



**UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS**

**Facultad 1**

**TÍTULO:** Análisis y Diseño de un Sistema de Reservación de  
Ómnibus para Profesores Externos

**TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE  
INGENIERO EN CIENCIAS INFORMÁTICAS**

**Autor:** Meylin Feria Palacio

**Tutor:** Ing. Alexander Rodríguez Mompié

Ciudad de la Habana, 16 Junio del 2008  
Año 50 de la Revolución

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo a la Dirección de Transporte de la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_ días del mes de junio del año 2008.

\_\_\_\_\_  
**Autor:** Meylin Feria Palacio

\_\_\_\_\_  
**Tutor:** Ing. Alexander Rodríguez Mompié

## DEDICATORIA

*A mi mamita Idalmis por darme la vida y darme todos los consejos que hicieron que yo fuera una persona de bien y demostrarme que no hay nada imposible en la vida.*

*A mi tía Katia y a todos los demás familiares que tanto me apoyaron y se preocuparon por mí.*

## AGRADECIMIENTOS

*A mi mamá, por ir junto conmigo en cada instante de mi vida y darme todo su cariño.*

*A mi tía, porque siempre estuvo cuando la necesitaba.*

*A mi abuelo, mi tío Rafael, a mis primos y a todos mis familiares.*

*A todos mis amigos, Adriana, Yanet, Edicta, Lilian, Linet, Maylen, Yadira M, Yanisley, Eddy, Anniel, por brindarme todo su apoyo, y hacer que estos años fueran inolvidables.*

*Agradezco infinitamente a mi novio Johan, por haberme acompañado durante todos los años de la carrera, por los momentos felices, por su comprensión y por estar siempre a mi lado.*

*Gracias también a todos aquellos que me ayudaron de una forma u otra en la realización de este trabajo.*

**OPINIÓN DEL TUTOR**

**Opinión del tutor del trabajo de diploma**

Título: Sistema de Reservación de ómnibus para Profesores Externos

Autor: Meylin Feria Palacio

El tutor del presente Trabajo de Diploma considera que durante su ejecución los estudiantes mostraron las cualidades que a continuación se detallan:

Por todo lo anteriormente expresado considero que los estudiantes están aptos para ejercer como Ingenieros en Ciencias Informáticas; y propongo que se le otorgue al Trabajo de Diploma la calificación de \_\_\_\_ puntos.

Ing. Alexander Rodríguez Mompíe

---

Firma

---

Fecha

### RESUMEN

En la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), la Dirección de Transporte decide a raíz de los problemas surgidos con los profesores que no podían irse en las transportaciones asignadas en los horarios establecidos brindar la posibilidad a estos profesores de salir en un transporte más conveniente para ellos.

El proceso que se desarrollaba era muy engorroso ya que los profesores tenían que hacer la solicitud a los responsables de área y estos hacer una lista de sus nombres y enviárselas al jefe de tráfico, el que hacía un nuevo listado con los nombres de todos los profesores de la Universidad que habían solicitado el transporte.

Con el fin de mejorar, ahorrar el material de oficina y en pros de unirse a los nuevos cambios que se realizaban en la Universidad, se decide automatizar este proceso y así construir un sistema que cumpliera con las expectativas y necesidades del momento, se crea entonces el Sistema de Reservación de Ómnibus para Profesores Externos.

La aplicación que se implementó en aquel momento eliminó en gran medida los problemas que ya existían, pero dio surgimiento a otras atenuantes.

La directiva de transporte juntamente con La Dirección de Informatización de la UCI, en vista de mejorar y hacer más eficiente el servicio decide crear una nueva aplicación en la que serán agregadas nuevas funcionalidades y se utilizaran otras existentes.

### ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b>	<b>5</b>
1.1 Introducción	5
1.2 Conceptos asociados al dominio del problema	5
1.3 Análisis de otras soluciones existentes	8
1.4 Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)	9
1.5 El Lenguaje Unificado de Modelado (UML)	11
1.6 El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP)	12
1.7 Modelo Vista Controlador como patrón de arquitectura.	12
1.8 Patrones de Diseño	14
1.9 Herramientas a Utilizar	14
1.10 Conclusiones	18
<b>CAPÍTULO 2: PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.</b>	<b>19</b>
2.1 Introducción	19
2.2 Modelamiento del Negocio	19
2.2.1 Actores y trabajadores del negocio	19
2.2.2 Descripción del Negocio	20
2.2.3 Diagrama de Casos de Uso del Negocio	21
2.2.4 Descripción textual de los Casos de Uso de Negocio	21
2.2.5 Diagrama de actividades del Caso de Uso del Negocio	22
2.2.6 Modelo de Objeto	24
2.3 Especificación de los Requisitos del Software.	24
2.3.1 Requerimientos Funcionales.	25
2.3.2 Requerimientos No Funcionales.	28
2.4 Descripción del Sistema Propuesto	30
2.4.1 Descripción de los actores del Sistema	31
2.4.2 Casos de Uso del Sistema	31
2.4.3 Diagrama de Casos de Uso del Sistema	32
2.4.4 Descripción expandida de los Casos de Uso del sistema	33

2.5	Priorizar Casos de Uso del Sistema	53
2.6	Conclusiones	53
<b>CAPÍTULO 3: CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA</b>		<b>54</b>
3.1	Introducción.	54
3.2	Modelo de Análisis.	54
3.2.1	Clases del Análisis.	54
3.3	Modelo de Diseño.	59
3.3.1	Clases del Diseño.	59
3.3.2	Diagramas de Secuencia del diseño.	64
3.4	Principios de diseño.	64
3.4.1	Estándares de Interfaz de Aplicación	64
3.5	Concepción general de la ayuda.	65
3.6	Tratamiento de Excepciones.	65
3.7	Diagrama de Clases Persistentes.	65
3.8	Conclusiones.	67
<b>CAPÍTULO 4: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.</b>		<b>68</b>
4.1	Introducción	68
4.2	Planificación	68
4.2.1	Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar	68
4.2.2.1	Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW)	69
4.2.2.2	Factor de Peso de los CU sin ajustar	69
4.2.3	Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados.	70
4.2.3.1	Factor de complejidad técnica (TCF)	70
4.2.3.2	Para calcular Factor Ambiente (EF)	71
4.2.3.3	Esfuerzo en horas-hombre	72
4.3	Conclusiones	73
<b>RECOMENDACIONES</b>		<b>75</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA CITADA</b>		<b>76</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA</b>		<b>77</b>
<b>ANEXOS</b>		<b>79</b>



**GLOSARIO DE TÉRMINOS** \_\_\_\_\_ **98**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Fig. 2.1 Diagrama de Casos de Uso del Negocio ..... 21

Fig. 2.2 Diagrama de Actividades ..... 23

Fig. 2.3 Modelo de Objetos..... 24

Fig.2.4: Diagrama de CU del Sistema ..... 32

Fig. 3.1 Estereotipos básicos de Clase del Análisis..... 54

Fig. 3.2 Diagrama de Clase del Análisis: Autenticar Usuario..... 55

Fig. 3.3 Diagrama de Clase del Análisis: Gestionar Reservaciones ..... 55

Fig. 3.4 Diagrama de Clase del Análisis: Modificar Cuota ..... 55

Fig. 3.5 Diagrama de Clase del Análisis: Gestionar Usuario. .... 56

Fig. 3.6 Diagrama de Clase del Análisis: Gestionar Transportaciones. .... 57

Fig. 3.7 Diagrama de Clase del Análisis: Consultar Información. .... 58

Fig. 3.8 Diagrama de Clase del Diseño: Gestionar Cuota. .... 60

Fig. 3.9 Diagrama de Clase del Diseño: Modificar Horario. .... 61

Fig. 3.10 Diagrama de Clase del Diseño: Gestionar Regla ..... 62

Fig. 3.11 Diagrama de Clase del Diseño: Gestionar Usuario..... 63

Fig. 3.12 Diagrama de Clase Persistentes..... 66

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 2.1: Actores del Negocio.....	19
Tabla 2.2: Trabajadores del Negocio.....	20
Tabla 2.3: Descripción de los Casos de Uso del Negocio Gestionar Reservación.....	22
Tabla 2.4 Descripción de los actores del Sistema.....	31
Tabla 2.4: Descripción expandida del CUS: Autenticar Usuario.....	34
Tabla 2.5: Descripción expandida del CUS: Gestionar Reservaciones.....	37
Tabla 2.6: Descripción expandida del CUS: Gestionar Transportaciones.....	41
Tabla 2.7: Descripción expandida del CUS: Gestionar Usuarios.....	45
Tabla 2.8: Descripción expandida del CUS: Gestionar Reglas.....	47
Tabla 2.9: Descripción expandida del CUS: Consultar Información.....	48
Tabla 2.10: Descripción expandida del CUS: Generar Boletines.....	49
Tabla 2.11 Descripción expandida del CUS: Gestionar Cuota.....	51
Tabla 2.12 Descripción expandida del CUS: Modificar Horario.....	52
Tabla 4.1 Factor de Peso de los Actores sin ajustar.....	69
Tabla 4.2 Factor de Peso de los CU sin ajustar.....	69
Tabla 4.3 Factor de complejidad técnica.....	71
Tabla 4.4 Factor Ambiente.....	72
Tabla 4.5 Esfuerzo en Horas/Hombre.....	73

### INTRODUCCIÓN

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), en correspondencia con el actual desarrollo que existe en el mundo ve la necesidad de la creación de sistemas automatizados para garantizar de una forma más cómoda, rápida y segura todos los procesos que se realizan en la misma.

La directiva de la Universidad ve mucho potencial en la informatización de la Dirección de Transporte ya que de esta forma se tendría un mejor control y se haría de manera más óptima los procesos que se realizan en dicha dirección.

El desarrollo de estas aplicaciones serán efectuadas por el proyecto de Servicios Comunitarios y está organizada en 4 módulos, estos son:

- Transportación Nacional.
- Transportación Nacional de Profesores.
- Reservación de Transporte Estudiantil.
- Reservación del Ómnibus para Profesores Externos.

A partir de los problemas surgidos con los profesores externos que tenían que quedarse en la Universidad debido a reuniones, citas con dirigentes, o cualquier otra actividad y no podían irse en las transportaciones asignadas en los horarios establecidos se decide en vista de que todo se hiciera de forma ordenada, coordinar con la Dirección de Transporte, la urgencia de ómnibus que saliera por los profesores externos en otros horarios fuera de los establecidos habitualmente.

En un principio los profesores anotaban sus nombres y apellidos en un listado que tenía el responsable de área, este hacía un reporte y se lo enviaba al jefe de tráfico, quien realizaba un nuevo reporte con los nombres de todos los profesores por área de la Universidad que habían solicitado la reservación y coordinaba con la base de transporte de la universidad para asignar una cantidad de ómnibus que garantizara la transportación de todos.

Con el fin de mejorar, ahorrar el material de oficina y en pros de unirse a los nuevos cambios que se realizaban en la Universidad, la Dirección de Transporte decide automatizar este proceso para tener un mejor control y una mayor eficiencia en la prestación de este servicio y así construir un sistema que cumpliera con las expectativas y necesidades del momento, se crea entonces el Sistema de Reservación de Ómnibus para Profesores Externos.

La aplicación que se implementó en aquel momento eliminó en su gran medida los problemas que ya existían, pero dio surgimiento a otras atenuantes.

Actualmente nuestra Universidad cuenta con un Sistema de Reservación para Profesores Externos que no cumple con las expectativas de esta Dirección, pues esta aplicación solo permite que las reservaciones sean hechas para un trompo determinado el de las 7 pm, además hacía falta la implementación de nuevas funcionalidades puesto que las que existían no garantizaban un buen funcionamiento de todo el proceso, también se puede destacar, que el menú de esta aplicación no es un menú dinámico, pues se muestran las mismas funcionalidades para cualquier usuario que entrase al sistema.

Por todo lo anteriormente dicho se hace necesario precisar el siguiente **problema científico**:

¿Cómo agilizar y organizar los procesos de reservación de los ómnibus para profesores externos en la Universidad de las Ciencias Informáticas?

El **objeto de estudio** de esta investigación sería Proceso de Reservación de Transporte, y el **campo de acción**, Proceso de Reservación de Ómnibus para Profesores Externos en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Por tanto las **preguntas científicas** son:

- ¿Permitirá el análisis y diseño al Sistema de Reservación de Ómnibus para Profesores Externos agilizar los procesos de la misma?
- ¿Posibilitará la nueva propuesta de análisis y diseño al Sistema de Reservación de Ómnibus para Profesores Externos la organización de los procesos que se llevan a cabo en el?

En consecuencia se tiene como **idea a defender** que la realización del análisis y diseño de una aplicación Web para la gestión de los procesos de reservación del ómnibus para profesores externos permitirá aumentar la eficiencia de los procesos del mismo y facilitará su posterior implementación.

Determinándose como **objetivo general**: Diseñar una Aplicación Web para lograr la realización de las reservaciones del ómnibus para profesores externos de forma eficiente en la UCI.

Del mismo se derivan los siguientes **objetivos específicos**:

- Realizar análisis y diseño de un módulo de Configuración-Administración para el acceso a toda la información generada en el proceso.

- Realizar análisis y diseño de un módulo de Reservación de Transporte.

Para el desarrollo y cumplimiento de estos objetivos se plantean las siguientes **tareas científicas**:

- Revisión y análisis de la bibliografía contemporánea para caracterizar el estado actual de la problemática planteada
- Realizar un estudio sobre la realización de las reservaciones para el ómnibus de profesores externos.
- Realizar entrevistas a las personas involucradas en el proceso que se pretende informatizar.
- Realizar un estudio teórico y tendencial sobre las aplicaciones Web, las herramientas y técnicas.
- Realizar un estudio sobre la metodología y lenguaje de modelado a utilizar.
- Realizar el diseño de la aplicación Web para la reservación del ómnibus de profesores externos.
- Documentar todo el proceso de desarrollo.

Para llevar a cabo la realización de estas tareas se hará uso de los métodos de investigación científica como son los Métodos Teóricos y Métodos Empíricos. Dentro de los Métodos Teóricos se usará el análisis y la síntesis donde se analizará la bibliografía y se realizará la síntesis de la misma, también se utilizarán la modelación ya que para modelar el sistema se siguió el Proceso Unificado de Desarrollo del Software, que utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado (UML).

En los Métodos Empíricos se presenta la entrevista ya que se realizan entrevistas a todo el personal de transporte vinculado al sistema ya existente con el fin de precisar el problema a resolver, así como para la validación de la propuesta que se presenta a personas involucradas en el proceso.

Al concluir esta investigación es importante determinar los aportes que brindará. En tal sentido el análisis y diseño de un Sistema Automatizado de Reservación del Ómnibus para Profesores Externos facilitará y mejorará los procesos de la reservación aumentando la calidad de atención al cliente y la satisfacción del mismo. Permitirá una centralización de toda la información referente al proceso, rapidez en la comunicación y la búsqueda de información por parte de todo el personal involucrado. Disminuirá los gastos de materiales de oficina.

El trabajo se estructura en cuatro capítulos: El primero es introductorio, comenzando por “Fundamentación Teórica”, es un capítulo cargado de referencias bibliográficas y citas a autores, lo que no quiere decir que solo esté compuesto de estas, sino que debe a su vez estar lleno de comentarios e ideas del autor sobre la teoría que se plantea. Todo lo escrito debe servir como base a los futuros planteamientos del resto de la tesis; es decir todo lo que se diga en la tesis a partir de este capítulo debe de tener una justificación teórica en el mismo, también en este capítulo se hace una breve referencia al estado del arte que no es mas que otras soluciones existentes en el mundo, se profundiza también sobre las herramientas a utilizar para en desarrollo de la propuesta de solución.

Los capítulos II y III “Presentación de la Solución Propuesta” y “Construcción de la Solución Propuesta” se orientan al Análisis y Diseño del software, es en estos capítulos donde se hace el Modelo de Negocios, Descripción del Sistema Propuesto, Diagrama de Clases, Diagrama de Clases Persistentes, Diagramas de Secuencia; y finalmente aparece el capítulo IV “Estudio de Factibilidad”, donde se analizan los balances de costo beneficio del software que se propone, además de Conclusiones, Recomendaciones, Referencias Bibliográficas, Bibliografía, Anexos y Glosario de Términos.

## **CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **1.1 Introducción**

En el presente capítulo se revelan conceptos importantes que pueden ser desconocidos para muchos y que ayudarán a entender toda la investigación realizada. Se expondrá además un análisis de otros sistemas de reservaciones existentes no solo en Cuba sino en todo el mundo. Se presentará también la propuesta de las herramientas, metodologías y tecnologías a utilizar que fundamentan la selección que se presenta en capítulos posteriores.

### **1.2 Conceptos asociados al dominio del problema**

En el transcurso del trabajo se puede encontrar una serie de palabras cuyo significado no será de total comprensión para muchos, palabras que serán de suma importancia para la comprensión de la investigación, a continuación se presentan definiciones y conceptos:

#### **Sistema**

Un sistema es una serie de objetos con una determinada relación entre ellos mismos y entre sus atributos, un arreglo ordenado de elementos o rutinas de un todo, un conjunto de componentes destinados a lograr un objetivo particular, de acuerdo con un plan, es una serie de funciones, pasos o movimientos encadenados a obtener el resultado que desee, es además el resultado de la coordinación de esfuerzos que permite obtener también resultados modulares o complementarios. **(1)**

#### **Sistema Automatizado**

La automatización es un sistema donde se transfieren tareas de producción, realizadas habitualmente por operadores humanos a un conjunto de elementos tecnológicos.

Objetivos:

- Mejorar la productividad de la empresa, reduciendo los costes de la producción y mejorando la calidad de la misma.
- Mejorar las condiciones de trabajo del personal, suprimiendo los trabajos penosos e incrementando la seguridad.
- Realizar las operaciones imposibles de controlar intelectual o manualmente.
- Mejorar la disponibilidad de los productos, pudiendo proveer las cantidades necesarias en el momento preciso.



- Simplificar el mantenimiento de forma que el operario no requiera grandes conocimientos para la manipulación del proceso productivo.
- Integrar la gestión y producción. **(2)**

### Análisis del Sistema

El Análisis de Sistemas trata básicamente de determinar los objetivos y límites del sistema objeto de análisis, caracterizar su estructura y funcionamiento, marcar las directrices que permitan alcanzar los objetivos propuestos y evaluar sus consecuencias. Dependiendo de los objetivos del análisis, se puede encontrar dos problemáticas distintas:

- Análisis de un sistema ya existente para comprender, mejorar, ajustar y/o predecir su comportamiento.
- Análisis como paso previo al diseño de un nuevo sistema-producto. **(3)**

### Análisis y Diseño:

El objetivo principal de esta disciplina es transformar los requerimientos a una especificación que describa cómo implementar el sistema. El análisis fundamentalmente consiste en obtener una visión que se preocupa de ver que hace el sistema de software a desarrollar, por tal motivo este se interesa en los requerimientos funcionales. Por otro lado, el diseño es un refinamiento que toma en cuenta los requerimientos no funcionales, por lo cual se centra en como el sistema cumple sus objetivos.

Los objetivos específicos del análisis y diseño son:

- Transformar los requerimientos al diseño del futuro sistema.
- Desarrollar una arquitectura para el sistema.
- Adaptar el diseño para que sea consistente con el entorno de implementación. **(4)**

### Diseño de Sistemas:

El Diseño de Sistemas se ocupa de desarrollar las directrices propuestas durante el análisis en función de aquella configuración que tenga más posibilidades de satisfacer los objetivos planteados tanto desde el punto de vista funcional como del no funcional. El proceso de diseño de un sistema complejo se suele realizar de forma descendente:

- Diseño de alto nivel (o descomposición del sistema a diseñar en subsistemas menos complejos)
- Diseño e implementación de cada uno de los subsistemas:
  - Especificación consistente y completa del subsistema de acuerdo con los objetivos establecidos en el análisis
  - Desarrollo según la especificación
  - Prueba
- Integración de todos los subsistemas
- Validación del diseño. **(5)**

### Diseño:

El proceso de aplicar distintas técnicas y principios con el propósito de definir un producto con los suficientes detalles como para permitir su realización física.

Con el diseño se pretende construir un sistema que:

- Satisfaga determinada especificación del sistema
- Se ajuste a las limitaciones impuestas por el medio de destino
- Respete requisitos sobre forma, rendimiento utilización de recursos, coste, etc.

El diseño es la primera etapa técnica del proceso de Ingeniería del Software, consiste en producir un modelo o representación técnica del software que se va a desarrollar, es el proceso sobre el que se asienta la calidad del software, se representa a un alto nivel de abstracción, un nivel que se puede seguir hasta requisitos específicos de datos, funcionales y de comportamiento. **(6)**

### Framework

Framework, es una estructura software compuesta de componentes personalizables e intercambiables para el desarrollo de una aplicación. En otras palabras, un framework se puede considerar como una aplicación genérica incompleta y configurable a la que se le puede añadir las últimas piezas para construir una aplicación concreta.

Los objetivos principales que persigue son: acelerar el proceso de desarrollo, reutilizar código ya existente y promover buenas prácticas de desarrollo como el uso de patrones. (7)

### 1.3 Análisis de otras soluciones existentes

Hoy en día los Sistemas Automatizados de Reservación de Transporte se han convertido en una herramienta fundamental con tal de prestar un mejor servicio al cliente que utiliza Internet, que es la plataforma que se encarga de la divulgación, promoción y distribución de estos sistemas por el mundo por ejemplo:

En España se encuentra el programa PISTA-TRANSPORTE. VIAJEROS: Sistema "On-Line" de Información, Reserva y Venta de Billetes para el Transporte de Viajeros por Carretera.

En Reino Unido, British Airways presenta "Gestionar mi Reserva" un nuevo sistema online que permitirá a los clientes reservar sus asientos, realizar la facturación de su vuelo, consultar información sobre llegadas y salidas de vuelos, alquilar coches.

Existen además otros sitios como:

- <http://www.avis.com> que es una página web de una importante compañía que permite alquilar un vehículo prácticamente en cualquier lugar del mundo.
- <http://www.top-car-hire.com> ofrece sus servicios de alquiler de vehículos a través de su red de oficinas en las Islas Canarias, permite la reserva en línea.
- <http://www.recordrentacar.com> Compañía de alquiler de vehículos en España.

En Cuba, se ha trabajado mucho en función a la introducción de las nuevas tecnologías, estos sistemas constituyen para el país un gran paso de avance en el aumento y desarrollo de la economía, Ministerios como los del Turismo y el Transporte están aplicando en su proceso el perfeccionamiento de estas técnicas. La mayoría de las instalaciones hoteleras y establecimientos pertenecientes al sector del turismo cuentan con un sitio Web publicado en Internet y con el servicio de reservaciones on-line que permiten no solo la reservación de vehículos, sino también la de habitaciones. Se puede afirmar también que los aeropuertos internacionales cuentan con un servicio de reservación on-line por ejemplo esta el <http://www.acrosscuba.com> que además de ofrecer vuelos nacionales por todo el país, brinda la posibilidad de obtener información y rentar autos y autobuses para paseos turísticos; se encuentra también el sitio <http://www.cubana.cu> que brinda la posibilidad de reservar o comprar un billete de viaje seleccionar la ciudad origen, destino así como la fecha.

Al reservar el billete de viaje se puede solicitar el asiento que desee ocupar en la aeronave (asiento de fumador, no fumador, ventanilla, pasillo, número y fila). Se ofrece la posibilidad de reservar en: Clase Tropical y Clase Turista, también provee toda la información necesaria para el viajero como: prohibición a bordo, artículos restringidos o limitado que pueden transportarse, equipaje no acompañado, etc.; <http://www.DTCuba.com> es otro de los sistemas automatizados de reservación con que cuenta el país en el se pueden hacer reservaciones no solo de autos y vuelos, sino también de hospedaje, y traslado de paquetes desde cualquier parte del mundo.

En el país existe otro sector que también a decido implementar estos sistemas; es el sector de la Educación. En la Universidad de las Ciencias Informáticas se han realizado varios Sistemas de Reservaciones de transporte tal es el caso de Transportación Nacional, Transportación Nacional de Profesores, Reservación del Transporte Estudiantil y el de Reservación del Ómnibus para Profesores Externos.

Esta última no ha tenido precedentes es un sistema que se realizó con el fin de darle la posibilidad de transporte a los profesores externos de la Universidad que por algún motivo no se pudo ir en el transporte asignado en los horarios establecidos. Esta aplicación no cumple con todas las expectativas de la dirección por lo que se ha decidido llevar a cabo una investigación para corregir todas las fallas y mejorar el sistema, para ellos se ha decidido incorporarse a uno de los grandes objetivos de la universidad; desarrollo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

### 1.4 Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

Ha permitido llevar la globalidad al mundo de la comunicación, facilitando la interconexión entre las personas e instituciones a nivel mundial, y eliminando barreras espaciales y temporales. Se denominan Tecnologías de la Información y las Comunicaciones al conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética. Las TIC incluyen la electrónica como tecnología base que soporta el desarrollo de las telecomunicaciones, la informática y el audiovisual. Sus características son: **Inmaterialidad (Posibilidad de digitalización)**. Las TIC convierten la información, tradicionalmente sujeta a un medio físico, en inmaterial. Mediante la digitalización es posible almacenar grandes cantidades de información, en dispositivos físicos de pequeño tamaño (discos, CD, memorias USB, etc.). A su vez los usuarios pueden acceder a información ubicada en dispositivos electrónicos lejanos, que se transmite utilizando las redes de comunicación, de una forma transparente e inmaterial.

Esta característica, ha venido a definir lo que se ha denominado como "realidad virtual", esto es, realidad no real. Mediante el uso de las TIC se están creando grupos de personas que interactúan según sus propios intereses, conformando comunidades o grupos virtuales. **Instantaneidad.** Se puede transmitir la información instantáneamente a lugares muy alejados físicamente, mediante las denominadas "autopistas de la información". Se han acuñado términos como ciberespacio, para definir el espacio virtual, no real, en el que se sitúa la información, al no asumir las características físicas del objeto utilizado para su almacenamiento, adquiriendo ese grado de inmediatez e inmaterialidad. **Aplicaciones Multimedia.** Las aplicaciones o programas multimedia han sido desarrollados como una interfaz amigable y sencilla de comunicación, para facilitar el acceso a las TIC de todos los usuarios. Una de las características más importantes de estos entornos es "La interactividad". Es posiblemente la característica más significativa. A diferencia de las tecnologías más clásicas (TV, radio) que permiten una interacción unidireccional, de un emisor a una masa de espectadores pasivos, el uso del ordenador interconectado mediante las redes digitales de comunicación, proporciona una comunicación bidireccional (sincrónica y asincrónica), persona- persona y persona- grupo. Se está produciendo, por tanto, un cambio hacia la comunicación entre personas y grupos que interactúan según sus intereses, conformando lo que se denomina "comunidades virtuales". El usuario de las TIC es por tanto, un sujeto activo, que envía sus propios mensajes y, lo más importante, toma las decisiones sobre el proceso a seguir: secuencia, ritmo, código, etc. Otra de las características más relevantes de las aplicaciones multimedia, y que mayor incidencia tienen sobre el sistema educativo, es la posibilidad de transmitir información a partir de diferentes medios (texto, imagen, sonido, animaciones, etc.). Por primera vez, en un mismo documento se pueden transmitir informaciones multi-sensoriales, desde un modelo interactivo.

De todos los elementos que integran las TIC, sin duda el más poderoso y revolucionario es Internet, que abre las puertas de una nueva era, la Era Internet, en la que se ubica la actual Sociedad de la Información. Internet proporciona un tercer mundo en el que se puede hacer casi todo lo que se hace en el mundo real y además permite desarrollar nuevas actividades, muchas de ellas enriquecedoras para la personalidad de cada cual y forma de vida.

### **1.5 El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) como soporte de la modelación de la solución propuesta.**

UML es ante todo un lenguaje. Proporciona un vocabulario y unas reglas para permitir una comunicación. En este caso, este lenguaje se centra en la representación gráfica de un sistema. Este lenguaje indica cómo crear y leer los modelos, pero no dice cómo crearlos. Esto último es el objetivo de las metodologías de desarrollo.

Los objetivos de UML son muchos, pero se pueden sintetizar sus funciones:

- Visualizar: UML permite expresar de una forma gráfica un sistema de forma que otro lo puede entender.
- Especificar: UML permite especificar cuáles son las características de un sistema antes de su construcción.
- Construir: A partir de los modelos especificados se pueden construir los sistemas diseñados.
- Documentar: Los propios elementos gráficos sirven como documentación del sistema desarrollado que pueden servir para su futura revisión.

UML ofrece una amplia variedad de diagramas para visualizar el sistema desde varias perspectivas.

- Diagrama de casos de uso.
- Diagrama de clases.
- Diagrama de objetos.
- Diagrama de secuencia.
- Diagrama de colaboración.
- Diagrama de estados.
- Diagrama de actividades.
- Diagrama de componentes.
- Diagrama de despliegue.

UML resuelve de forma bastante satisfactoria un viejo problema del desarrollo de software como es su modelado gráfico. Además, se ha llegado a una solución unificada basada en lo mejor que había hasta el momento, lo cual lo hace todavía más excepcional.

Para controlar y planificar la propuesta que presenta este trabajo y por las características y facilidades que aporta a todo el proceso, se empleara una metodología RUP.

### 1.6 El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) como base en el desarrollo de la solución.

El RUP es un proceso de ingeniería de software y un producto de software para producir software de calidad, flexible, y en plazos y presupuestos predecibles, incorpora las mejores prácticas de desarrollo de software validadas comercialmente, es usado exitosamente en diversos escenarios, puede implementarse paulatinamente en una organización.

#### Características

- **Dirigido por casos de uso** ya que los mismos reflejan lo que los usuarios futuros necesitan y desean, lo cual se capta cuando se modela el negocio y se representa a través de los requerimientos. A partir de aquí, los casos de uso guían el proceso de desarrollo porque los modelos que se obtienen, como resultado de los diferentes flujos de trabajo, representan la realización de los casos de uso.
- **Centrado en la arquitectura**, pues la arquitectura muestra la visión común del sistema completo en la que el equipo de proyecto y los usuarios deben estar de acuerdo, por lo que describe los elementos del modelo que son más importantes para su construcción, los cimientos del sistema que son necesarios como base para comprenderlo, desarrollarlo y producirlo económicamente.
- **Iterativo e Incremental** porque RUP se desarrolla mediante iteraciones, ya que propone que cada fase se desarrolle de esta forma. Una iteración involucra actividades de todos los flujos de trabajo, aunque desarrolla fundamentalmente algunos más que otros. Las iteraciones hacen referencia a pasos en los flujos de trabajo, y los incrementos al crecimiento del producto.

### 1.7 Modelo Vista Controlador como patrón de arquitectura.

El patrón de arquitectura **Modelo Vista Controlador** o **MVC** describe una forma, muy utilizada en la Web, de organizar el código de una aplicación separando los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos.

**Modelo** - Componente encargado del acceso a datos.

**Vista** - Define la interfaz de usuario, HTML+CSS... enviados en el navegador

**Controlador** - Responde a eventos y modifica la vista y el modelo.

Este modelo de arquitectura presenta las siguientes ventajas:

- Hay una clara separación entre los componentes de un programa; lo cual permite implementarlos por separado.
- Hay un API muy bien definido; cualquiera que use el API, podrá reemplazar el Modelo, la Vista o el Controlador, sin aparente dificultad.
- La conexión entre el Modelo y sus Vistas es dinámica; se produce en tiempo de ejecución, no en tiempo de compilación.

### Definición de las partes

**El Modelo** es el objeto que representa los datos del programa. Maneja los datos y controla todas sus transformaciones. El Modelo no tiene conocimiento específico de los Controladores o de las Vistas, ni siquiera contiene referencias a ellos. Es el propio sistema el que tiene encomendada la responsabilidad de mantener enlaces entre el Modelo y sus Vistas, y notificar a las Vistas cuando cambia el Modelo.

**La Vista** es el objeto que maneja la presentación visual de los datos representados por el Modelo. Genera una representación visual del Modelo y muestra los datos al usuario. Interactúa con el Modelo a través de una referencia al propio Modelo.

**El Controlador** es el objeto que proporciona significado a las órdenes del usuario, actuando sobre los datos representados por el Modelo. Cuando se realiza algún cambio, entra en acción, bien sea por cambios en la información del Modelo o por alteraciones de la Vista. Interactúa con el Modelo a través de una referencia al propio Modelo. A continuación se muestra un ejemplo concreto. Se considera como tal el sistema descrito en la introducción a este capítulo, una pieza geométrica en tres dimensiones.



### 1.8 Patrones de Diseño

Un patrón de diseño es una solución estándar para un problema común de programación, una técnica para flexibilizar el código haciéndolo satisfacer ciertos criterios, un proyecto o estructura de implementación que logra una finalidad determinada, un lenguaje de programación de alto nivel, una manera más práctica de describir ciertos aspectos de la organización de un programa, conexiones entre componentes de programas.

Los patrones de diseño a tener en cuenta son los GRASP (Patrones para Asignar Responsabilidades), los cuales describen los principios fundamentales de diseño de objetos para la asignación de responsabilidades. Los mismos se clasifican en Experto, Creador, Bajo Acoplamiento, Controlador y Alta Cohesión.

#### Experto

Asigna una responsabilidad al experto en información: la clase que cuenta con la información necesaria para cumplir la responsabilidad. Experto es un patrón que se usa más que cualquier otro al asignar responsabilidades; es un principio básico que suele utilizarse en el diseño orientado a objetos. Con él no se pretende designar una idea oscura ni extraña; expresa simplemente la "intuición" de que los objetos hacen cosas relacionadas con la información que poseen.

#### Creador

Guía la asignación de responsabilidades relacionadas con la creación de objetos, tarea muy frecuente en los sistemas orientados a objetos. El propósito fundamental de este patrón es encontrar un creador que se debe conectar con el objeto producido en cualquier evento. Se brinda soporte a un bajo acoplamiento, lo cual supone menos dependencias respecto al mantenimiento y mejores oportunidades de reutilización.

### 1.9 Herramientas a Utilizar

Para el análisis y diseño de la propuesta de solución que se presentará en este trabajo, los arquitectos del proyecto Servicios Comunitarios junto a la Directiva de Informatización de la Universidad seleccionaron las siguientes herramientas y metodologías: Visual Paradigm como herramienta CASE donde se utilizará UML como lenguaje de modelado y RUP como metodología de desarrollo. Para la futura implementación de la Propuesta de Solución: PHP5 como lenguaje de programación,

PostgreSQL como Sistema Gestor de Base de Datos, CakePHP como framework de desarrollo y Apache como servidor de Aplicaciones Web.

A continuación se presenta una explicación de los mismos:

### **Visual Paradigm**

Es una herramienta CASE que utiliza UML como lenguaje de modelado. Ofrece un entorno de creación de diagramas para UML 2.0, diseño centrado en casos de uso y enfocado al negocio que generan un software de mayor calidad, uso de un lenguaje estándar común a todo el equipo de desarrollo que facilita la comunicación, capacidades de ingeniería directa (versión profesional) e inversa, modelo y código que permanece sincronizado en todo el ciclo de desarrollo, disponibilidad de múltiples versiones, para cada necesidad, disponibilidad de integrarse en los principales IDEs, disponibilidad en múltiples plataformas.

### **PHP 5**

PHP 5 es una esperada evolución del PHP. El principal objetivo de PHP5 ha sido mejorar los mecanismos de POO para solucionar las carencias de las anteriores versiones. Un paso necesario para conseguir que PHP sea un lenguaje apto para todo tipo de aplicaciones y entornos, incluso los más exigentes. Incluye las siguientes ventajas:

- Soporte sólido para Programación Orientada a Objetos (OOP) con PHP Data Objects
- Mejoras de rendimiento
- Mejor soporte para MySQL con extensión completamente reescrito
- Mejor soporte a XML
- Soporte nativo para SQLite
- Soporte integrado para SOAP
- Iteradores de datos
- Excepciones de errores

### **Postgres SQL**

Se utiliza esta herramienta como Gestor de Base de Datos ya que esta disponible sin coste, es un completo sistema de gestión de bases de datos, compatible con SQL y basada en objetos. Incluye

además una práctica interfaz gráfica que facilita su uso y administración. Se puede generar bases de datos y gestionarlas, crear usuarios, mantener el servidor y todas las otras tareas relacionadas con la administración de bases de datos.

Algunas de sus principales características son:

### Alta concurrencia

Mediante un sistema denominado MVCC (Acceso concurrente multiversión, por sus siglas en inglés) PostgreSQL permite que mientras un proceso escribe en una tabla, otros accedan a la misma tabla sin necesidad de bloqueos. Cada usuario obtiene una visión consistente de lo último a lo que se le hizo *commit*. Esta estrategia es superior al uso de bloqueos por tabla o por filas común en otras bases, eliminando la necesidad del uso de bloqueos explícitos.

### Amplia variedad de tipos nativos

PostgreSQL provee nativamente soporte para:

- ✚ Números de precisión arbitraria.
- ✚ Texto de largo ilimitado.
- ✚ Figuras geométricas (con una variedad de funciones asociadas)
- ✚ Direcciones IP (IPv4 e IPv6).
- ✚ Bloques de direcciones estilo CIDR.
- ✚ Direcciones MAC.
- ✚ Arrays.

### **Cake PHP**

CakePHP es un framework (entorno de trabajo) libre y de código abierto para el desarrollo de aplicaciones de PHP. Es una estructura de librerías, clases y una infraestructura run-time (en tiempo de ejecución) para programadores de aplicaciones web originalmente inspirado en el framework Ruby On Rails. Tiene varias características que lo hacen una gran opción como un framework para el desarrollo de aplicaciones rápidas y con el menor coste de molestias como por ejemplo:

- Compatible con PHP4 y PHP5
- CRUD de la base de datos integrado
- URLs amigables
- Sistema de plantillas rápido y flexible
- Trabaja en cualquier subdirectorio del sitio
- Validación integrada
- Arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC).
- Scaffolding de las aplicaciones
- Access Control Lists
- Sanitización de datos
- Componentes de seguridad y sesión.

### Apache

Apache, sustancialmente, es un proyecto nacido para crear un servidor web estable, fiable y veloz para plataformas Unix. Apache nace, por una parte, de un código ya existente y de una serie de patch para mejorar su fiabilidad y sus características

Ventajas:

- Modular
- Open source
- Multi-plataforma
- Extensible
- Popular (fácil de conseguir la ayuda y el soporte).
- Gratuito

Actúa como un servidor Web libre, fácil de usar y capaz de interpretar páginas dinámicas. La utilización de apache ayuda en la mejora del posicionamiento. El servidor web Apache junto con el módulo

mod\_rewrite puede convertirse en una herramienta muy jugosa para crear páginas con enlaces amigables para los buscadores.

### **1.10 Conclusiones**

Se ha expuesto en el presente capítulo otras soluciones ya existentes en el ámbito mundial, nacional y en la universidad, comentando algunos sistemas automatizados de reservación que existen en la actualidad. También se realizó un análisis completo de las metodologías, tecnologías y herramientas que serán utilizadas a lo largo del desarrollo del sistema propuesto, argumentado la elección de cada una de ellas.

## CAPÍTULO 2: PRESENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.

### 2.1 Introducción

Se propone la construcción de un Sistema informático de Reservación de Transporte para Profesores Externos que consta de dos módulos fundamentales: uno de Configuración-Administración para el acceso a toda la información generada en el proceso y otro de Reservación de Transporte.

En este capítulo se ofrece una descripción del negocio, los casos de uso del negocio y su relación con los actores del negocio, también se brinda una descripción textual de los casos de uso del negocio y sus diagramas de actividades, así como el modelo de objetos del negocio. En el mismo se presenta la especificación de los requisitos del software tanto funcional como no funcional.

### 2.2 Modelamiento del Negocio

El modelado del negocio es una técnica que puede comprender los procesos de negocio de la organización. El mismo está soportado por dos tipos de modelos de UML: el modelado de casos de uso, y modelos de objetos.

#### 2.2.1 Actores y trabajadores del negocio

Los actores del negocio son entidades externas al negocio y que interactúan con el, el mismo permanece fuera de los límites del negocio y su nombre debe de expresar su rol dentro del negocio. Los actores del negocio que se identifican se muestran a continuación en La Tabla 2.1:

Actores del Negocio	Justificación
Profesor	Son las personas que hacen la solicitud anotándose en un listado, que el responsable de área tiene por Nombre(s) y Apellidos.

Tabla 2.1: Actores del Negocio.

Los trabajadores del negocio representan a personas o sistemas dentro del negocio que realizan las actividades que están comprendidas dentro de un caso de uso. La Tabla 2.2 muestra los trabajadores del negocio que se identificaron:

Trabajadores del Negocio	Justificación
Responsable de área(Decano o jefe de área)	Son las personas que recogen la solicitud de los profesores en un listado, realizando luego un informe con exactitud para enviárselo por correo al jefe de tráfico en la Dirección de Transporte.
Jefe de Tráfico	Son las personas que efectúan un reporte de los profesores a nivel de universidad, analizan y otorgan la cantidad de ómnibus necesarios para la transportación.

Tabla 2.2: Trabajadores del Negocio

### 2.2.2 Descripción del Negocio

La Universidad de las Ciencias Informáticas cuenta con una Dirección de Transporte que es la encargada de todos los procesos de reservación de transporte que se realizan en el centro.

Seguidamente se realizará un análisis del Sistema de Reservación para Profesores Externos:

La creación del ómnibus de transportación para profesores externos surge por la necesidad de los profesores de no poder irse en los ómnibus asignados en el horario establecido(9am, 2pm, 5pm, etc.) por determinada actividad que tuvieran (reuniones, consultas, etc.). Se determinó por parte de la Dirección de Transporte la necesidad de otro transporte que saliera fuera de estos horarios, es así como surgen los trompos, se decide entonces que todo el proceso comenzaría por las diferentes áreas (facultades, Depto. economía, etc.) donde iban a estar involucrados profesores afectados, el Responsable de área y el personal calificado de transporte para llevar a cabo la actividad. Una vez autorizado el mismo el proceso se realiza de la siguiente forma: los profesores escribirían en un listado que tenía el Responsable de área su Nombre y Apellidos, estos recogían la información en un documento Excel de acuerdo a la capacidad que le otorgaba la dirección de transporte para luego enviárselas al jefe de tráfico por correo, este hacía un reporte general con los profesores de todas las áreas, realizaba todas las cuentas necesarias con el objetivo de saber la cantidad de ómnibus a utilizar. Luego de estos análisis, desde la base de transporte de la universidad que es la que utiliza sus ómnibus para esta actividad, hace los trámites pertinentes para la asignación de los ómnibus que se necesitan para realizar la transportación.

**2.2.3 Diagrama de Casos de Uso del Negocio**

Un caso de uso del negocio

Debe identificarse un nombre corto y claro para el caso de uso. Preferentemente que sea un infinitivo. El caso de uso del negocio presente en este trabajo es:

✚ Gestionar Reservación.

Diagrama de Casos de Uso del Negocio: Un diagrama de casos de uso del negocio representa gráficamente a los procesos del negocio y su interacción con los actores del negocio. La Fig. 2.1 Muestra el Diagrama de Casos de Uso del Negocio

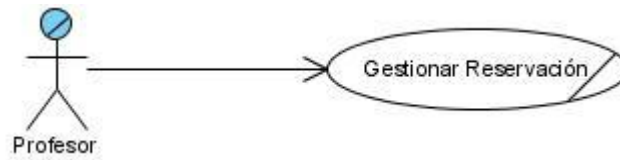


Fig. 2.1 Diagrama de Casos de Uso del Negocio

**2.2.4 Descripción textual de los Casos de Uso de Negocio**

<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Gestionar Reservación.	
<b>Actor</b>	Profesor	
<b>Propósito</b>	Realizar una correcta gestión de la reservación del ómnibus para transportar a los profesores externos de la Universidad a las 7pm.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el profesor solicita la reservación al responsable de área este anota en un listado sus datos, luego envía al jefe de tráfico de la universidad un documento con los nombres de los profesores que solicitaron la reservación, el jefe de tráfico realiza un nuevo reporte con los nombres y apellidos de todos los profesores que solicitaron la reservación en la universidad y hace los análisis necesarios en la base de transporte de la universidad para otorgar la cantidad de ómnibus necesarios para la transportación.	
<b>Acciones del Actor</b>	<b>Respuesta del proceso de negocio</b>	
1. Solicita la reservación al Responsable de área.	2. El Responsable de área solicita los datos del profesor (Nombre,	



	Apellidos) que quieren hacer la reservación.
3. Escribe en un listado sus datos: Nombre(s), Apellidos.	4. El Responsable de área hace un reporte, escribe en un documento (Excel) los nombres y apellidos de los profesores que han solicitado la reservación.
	5. El Responsable de área envía un correo al jefe de tráfico con el reporte de los profesores, sino ir a CA2.
	6. El jefe de tráfico recibe reporte de profesores y hace un nuevo reporte general con los nombres de los profesores de toda la Universidad.
	7. El jefe de tráfico realiza todos los cálculos necesarios para determinar la cantidad de ómnibus a utilizar.
	8. El jefe de tráfico otorga la cantidad de ómnibus necesarios para la transportación.
	9. Finaliza el caso de uso.
Prioridad	Crítico
Mejoras	Se obtendrá una gestión de reservación rápida y segura para todos los profesores y el personal involucrado en este proceso.

Tabla 2.3: Descripción de los Casos de Uso del Negocio Gestionar Reservación.

**2.2.5 Diagrama de actividades del Caso de Uso del Negocio**

Los Diagramas de Actividades ayudan a describir el detalle de qué es lo que pasa dentro del negocio, y para ello se examinan los roles específicos que juegan las personas (trabajadores del negocio) y las actividades que realizan.

# Análisis y Diseño de un Sistema de Reservación de Ómnibus para Profesores Externos

## Capítulo 2: Presentación de la Propuesta de Solución

Los Diagramas de Actividades ayudan a identificar qué funciones deberá asumir el producto del software, y quiénes serán los actores del futuro sistema. En la Fig. 2.2 se muestra el diagrama de actividades para el Caso de Uso Gestionar Reservación.

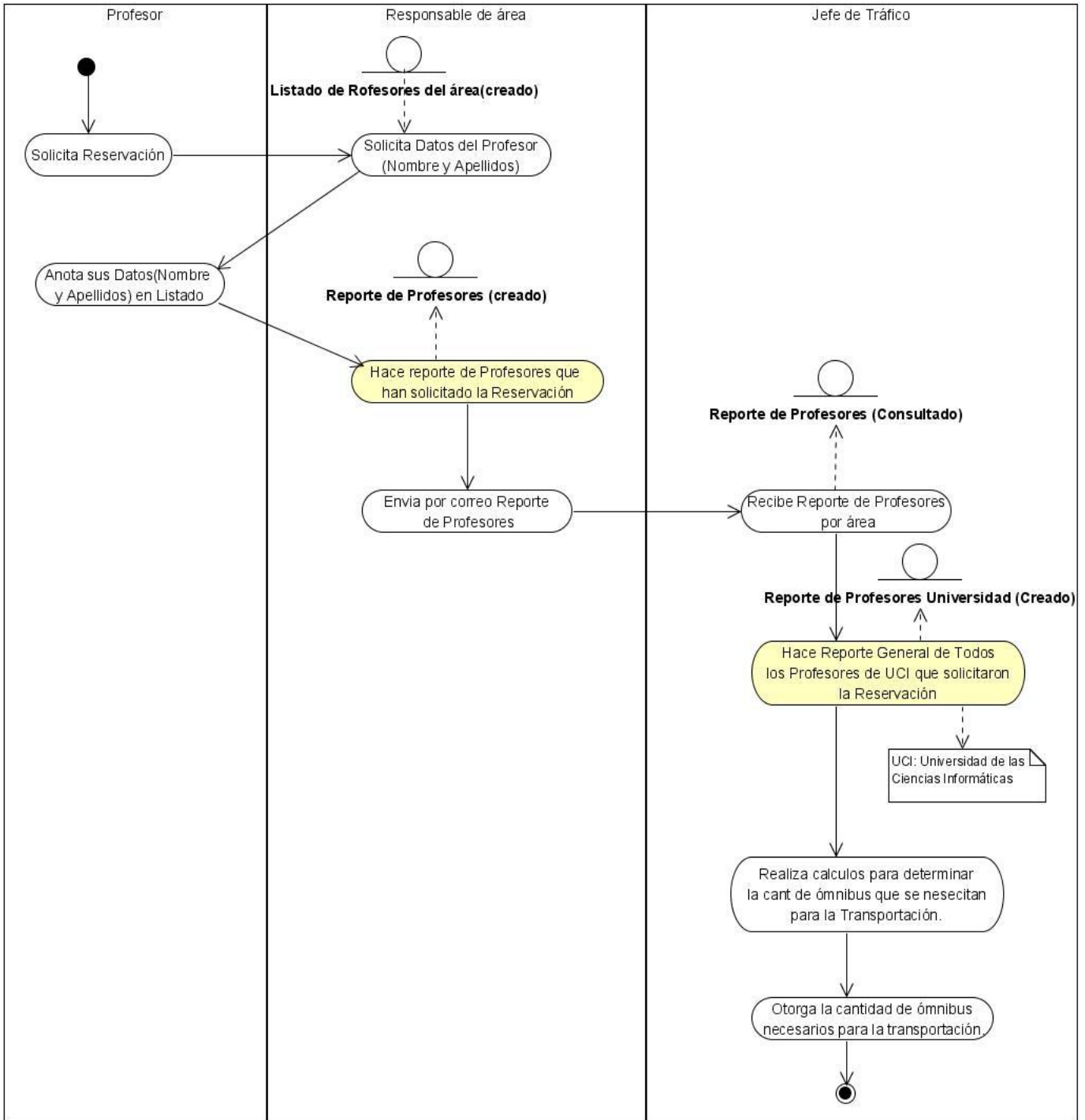


Fig. 2.2 Diagrama de Actividades

### 2.2.6 Modelo de Objeto

El Modelo de Objeto del Negocio está formado por entidades y trabajadores del negocio, entre ellos se establecen relaciones de asociación. Los trabajadores representan a persona o sistema (software) dentro del negocio que son los que realizan las actividades, y las entidades del negocio representan un contenedor de información. La Fig.2.3 muestra el modelo de objetos del negocio.

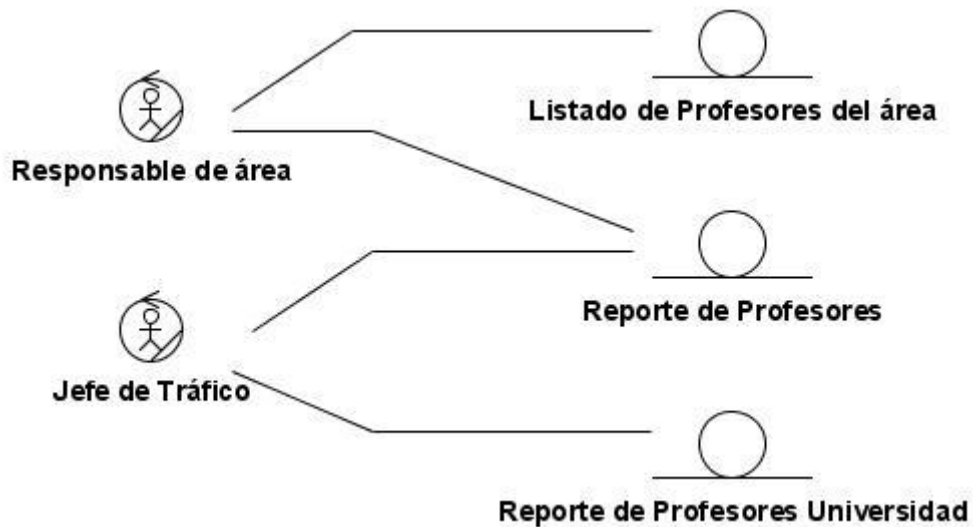


Fig. 2.3 Modelo de Objetos.

## 2.3 Especificación de los Requisitos del Software.

Desde el inicio del desarrollo de sistemas, los ingenieros se han encontrado con un gran problema, la identificación de los requisitos del sistema. Esto es debido a que no es un proceso que pueda ser determinado matemáticamente. Es un proceso en el cual los datos son extraídos de las personas y estos datos pueden variar, dependiendo de la persona a la cual se esté consultando. Es por eso que la Ingeniería de Requisitos ha trabajado arduamente para tratar de desarrollar técnicas que permitan hacer este proceso de una forma más eficiente y segura.

### **2.3.1 Requerimientos Funcionales.**

Los requisitos funcionales definen las acciones que debe realizar el sistema.

#### **R1. Autenticar Usuario**

- 1.1 Entra usuario y contraseña del dominio UCI.
- 1.2 Autorizar acceso de acuerdo al tipo de usuario.
- 1.3 Validar usuario y contraseña del dominio UCI.
- 1.4 Debe mostrar además: IP de la máquina que hace la reservación, hora de la reservación, área, tipo de usuario, nombre y apellidos y foto.

#### **R2. Gestionar Reservaciones**

- 2.1 Hacer reservaciones para las transportaciones de salida y entrada.
- 2.2 Permitir hacer una o varias reservaciones a usuarios según la cuota asignada al área y en la fecha que desee (debe dar la posibilidad de marcar los días que solicita reservación).
- 2.3 Mostrar los datos de los usuarios a reservar: foto, nombre, cargo, área, provincia.
- 2.4 Actualizar los datos en la base de datos
- 2.5 Enviar un correo de notificación a los usuarios que se les hizo la(s) reservación(es) con: Fecha de la reservación, lugar, hora de salida, recorrido, tipo de transportación.
- 2.6 Modificar reservaciones.
- 2.7 Eliminar reservaciones.

#### **R3. Gestionar Transportes**

- 3.1 Crear transportaciones, la cuales lleva: nombre de la salida.
- 3.2 Crear tipo de viaje salida / entrada en cada uno de las transportaciones que se creen.
  - 3.2.1 El administrador activará la salida o entrada en cada una de las transportaciones que se creen.
  - 3.2.2 De cada tipo de viaje (salida / entrada) debe tener:
    - Fecha / hora de inicio y fin de reservación.
- 3.3 Crear rutas con los siguientes datos: Nombre de la ruta, punto de salida, fecha/hora (salida/entrada), recorrido de la ruta.

3.4 De todo lo que haga el administrador en el sistema debe guardar fecha, hora, IP y usuario de la última modificación que se hizo.

3.5 Actualizar los datos de la base de datos.

3.6 Modificar Transportación.

3.7 Eliminar Transportación.

### **R4. Gestionar Usuario**

4.1 Asignar usuarios con distintos roles:

4.1.1 Administrador: Tiene acceso total a todas las informaciones del sistema.

4.1.2 Gestión: Tienes acceso a gestionar viajeros y ver los reportes.

4.1.3 Lectura: Solo tiene acceso a los reportes.

4.2 Debe mostrar de los usuarios: foto, área, cargo, nombre, apellidos y el rol.

4.3 Se debe registrar (fecha, hora, IP y usuario) de cada una de las entrada al sistema de los usuarios que tengan permiso de administrador y lectura / escritura.

4.4 Modificar usuario en cuanto al rol y debe registra la fecha, hora y el IP de la última modificación.

4.5 Cancelar usuario.

4.6 Actualizar la base de datos.

### **R5. Gestionar Reglas**

5.1 Crear las reglas para las reservaciones en las transportaciones:

5.1.1 Debe dar la posibilidad de aplicar regla por: área y título.

5.2 Permitir el acceso a las funcionalidades en la aplicación solo a los usuarios que tengan permiso ya sea de administrador o de gestión para realizar estos procesos.

5.3 Permitir a los profesores que tienen un rol de solo lectura acceder a la aplicación solamente para consultar la información.

5.4 Modificar reglas.

5.5 Eliminar reglas.

### **R6. Consultar Información**

6.1 Buscar datos del reservado de acuerdo a los patrones de búsquedas:

6.1.1 Usuario, mes, ruta, trompo.

6.2 Debe mostrar listado de reservaciones con los siguientes datos:

6.2.1 Muestra si tiene hecha alguna reservación así como la fecha,

IP y hora de la última modificación.

6.2.2 Datos de los reservados como: nombre, C.I, ruta, fecha de reservación, área, cargo, usuario, foto.

6.3 Del usuario que le hizo la reservación debe mostrar: fecha en que se hizo, IP, área, nombre, provincia y usuario.

6.4 Imprimir listado.

### **R7. Generar Boletines**

7.1 Generar un documento con un formato que permita introducir los datos de la reservación hecha por el usuario (nombre, facultad / área, fecha /hora de (salida y entrada), punto de concentración (salida y entrada), número de la chapa del ómnibus), ruta.

7.2 Seleccionar la distribución que se desea imprimir (ruta, trompo, persona).

7.3 Imprimir selección.

### **R8. Gestionar Cuota.**

8.1 Seleccionar el área y la cuota que se le desea asignar.

8.2 De todo lo que haga el administrador en el sistema debe guardar fecha, hora, IP y usuario de la última modificación que se hizo.

8.3 Modificar Cuota.

8.4 Eliminar Cuota.

### **R9. Modificar Horario**

9.1 Seleccionar el trompo y la hora de salida o entrada que se le desea otorgar.

9.2 Mandar un correo de notificación al responsable de área avisándole del cambio de horario con los siguientes datos: Hora salida/entrada, trompo, lugar de salida.

### 2.3.2 Requerimientos No Funcionales.

Los Requerimientos No Funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener.

#### Usabilidad:

- El sistema debe permitir el acceso concurrente de usuarios desde cualquier lugar en la universidad.
- El sistema podrá ser usado por cualquier persona que posea conocimientos básicos en el manejo de la computadora y de un ambiente Web en sentido general.

#### Apariencia o Interfaz Interna

- Las herramientas serán usada por personas que generalmente tienen habilidades en el uso de las nuevas técnicas de desarrollo.
- La navegación dentro del sitio debe ser global para los módulos principales.

#### Rendimiento

- El sistema debe ser lo más eficiente posible para poder lograr un tiempo de respuesta adecuado.
- La velocidad de procesamiento de la información debe ser rápida
- Aplicación de las diferentes técnicas de elaboración en la Web para facilitar el rápido acceso a sus páginas.

#### Soporte

- El sitio debe permitir posteriores modificaciones y actualizaciones a fin de alcanzar mayor funcionalidad o dado que cambien algunos elementos del negocio.

#### Portabilidad

El sistema deberá ejecutarse en otras plataformas además de INU/Linux.

#### Seguridad

*Confidencialidad:* Establecer distintos roles que limiten el nivel de accesibilidad de los usuarios.

*Integridad:*

- Los datos serán transmitidos por la red a través de un protocolo seguro.

- Se registrará la fecha, hora, ip del acceso de de los usuarios al sistema

*Disponibilidad:* El sistema estará disponible las 24h del día.

### **Funcionalidad**

- El sistema debe estar accesible desde la intranet de la universidad.
- Mínima cantidad de páginas para ejecutar todas las funciones posibles (preferentemente que estén relacionadas).

### **Requerimientos de Hardware**

En el Cliente

- Se requiere que las computadoras de los usuarios estén en la red, al menos 256Mb de RAM y un CPU de 1.80GHz
- En el Servidor
- Se requiere que el servidor tenga, al menos 1Gb de RAM y al menos de CPU 2.40 GHz.

### **Requerimientos de Software**

- Debe disponerse del sistema operativo GNU/Linux Debian.
- Se utilizará como lenguaje de programación: PHP5 y como gestor de Base de Datos: Postgres SQL., como servidor de aplicaciones Web Apache.
- En el cliente debe existir un navegador Web (Internet Explorer o Mozilla Firefox preferentemente)

### **Mantenimiento**

- Utilización de estándares para el desarrollo de Aplicaciones Web.
- Para garantizar una mejor documentación del sistema, así como el uso de última tecnología, se utilizará para realizar el análisis y diseño del sistema metodología RUP con notificación UML (Unified Modelling Language). Como herramienta de apoyo a este Lenguaje de Modelación se utiliza Visual Paradigm.



### 2.4 Descripción del Sistema Propuesto

El Sistema de Reservación de Ómnibus para Profesores Externos debe cumplir con un conjunto de funcionalidades y para ello se fracciona en 2 partes fundamentales, las acciones de los administradores y las acciones de los usuarios de gestión. Primeramente debe permitir Autenticar usuario, y en caso de que sus datos sean correctos, autorizar su acceso en correspondencia al rol que desempeñen, si es solamente un usuario de gestión la aplicación mostrará en el menú las funcionalidades siguientes: Gestionar Reservación, Gestionar Boletines, si es administrador la página que se mostrara tendrá una serie de funcionalidades del sistema a las que solo tiene acceso este tipo de usuario. Luego de este proceso los responsables de área proceden a realizar la reservación del ómnibus, esto conlleva a una serie de pasos debido a que dentro del mismo están incluidos varias opciones como Crear, Modificar y Eliminar una Reservación, este proceso en general es Gestionar Reservación el que permite hacer una o varias reservaciones a los usuarios de acuerdo a la cantidad asignada a cada área, muestra además los datos de los usuarios a reservar, así como modificar o eliminar dichas reservaciones.

Cuando se habla de mantener un mejor o mayor control general del proceso de reservación se refiere a distintos requisitos o funcionalidades incluidas dentro del mismo como son: Generar Boletines que brinda la posibilidad de la impresión de boletines a partir de los datos entrantes por el usuario (ruta, trompo, persona).

El sistema además incluye funcionalidades que solo las pueden realizar los administradores. Estas son las que permiten llevar un control general y ofrecer un mejor servicio, algunas de las funcionalidades que puede hacer este usuario son:

Gestionar Usuario, en este se puede agregar o quitar usuarios al sistema, asignar rol al usuario (administrador, gestión, lectura), también se muestra de cada usuario(foto, área, cargo, nombre, apellidos y el rol.), por último se hace un registro de cada visita de determinado usuario al sistema; Gestionar Transportación debe permitir crear transportaciones y las rutas que sean necesarias, el tipo de Viaje que se realizará así como hacer cualquier tipo de modificación incluyendo su eliminación; Gestionar Reglas ofrece la posibilidad de crear reglas para las diferentes área así como el modificarlas y eliminarlas; Gestionar Cuota es también otra función que puede hacer el administrador del sistema que va a permitir asignarle una nueva cuota de reservación a las diferentes áreas; el proceso de asignarle un nuevo horario a los trompos, está recogido en la función de Modificar Horario. Consultar Información es una funcionalidad que puede ser realizada por todos los usuarios del sistema la misma

brindará la posibilidad de buscar toda la información de los usuarios reservados, de los que hicieron la reservación y de las reservaciones realizadas e imprimir el listado.

### 2.4.1 Descripción de los actores del Sistema

Un actor es una idealización de una persona externa, de un proceso, o de una cosa que interactúa con un sistema, un subsistema, o una clase. Un actor caracteriza las interacciones que los usuarios exteriores pueden tener con el sistema. En tiempo de ejecución, un usuario físico puede estar limitado a los actores múltiples dentro del sistema. Diferentes usuarios pueden estar ligados al mismo actor y por lo tanto pueden representar casos múltiples de la misma definición de actor.

Actores	Justificación
Responsable de área	Son las personas que después de autenticarse en el sistema van a tener permiso de la realizar reservación.
Administrador	Son las personas que después de autenticarse en el sistema pueden acceder a realizar cualquier funcionalidad del mismo.
Encargado de Boletín	Son las personas (Secretaria del Responsable de área y Secretaria del Jefe de Tráfico) que después de autenticarse en el sistema pueden realizar la impresión de los boletines.
Usuario	Agrupar personas (profesores, responsable de área, secretaria del responsable de área, administrador, secretaria del jefe de tráfico) que después de autenticarse en el sistema pueden realizar diferentes actividades según su rol.

Tabla 2.4 Descripción de los actores del Sistema.

### 2.4.2 Casos de Uso del Sistema

Un caso de uso es una secuencia de interacciones que se desarrollarán entre un sistema y sus actores en respuesta a un evento que inicia un actor principal sobre el propio sistema. Los Casos de Uso que se identificaron para este Sistema son:

1. Autenticar Usuario.
2. Gestionar Reservaciones.

3. Gestionar Transportaciones.
4. Gestionar Usuarios.
5. Gestionar Reglas.
6. Consultar Información.
7. Generar Boletines.
8. Gestionar Cuota.
9. Modificar Horario.

### 2.4.3 Diagrama de Casos de Uso del Sistema

Un Diagrama de Casos de Uso muestra la relación entre los actores y los casos de uso del sistema. Representa la funcionalidad que ofrece el sistema en lo que se refiere a su interacción externa. A continuación se muestra en la Fig. 2.4 el Diagrama el Casos de Uso para el Sistema Propuesto.

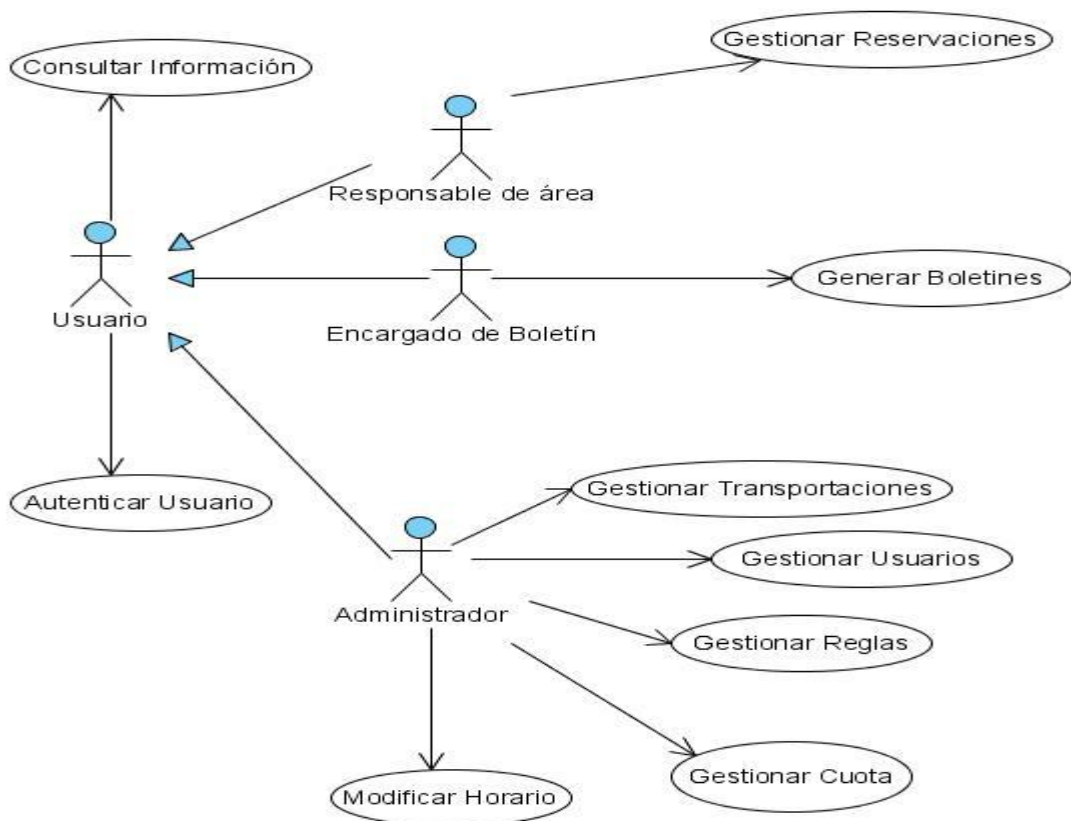


Fig.2.4: Diagrama de CU del Sistema

2.4.4 Descripción expandida de los Casos de Uso del sistema

<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Autenticar usuario	
<b>Actor</b>	Usuario	
<b>Propósito</b>	Garantizar el acceso de cada usuario en dependencia de su rol a su interfaz correspondiente en el sistema.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe estar registrado en el dominio.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el usuario se autentica con su nombre de usuario y contraseña de dominio para acceder al sistema de acuerdo al rol que desempeñe en el mismo.	
<b>Referencias</b>	RF 1	
<b>Curso Normal de los Eventos</b>		
<b>Acciones de Actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Selecciona en el link de Reservación de Transporte.	2. Muestra la interfaz del sistema que permite la autenticación del usuario (usuario y contraseña del dominio).	
3. Introduce los datos solicitados por el sistema (usuario y contraseña del dominio).	4. Verifica que los datos estén bien para otorgar los permisos correspondientes al tipo de rol que desempeñe, sino ir al CA1.  5. Muestra una página con los vínculos a las opciones que le competen al usuario de acuerdo a su rol, finalizando el caso de uso.	
<b>Curso alternativo de los eventos</b>		
<b>Curso Alternativo 1</b>		
	1. Verificar el tipo de error: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Si es “Campos vacíos” muestra un mensaje de error “Campo vacío. Debe indicar el nombre de usuario y la contraseña.”</li> <li>b) Si es “Usuario y (o) Contraseña Incorrecta” muestra un mensaje de error “El nombre de</li> </ul>	

	usuario o la contraseña no son válidos.”
<b>Pos condiciones</b>	Se ha autenticado un usuario en el sistema.

Tabla 2.4: Descripción expandida del CUS: Autenticar Usuario.

<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Gestionar Reservaciones	
<b>Actor</b>	Responsable de área	
<b>Propósito</b>	Garantizar la inserción, modificación y eliminación de una reservación en la aplicación.	
<b>Precondiciones</b>	El Responsable de área haya realizado la reservación previamente.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el decano realiza una o más reservaciones ya sea de salida o entrada según la cuota asignada, garantizando también la modificación y eliminación de las mismas, y finaliza al concluir la operación.	
<b>Referencias</b>	RF 2	
<b>Curso Normal de los Eventos</b>		
<b>Acciones de Actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>	
1. Accede a la interfaz de reservación.	2. Muestra un menú con las siguientes opciones:  a) Reservar: que permitirá acceder a la página donde se hará la reservación.  b) Modificar: permitirá acceder a la página donde se modificará la reservación.  c) Eliminar: permitirá acceder a la página donde se eliminará la reservación.	
3. Si selecciona la opción de Reservar, ir a la sección Agregar Reservación.  4. Si selecciona la opción de Modificar, ir a la sección Modificar Reservación.  5. Si selecciona la opción de Eliminar,		

ir a la sección Eliminar Reservación.	
<b>Sección: Agregar Reservación</b>	
	1. Muestra la interfaz de agregar reservación donde aparece la opción de insertar el usuario (dominio UCI) de la persona a quien se le desea hacer la reservación, así como los campos de entrada/salida.
2. Inserta el usuario (dominio UCI) de la persona a quien se le hará la reservación y selecciona la opción de entrada/salida, o al menos una de ellas, sino ir a CA1.	3. Verifica que el usuario (dominio UCI) exista y muestra los datos del usuario a reservar (foto, nombre, cargo, área, provincia), sino ir CA2.
.	4. Permite tener acceso a la opción Seleccionar Fecha de Reservación.
5. Selecciona Fecha de Reservación y elige la opción Reservar, sino ir a CA3	6. Enviar un correo de notificación a los usuarios que se les hizo la(s) reservación(es) con: Fecha de la reservación, lugar de salida, hora de salida, recorrido, tipo de transportación.
<b>Curso alternativo de los eventos</b>	
<b>Curso Alternativo 1</b>	
	1. Muestra un mensaje de error "Campos vacíos": a) "Debe escribir el nombre del usuario" b) "Debe Seleccionar una Opción ".
<b>Curso Alternativo 2</b>	
	1. Muestra un mensaje de error: "El usuario no existe".
<b>Curso Alternativo 3</b>	
	1. Muestra un mensaje de error "Debe Seleccionar una Fecha ".
<b>Sección: Modificar Reservación</b>	
	1. Muestra la interfaz de modificar reservación con la opción de escoger la fecha en que se hizo la

	reservación que se desea modificar.
2. Selecciona la fecha en que se hizo la reservación, sino ir CA1.	3. Muestra en la interfaz todas las reservaciones que se hicieron ese día.
4. Selecciona la reservación que desea modificar, sino ir a CA2.	5. Muestra los campos de la reservación listos para hacerle las modificaciones.
6. Realiza cambios y selecciona la opción modificar.	7. Actualiza los cambios en la Base de Datos. 8. Muestra la interfaz de modificar reservación.
<b>Curso alternativo de los eventos</b>	
<b>Curso Alternativo 1</b>	
	1. Muestra un mensaje de error: "Debe seleccionar una fecha".
<b>Curso Alternativo 2</b>	
	1. Muestra un mensaje de error: "Debe seleccionar una reservación".
<b>Sección: Eliminar Reservación</b>	
	1. Muestra la interfaz de eliminar reservación con la opción de escoger la fecha en que se hizo la reservación que se desea.
2. Selecciona la fecha en que se hizo la reservación.	3. Muestra en la interfaz todas las reservaciones que se hicieron ese día.
4. Selecciona la reservación que desea eliminar y selecciona la opción eliminar.	5. Muestra un mensaje preguntando si esta seguro que desea eliminar la reservación.
6. Si selecciona aceptar. Si selecciona cancelar, ir CA1.	7. Muestra un mensaje "La reservación fue eliminada correctamente". 8. Actualiza la Base de Datos. 9. Muestra la interfaz de eliminar reservación
<b>Curso alternativo de los eventos</b>	
<b>Curso Alternativo 1</b>	

	1. Mostrar la interfaz de eliminar reservación.
<b>Pos condiciones</b>	Se ha gestionado una Reservación en el sistema

Tabla 2.5: Descripción expandida del CUS: Gestionar Reservaciones.

<b>Nombre del Caso de Uso</b>		Gestionar Transportaciones
<b>Actor</b>		Administrador
<b>Propósito</b>	Garantizar que se registren todos los datos de la transportación, se creen viajes y rutas, garantiza además que se puedan modificar o eliminar las transportaciones.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario sea administrador.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el administrador accede al sistema para gestionar las transportaciones, la interfaz muestra un menú que permite Crear transportación, Crear Tipo de Viaje, Crear Ruta, Modificar o Eliminar Transportación, y concluye al finalizar la operación.	
<b>Referencias</b>	RE 3	
<b>Curso Normal de los Eventos</b>		
<b>Acciones de Actor</b>		<b>Respuesta del sistema</b>
1. Accede a la interfaz de gestionar reservación.		2. Muestra un menú con la siguientes opciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Crear Transportación: permitirá acceder a la página donde se puede crear una reservación.</li> <li>b) Crear tipo de Viaje: permitirá acceder a la página donde se puede crear un viaje.</li> <li>c) Crear Ruta: permitirá acceder a la página donde se puede crear una ruta.</li> <li>d) Modificar Transportación: permitirá acceder a la página donde se puede modificar una</li> </ul>



	<p>reservación.</p> <p>e) Eliminar Transportación: permitirá acceder a la página donde se puede eliminar una reservación.</p>
<p>3. Si selecciona la opción Crear Transportación ir a la sección <i>Crear Transporte</i>.</p> <p>4. Si selecciona la opción Crear Tipo de Viaje ir a la sección <i>Crear Tipo de Viaje</i>.</p> <p>5. Si selecciona la opción Crear Ruta, ir a la sección <i>Crear Ruta</i>.</p> <p>6. Si selecciona la opción Modificar Transportación, ir a la sección <i>Modificar Transportación</i>.</p> <p>7. Si selecciona la opción Eliminar Transportación, ir a la sección <i>Eliminar Transportación</i>.</p>	
<b>Sección: Crear Transportación.</b>	
	<p>1. Muestra la interfaz Crear Transportación donde aparecen el campo por llenar: nombre del Transporte.</p>
<p>2. Escribe el nombre del Transporte, sino ir a CA1 y elige la opción crear.</p>	<p>3. Registra los cambios en la Base de Datos con fecha, hora, IP y usuario.</p> <p>4. Actualizar la Base de Datos.</p> <p>5. Muestra la interfaz Crear Transportación.</p>
<b>Curso alternativo de los eventos</b>	
<b>Curso Alternativo 1</b>	
	<p>1. Muestra un mensaje "Debe escribir el nombre del Transporte".</p>
<b>Sección: Crear Tipo de Viaje</b>	

	1. Muestra la interfaz Crear Tipo de Viaje donde aparece un listado de todas las transportaciones creadas hasta el momento.
2. Selecciona la transportación a la que se le desea crear el viaje, sino ir CA1.	3. Muestra el nombre de la transportación seleccionada y las opciones: viaje de entrada o salida.
4. Selecciona el tipo de viaje que desea crear entrada o salida, sino ir CA2.	5. Muestra en la interfaz los datos del viaje (fecha, hora (inicio/fin)).
6. Inserta todos los datos solicitados y elige la opción Crear, sino ir a CA3.	7. Registra los cambios en la Base de Datos con fecha, hora, IP y usuario. 8. Actualizar la Base de Datos. 9. Muestra la interfaz Crear Tipo de Viaje.
<b>Curso alternativo de los eventos</b>	
<b>Curso Alternativo 1</b>	
	1. Muestra un mensaje “Debe seleccionar una Transportación”.
<b>Curso Alternativo 2</b>	
	1. Muestra un mensaje “Debe seleccionar un tipo de viaje”.
<b>Curso Alternativo 3</b>	
	1. Verificar tipo de error: a) Si es de campos vacíos, muestra un mensaje de error “Existe algún campo vacío”. b) Si es algún dato introducido incorrectamente, muestra un mensaje correspondiente.
<b>Sección: Crear Ruta</b>	
	1. Muestra la interfaz Crear Ruta donde aparecen los siguientes campos a llenar: a) Nombre de la ruta

	<ul style="list-style-type: none"> <li>b) Punto de salida</li> <li>c) Fecha/hora (salida/entrada)</li> <li>d) Recorrido de la ruta</li> </ul>
2. Llena los campos y selecciona la opción Crear, sino ir a CA1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>3. Registra en la Base de datos los cambios con fecha, hora, IP y usuario.</li> <li>4. Actualizar la Base de Datos.</li> <li>5. Muestra la interfaz Crear Ruta.</li> </ul>
<b>Curso alternativo de los eventos</b>	
<b>Curso Alternativo 1</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Verificar el tipo de error:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Si es de algún campo vacío muestra un mensaje de error “Existe algún campo vacío”.</li> <li>b) Si es nombre de ruta, Punto de salida, fecha/hora (salida/entrada), recorrido de la ruta, paradas de la ruta, No. Chapa del ómnibus incorrecto, muestra un mensaje de error donde exprese que esta incorrecto lo que entró mal.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Sección: Modificar Transportación</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Muestra la interfaz Modificar Transportación donde aparece la opción seleccionar nombre de la transportación.</li> </ul>
2. Selecciona el nombre de la transportación, sino ir CA1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>3. Muestra los datos de la transportación seleccionada listos para realizarle las modificaciones. Muestra los datos de la transportación seleccionada listos para realizarle las modificaciones.</li> </ul>
4. Realiza los cambios pertinentes y selecciona Aceptar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>5. Registra en la Base de datos los cambios con fecha, hora, IP y usuario.</li> <li>6. Actualizar la Base de Datos.</li> </ul>

	7. Muestra la interfaz Modificar Transportación.
<b>Curso alternativo de los eventos</b>	
<b>Curso Alternativo 1</b>	
	1. Muestra un mensaje “Debe indicar el nombre de la transportación.”
<b>Sección: Eliminar Transportación</b>	
	1. Muestra la interfaz Eliminar Transportación donde aparece la opción para seleccionar el nombre de la transportación.
2. Selecciona la transportación que desea eliminar y elige la opción Eliminar, sino ir a CA1.	3. Muestra un mensaje preguntando si está seguro que desea eliminar la reservación.
4. Si selecciona aceptar. Si selecciona cancelar, ir CA2.	5. Muestra un mensaje “El usuario fue eliminado correctamente”. 6. Registra en la Base de datos los cambios con fecha, hora, IP y usuario. 7. Muestra la interfaz Eliminar Transportación.
<b>Curso alternativo de los eventos</b>	
<b>Curso Alternativo 1</b>	
	1. Muestra un mensaje” Debe seleccionar la transportación que desea eliminar”.
<b>Curso Alternativo 2</b>	
	1. Muestra la interfaz eliminar transportación.
<b>Pos condiciones</b>	Se ha gestionado una transportación en el sistema

Tabla 2.6: Descripción expandida del CUS: Gestionar Transportaciones.

<b>Nombre del Caso de Uso</b>		Gestionar Usuarios
<b>Actor</b>		Administrador
<b>Propósito</b>	Garantizar la asignación de rol, modificación y eliminación de un usuario para el acceso a la aplicación.	
<b>Precondiciones</b>	El administrador debe de insertar un usuario	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el administrador agrega usuarios al sistema asignándole un rol específico para así determinar su acceso a determinadas funcionalidades en la aplicación, garantiza además su modificación y eliminación, y mostrar un listado actual con la cantidad de usuarios con sus datos correspondientes y los permisos concedidos.	
<b>Referencias</b>	RF 4	
<b>Curso Normal de los Eventos</b>		
<b>Acciones de Actor</b>		<b>Respuesta del sistema</b>
1. Selecciona la opción gestionar usuarios.		2. Registra (fecha, hora, IP y usuario) en la Base de Datos.
		3. Muestra las siguientes opciones en forma de menú:  a) Crear Usuario: permitirá acceder a la página donde se crea un usuario y asignarle un rol determinado.  b) Mostrar Listado de Usuarios: Muestra un listado de todos los usuarios existentes hasta el momento en la Base de Datos y sus datos.  c) Modificar: permitirá acceder a la página donde se modificará el usuario.  d) Eliminar: permitirá acceder a la página donde se eliminará el usuario.
4. Si selecciona la opción de Crear Usuario, ir a la sección Crear Usuario.		

<p>5. Si selecciona la opción Mostrar Listado de Usuarios, ir a la sección Mostrar Listado de Usuarios.</p> <p>6. Si selecciona la opción de Modificar Usuario, ir a la sección Modificar Usuario.</p> <p>7. Si selecciona la opción de Eliminar Usuario, ir a la sección Eliminar Usuario.</p>	
<b>Sección: Crear Usuario</b>	
	<p>1. Muestra la interfaz de Crear Usuario u la opción de insertar el nombre del usuario.</p>
<p>2. Introduce el nombre del usuario y selecciona la opción Buscar, sino ir a CA1.</p>	<p>3. Verifica el nombre entrado y si existe algún error ir CA2.</p> <p>4. Muestra los datos del usuario foto, área, cargo, nombre, apellidos y el rol.</p>
<p>5. Selecciona el usuario así como el permiso que se le va a asignar (administración, gestión, solo lectura) y escoge la opción asignar.</p>	<p>6. Inserta un nuevo usuario y muestra un mensaje confirmando que la operación se produjo exitosamente.</p> <p>7. Actualiza la Base de Datos.</p> <p>8. Muestra la interfaz de Crear Usuario.</p>
<b>Curso alternativo de los eventos</b>	
<b>Curso Alternativo 1</b>	
	<p>1. Mostrar un mensaje "Debe escribir el nombre del usuario".</p>
<b>Curso Alternativo 2</b>	
	<p>1. Mostrar un mensaje "El usuario ya existe".</p>
<b>Sección: Mostrar Listado de Usuarios.</b>	
	<p>1. Muestra en la interfaz un listado de todos los usuarios existentes con sus datos: foto, área,</p>

	cargo, nombre, apellidos y el rol.
<b>Sección: Modificar Usuario</b>	
	1. Muestra la interfaz modificar usuario con las opciones del nombre y apellido del usuario a quien desea hacerle la modificación.
2. Introduce el nombre y apellido del usuario a quien desea hacerle la modificación y selecciona Buscar, sino CA1.	3. Verifica los el nombre del usuario y muestra sus datos, sino CA2.
4. Realiza los cambios que desea al usuario y selecciona la opción actualizar.	5. Actualiza los cambios en la Base de Datos 6. Muestra la interfaz modificar usuario.
<b>Curso alternativo de los eventos</b>	
<b>Curso Alternativo 1</b>	
	1. Muestra un mensaje de error "Debe introducir el nombre del usuario".
<b>Curso Alternativo 2</b>	
	1. Muestra un mensaje de error "El usuario no existe".
<b>Sección: Eliminar Usuario.</b>	
	1. Muestra la interfaz eliminar usuario, donde aparece una lista con todos los usuarios que existen en el sistema.
2. Selecciona el usuario que quiere eliminar y selecciona la opción eliminar.	3. Muestra un mensaje preguntando si esta seguro que desea eliminar ese usuario.
4. Si selecciona aceptar. Si selecciona cancelar, ir CA1.	5. Muestra un mensaje "El usuario fue eliminado correctamente". 6. Actualizar la Base de Datos. 7. Muestra la interfaz eliminar usuario.

<b>Curso alternativo de los eventos</b>	
<b>Curso Alternativo 1</b>	
	1. Muestra la interfaz eliminar usuario.
<b>Pos condiciones</b>	Se ha gestionado un Usuario.

Tabla 2.7: Descripción expandida del CUS: Gestionar Usuarios.

<b>Nombre del Caso de Uso</b>		Gestionar Reglas
<b>Actor</b>		Administrador
<b>Propósito</b>	Garantiza la posibilidad de otorgar los permisos necesarios a los usuarios dependiendo del rol que desempeñen.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario sea administrador.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el administrador crea las reglas para la reservación de las transportaciones, dando la posibilidad que se apliquen por área, ya sea una transportación de salida o entrada, además les permitirá el acceso a la aplicación a los usuarios de administración o gestión. El administrador podrá también modificar o eliminar regla.	
<b>Referencias</b>	RF 5	
<b>Curso Normal de los Eventos</b>		
<b>Acciones de Actor</b>		<b>Respuesta del sistema</b>
		1. Muestra un menú con las opciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Crear: permitirá acceder a la página que brindará la posibilidad de crear una regla.</li> <li>b) Modificar: permitirá acceder a la página que brindará la posibilidad de modificar una regla.</li> <li>c) Eliminar: permitirá acceder a la página que brindará la posibilidad de eliminar una regla.</li> </ul>



2. Si selecciona la opción Crear, ir a la sección Crear Regla.	
3. Si selecciona la opción Modificar, ir a la sección Modificar Regla.	
4. Si selecciona la opción Eliminar, ir a la sección Eliminar Regla.	
<b>Sección: Crear Regla</b>	
	1. Muestra en la interfaz Crear Regla los datos de las reglas que se desean crear: a) Nombre de la Regla b) Área en que se aplicará
2. Inserta los datos de la regla y elige Crear, sino ir CA1.	3. Actualiza la Base de Datos 4. Muestra la regla creada.
<b>Curso alternativo de los eventos</b>	
<b>Curso Alternativo 1</b>	
	1. Muestra un mensaje de error.
<b>Sección: Modificar Regla</b>	
	1. Muestra reglas existentes
2. Selecciona regla que desea modificar, sino ir CA1.	3. Muestra <b>los</b> campos de la regla a modificar.
4. Hace modificaciones y selecciona Aceptar.	5. Actualiza la base de datos. 6. Muestra la regla con los nuevos cambios.
<b>Curso alternativo de los eventos</b>	
<b>Curso Alternativo 1</b>	
	1. Muestra un mensaje de error.
<b>Sección: Eliminar Regla</b>	
	1. Muestra reglas existentes
2. Selecciona regla que desea eliminar,	3. Muestra un mensaje preguntando si está seguro

sino ir CA1, y elige la opción eliminar	de eliminar la regla seleccionada.
4. Si selecciona aceptar. Si selecciona cancelar, ir CA2.	5. Actualiza la Base de Datos 6. Muestra la interfaz eliminar regla.
<b>Curso alternativo de los eventos</b>	
<b>Curso Alternativo 1</b>	
	1. Muestra un mensaje de error.
<b>Curso Alternativo 2</b>	
	1. Muestra la interfaz eliminar regla.
<b>Pos condiciones</b>	Se ha Gestionado una regla

Tabla 2.8: Descripción expandida del CUS: Gestionar Reglas.

<b>Nombre del Caso de Uso</b>		Consultar Información
<b>Actor</b>		Usuario
<b>Propósito</b>	Asegura el acceso a toda la información de los usuarios reservados, de los que hicieron la reservación y de las reservaciones realizadas.	
<b>Precondiciones</b>	El usuario se haya autenticado.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando los usuarios pueden consultar información de los usuarios reservados según el patrón de búsqueda que escojan (usuario, mes, ruta,). Luego de haber escogido el patrón se muestra un listado de las reservaciones con sus datos, si es que ha realizado alguna así como los datos del reservado y de la persona que realizó la reservación.	
<b>Referencias</b>	RF 6	
<b>Curso Normal de los Eventos</b>		
<b>Acciones de Actor</b>		<b>Respuesta del sistema</b>
1. Selecciona la opción Consultar Información.		2. Muestra la interfaz Consultar Información con los siguientes patrones de búsqueda:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Usuario</li> <li>b) Mes</li> <li>c) Ruta</li> </ul>
3. Escoge un patrón de búsqueda y selecciona la opción Buscar, sino ir CA1.	4. Si no ha realizado ninguna reservación ir a CA2. Si ha realizado ya alguna reservación muestra un listado de las reservaciones hechas por el usuario buscado con los datos del usuario y de las reservaciones, así como los datos de la persona que realizó la reservación.
5. Selecciona la opción de imprimir.	6. Muestra la interfaz Consultar Información.
<b>Curso alternativo de los eventos</b>	
<b>Curso Alternativo 1</b>	
	1. Muestra un mensaje "Debe escoger un patrón "
<b>Curso Alternativo 2</b>	
	1. Muestra un mensaje "El usuario no tiene reservación realizada".
<b>Pos condiciones</b>	Se ha Consultado Información

Tabla 2.9: Descripción expandida del CUS: Consultar Información.

<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Generar Boletines
<b>Actor</b>	Encargado de Boletines
<b>Propósito</b>	Impresión de boletín para profesores como constancia de reservación para abordar al ómnibus en la salida/entrada del trompo.
<b>Precondiciones</b>	El profesor debe haber realizado la reservación.
<b>Resumen</b>	El jefe de tráfico crea un documento con un formato que permita introducir los datos de la reservación hecha por el usuario y selecciona además la distribución que se desea imprimir (ruta, trompo, persona).

**Análisis y Diseño de un Sistema de Reservación de Ómnibus para Profesores Externos**  
**Capítulo 2: Presentación de la Propuesta de Solución**

<b>Referencias</b>	RF 7
<b>Curso Normal de los Eventos</b>	
<b>Acciones de Actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
	1. Muestra los datos de la Reservación: a) Nombre b) Área c) Fecha/Hora (Salida/Entrada) d) Punto de Concentración (Salida/Entrada) e) Trompo f) Ruta
2. Inserta los datos y selecciona aceptar.	3. Genera un documento Excel con los datos de la Reservación insertados.
	4. Muestra los campos por llenar: persona, ruta, trompo.
5. Selecciona la distribución que desea imprimir, y elige imprimir.	6. Imprime selección
<b>Pos condiciones</b>	Se han impreso los boletines.

Tabla 2.10: Descripción expandida del CUS: Generar Boletines.

<b>Nombre del Caso de Uso</b>	Gestionar Cuota
<b>Actor</b>	Administrador
<b>Propósito</b>	Asegura que las cuotas de las distintas áreas no siempre sean iguales.
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe haberse autenticado como administrador.
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el administrador selecciona el área a quien desea asignarle una cuota e inserta la capacidad de reservación que quiere hacer para esa área.

<b>Referencias</b>	RF 8
<b>Curso Normal de los Eventos</b>	
<b>Acciones de Actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
1. Selecciona la opción de Cambiar Cuota	
	2. Muestra un menú con las opciones de: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Asignar (que permitirá asignarle una cuota a determinada área).</li> <li>b) Modificar (permitirá modificar la cuota asignada a un área).</li> <li>c) Eliminar (permitirá eliminar la cuota).</li> </ul>
3. Si elige la opción Asignar, ir a Sección Asignar Cuota. 4. Si elige Modificar, ir a la Sección Modificar Cuota. 5. Si elige Eliminar, ir a la Sección Eliminar Cuota.	
<b>Sección Asignar Cuota</b>	
	1. Muestra en la interfaz las opciones seleccionar área y Cuota.
2. Llena las opciones seleccionar área y cuota y elige Asignar, sino ir CA1.	3. Actualiza la Base de Datos.
<b>Curso alternativo de los eventos</b>	
<b>Curso Alternativo 1</b>	
	1. Verificar el tipo de error: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Si es “Campos vacíos” muestra un mensaje de error “Campo vacío”. Debe indicar el área y la cuota.</li> <li>b) Si es “Área Incorrecta” muestra un mensaje de error “El área que selecciono no es válida.”</li> </ul>

<b>Sección Modificar Cuota</b>	
	1. Muestra en la interfaz la opción seleccionar área.
2. Selecciona el área a quien desea hacerle la modificación, sino ir a CA1.	3. Muestra el área y la cuota asignada lista para hacerle las modificaciones.
Realiza cambios y selecciona Aceptar.	4. Actualiza cambios en la base de Datos.
<b>Curso alternativo de los eventos</b>	
<b>Curso Alternativo 1</b>	
	1. Muestra un mensaje de error: Debe seleccionar un área.
<b>Sección Eliminar Cuota</b>	
	1. Muestra en la interfaz una lista de las área y sus respectivas cuotas
2. Elije la que desea eliminar y selecciona Eliminar, sino ir a CA1.	3. Muestra un mensaje preguntado si esta seguro de que desea eliminar.
4. Si selecciona aceptar. Si selecciona cancelar, ir CA2.	5. Actualiza la Base de Datos.
<b>Curso alternativo de los eventos</b>	
<b>Curso Alternativo 1</b>	
	1. Muestra un mensaje de error.
<b>Curso Alternativo 2</b>	
	1. Muestra en la interfaz una lista de las áreas y sus respectivas cuotas actualizada.
<b>Pos condiciones</b>	Se ha gestionado la cuota.

Tabla 2.11 Descripción expandida del CUS: Gestionar Cuota.

<b>Nombre del Caso de Uso</b>		Modificar Horario
<b>Actor</b>		Administrador
<b>Propósito</b>	Asegura poder cambiar el horario de los trompos si hace falta	
<b>Precondiciones</b>	El usuario debe haberse autenticado como administrador.	
<b>Resumen</b>	El caso de uso se inicia cuando el administrador selecciona el trompo y la hora que desea asignarle para la salida o la entrada del mismo.	
<b>Referencias</b>	RF 9	
<b>Curso Normal de los Eventos</b>		
<b>Acciones de Actor</b>		<b>Respuesta del sistema</b>
1. Selecciona la opción de Cambiar Horario de Salida del Trompo.		2. Muestra en la interfaz Cambiar Horario de Salida del Trompo los campos por llenar: trompo y hora de salida, hora de entrada.
3. Selecciona el trompo a quien desea asignarle el nuevo horario de salida/entrada y escribe la hora que desea dar a la salida/entrada del mismo y elige la opción Aceptar, sino ir CA1.		4. Actualizar la base de datos 5. Envía un correo notificando a los responsables de área el nuevo horario con los datos siguientes: trompo, lugar de salida, hora de salida/entrada. 6. Mostrar la interfaz Cambiar Horario de Salida del Trompo.
<b>Curso alternativo de los eventos</b>		
<b>Curso Alternativo 1</b>		
		1. Muestra un mensaje de error: "Campo vacío". Debe indicar el trompo, la hora de salida o la hora de entrada.
<b>Pos condiciones</b>	Se ha gestionado el horario.	

Tabla 2.12 Descripción expandida del CUS: Modificar Horario.

### 2.5 Priorizar Casos de Uso del Sistema

Los casos de uso más relevantes e importantes desde el punto de vista de la arquitectura son aquellos que ayudan a mitigar los riesgos más significativos, son los más importantes para los usuarios del sistema y ayudan a cubrir las principales funcionalidades.

Se pueden clasificar en:

**Críticos:** Más importantes para los usuarios porque cubren las principales tareas o funciones que el sistema ha de realizar. Definen la arquitectura básica.

**Secundarios:** Sirven de apoyo a los casos de uso críticos, involucran funciones secundarias y tienen un impacto más modesto sobre la arquitectura, pero deben implementarse pronto porque responden a requerimientos de interés para los usuarios.

**Auxiliares:** No son claves para la arquitectura y completan casos de usos críticos o secundarios.

Por tal motivo se consideran como casos de usos críticos en el Trabajo:

- Autenticar Usuario.
- Gestionar Reservación
- Gestionar Transportación
- Gestionar Usuario.

### 2.6 Conclusiones

En el presente capítulo se ha desarrollado la propuesta de solución, haciendo una extensa descripción de todos los procesos del negocio y del futuro sistema, explicando punto a punto cada una de las funcionalidades, para ello se hizo un apoyo en tablas y modelados para que en un futuro se pueda llevar a cabo un mejor desarrollo de los procesos del mismo.



## CAPÍTULO 3: CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

### 3.1 Introducción.

En el presente capítulo utilizando el Lenguaje Unificado de Modelado UML, se modelan los artefactos que se recogen en el Flujo de Trabajo de Análisis y Diseño. Se definen los diagramas de clase de análisis y los del diseño, los diagramas de secuencia del diseño, los diagramas de clases persistentes, se explican además los principios del diseño y los tratamientos de excepciones que se puedan realizar.

### 3.2 Modelo de Análisis.

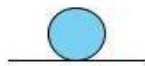
El modelo de análisis es usado para representar la estructura global del sistema, describe la realización de casos de uso, sirve como una abstracción del Modelo de Diseño y se centra en los requerimientos no funcionales. El Modelo de Análisis puede contener: las clases y paquetes de análisis, las realizaciones de los casos de uso, las relaciones y los diagramas.

#### 3.2.1 Clases del Análisis.

Las clase de análisis representan una abstracción de una o varias clases y/o subsistemas del diseño.

Las clases de análisis siempre encajan en alguno de los estereotipos básicos: de interfaz, de control, o entidad.

- Clases entidad: se derivan de las clases entidad del negocio (o dominio).



- Clases de control: encapsulan el control de casos de uso, o cálculos complejos.



- Clases de interfaz: modelan la interacción entre actores y el sistema.

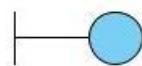


Fig. 3.1 Estereotipos básicos de Clase del Análisis

A continuación se muestran los diagramas de clases del análisis que se desarrollaron para el Sistema de Reservación de Ómnibus para Profesores Externos, se pueden encontrar otros modelos en **ANEXOS #1:**

**Diagrama de Clase del Análisis:**



Fig. 3.2 Diagrama de Clase del Análisis: Autenticar Usuario

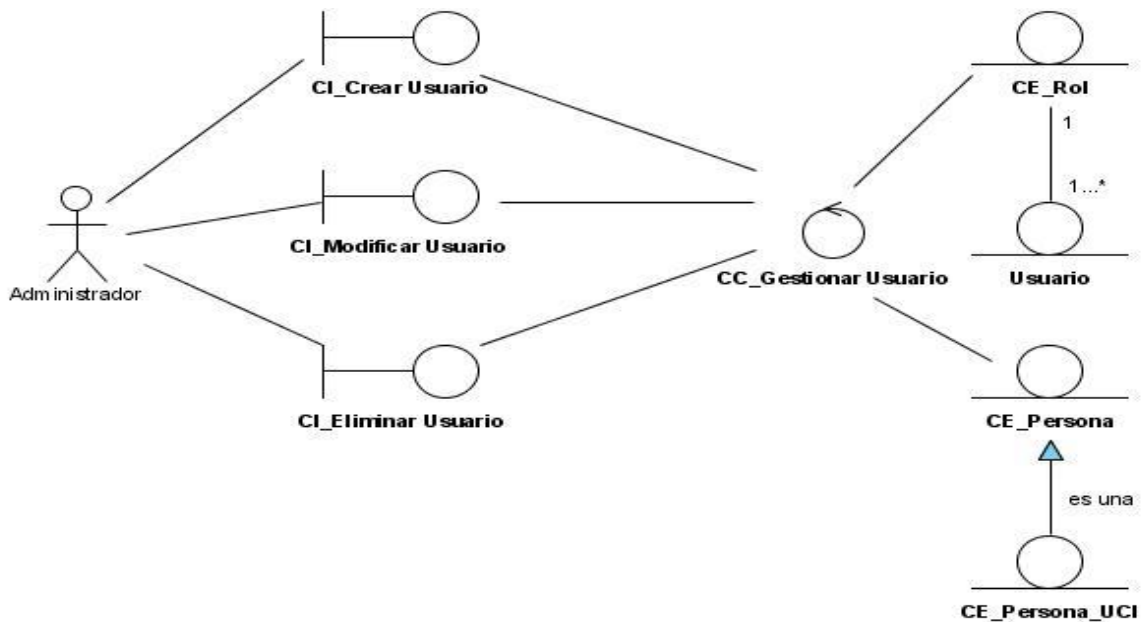


Fig. 3.3 Diagrama de Clase del Análisis: Gestionar Usuario.

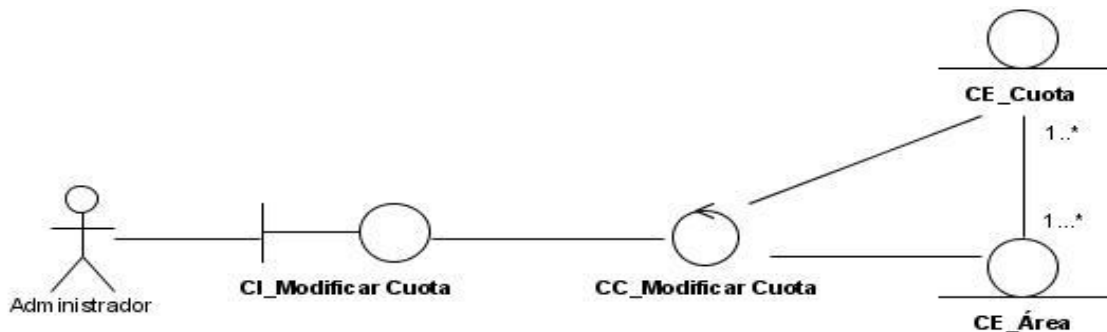


Fig. 3.4 Diagrama de Clase del Análisis: Gestionar Cuota

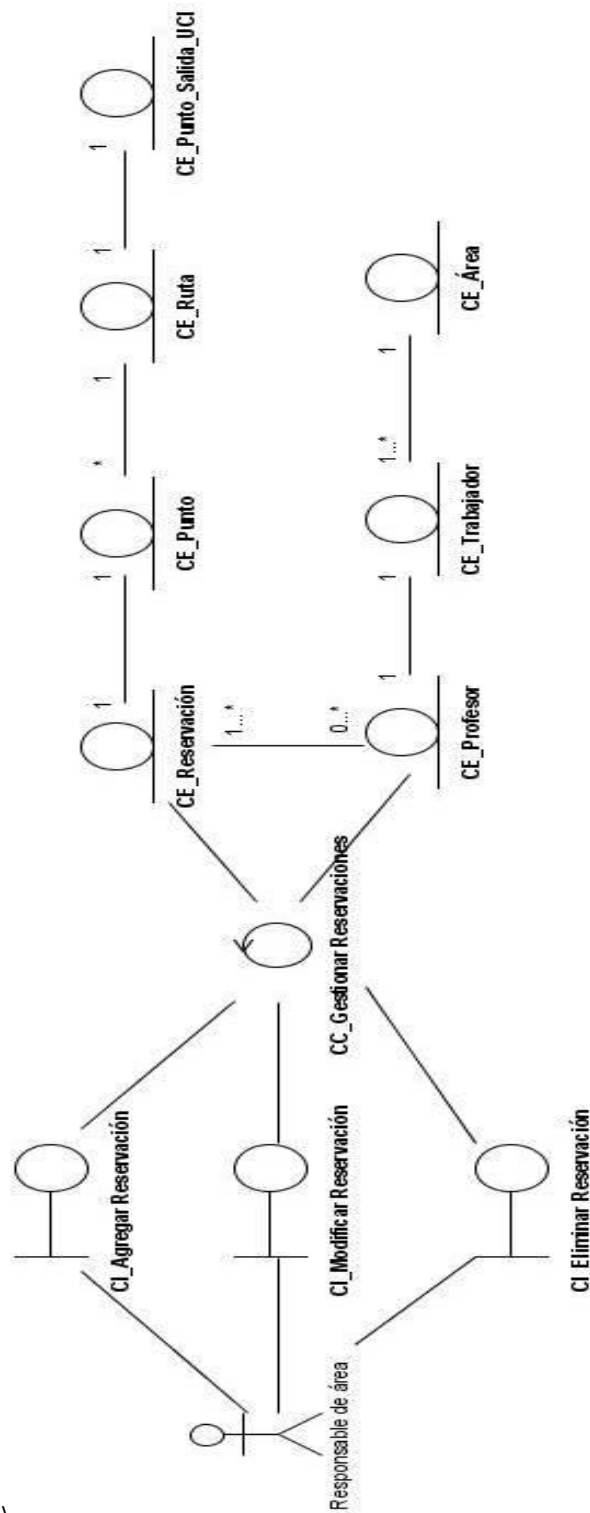


Fig. 3.5 Diagrama de Clase del Análisis: Gestionar Reservas

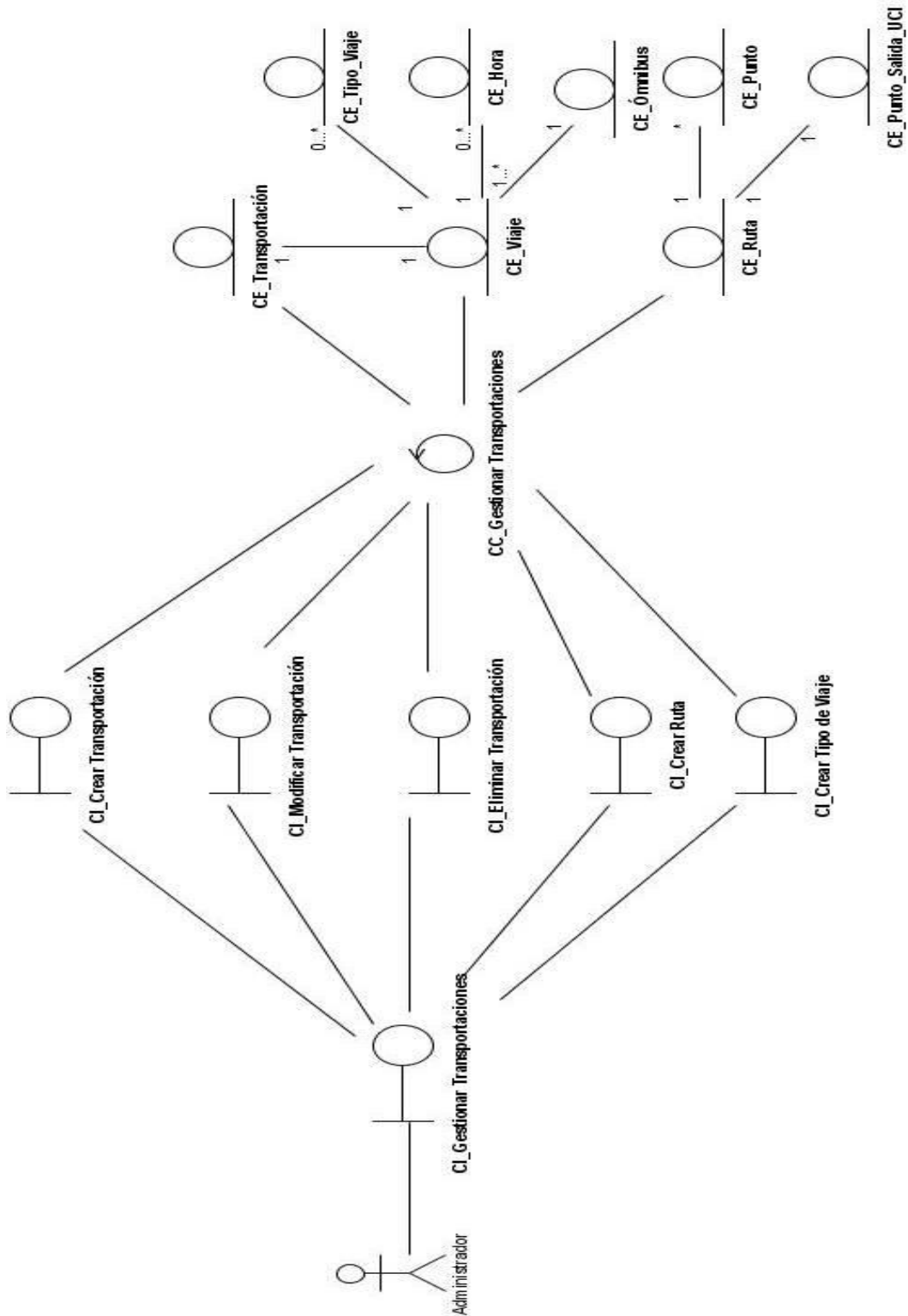


Fig. 3.6 Diagrama de Clase del Análisis: Gestionar Transportaciones.

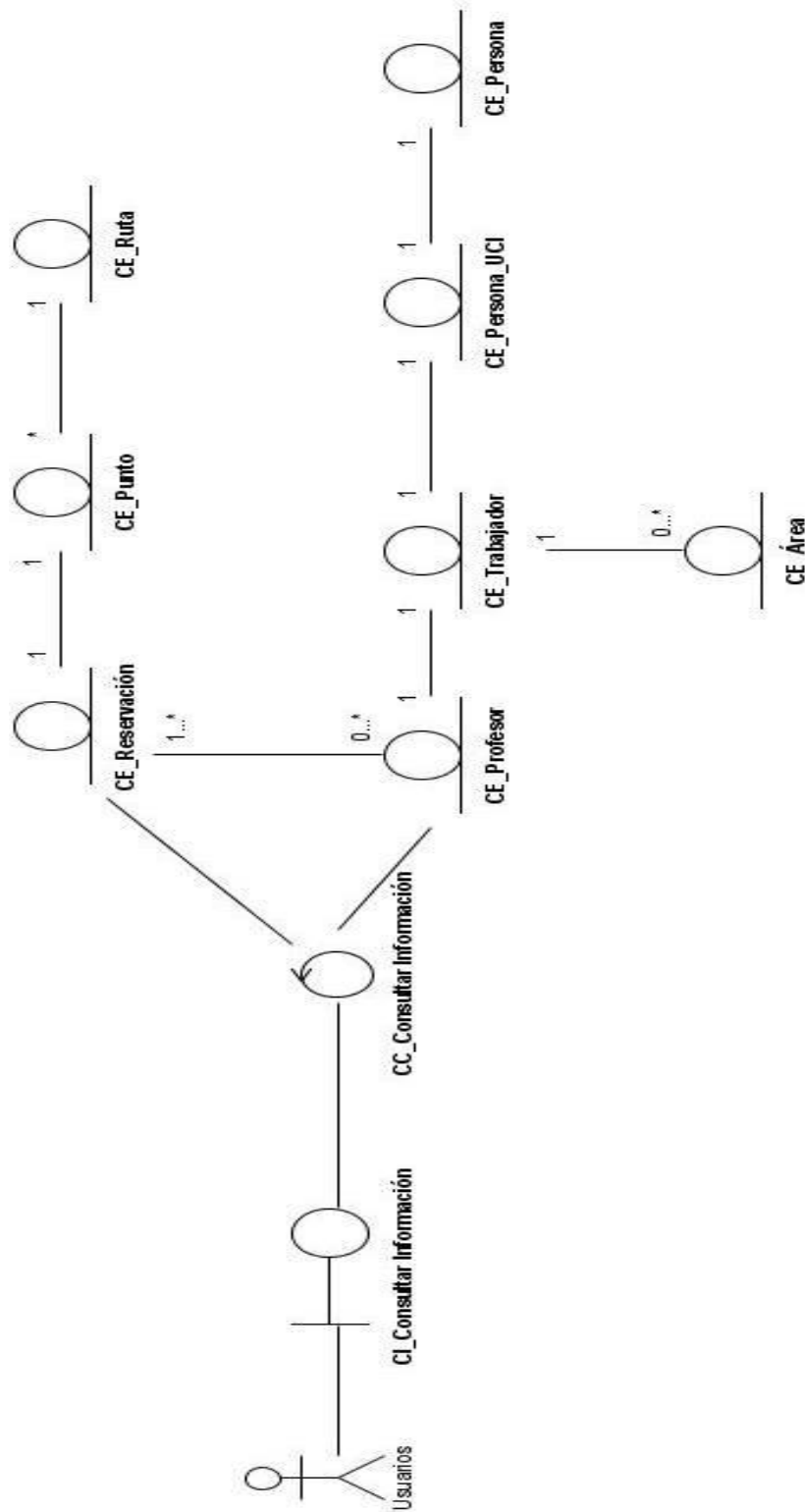


Fig. 3.7 Diagrama de Clase del Análisis: Consultar Información.

### **3.3 Modelo de Diseño.**

Es una abstracción del Modelo de Implementación y su código fuente, el cual fundamentalmente se emplea para representar y documentar el diseño. El mismo puede contener: los diagramas, las clases, interfaces, relaciones, colaboraciones, atributos, las realizaciones de los casos de uso, entre otros que se puedan considerar para el sistema en desarrollo.

#### **3.3.1 Clases del Diseño.**

Una clase de diseño es una abstracción sin costuras con una clase o construcción similar en la implementación del sistema.

A continuación se muestran ejemplos de las clases del diseño desarrollados para este trabajo, se pueden encontrar otras muestras en **ANEXOS #2**:

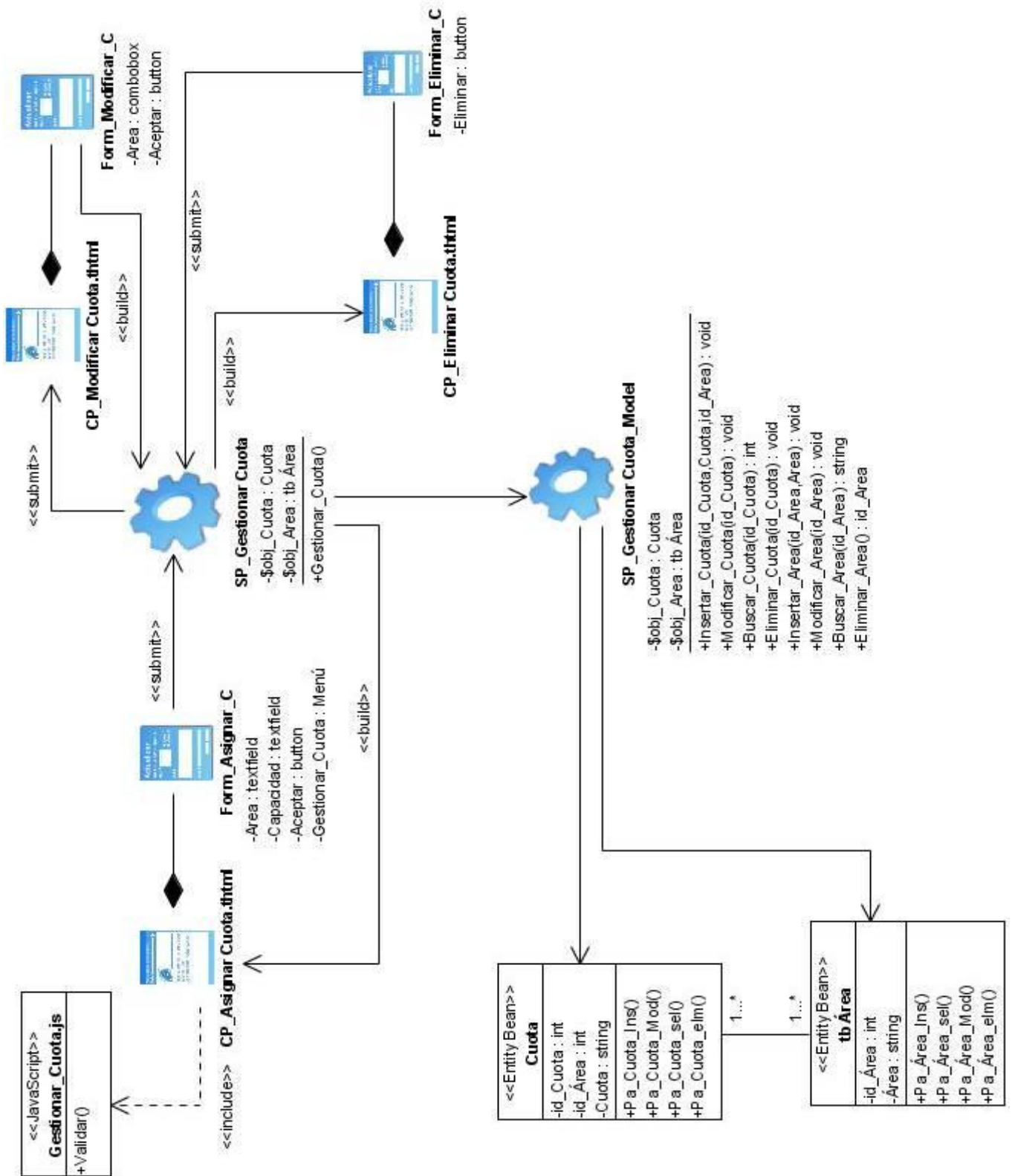


Fig. 3.8 Diagrama de Clase del Diseño: Gestionar Cuota.

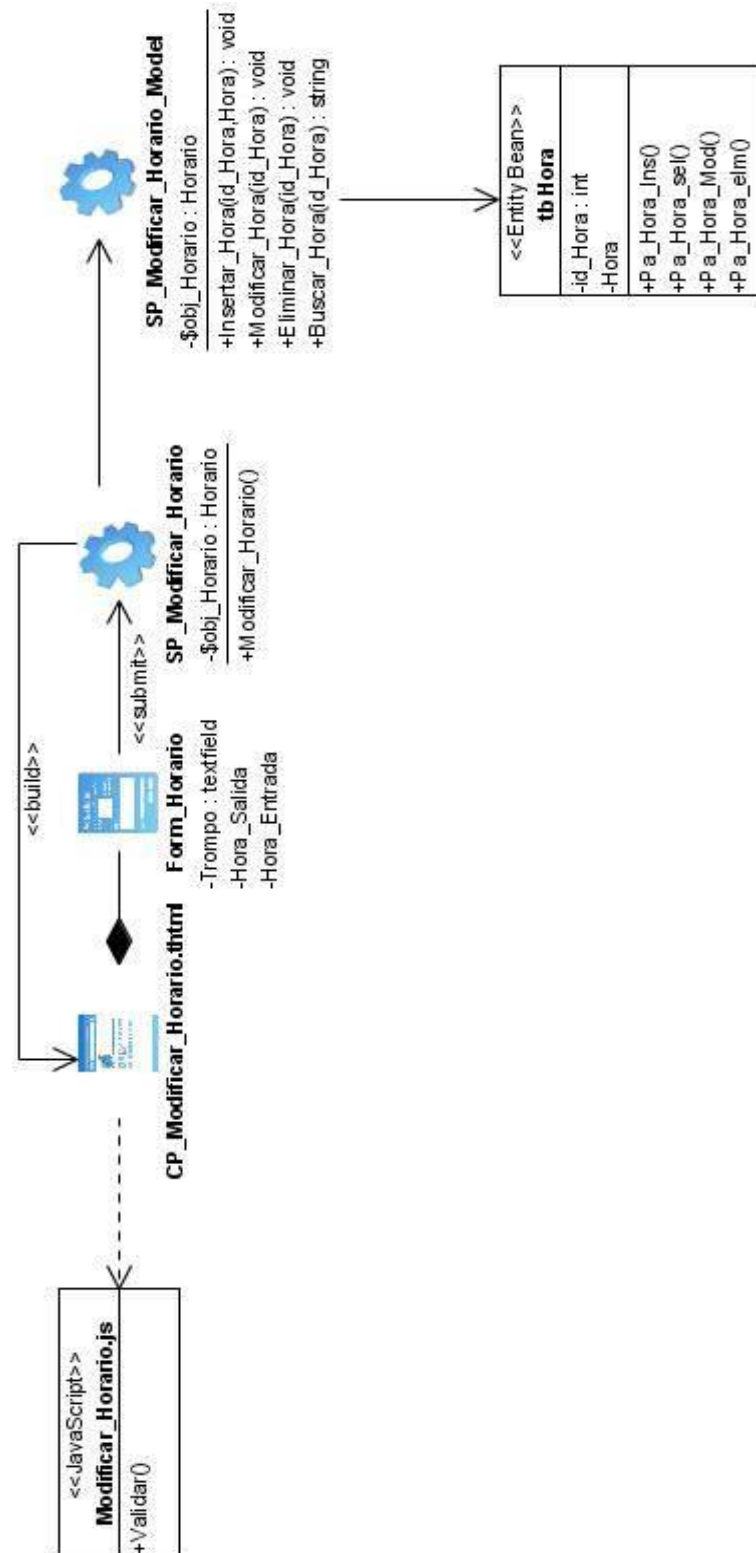


Fig. 3.9 Diagrama de Clase del Diseño: Modificar Horario.



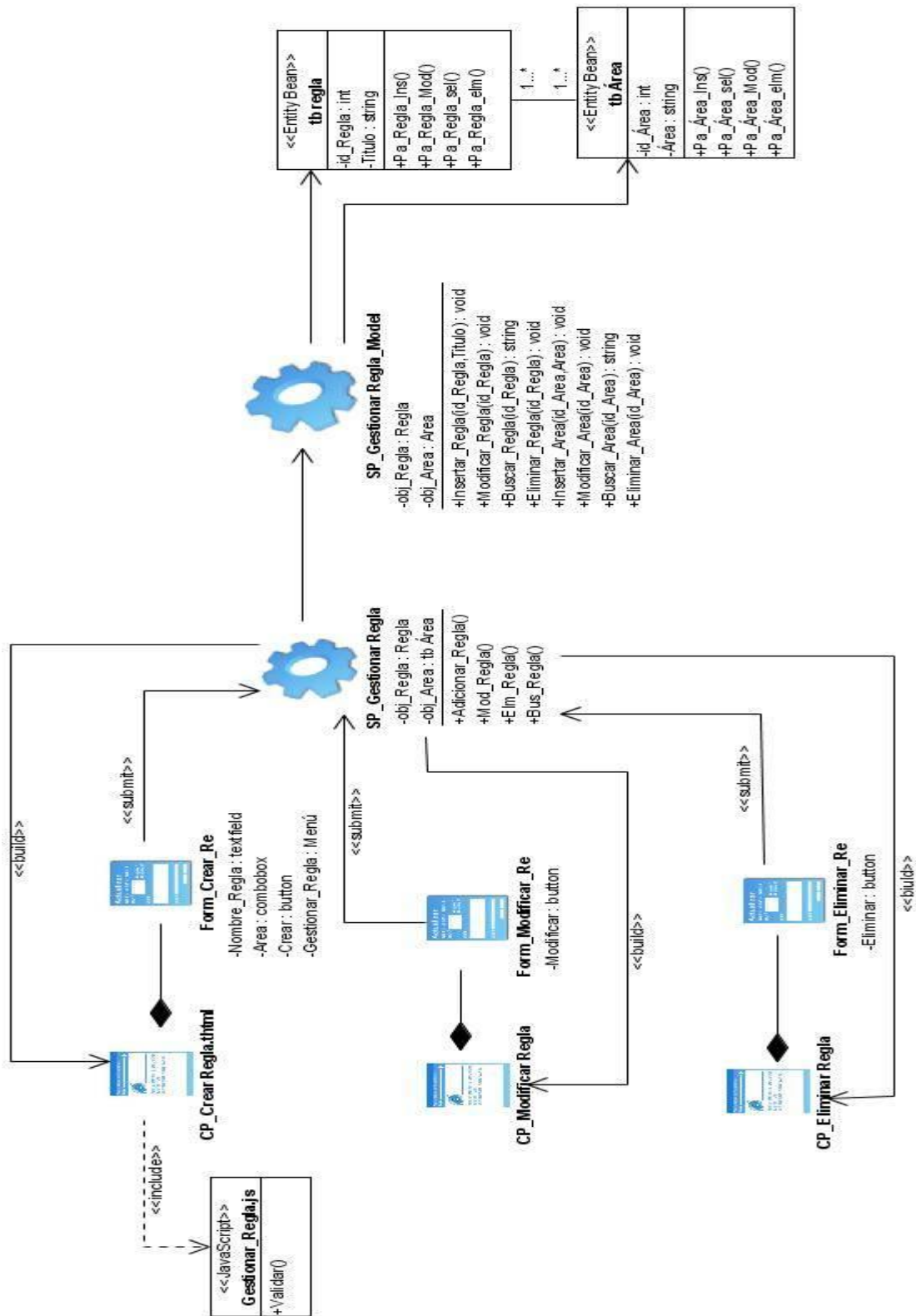


Fig. 3.10 Diagrama de Clase del Diseño: Gestionar Regla

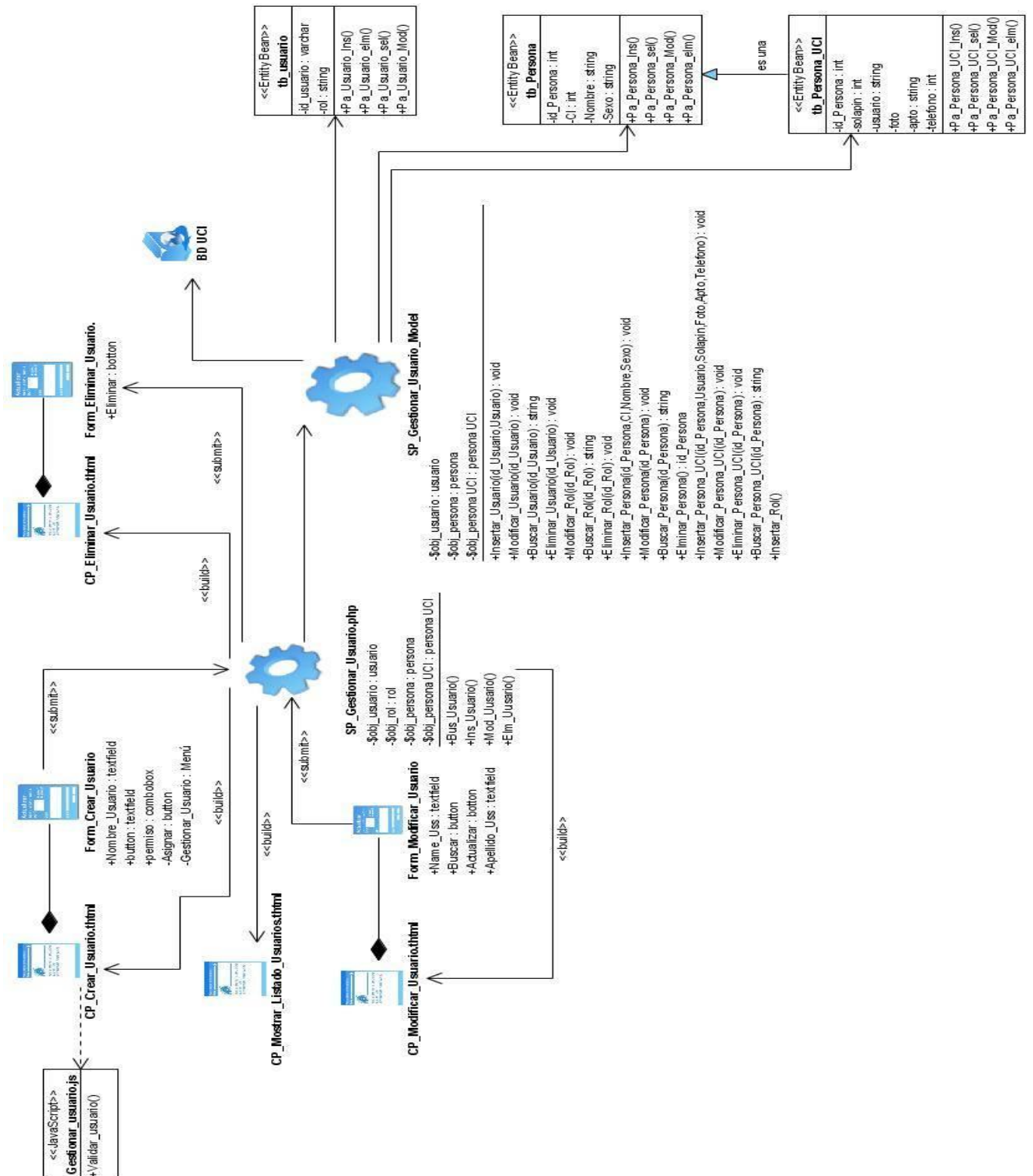


Fig. 3.11 Diagrama de Clase del Diseño: Gestionar Usuario.

### 3.3.2 Diagramas de Secuencia del diseño.

Los diagramas de secuencia proporcionan una forma de ver el escenario en un orden temporal (¿qué sucede primero?, ¿qué sucede después?). Los clientes entienden fácilmente este tipo de diagramas, por lo que resultan útiles en las primeras fases de análisis. Por contra los diagramas de colaboración proporcionan la representación principal de un escenario, ya que las colaboraciones se organizan entorno a los enlaces de unos objetos con otros. Este tipo de diagramas se utilizan más frecuentemente en la fase de diseño, es decir, cuando se está diseñando la implementación de las relaciones.

En el **ANEXO #3** se muestran ejemplos de Diagramas de Secuencias realizados para este trabajo.

### 3.4 Principios de diseño.

El diseño es útil y vendible a personas con diversas capacidades, se acomoda a un amplio rango de preferencias y habilidades individuales, su uso es fácil de entender, atendiendo a la experiencia, conocimientos, habilidades lingüísticas o grado de concentración actual del usuario. Comunica de manera eficaz la información necesaria para el usuario, atendiendo a las condiciones ambientales o a las capacidades sensoriales del usuario, minimiza los riesgos y las consecuencias adversas de acciones involuntarias o accidentales, puede ser usado eficaz y confortablemente y con un mínimo de fatiga.

Para el diseño de la interfaz de usuario de este sistema se han seguido los siguientes principios:

- Los usuarios podrán acceder solamente en el sistema a las funciones que se les permita de acuerdo al rol que desempeñen.
- Permitir la utilización de la aplicación a cualquier usuario que tenga conocimientos básicos de informática.
- Mostrar una salida clara al usuario.

#### 3.4.1 Estándares de Interfaz de Aplicación

El diseño de interfaz de usuario es el conjunto de trabajos y pasos que seguirá el usuario durante todo el tiempo que se relacione con el programa, detallando lo que verá y escuchará en cada momento, y las acciones que realizará, así como las respuesta que el sistema dará.

Teniendo en cuenta que con la creación y publicación del sistema para la gestión de los procesos reservación del Ómnibus para Profesores Externos se incrementará en gran medida la cantidad de

usuarios que van a acceder a la aplicación por lo que se realizarán varias operaciones por página, de forma que el usuario no tenga que moverse tanto dentro de la aplicación y así evitar la sobrecarga en las páginas; por lo que se hace obligatorio tener un diseño de buena calidad. Si se logra que el cliente se encuentre con una interfaz amigable y muy agradable para su vista, se garantiza que desee visitarlo en reiteradas ocasiones.

Se usarán principalmente colores azules y blanco con el fin de dar claridad al diseño y hacer más agradable la vista al cliente.

### **3.5 Concepción general de la ayuda.**

El sistema contará con la ayuda en el menú, de manera que este accesible para todos los usuarios del mismo, si bien la misma no hará una detallada explicación de cómo funciona toda la aplicación, si expondrá sencillas aclaraciones, informaciones generales de los procesos.

### **3.6 Tratamiento de Excepciones.**

El tratamiento de errores le brinda a la aplicación una mejor apariencia ante los usuarios y posibilita el buen funcionamiento del mismo. Cuando se produce un error por la entrada incorrecta de datos se muestra un mensaje de error campos vacío indicando que hay campos por llenar, igualmente cuando no se selecciona una opción de vital importancia para la realización de la funcionalidad se muestra también un mensaje de error que indica que debe seleccionar una opción. En el momento de verificar algún dato entrado y este es incorrecto el sistema deberá mostrar también un mensaje de error diciéndole al usuario que no es correcto o que no existe el dato entrado.

Se debe tratar de evitar la posibilidad de ocurrencia de errores por parte de los usuarios, por lo que todos los procesos y formularios se mostraran listos para que el usuario seleccione las opciones y así de esta manera evitar errores en el sistema.

### **3.7 Diagrama de Clases Persistentes.**

Las clases persistentes por lo general tienen origen las clases clasificadas como entidad porque ellas modelan la información y el comportamiento asociado de algún modelo o concepto, como una persona, un objeto del mundo real o un proceso.

En la Fig. 3.12 se muestra el diagrama de clases persistente confeccionado para este trabajo

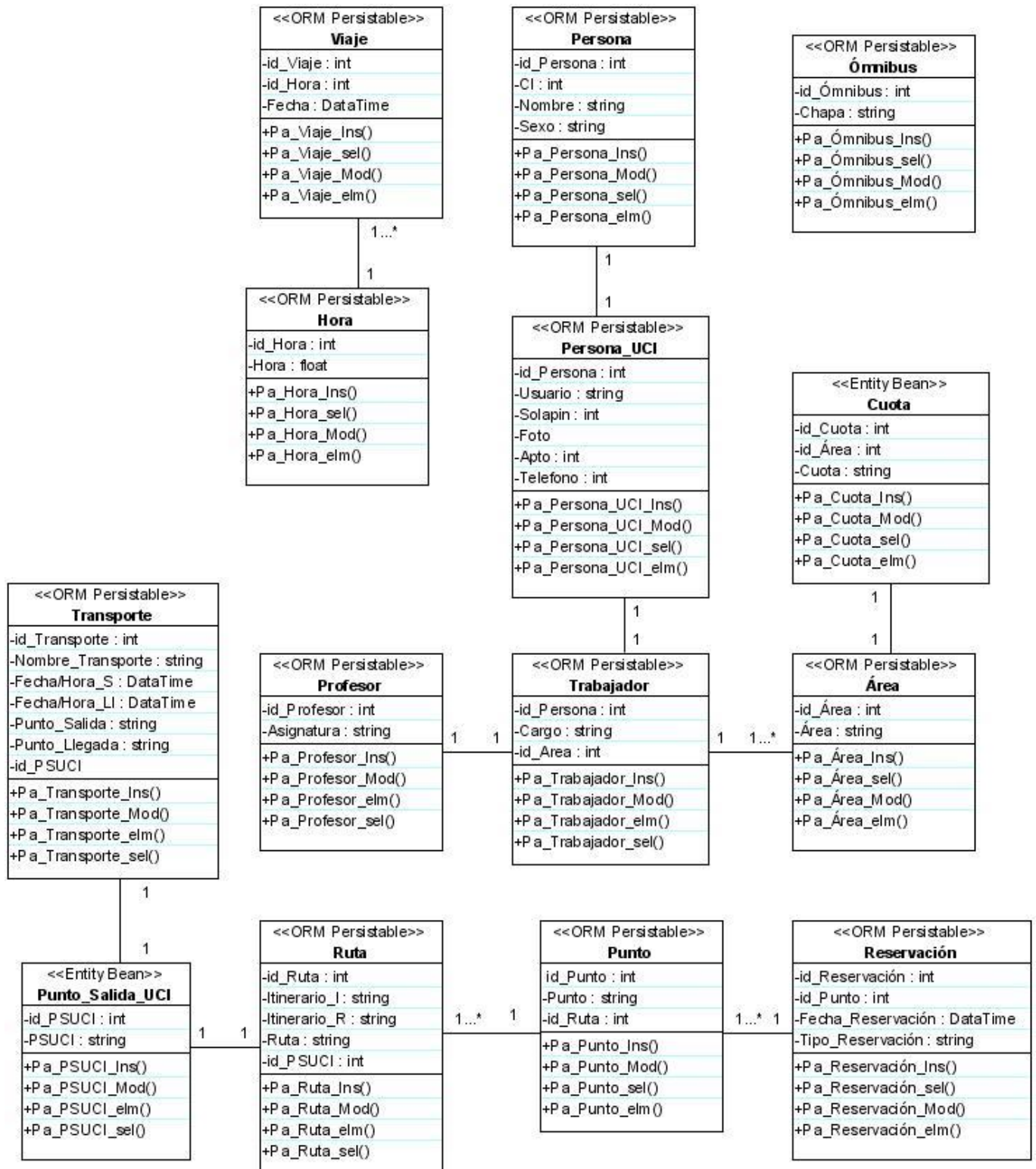


Fig. 3.12 Diagrama de Clase Persistentes.

### 3.8 Conclusiones.

En este capítulo se abordó el análisis y diseño del sistema a implementar, se obtuvo el diagrama de clases del diseño donde se representan las clases, describiendo sus atributos y funcionalidades, se obtuvieron también los diagramas de secuencia del diseño y el diagrama de clases persistentes para lograr una mayor comprensión en los desarrolladores que estén responsabilizados de implementar la solución propuesta. Además se presentaron algunos principios del diseño, la concepción general de la ayuda y el tratamiento de errores.

## CAPÍTULO 4: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.

### 4.1 Introducción

En el presente capítulo se hace una breve referencia de la estimación de los costos que generará el desarrollo de la aplicación, para ello se utilizó el método de estimación mediante Casos de Uso, además se analizan los beneficios para determinar la factibilidad de la implementación futura del Sistema de Reservación de Ómnibus para Profesores Externos.

### 4.2 Planificación

El método mediante Casos de Uso es la técnica que se utiliza para lograr una óptima planificación del trabajo ya que ha probado ser uno de los métodos más efectivos para capturar la funcionalidad de un sistema, el mismo permite documentar los requerimientos de un sistema en términos de Actores y 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.

A continuación se muestra el primer paso para llevar a cabo la estimación que consiste en el cálculo de los Puntos de Casos de Uso sin ajustar:

#### 4.2.1 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar

Este valor, se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$\text{UUCP} = \text{UAW} + \text{UUCW}$$

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

**4.2.2.1 Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW)**

Actor	Complejidad	Factor de Peso
Profesor	Complejo	3
Administradores		
Encargados de Boletines		
Responsable de área		
Usuarios		

Tabla 4.1 Factor de Peso de los Actores sin ajustar.

**UAW = Sumatoria de la multiplicación de la cantidad de actores de un tipo con su factor de peso.**

Cantidad de actores de tipo complejo: 5

**UAW = 5x3**

**UAW = 15**

**4.2.2.2 Factor de Peso de los CU sin ajustar**

Casos de Uso	Transacciones	Complejidad	Factor Peso
Autenticar Usuario	Contiene 1 Transacción	Simple	5
Gestionar Transportaciones	Contiene 3 Transacciones		
Gestionar Reservaciones	Contiene 3 Transacciones		
Gestionar Regla	Contiene 3 Transacciones		
Gestionar Usuario	Contiene 3 Transacciones		
Consultar Información	Contiene 1 Transacción		
Gestionar Boletines	Contiene 1 Transacción		
Gestionar Cuota	Contiene 3 Transacciones		
Modificar Horario	Contiene 1 Transacciones		

Tabla 4.2 Factor de Peso de los CU sin ajustar.



**UUCW** = Casos de uso del sistema y su complejidad.

$$\text{UUCW} = 9 \times 5$$

$$\text{UUCW} = 45$$

$$\text{UUCP} = \text{UAW} + \text{UUCW}$$

$$\text{UUCP} = 15 + 45$$

$$\text{UUCP} = 60$$

### 4.2.3 Cálculo de Puntos de Casos de Uso ajustados.

Una vez que se tienen los puntos de casos de uso sin ajustar, se debe ajustar éste valor mediante la siguiente ecuación:

$$\text{UCP} = \text{UUCP} \times \text{TCF} \times \text{EF}$$

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

#### 4.2.3.1 Factor de complejidad técnica (TCF)

Factor	Descripción	Peso	Valor Asignado	Comentario
T1	Sistema Distribuido	2	4	El sistema no es centralizado
T2	Objetivos de performance o tiempo de respuesta	1	2	La velocidad es limitada por las entradas provistas por el usuario.
T3	Eficiencia del usuario final	1	1	Escasas restricciones de eficiencia.
T4	Procesamiento interno complejo	1	1	No hay cálculos complejos
T5	El código debe ser reutilizable	1	3	Se requiere que el código

				sea reutilizable.
T6	Facilidad de instalación	0.5	1	Escasos requerimientos de facilidad de instalación.
T7	Facilidad de uso	0.5	3	Normal
T8	Portabilidad	2	0	No se requiere que el sistema sea portable.
T9	Facilidad de cambio	1	3	Se requiere un costo moderado de mantenimiento.
T10	Concurrencia	1	0	No hay concurrencia.
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	3	Seguridad normal.
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	5	Los usuarios web tienen acceso directo.
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento	1	3	No pocos usuarios internos, sistema fácil de usar.

Tabla 4.3 Factor de complejidad técnica.

El Factor de complejidad técnica se calcula mediante la siguiente ecuación:

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

$$TCF = 0.6 + 0.01 \times \sum ((2 \times 4) + (1 \times 2) + 1 + 1 + (1 \times 3) + (0.5 \times 1) + (0.5 \times 3) + (1 \times 3) + (1 \times 3) + (1 \times 5) + (1 \times 3))$$

$$TCF = 0.6 + 0.01 \times 31$$

$$TCF = 0.91$$

#### 4.2.3.2 Para calcular Factor Ambiente (EF)

Factor	Descripción	Peso	Valor Asignado
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado.	1.5	4
E2	Experiencia en la aplicación.	0.5	3

E3	Experiencia en trabajo orientado a objetos.	1	4
E4	Capacidad del analista líder.	0.5	5
E5	Motivación.	1	5
E6	Estabilidad de los requerimientos.	2	4
E7	Personal a tiempo completo.	-1	4
E8	Dificultad del lenguaje de programación.	-1	4

Tabla 4.4 Factor Ambiente.

El Factor de ambiente se calcula mediante la siguiente ecuación:

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

$$EF = 1.4 - 0.03 \times \Sigma ((1.5 \times 4) + (0.5 \times 3) + 4 + (0.5 \times 5) + 5 + (2 \times 4) + (-1 \times 4) + (-1 \times 4))$$

$$EF = 1.4 - 0.03 \times 19$$

$$EF = 0.83$$

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

$$UCP = 60 \times 0.91 \times 0.83$$

$$UCP = 45.31$$

#### 4.2.3.3 Esfuerzo en horas-hombre

El esfuerzo en horas-hombre viene dado por:

$$E = UCP \times CF$$

Donde:

**E**= Esfuerzo

**UCP**= Puntos de Casos de Uso ajustados.

**CF**= Factor de conversión

$$E = 45.31 \times 20$$

$$E = 906.2$$

<b>Actividad</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Horas/Hombre</b>
Análisis	10%	226.55
Diseño	20%	453.1
Programación	40%	906.2
Prueba	15%	339.825
Sobrecarga(otras actividades)	15%	339.825
Total	100%	2265.5

Tabla 4.5 Esfuerzo en Horas/Hombre

Esfuerzo Total (horas-hombres) 6916.

### **4.3 Conclusiones**

En el transcurso de este capítulo se ha demostrado la efectividad para estimar el esfuerzo requerido en el desarrollo de la aplicación del método de estimación mediante Casos de Uso.

Se puede apreciar que se utilizaron algunas metodologías actuales ampliamente difundidas, como el Proceso Unificado de Rational (Rational Unified Process), en el cual se propone especificar la funcionalidad de los sistemas mediante la utilización de Casos de Uso.

### CONCLUSIONES GENERALES

Una vez concluida la investigación, se realizó el análisis y diseño del sistema de Reservación de Ómnibus para Profesores Externos en la Universidad de las Ciencias Informáticas y se dio cumplimiento al objetivo planteado obteniéndose los siguientes resultados:

- Se realizó una investigación y comparación sobre los sistemas existentes tanto en Cuba como el extranjero determinándose que presentan algunas funcionalidades que se le pueden aplicar a nuestro sistema para mejorar su rendimiento.
- El análisis y diseño de las funcionalidades presentes facilitó una vía de solución que ayudará al mejoramiento de los proceso de Reservación de Ómnibus para Profesores Externos.
- Se obtuvo el diseño de un sistema que podrá ser usado por cualquier persona que tenga los conocimientos básicos de Computación.

Por todo lo anteriormente expuesto, se puede asegurar que se culminó con toda la documentación del Sistema, y se dejó todo listo para comenzar la próxima etapa de desarrollo y lograr la implementación de la solución propuesta.

### RECOMENDACIONES

Se recomienda:

- Generalizar el contenido de este trabajo utilizándolo con los fines para los que fue diseñado no solo en la Universidad sino en cualquier centro afín del país.
- Continuar el desarrollo de este sistema, llegando a la fase de Implementación donde se implementen todas las funcionalidades propuestas para el Sistema de Reservación de Ómnibus para Profesores Externos.
- Que el sistema se extienda a todas las áreas de la universidad, no solo para profesores, también para los trabajadores.
- Continuar con el estudio y la investigación en la Dirección de Transporte con el objetivo de añadir otras funcionalidades que se necesiten posteriormente.

**BIBLIOGRAFÍA CITADA**

1. Solano, Ronald. monografías.com. [Online] 2006.  
<http://www.monografías.com/trabajos11/teosis/teosis.shtml>.
2. [Online] Diciembre 2004.  
<http://www.sc.ehu.es/sbweb/webcentro/automatica/WebCQMH1/PAGINA%20PRINCIPAL/Automatizacion/Automatizacion.htm..>
3. daedalus.es. [Online] <http://www.daedalus.es/inteligencia-de-negocio/sistemas-complejos/ingenieria-de-sistemas/analisis-de-sistemas/>.
4. daedalus.es. [Online] <http://www.daedalus.es/inteligencia-de-negocio/sistemas-complejos/ingenieria-de-sistemas/disenio-de-sistemas/>..
5. daedalus.es. [Online] <http://www.daedalus.es/inteligencia-de-negocio/sistemas-complejos/ingenieria-de-sistemas/disenio-de-sistemas/>..
6. info-ab.uclm.e. [Online] <http://www.info-ab.uclm.es/asignaturas/42579/pdf/01-Capitulo1.pdf..>
7. Gutiérrez., Javier J. [Online] [http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion\\_ficheros/framework.pdf](http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion_ficheros/framework.pdf)

## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

1. Graells, Dr. Pere Marquès. Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación, UAB, Marzo 23, 2008. LasTIC y sus Aportaciones a la sociedad. Disponible en:  
<http://dewey.uab.es/PMARQUES/tic.htm>.
2. Rosario, Jimmy. Cibersociedad.net. La Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC). Su uso como Herramienta para el Fortalecimiento y el Desarrollo de la Educación Virtual. Disponible en:  
<http://www.cibersociedad.net/archivo/articulo.php?art=218>.
3. Eterovic S., Yadrán. *El Proceso Unificado (RUP): Técnicas Modernas para Desarrollar Aplicaciones*.
4. Lockhart, Thomas. Tutorial de Postgres SQL, Disponible en:  
<http://sdi.bcn.cl/desarrollo/doctos/PostgreSQL%20-%20Tutorial.pdf>.
5. Equipo de Softonic.  
<http://postgresql-for-windows.softonic.com/>.
6. wikipedia.org. Servidor HTTP Apache. Disponible en:  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor\\_HTTP\\_Apache](http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_HTTP_Apache).
7. freedownloadmanager.org.  
[http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma\\_Visual\\_para\\_UML\\_\(M%C3%8D\)\\_14720\\_p/](http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma_Visual_para_UML_(M%C3%8D)_14720_p/).
8. 12. wikipedia.org. PHP. Disponible en:  
<http://es.wikipedia.org/wiki/.php>.
9. 13. wikipedia.org. PHP5. Disponible en:  
<http://es.wikipedia.org/wiki/.php5>.
10. 14. programacion.net. Desarrollo rápido con PHP en Cake PHP. 25 de octubre del 2007. Disponible en:  
<http://www.programacion.net/php/noticia/1511/>.



11. P. Ing. José Luis Torres. [www.ewh.ieee.org](http://www.ewh.ieee.org/r9/guadalajara/boletin/sep01/requerimientos.htm). Especificación de requisitos en Ingeniería de Software. Disponible en:  
<http://www.ewh.ieee.org/r9/guadalajara/boletin/sep01/requerimientos.htm>.
12. Torossi, Gustavo. Proceso Unificado del Desarrollo del Software. A.U.S.
13. Catalani, Exequiel. Agosto 20, 2007. Arquitectura Modelo/Vista/Controlador. Disponible en:  
<http://exequielc.wordpress.com/2007/08/20/arquitectura-modelovistacontrolador/>.
14. <http://www.programacionweb.net/articulos/articulo/?num=505>. Abril 13, 2007.
15. Hernández Orallo, Enrique. El Lenguaje Unificado de Modelado (UML). Disponible en:  
<http://www.disca.upv.es/enheror/pdf/ActaUML.PDF..>
16. Graells, Dr. Pere Marquès. Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación, UAB, Marzo 23, 2008.  
<http://dewey.uab.es/PMARQUES/tic.htm>.
17. MeRinde.
18. Gonzales, Dra. Anaisa Hernández. Un método para el diseño de la base de datos a partir del modelo orientado a objetos. 2004.
19. Peralta, Mario. ESTIMACIÓN DEL ESFUERZO BASADA EN CASOS DE USO. 2004.
20. [2abartiateam.com](http://www.abartiateam.com). Ventajas del uso de Apache. 21 de enero del 2006. Disponible en:  
[http://www.abartiateam.com/posicionamiento-en-google/200601\\_ventajas-del-uso-de-apache.html](http://www.abartiateam.com/posicionamiento-en-google/200601_ventajas-del-uso-de-apache.html)

ANEXOS

ANEXO#1 Diagrama de Clases del Análisis

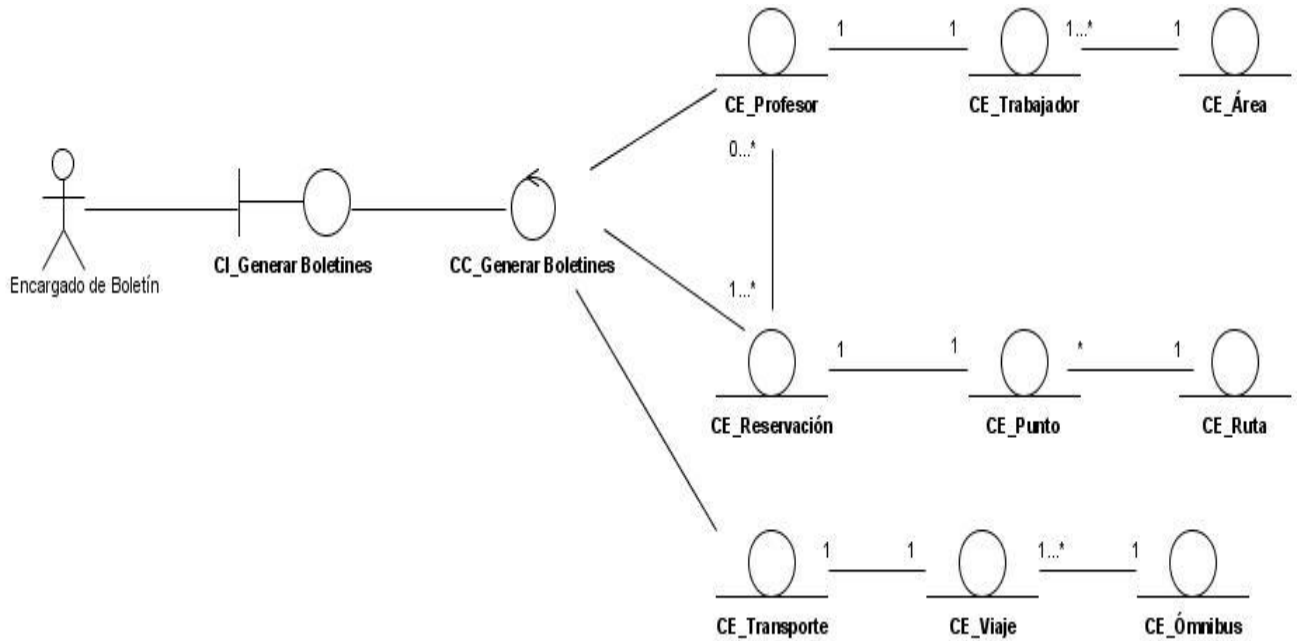


Diagrama de Clase del Análisis: **CU** Generar Boletines.

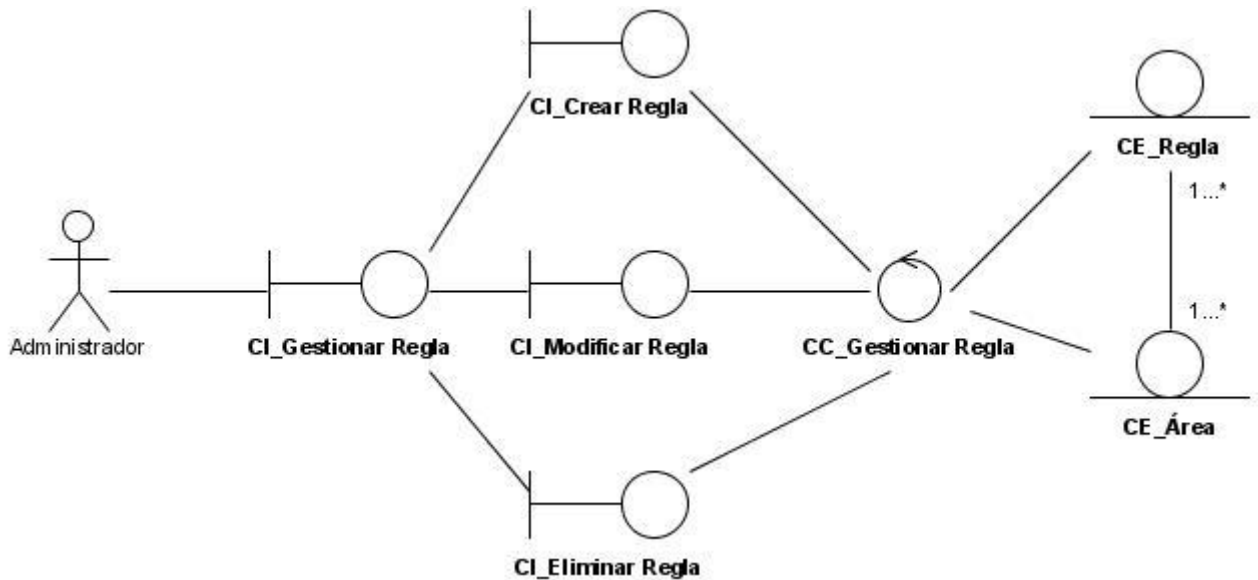


Diagrama de Clase del Análisis: **CU** Gestionar Regla.

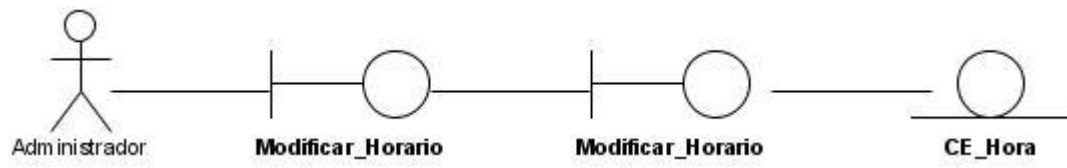
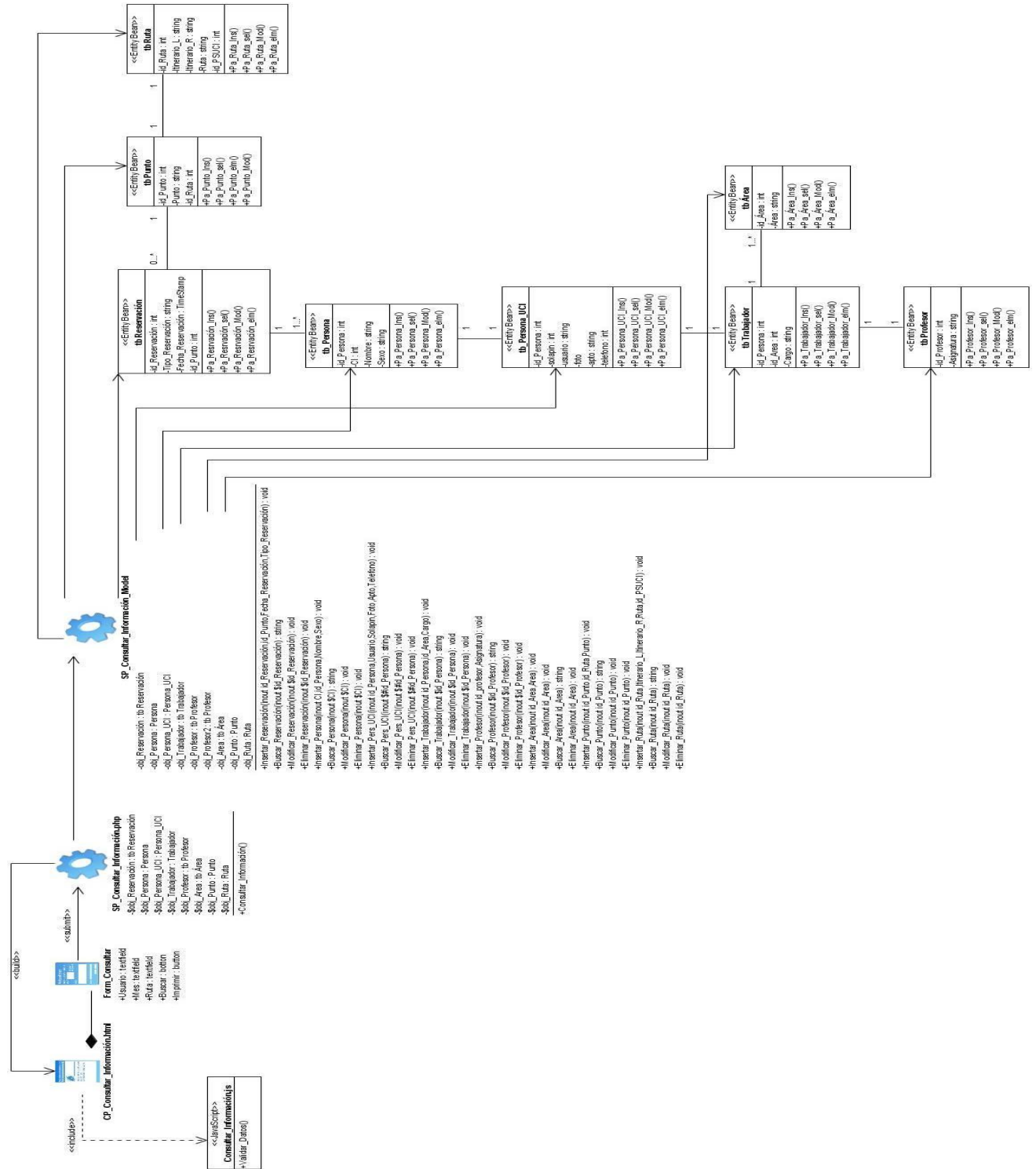
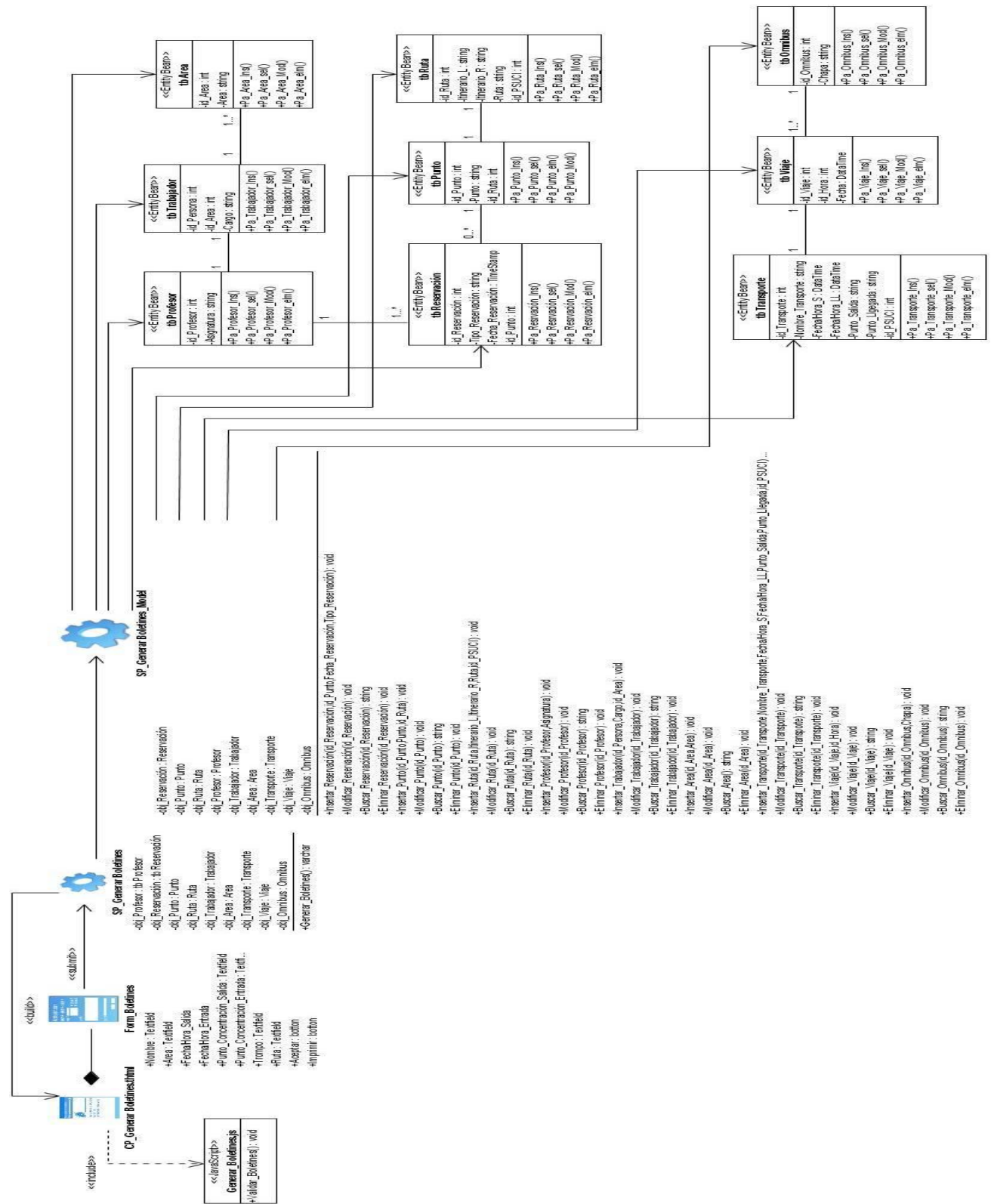


Diagrama de Clase del Análisis: **CU** Modificar Horario.

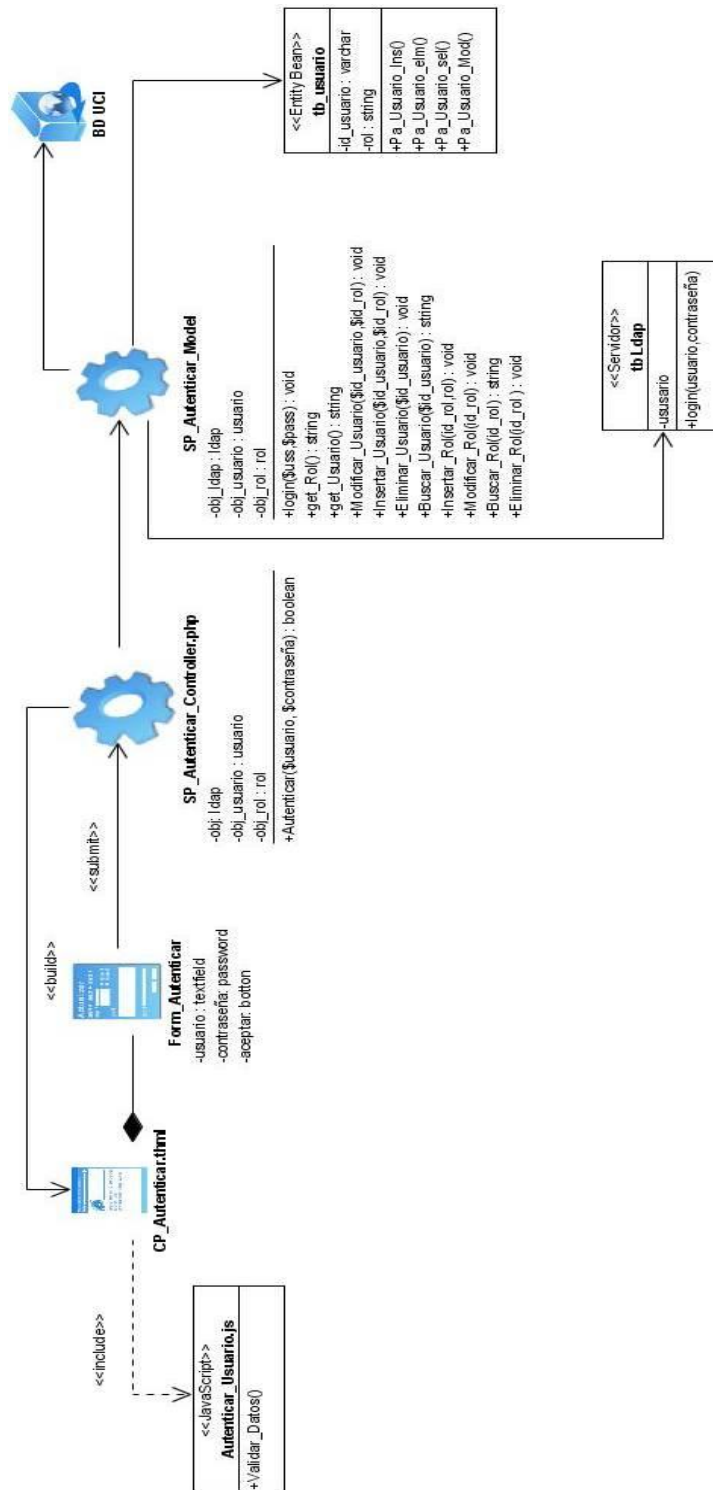
ANEXO#2 Diagramas de Clases del Diseño



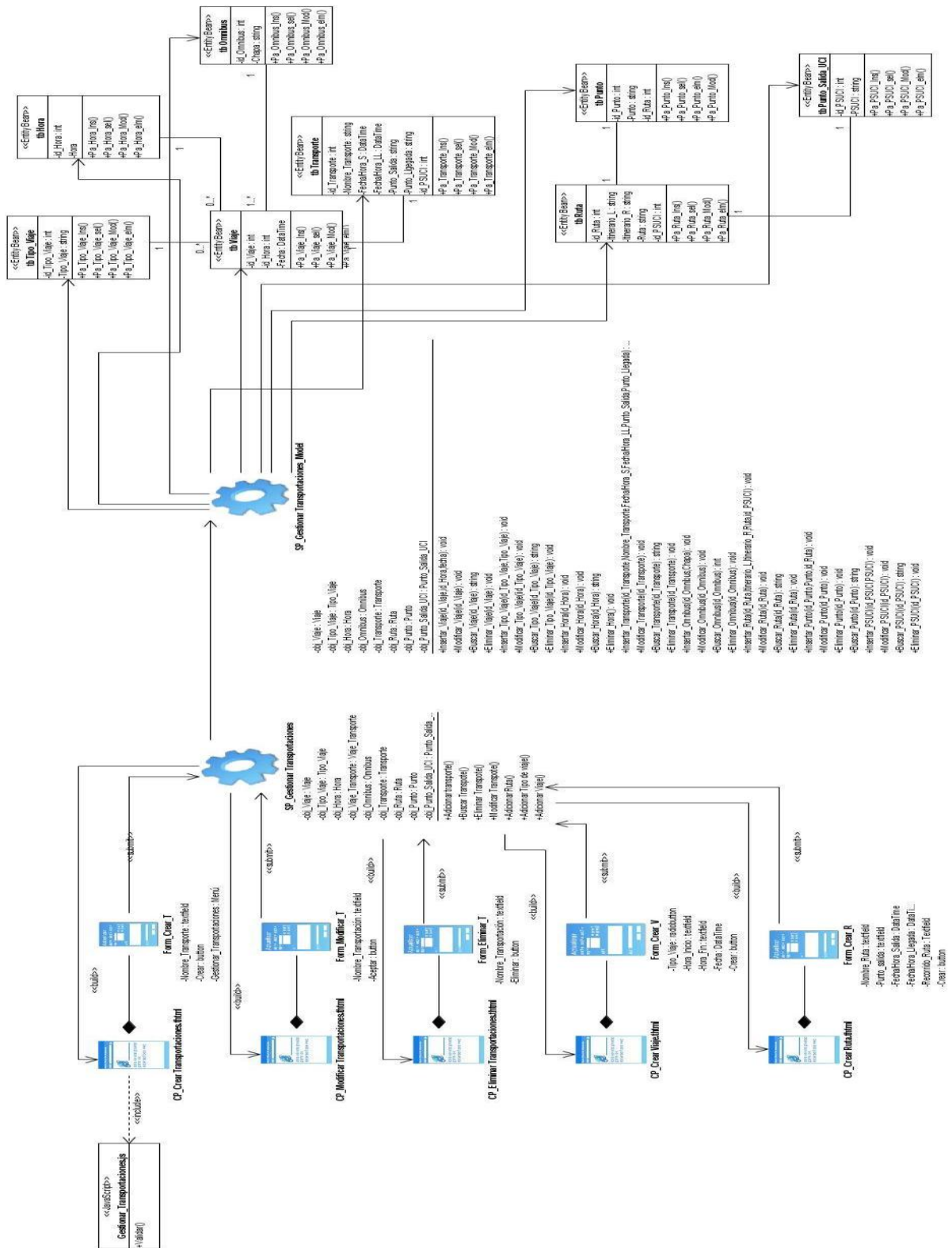
Diagramas de Clases del Diseño: CU Consultar Información



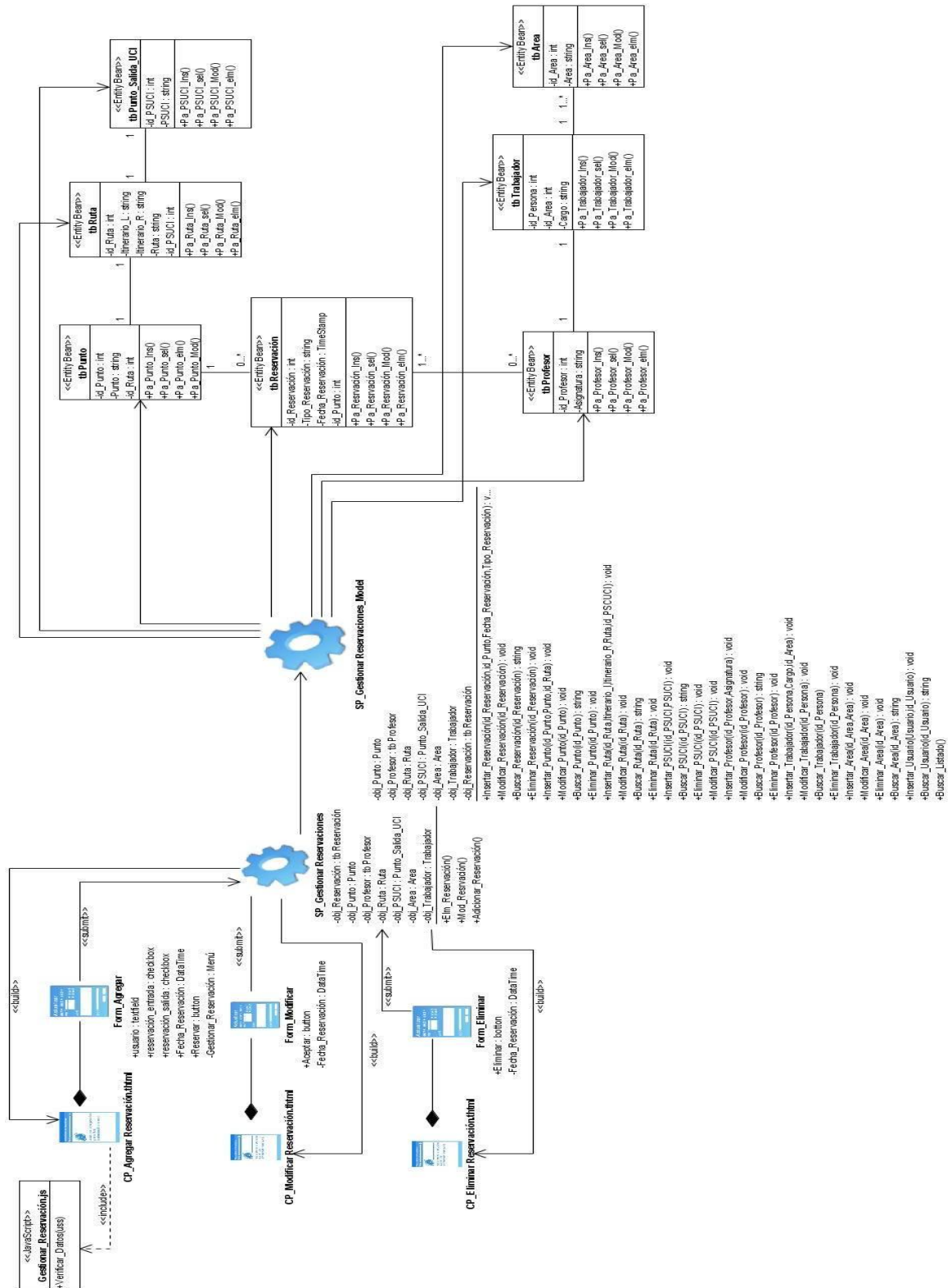
Diagramas de Clases del Diseño: CU Generar Boletines



Diagramas de Clases del Diseño: CU Autenticar Usuario



Diagramas de Clases del Diseño: CU Gestionar Transportaciones



Diagramas de Clases del Diseño: CU Gestionar Reservasiones



ANEXO#3 Diagramas de Secuencia del Diseño

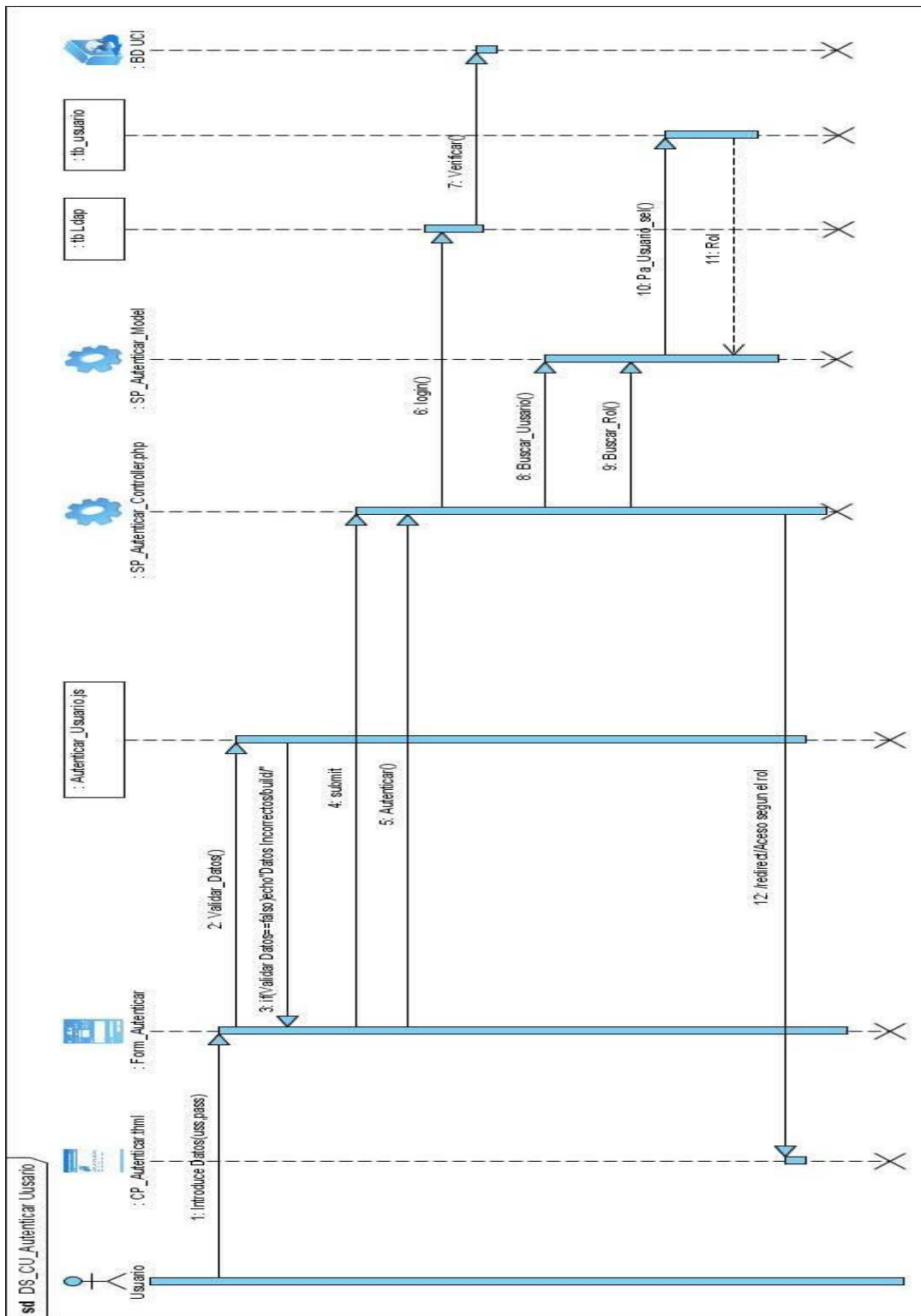


Diagrama de Secuencia CU: Autenticar Usuario

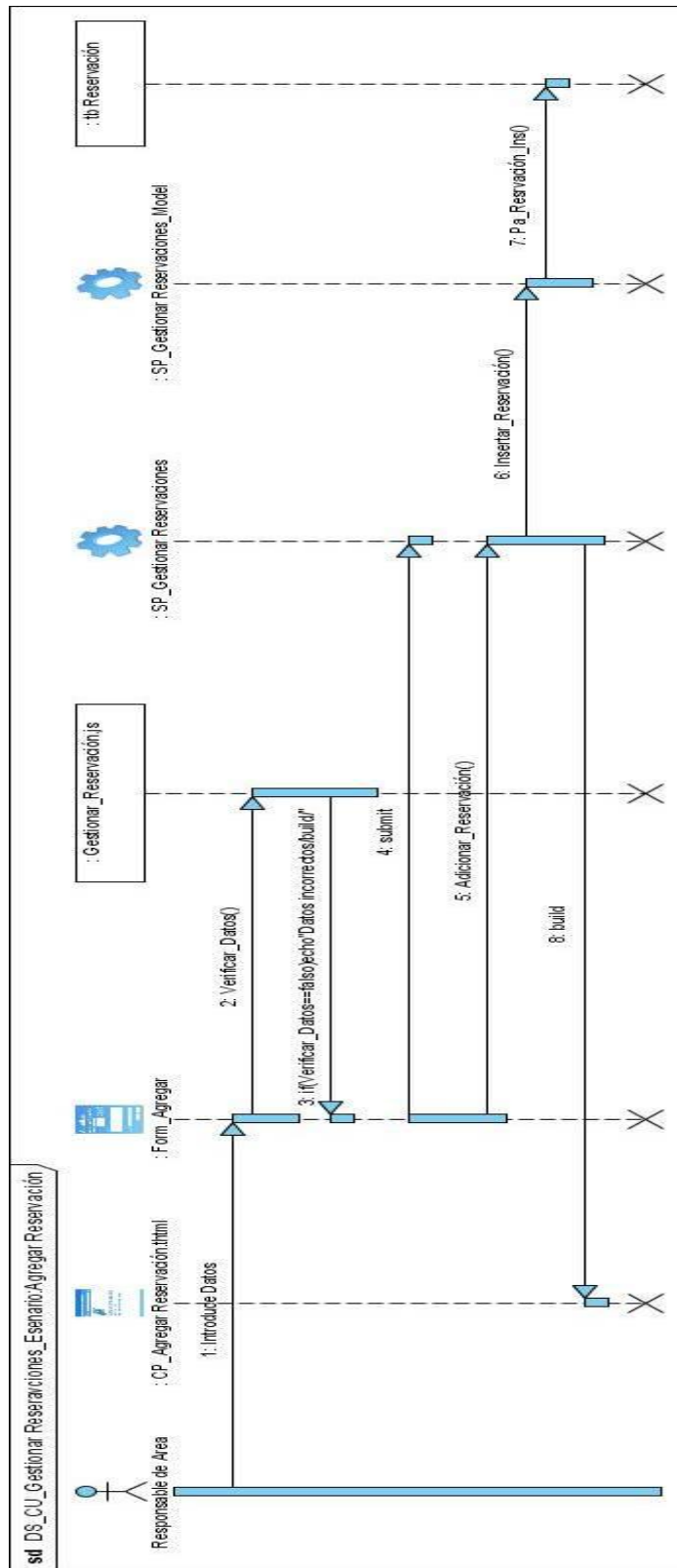


Diagrama de Secuencia CU: Gestionar Reservas, Escenario Agregar Reservación

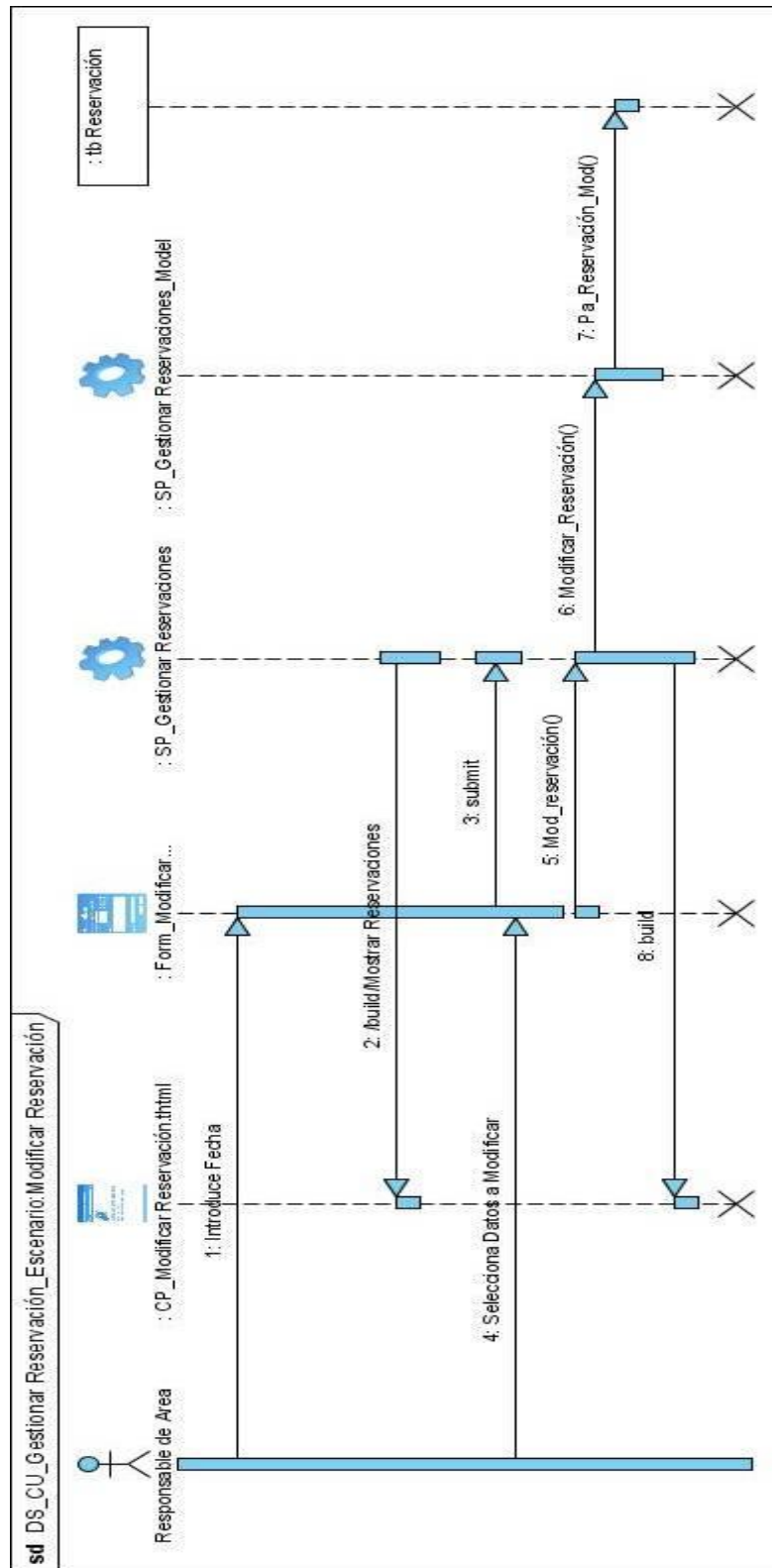


Diagrama de Secuencia CU: Gestionar Reservaciones, Escenario Modificar Reservación

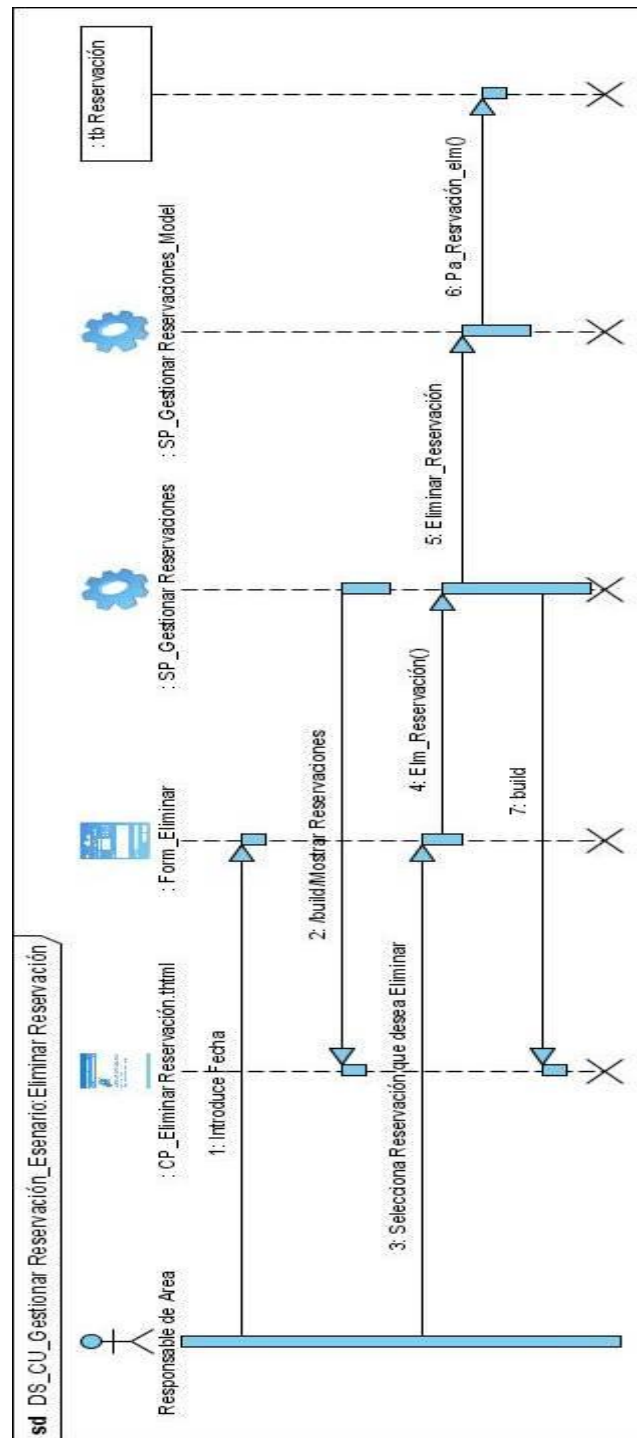


Diagrama de Secuencia CU: Gestionar Reservaciones, Escenario Eliminar Reservación

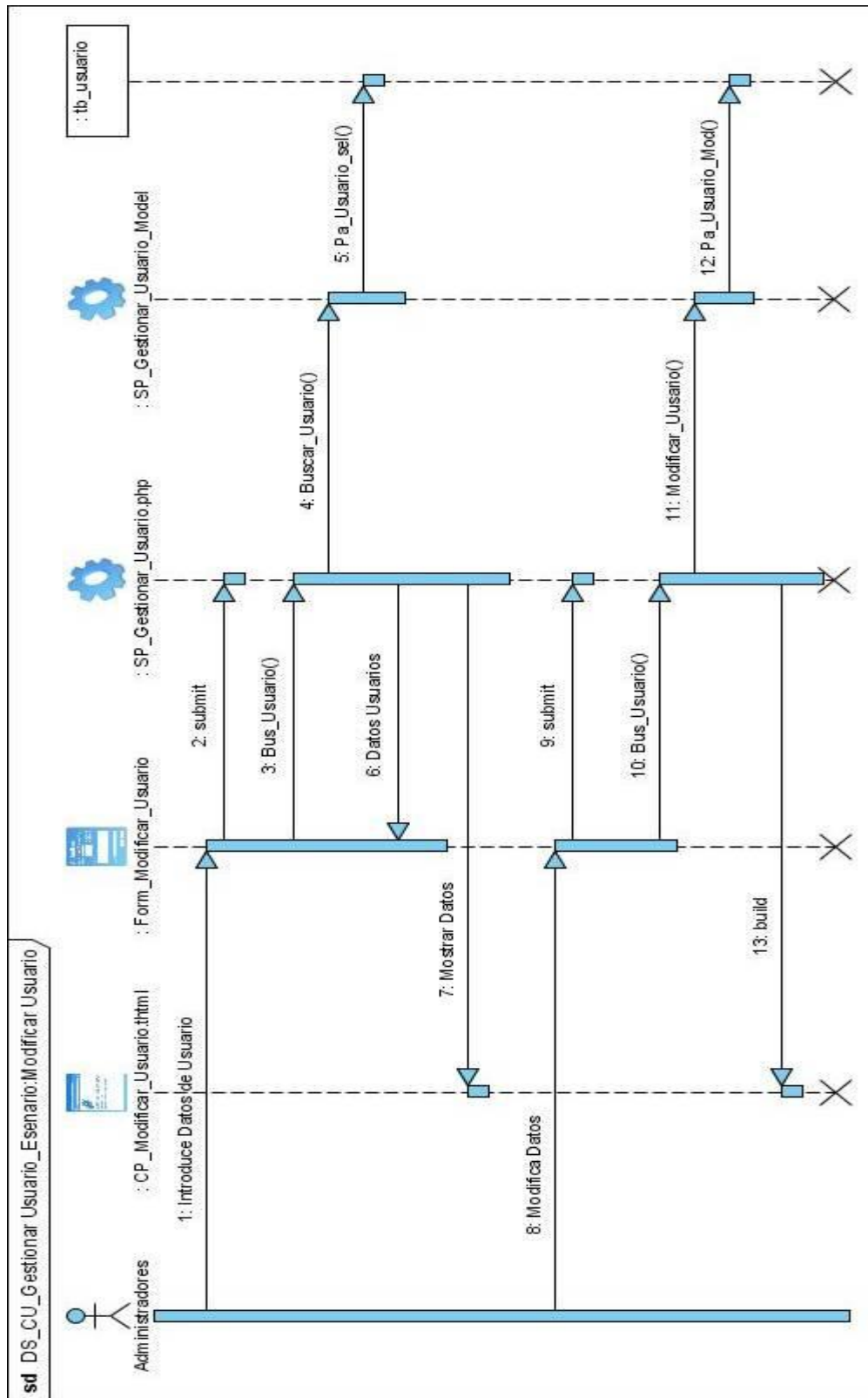


Diagrama de Secuencia CU: Gestionar Usuario, Escenario Modificar Usuario

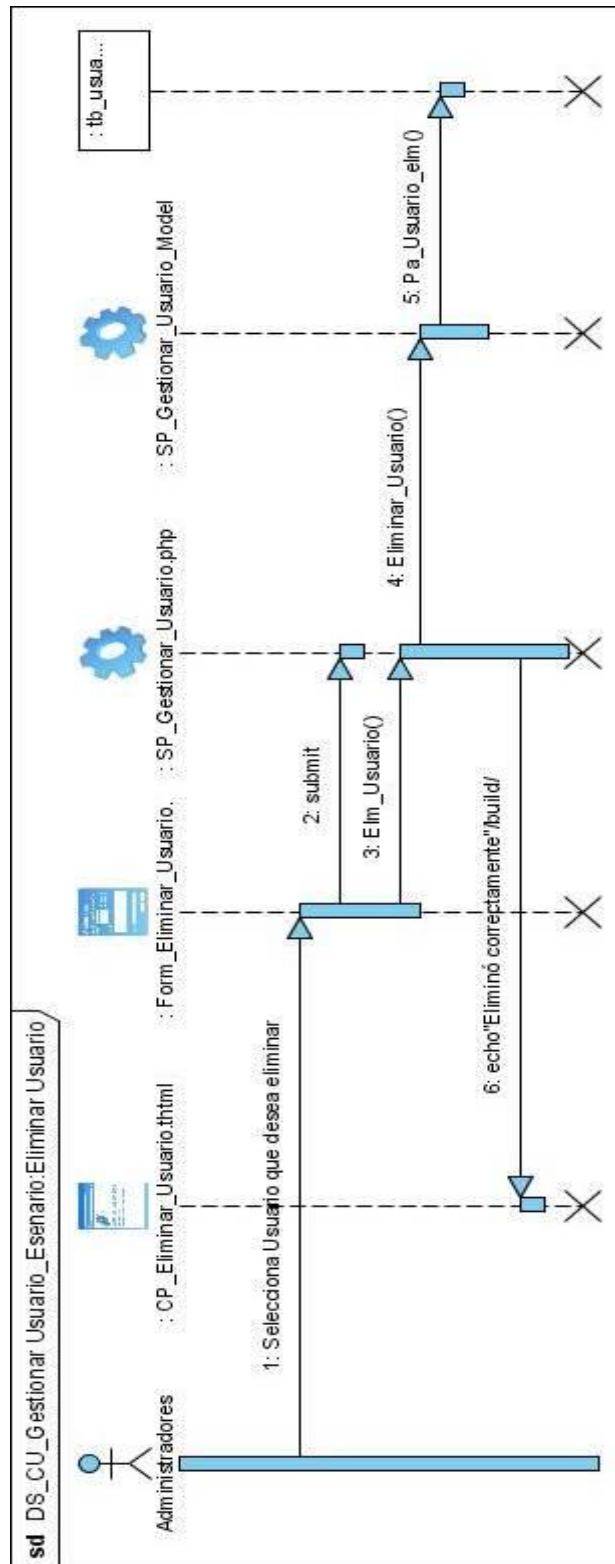


Diagrama de Secuencia CU: Gestionar Usuario, Escenario Eliminar Usuario

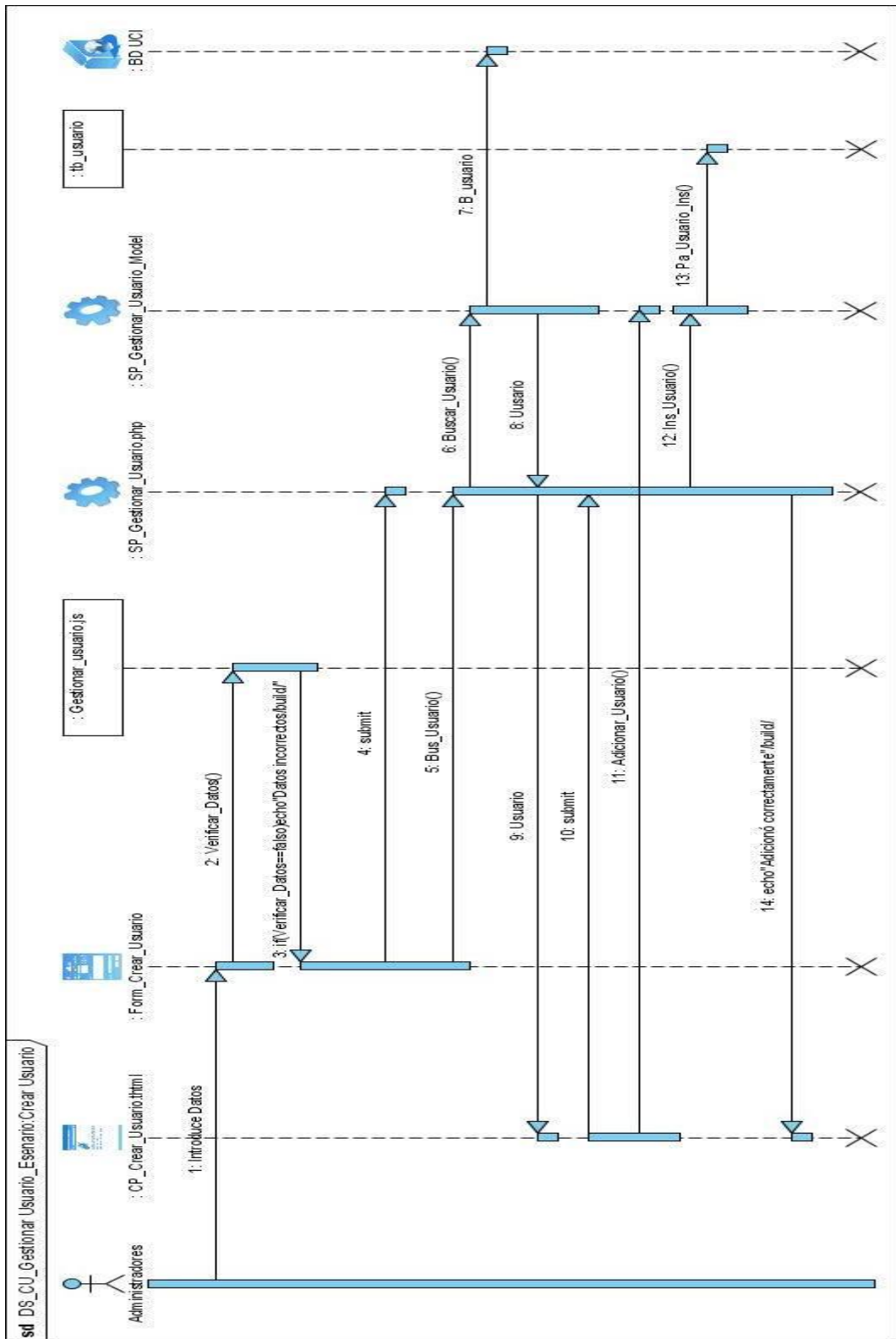


Diagrama de Secuencia CU: Gestionar Usuario, Escenario Crear Usuario

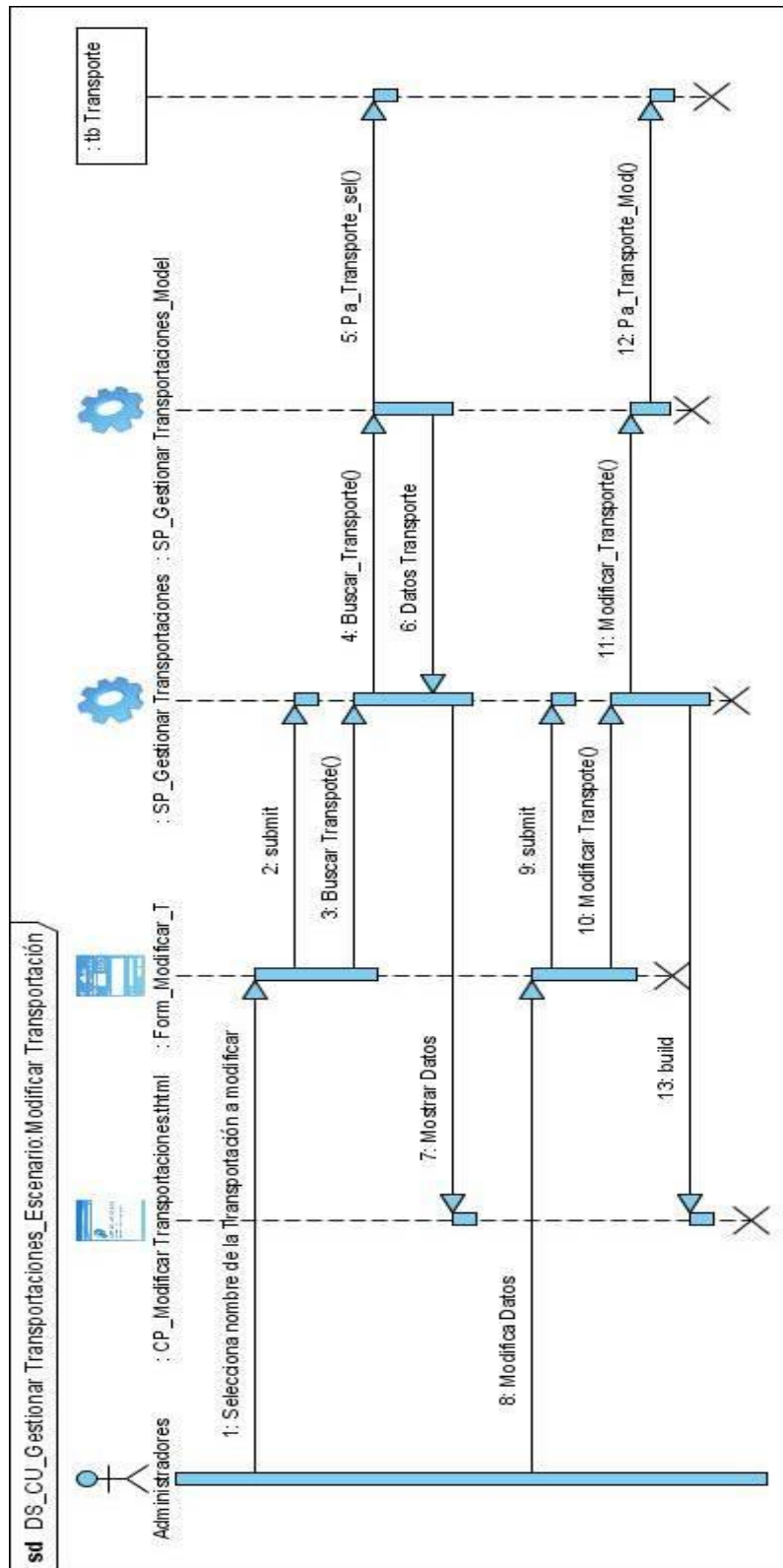


Diagrama de Secuencia CU: Gestionar Transportaciones, Escenario Modificar Transportación



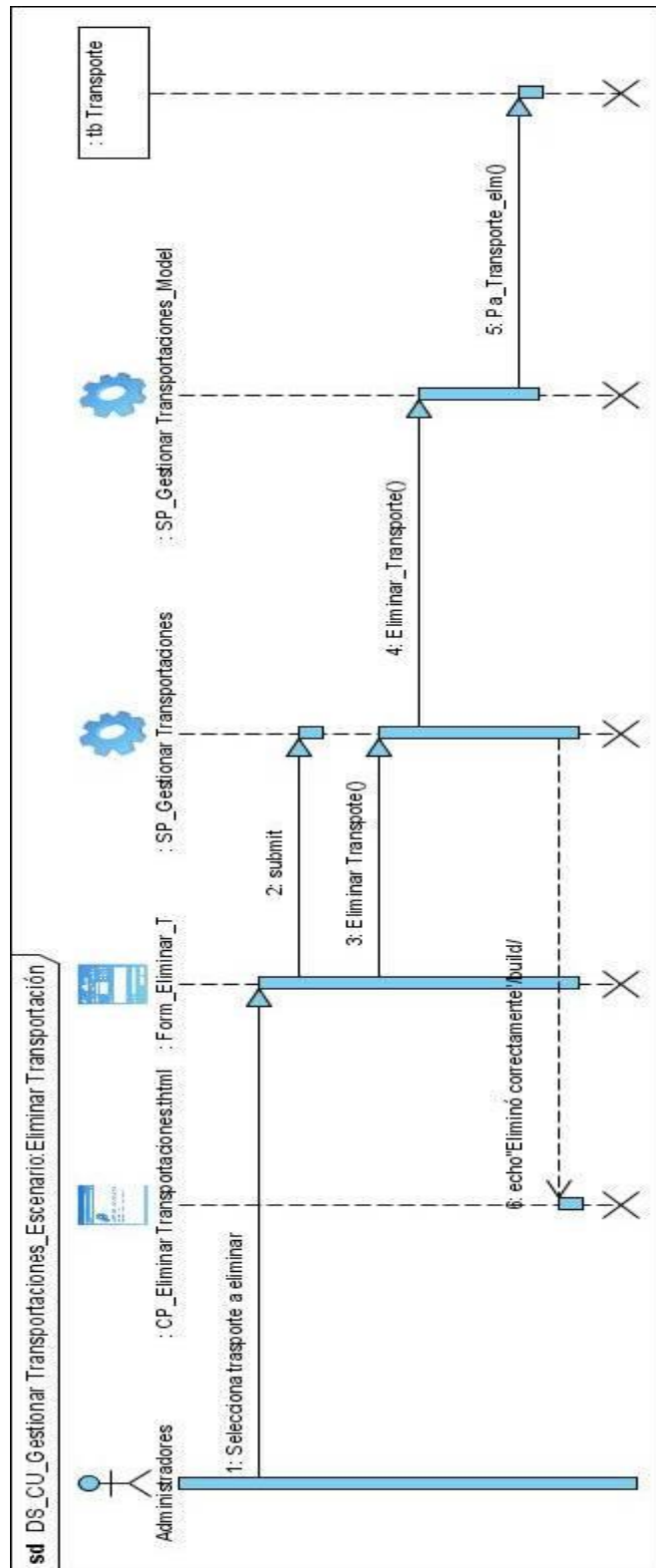


Diagrama de Secuencia CU: Gestionar Transportaciones, Escenario Eliminar Transportación

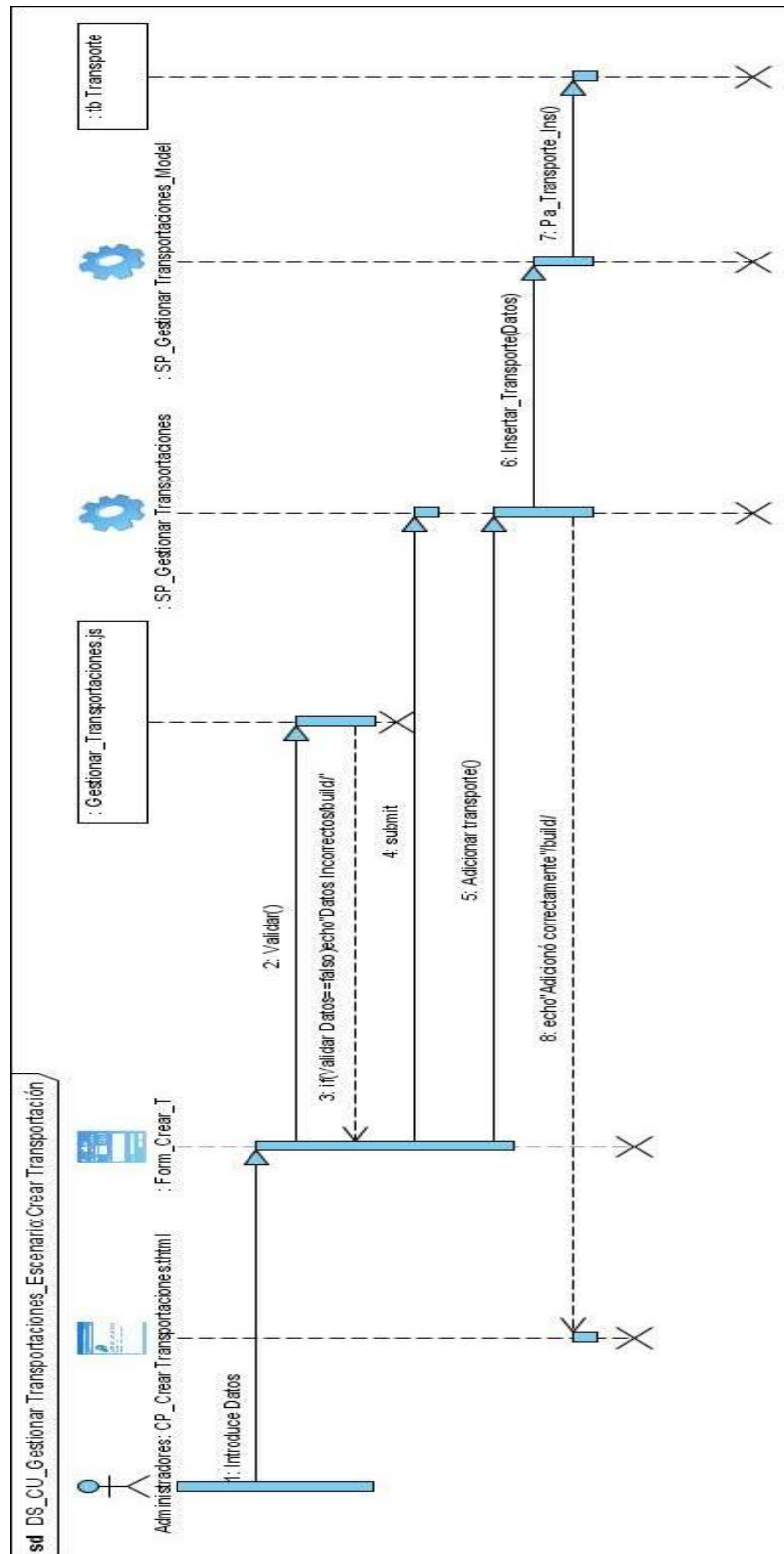


Diagrama de Secuencia CU Gestionar Transportaciones: Escenario Crear Transportación

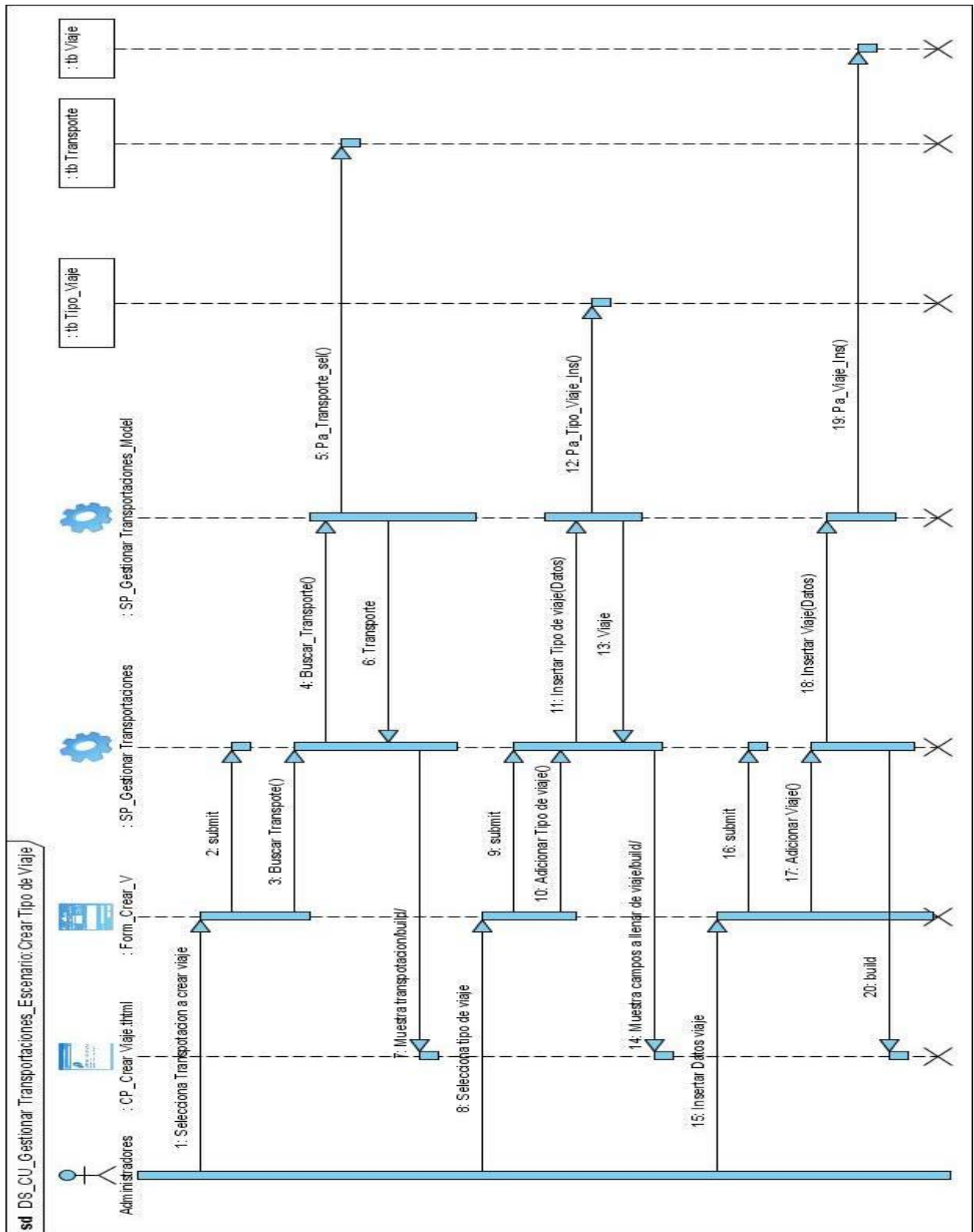


Diagrama de Secuencia CU: Gestionar Transportaciones, Escenario Crear Tipo de Viaje

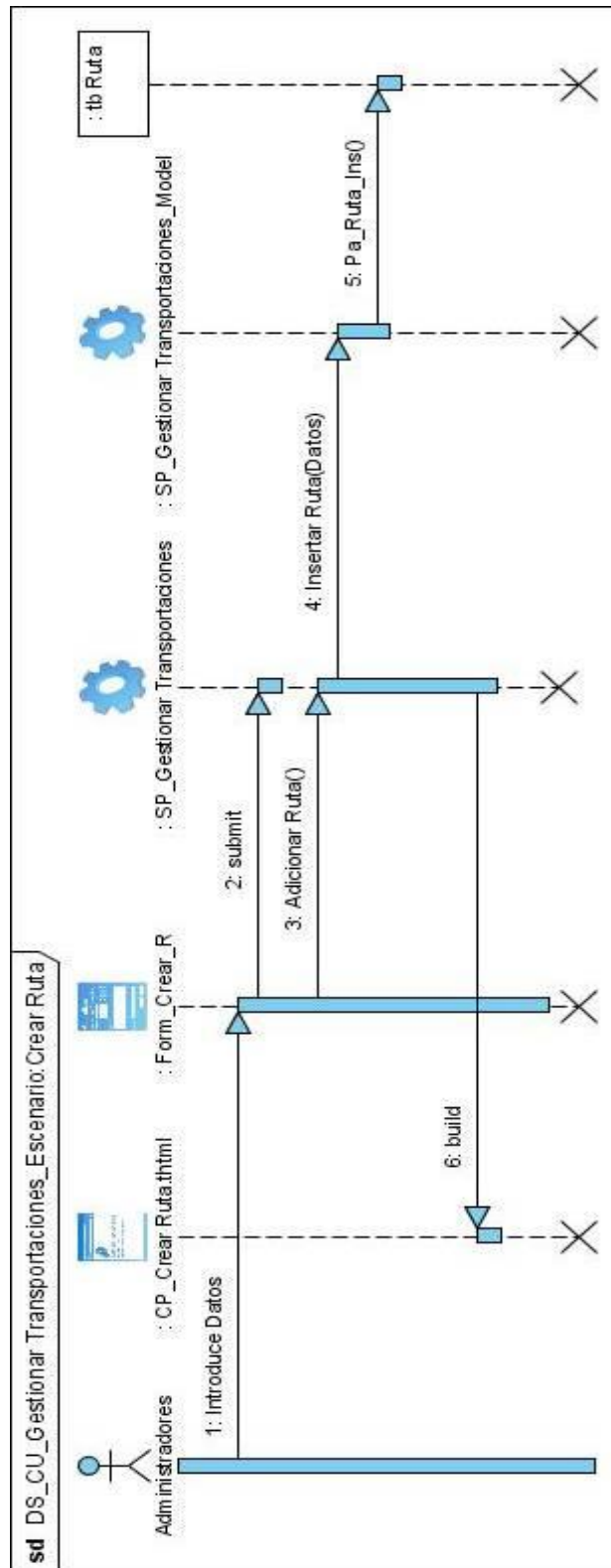


Diagrama de Secuencia CU: Gestionar Transportaciones, Escenario Crear Ruta

### GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Access Control List:** Es una lista de permisos asociado a un objeto, que especifica a lo que se puede acceder al objeto y las operaciones que están permitidas para ser realizadas en el objeto.

**Active Record:** Es un patrón de diseño que se suele dar en las aplicación empresariales.

**API:** Interfaz de Programación de Aplicaciones.

Es el conjunto de funciones y procedimientos (o métodos si se refiere a programación orientada a objetos) que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.

**CIDR:** Inter-Dominios sin Clases.

Representa la última mejora en el modo como se interpretan las direcciones IP. Su introducción permitió una mayor flexibilidad al dividir rangos de direcciones IP en redes separadas.

**CSS:** Hojas de estilo en cascada.

Son un lenguaje formal usado para definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML.

**HTML:** Lenguaje de Marcado 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.

**MVC:** Modelo Vista Controlador.

Es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos.

**PHP:** Personal Home Page.

Es un lenguaje interpretado de alto nivel embebido en paginas HTML. La mayoría de su sintaxis es similar a C, Java y Perl, con solamente un par de características PHP específicas. La meta de este lenguaje es permitir escribir a los creadores de páginas web, páginas dinámicas de una manera rápida y fácil.

**POO:** Programación orientada a objetos.

Es un paradigma de programación que usa objetos y sus interacciones para diseñar aplicaciones y programas de computadora.

**RUP:** Proceso Unificado de Desarrollo.

Es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

**SOAP:** Simple Object Access Protocol.

Es un protocolo estándar creado por Microsoft, que define cómo dos objetos en diferentes procesos pueden comunicarse por medio de intercambio de datos XML. SOAP es uno de los protocolos utilizados en los servicios Web.

**SQLite:** Sistema de gestión de bases de datos

**TIC:** Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Son un conjunto de servicios, redes, software, aparatos que tienen como fin el mejoramiento de la calidad de vida de las personas dentro de un entorno, y que se integran a un sistema de información interconectado y complementario.

**UCI:** Universidad de las Ciencias Informáticas

**UML:** Lenguaje Unificado de Modelado.

Es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad

**XML:** Lenguaje de marcas extensible