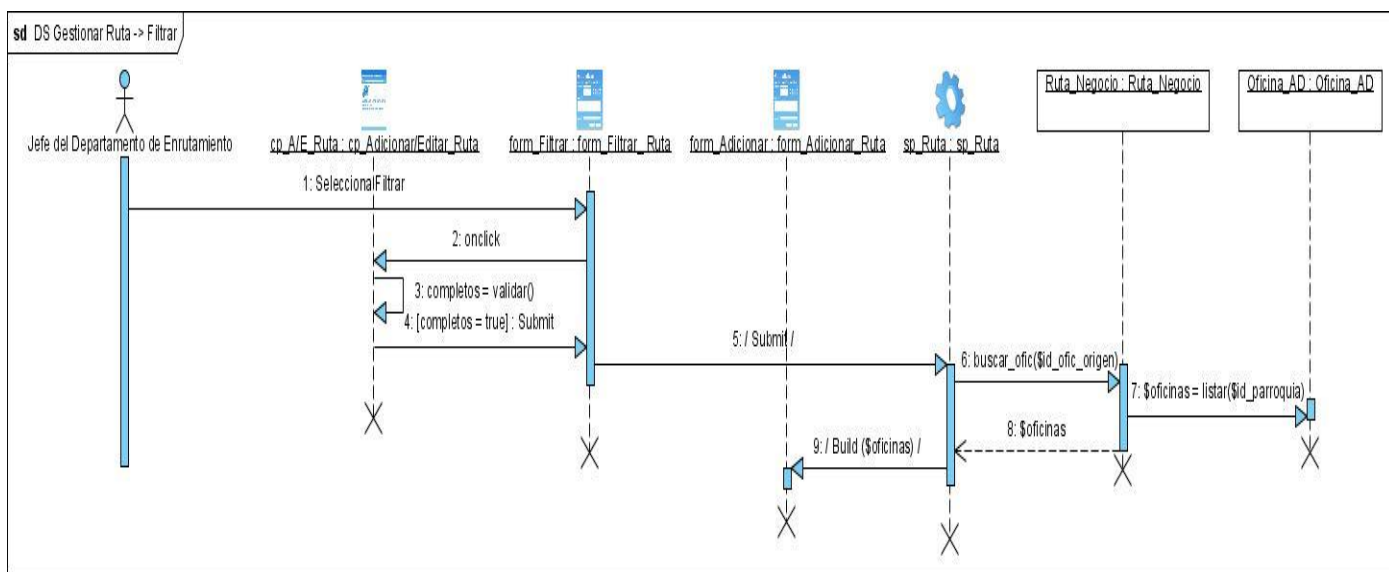


Figura 54 Diagrama de secuencia del diseño del Caso de Uso "Gestionar ruta" - Escenario "Filtrar".

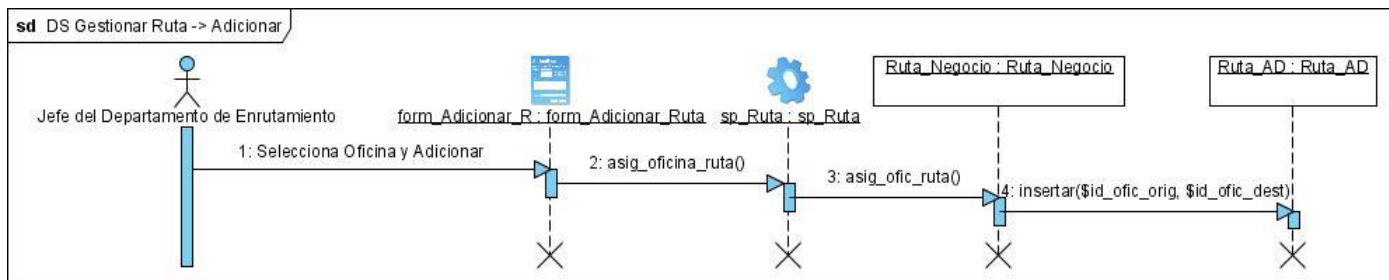


Figura 55 Diagrama de secuencia del diseño del Caso de Uso "Gestionar ruta" - Escenario "Adicionar".

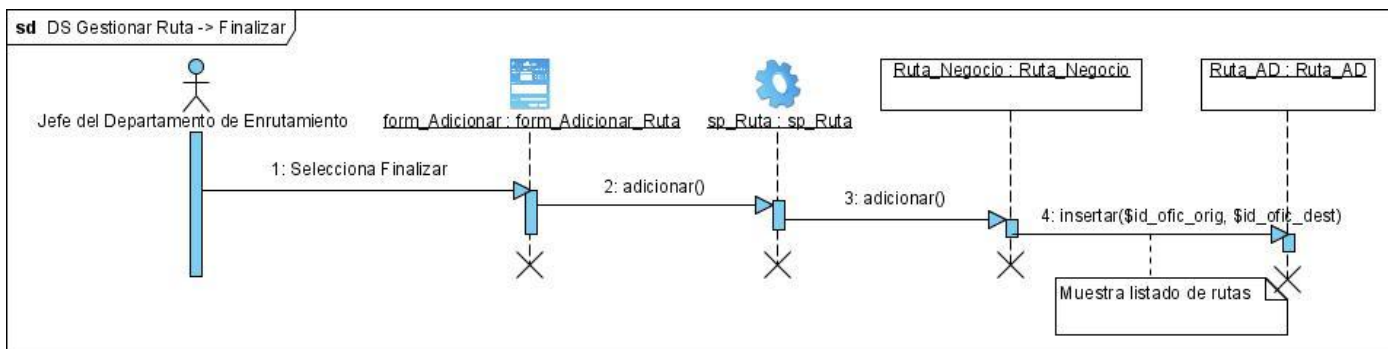


Figura 56 Diagrama de secuencia del diseño del Caso de Uso "Gestionar ruta" - Escenario "Finalizar".

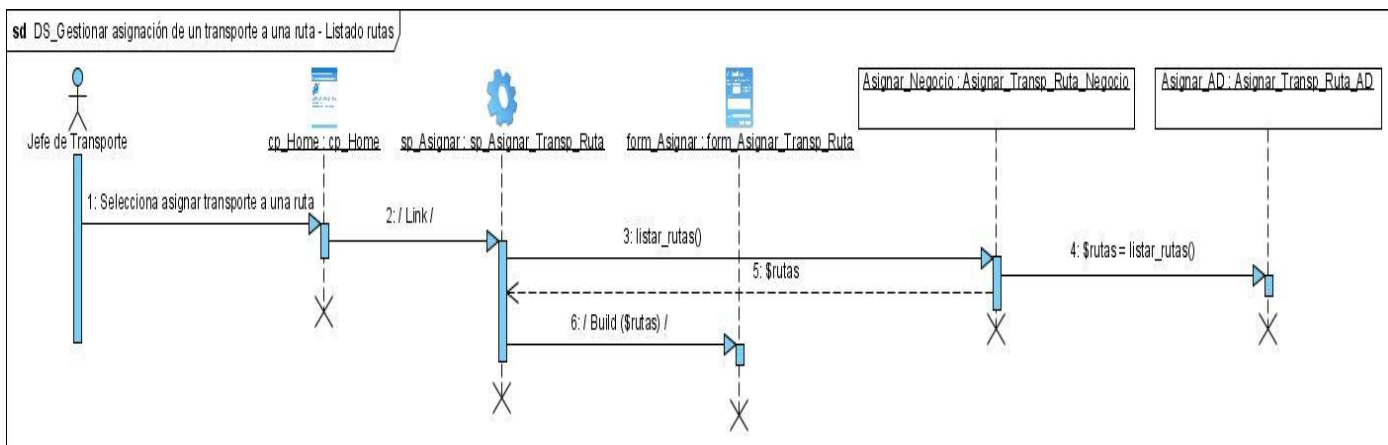


Figura 57 Diagrama de secuencia del diseño del Caso de Uso "Gestionar asignación de un transporte a una ruta" - Escenario "Listado de rutas".

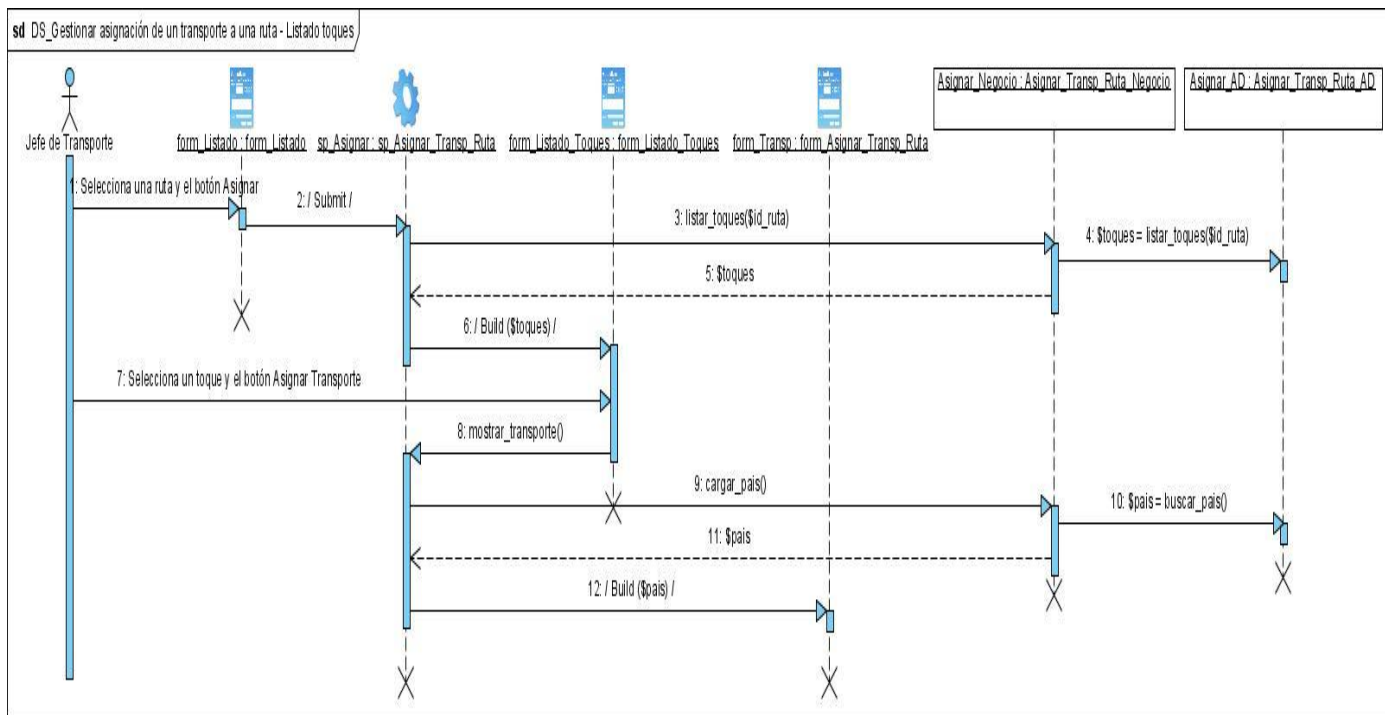


Figura 58 Diagrama de secuencia del diseño del Caso de Uso "Gestionar asignación de un transporte a una ruta" - Escenario "Listado de toques".

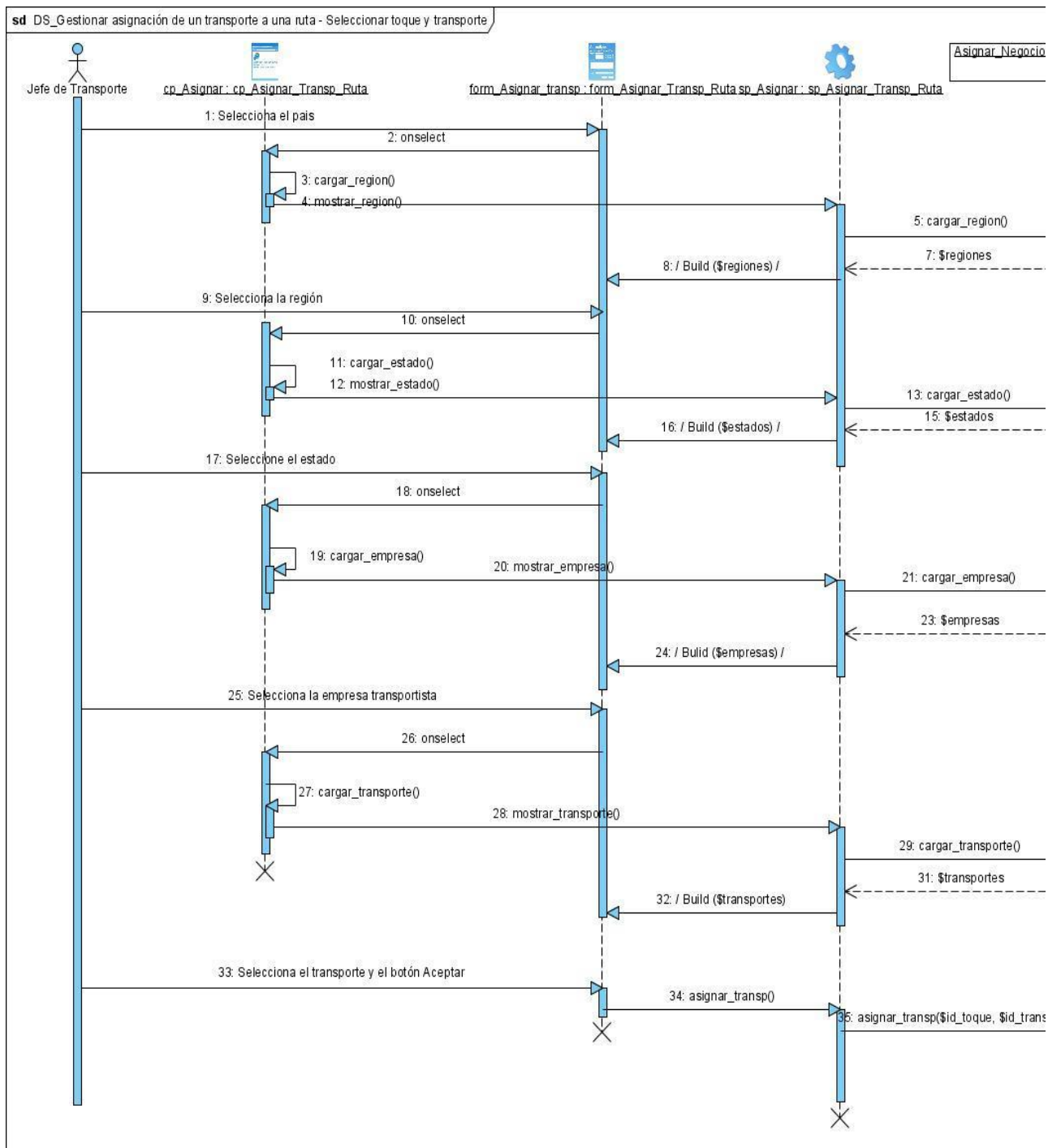


Figura 59 Diagrama de secuencia del diseño del Caso de Uso "Gestionar asignación de un transporte a una ruta" - Escenario "Seleccionar toques" (1).

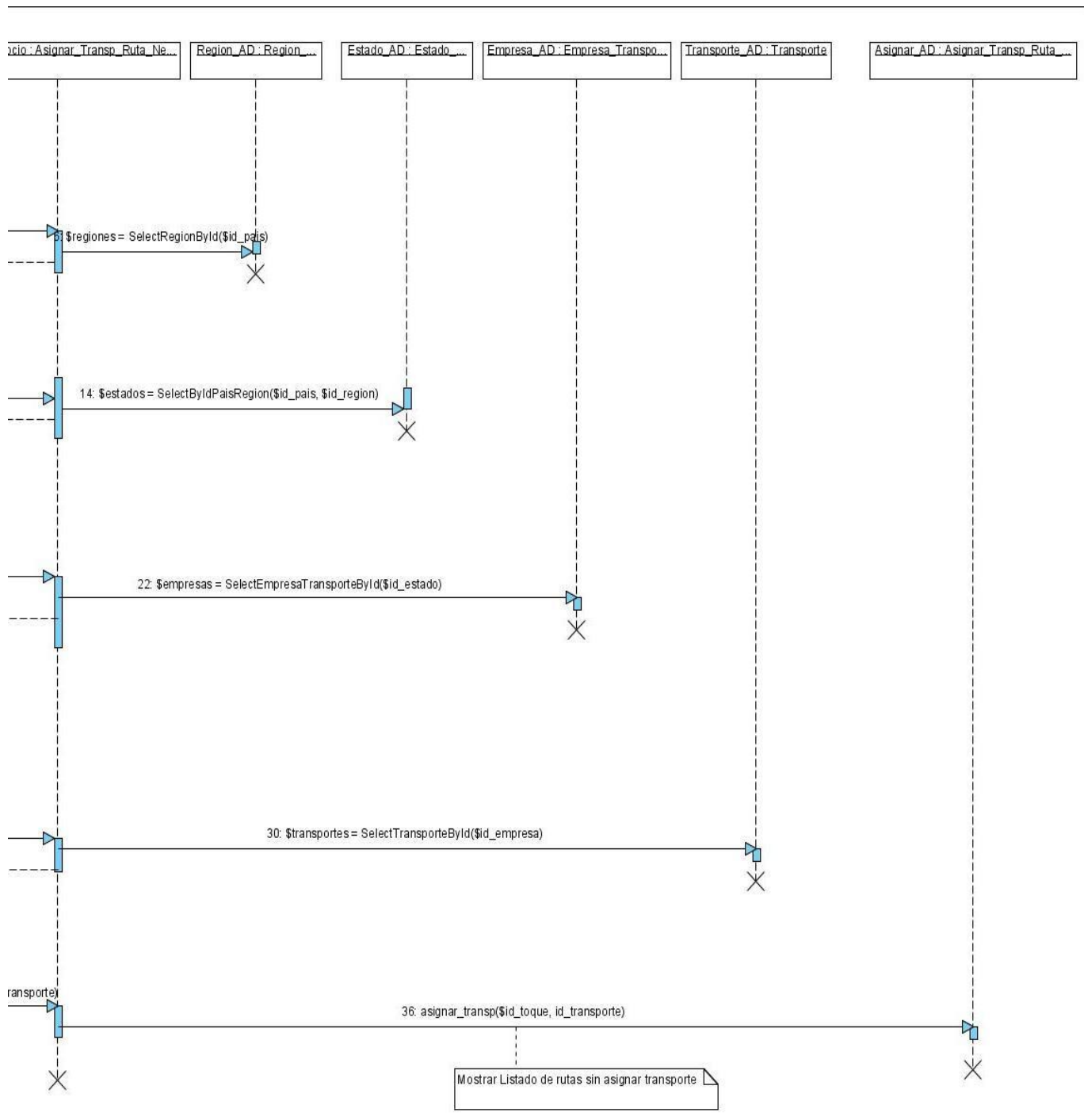


Figura 60 Diagrama de secuencia del diseño del Caso de Uso "Gestionar asignación de un transporte a una ruta" - Escenario "Seleccionar toques" (2).

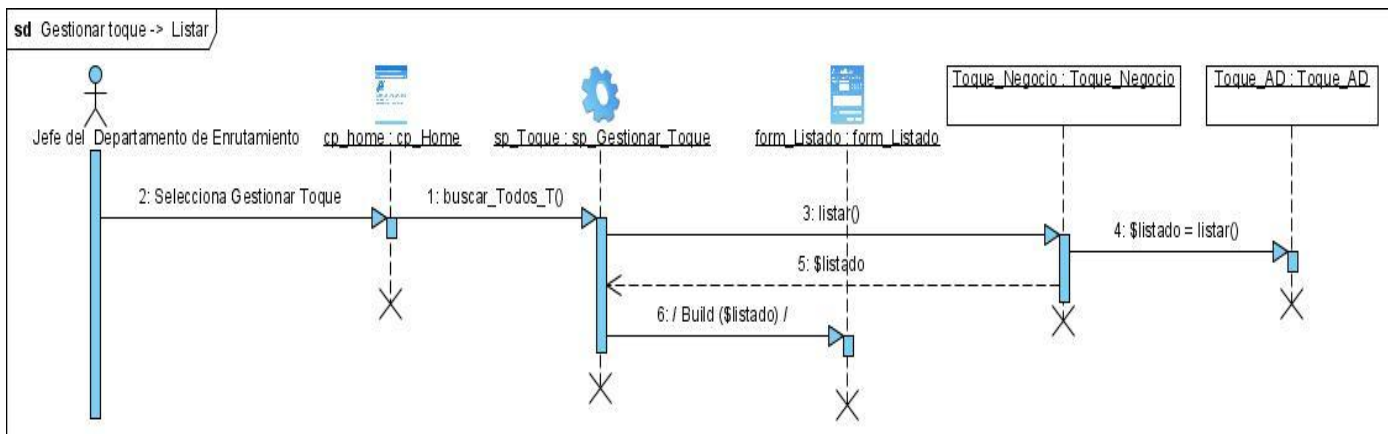


Figura 61 Diagrama de secuencia del diseño del Caso de Uso "Gestionar toque" - Escenario "Listar".

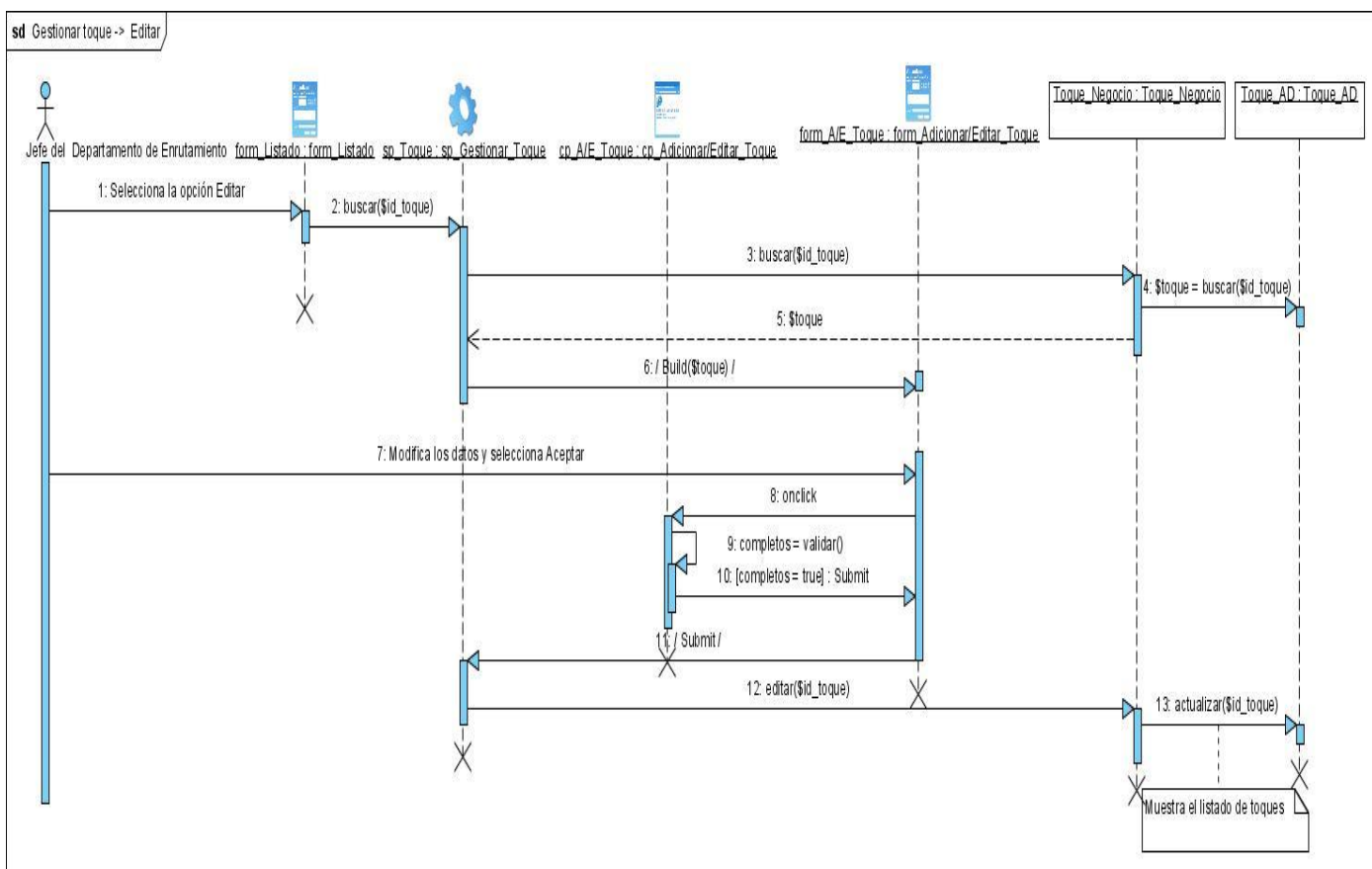


Figura 62 Diagrama de secuencia del diseño del Caso de Uso "Gestionar toque" - Escenario "Editar".

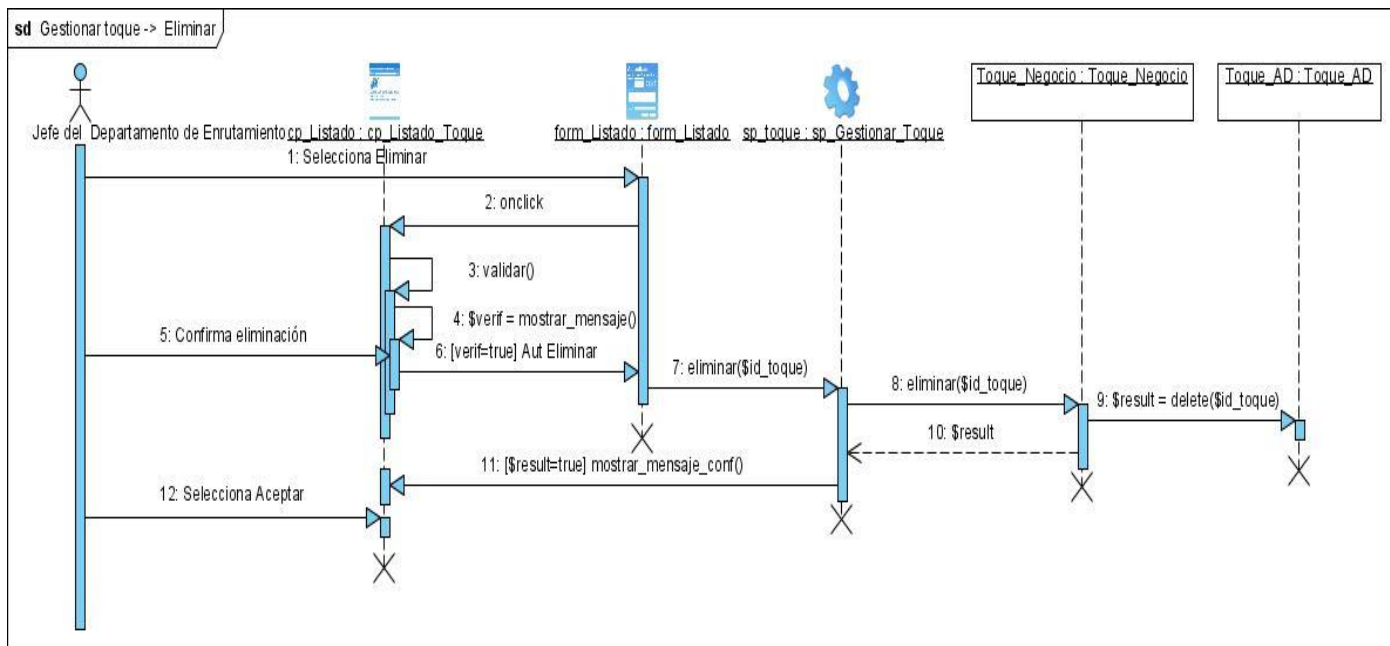


Figura 63 Diagrama de secuencia del diseño del Caso de Uso "Gestionar toque" - Escenario "Eliminar".

Glosario

Acta de Verificación: Documento en el que se recogen las anomalías que se detectan en el tratamiento de la carga postal.

Admisión: Se refiere al proceso en el cual, por parte de la empresa, se admiten los envíos impuestos por el cliente.

Cartografía: Ciencia de la geografía que da lugar a mapas.

Centros de Control o Centros de Operaciones: Centros de control de transportes, rutas y caminos, que pueden o no pertenecer a las administraciones postales.

Centros de tratamiento u Oficinas Centralizadoras: Centros que manipulan la mensajería de uno o varios estados.

Código tracking: Caracteres alfanuméricos únicos, con los cuales se identifica un envío.

Control de Itinerario: Documento que recoge las oficinas que componen la ruta asignada al transporte, se incluyen los horarios de llegada y salida del transporte, y el código del precinto.

Courier: Empresas privadas de mensajería postal.

Despacho: Está referido a un envío global de correspondencia, cuya transportación está obligada a realizar la Administración Postal, en virtud de disposiciones y reglamentos, y que una oficina remite a otra en condiciones exteriores de forma, y en condiciones interiores de colocación y ordenamiento, previstas y reglamentadas por las instrucciones del servicio.

Enrutamiento: Determinación de la ruta a seguir por un envío, a partir del conocimiento de su destino y tipo de producto.

Envíos expresos: Es la remisión de un envío en forma prioritaria.

GPS: Es un Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS), que permite determinar en todo el mundo la posición de un objeto, una persona, un vehículo o una nave.

Guías de Despacho: Documento en el que se recogen los códigos de los despachos de cada oficina.

IPOSTEL: (Instituto Postal Telegráfico de Venezuela). Órgano rector de la actividad postal en Venezuela.

NIT: Número de Identificación Tributaria. Es el número bancario de la empresa, para el pago de sus impuestos fiscales. Este es un dato obligatorio en caso de que no sea un cliente natural.

Objeto postal: También, Envío postal, Pieza Postal. Todo lo relacionado con cartas, bultos postales, pequeños paquetes postales (impresos, revistas, catálogos, diarios, periódicos, folletos, partituras, u hojas de música, libros encuadernados, envíos con fines publicitarios.

OPT: Oficina Postal Telegráfica.

Parte de Transporte: Documento que relaciona los despachos para cada una de las oficinas de la ruta, y los datos específicos del transporte.

RIF: Referencia Integrada Fiscal. Es el número de la licencia operativa de la empresa, otorgada por el SENIAT.

Ruta: Secuencia de oficinas por las que pasará el vehículo que transporta las piezas postales.

Ruta óptima: Ruta determinada considerando que el recorrido se realice en el menor tiempo posible y con el mayor movimiento de piezas postales.

SENIAT: Servicio Integrado de Administración Aduanera y Tributaria.

Servicio Postal Universal: Servicios postales básicos que el Estado está obligado a garantizar a todos los habitantes de su territorio, en forma permanente, con una calidad determinada, a precios asequibles.

Toque: Segmento de ruta, entre dos oficinas continuas.

UPU: Unión Postal Universal. Organización que forma un solo territorio postal de países para el intercambio de correspondencia. Fija tarifas, límites máximos y mínimos de peso y tamaño, así como las condiciones de aceptación de la correspondencia.

Valijas: Recipientes de material (nylon, plástico, vinil, etc.) donde son transportadas en su interior los envíos postales.