

**Universidad de las Ciencias Informáticas**

**Facultad 4**



**Título:** Desarrollo de un sistema de gestión  
y control de Información del Servicio de Transporte  
en la UCI.

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

**Autores:** Annia Nadiachda Lamar Febles  
Yaima García García

**Tutores:** Lic. Ramón Ernesto Cortada Currás  
Ing. Yenín Calderín Abad

**Junio del 2007**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Por este medio declaramos que somos las únicas autoras de este trabajo y autorizamos a 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 \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

Annia Nadiechda Lamar Febles

Yaima García García

---

Autor

---

Autor

Ramón Ernesto Cortada Currás

---

Tutor

## **AGRADECIMIENTOS**

---

A Karina Panucia por su paciencia y disposición.

A Ramón, nuestro tutor, por confiar en nosotras y darnos su ayuda.

A nuestra Revolución, a la UCI y a Fidel por creer en nuestra generación y regalarnos esta maravillosa universidad.

### Yaima

A mis amigos, los nuevos y los más viejos, por tenderme la mano siempre que lo he necesitado.

A mis familias, por el amor que siempre me han dado.

A mis profesores, desde el primero hasta el último, por sus enseñanzas.

A mis compañeros de carrera, especialmente a los ucimáticos, por estos años juntos.

### Annia

Termina una etapa de nuestras vidas, pero comienza otra. Una nueva que no existiría sin la anterior, una etapa que no sería posible sin tantos años de sacrificios, sin tantos años de estudios, sin el apoyo y la confianza de muchas personas; es por ello que les doy mis más sinceros agradecimientos a todas ellas.

A mi familia y en especial a mis padres y a mi tía María Ofelia por convertir mis estudios más que míos, suyos.

A mis compañeros por la ayuda brindada y permitirme compartir a su lado.

A Yadiel por su paciencia e incondicionalidad.

En fin, a todos, muchas gracias.

## **DEDICATORIA**

---

A mis padres y hermana, por ser mi fuente de inspiración.

A Mongo, por lo orgulloso que estuviera hoy.

Y a Eduardo, por supuesto, por todo su amor y apoyo diario.

Yaima

A mi pasado y al futuro incierto.

A mi familia y a mi amor.

Y sobre todo a ti, An.

Annia

El surgimiento de la Universidad de las Ciencias Informáticas en el 2002 trajo consigo, para su desarrollo y complemento, la creación de servicios adicionales de diferentes esferas. Es por ello que se crea la Dirección de Transporte, que presta, entre muchos otros, el servicio de transportación diaria para profesores y trabajadores del centro. Con el paso de los años y el crecimiento de la cantidad de personas que laboran en la universidad, este servicio se ha visto en la necesidad de ir en aumento también, siendo utilizado, cada día, por un mayor número de beneficiarios.

Actualmente la información de tan importante servicio no cuenta con una herramienta que permita que sea gestionada, controlada y divulgada a todos sus usuarios, por ello el presente trabajo pretende hacer una propuesta que resuelva de forma eficiente esa situación y que además brinde otras facilidades e informaciones adicionales relacionadas con el mismo, que sirvan tanto a sus usuarios como a las personas encargadas de su buen funcionamiento.

Este documento recoge los resultados de todo el trabajo realizado en la elaboración de la propuesta: el estudio del estado del arte de aplicaciones similares en el mundo, Cuba y la UCI, todo el modelado y estudio del negocio, el estudio y definición de la características del sistema, así como el análisis, diseño, implementación y prueba.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1 INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>5</b>
<b>1.2 EMPRESAS CON SOFTWARE INFORMATIVO EN EL ÁREA DE TRANSPORTE.</b> .....	<b>5</b>
<b>1.3 METODOLOGÍA A UTILIZAR</b> .....	<b>7</b>
1.3.1 <i>Rational Unified Process (RUP)</i> .....	<b>7</b>
<b>1.4 TECNOLOGÍAS ACTUALES.</b> .....	<b>9</b>
1.4.1 <i>Gestor de Bases de Datos.</i> .....	<b>9</b>
1.4.2 <i>Plataforma de programación a utilizar: Microsoft .NET</i> .....	<b>10</b>
<b>1.5 ARQUITECTURA DE APLICACIONES.</b> .....	<b>13</b>
<b>1.6 CONCLUSIONES</b> .....	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA</b> .....	<b>15</b>
<b>2.1 INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>15</b>
<b>2.2 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS INVOLUCRADOS EN EL NEGOCIO.</b> .....	<b>15</b>
<b>2.3 INFORMACIÓN QUE SE MANEJA EN EL NEGOCIO.</b> .....	<b>16</b>
<b>2.4 OBJETO DE AUTOMATIZACIÓN</b> .....	<b>16</b>
<b>2.5 PROPUESTA DE SISTEMA</b> .....	<b>17</b>
<b>2.6 MODELO DE NEGOCIO</b> .....	<b>17</b>
2.6.1 <i>Actores y trabajadores del negocio</i> .....	<b>17</b>
2.6.2 <i>Diagrama de casos de uso del negocio</i> .....	<b>18</b>
2.6.3 <i>Descripción de los casos de uso del negocio.</i> .....	<b>19</b>
2.6.4 <i>Diagrama de actividad de los casos de uso.</i> .....	<b>21</b>
2.6.5 <i>Diagrama de clases del modelo de objetos.</i> .....	<b>21</b>
<b>2.7 ESPECIFICACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.</b> .....	<b>22</b>
2.7.1 <i>Requerimientos funcionales</i> .....	<b>22</b>
2.7.2 <i>Requerimientos no funcionales</i> .....	<b>24</b>
<b>2.8 DEFINICIÓN DE LOS CASOS DE USO DEL SISTEMA.</b> .....	<b>26</b>
2.8.1 <i>Definición de los Actores del Sistema.</i> .....	<b>26</b>
2.8.2 <i>Modelo de Casos de Uso del Sistema</i> .....	<b>27</b>
2.8.3 <i>Diagramas de Casos de Uso.</i> .....	<b>32</b>
2.8.4 <i>Casos de uso por ciclo.</i> .....	<b>35</b>
2.8.5 <i>Expansión de los Casos de Uso del Sistema.</i> .....	<b>36</b>
<b>2.9 CONCLUSIONES</b> .....	<b>52</b>
<b>CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA</b> .....	<b>53</b>
<b>3.1 INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>53</b>
<b>3.2 MODELO DE ANÁLISIS.</b> .....	<b>53</b>
3.2.1 <i>Definición del modelo de análisis. Modelo de clases de análisis.</i> .....	<b>53</b>
3.2.2 <i>Diagramas de clases del análisis.</i> .....	<b>54</b>

<b>3.3</b>	<b>MODELO DE DISEÑO</b> .....	57
3.3.1	<i>Diagramas de interacción de los casos de uso</i> .....	57
3.3.2	<i>Diagrama de clases</i> .....	57
3.3.3	<i>Descripción de las clases principales</i> .....	60
<b>3.4</b>	<b>DISEÑO DE LA BD</b> .....	61
3.4.1	<i>Modelo de datos</i> .....	61
3.4.2	<i>Descripción de las tablas</i> .....	62
<b>3.5</b>	<b>PRINCIPIOS DE DISEÑO</b> .....	64
3.5.1	<i>Estándares en la Interfaz de la Aplicación</i> .....	64
3.5.2	<i>Formato de salida de los reportes</i> .....	65
3.5.3	<i>Tratamiento de excepciones</i> .....	65
3.5.4	<i>Estándares de codificación</i> .....	65
<b>3.6</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	66
<b>CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA</b> .....		<b>67</b>
<b>4.1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	67
<b>4.2</b>	<b>IMPLEMENTACIÓN</b> .....	67
4.2.1	<i>Modelo de Despliegue</i> .....	67
4.2.2	<i>Diagrama de componentes</i> .....	68
<b>4.3</b>	<b>MODELO DE PRUEBA</b> .....	70
<b>4.4</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	75
<b>CONCLUSIONES</b> .....		<b>76</b>
<b>RECOMENDACIONES</b> .....		<b>77</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....		<b>78</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....		<b>79</b>
<b>GLOSARIO</b> .....		<b>81</b>
<b>ANEXOS</b> .....		<b>84</b>

# **INTRODUCCIÓN**

---

En el año 2002 nace la Universidad de Ciencias Informáticas, primera universidad surgida al calor de la Batalla de Ideas; teniendo entre sus principales objetivos: la formación integral de ingenieros informáticos y la potenciación de la industria cubana del software; siendo para ello necesaria la creación de una serie de actividades complementarias, indispensables para su buen funcionamiento.

La Dirección de Transporte de la Universidad es la encargada de brindar una serie de servicios al personal de la misma, entre ellos, garantizar la transportación de profesores, trabajadores y estudiantes, así como la del personal de apoyo ajeno a la universidad; entre otras funciones.

Actualmente muchos de los servicios prestados por la Dirección de Transporte no son publicados en la red universitaria, y muy pocos usuarios tienen un conocimiento exacto de los mismos. Para obtener algún tipo de información referente a los ómnibus, choferes, rutas, horarios, entre otras; las personas interesadas deben presentarse en el departamento de tráfico de la Dirección de Transporte, o conocerla a través de terceros. Esta última opción es poco confiable, debido a que la información obtenida puede ser errónea o no estar actualizada; por lo que es necesario su adecuada publicación y actualización diaria, para un mejor conocimiento y uso de los servicios que se brindan.

Cabe destacar que en la Universidad se encuentran numerosas personas no residentes en Ciudad Habana, por lo que no poseen un amplio conocimiento sobre la localización de diferentes lugares o determinadas direcciones; dificultándose la toma de decisiones en cuanto a la ruta más apropiada para su destino.

En esta toma de decisiones también puede influir la información relacionada con la cantidad de personas que utilizan dichas rutas, en dependencia del horario, el día de la semana y otros factores relacionados. Para conocer estos datos, los directivos de transporte deben realizar el chequeo personalmente o enviar a un encargado, no realizándose esta acción periódicamente; lo que trae como consecuencia que no se pueda efectuar un estudio correcto de estos indicadores tan necesarios en la programación de los ómnibus por rutas.



Otro aspecto a tener en cuenta es que algunos registros se realizan en tablas en Excel, lo que impide llevar un histórico correcto y dificulta el acceso y la visualización de los datos; luego, al ser necesario establecer indicadores comparativos para definir que camino tomar durante una decisión, se convierte en un proceso engorroso que puede durar días.

El presente trabajo surge como necesidad de dar solución a la situación antes expuesta, por lo que el problema de la investigación queda formulado de la siguiente forma:

¿Cómo facilitar la gestión y el control de la información del servicio de transportación diaria del personal, brindado por la Dirección de Transporte de la Universidad?

El objeto de la investigación son todos los procesos de gestión y control de la información del servicio de transportación diaria, brindado por la Dirección de Transporte de la Universidad de Ciencias Informáticas, donde el campo de acción es este proceso de información para la ayuda a la toma de decisiones, por parte de la dirección de transporte y de los clientes beneficiarios de este servicio.

Para guiar la investigación se plantea como hipótesis que si se desarrolla un sistema informático para la gestión y control de la información de la Dirección de Transporte de la Universidad de Ciencias Informáticas, entonces se logrará un eficiente proceso en la toma de decisiones, tanto de los clientes del servicio como de los directivos de la misma. De acuerdo a lo planteado, la variable independiente es un sistema informático para la gestión y control de la información de la Dirección de Transporte de la Universidad de Ciencias Informáticas, siendo la variable dependiente, un eficiente proceso de toma de decisiones tanto de los clientes del servicio como de los directivos.

El objetivo general de este trabajo es desarrollar un sistema informático para la gestión y control de la información del servicio de transportación diaria de la Dirección de Transporte en la Universidad de las Ciencias Informáticas, por ello los objetivos específicos son:

- Diseñar e Implementar un subsistema que resuelva de forma eficiente la planificación, almacenamiento y control de la información del servicio de transportación diaria del personal de la

universidad.

- Diseñar e implementar un subsistema que le permita al usuario obtener una determinada ruta en dependencia del lugar especificado.
- Proporcionar toda la información acerca del servicio de transportación diaria del personal de la universidad.
- Proporcionar la información del comportamiento diario, semanal y mensual de los usuarios del servicio, que permita la toma de decisiones tanto para estos como para los directivos del mismo.

Para poder cumplir los objetivos anteriormente planteados se proponen las siguientes tareas:

1. Selección y revisión bibliográfica de temas relacionados con sitios informativos de transporte.
2. Estudio de los diferentes sistemas informativos del transporte a nivel nacional.
3. Estudio de diferentes procesos de la Dirección de Transporte de la Universidad de las Ciencias Informáticas.
4. Evaluación de la información obtenida sobre los sitios informativos de transporte y la Dirección de Transporte de la Universidad de las Ciencias Informáticas.
5. Levantamiento de requisitos con los usuarios del servicio de transportación diaria.
6. Análisis, diseño, implementación y prueba de un sistema informativo del servicio de transportación diaria en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

El trabajo está estructurado por 4 capítulos de los que se hace una breve descripción a continuación:

El **Capítulo 1** contiene la **Fundamentación Teórica** del trabajo, haciendo un estudio de los distintos sitios de empresas dedicadas al transporte y la forma en que dan a conocer sus servicios, se muestran además las diferentes herramientas y metodología a utilizar.

En el **Capítulo 2** se definen las **Características del Sistema**, mostrando primeramente un estudio del negocio, donde se describe a través de un modelo de negocio cómo ocurren actualmente los procesos a automatizar, luego se muestran los requisitos del usuario a ser cumplidos con la implementación, así como la descripción mediante casos de uso de las funcionalidades que contendrá el sistema.

En el **Capítulo 3** se realiza el **Análisis y Diseño** de la propuesta de solución, elaborándose los diagramas de clases de análisis y diseño que propone la metodología empleada. Se muestra también el modelo de datos a usar, la descripción de las tablas de la base de datos y algunos principios de diseño a tener en cuenta.

En el **Capítulo 4** se realiza la **Implementación y Prueba** de la propuesta, mostrándose los principales diagramas de implementación como son el diagrama de despliegue y el diagrama de componentes. Además se realiza la descripción de los casos de prueba de integración que se llevan a cabo sobre el sistema.

# **CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

## **1.1 Introducción**

Hoy en día millones de personas utilizan Internet para buscar información actualizada sobre productos o servicios de una empresa. Hace algunos años surgieron los sitios Web para facilitar y organizar el acceso a los contenidos y servicios que muchas entidades ponen a disposición de los usuarios. Cada día la Web ha adquirido mayor importancia, ya no solo es un medio de intercambio comercial sino también una fuente de información. Las páginas estáticas donde la información solo cambia cada vez que el administrador del sitio la modificaba, ya son parte mínima de un sitio Web, es por ello que hoy se busca brindar información actualizada que refleje el estado actual de los datos almacenados. La esfera dedicada al Transporte marcha a la par de todos los avances tecnológicos, alcanzando niveles capaces de llevar a cabo el complejo grupo de operaciones relacionadas con esta área.

## **1.2 Empresas con software informativo en el área de Transporte.**

Son numerosas las empresas dedicadas al transporte que cuentan ya con un sitio donde dan a conocer todos sus servicios y las características de los mismos, pues el mundo gira en base al concepto de la informatización total.

La mayoría de estas empresas ven que su integración con esta tecnología tiene dos pilares: el uso de Internet (con el que se van eliminando las distancias físicas, dando la posibilidad de acceder a la información actualizada desde cualquier punto del planeta, a cualquier hora, a las personas interesadas en sus servicios) y la ventaja de que solo se requiere de un navegador de Internet, presente hoy en día en todas las computadoras, y no de numerosos componentes específicos necesarios, por ejemplo, para la instalación de aplicaciones de escritorio.

Veamos algunos ejemplos de empresas que cuentan con un sistema informativo para sus servicios:

Grupo SuBus: grupo español compuesto por una serie de empresas en distintas localidades dedicadas al transporte por autobuses. Su sitio muestra información de cada una de dichas empresas, sus rutas, servicios, horarios, entre otras. ([www.subus.es](http://www.subus.es))

RENFE, la Red Nacional de los Ferrocarriles Españoles. Su sitio muestra toda la información de los servicios ferroviarios en el país, sus horarios, sus diferentes estaciones, así como información sobre esta red. ([www.renfe.es](http://www.renfe.es))

TRANSPORTES GENERALES COMES es una empresa líder en el sector del transporte de viajeros por carretera en la provincia de Cádiz, España. Su sitio muestra información para el usuario como su flota, sus rutas y horarios, información de la empresa, sus formas de pago, entre otras. ([www.tgcomes.es](http://www.tgcomes.es))

Autobuses Americanos: Empresa mexicana dedicada a los viajes entre EE.UU. y México. Su sitio muestra información sobre sus oficinas, sus servicios, rutas, sus itinerarios, formas de venta, entre otras. ([www.autobusesamericanos.com](http://www.autobusesamericanos.com))

Greyhound World Travel: es la principal compañía de autobuses interurbanos y cubre todo Estados Unidos. Abarca los estados sureños, los estados del centro-sur y el sur de la zona de las Montañas Rocosas y además se extiende hasta México y Canadá. Su sitio permite la compra de boletos, muestra información sobre sus servicios, rutas, horarios, sus vehículos, entre otras. ([www.greyhound.com](http://www.greyhound.com))

El sistema informativo de transporte en el país no cuenta con una amplia gama de sitios Web, la información se brinda mediante otros recursos; por ejemplo: en la mayoría de las terminales intermunicipales e interprovinciales se utilizan pizarras para realizar dicha acción; en otras, se utilizan monitores. Algunas provincias brindan información a través de sus emisoras radiales.

Los sitios relacionados con el servicio de transportación mayormente pertenecen al área turística, solo unos pocos son destinados al transporte público, uno de estos es la página de la provincia de Granma, la cual brinda información sobre el transporte intermunicipal e interprovincial. ([www.granma.inf.cu/serviciosalciudadano.php](http://www.granma.inf.cu/serviciosalciudadano.php))

En la Universidad no se ha desarrollado ningún sitio que muestre los servicios brindados por la Dirección de Transporte para trabajadores y profesores, solo existe el sistema para la reservación del pase de los estudiantes.

### **1.3 Metodología a utilizar**

Actualmente existen ciertas tendencias fundamentadas en la idea de construir sistemas más grandes y complejos. Se quiere un software mejor adaptado a nuestras necesidades lo que a su vez hace que el software sea más complejo, pero no solo eso, sino que además, se requiere de un software cuya construcción sea lo más rápido posible y cuya calidad sea máxima, de allí la importancia que tiene la presencia de un proceso bien definido y bien gestionado, siendo este elemento el que marca una diferencia esencial entre proyectos muy productivos y otros que fracasan.

En un proyecto de desarrollo de software la metodología define quién debe hacer qué, cuándo y cómo debe hacerlo. No existe una metodología de software universal. Las características de cada proyecto (equipo de desarrollo, recursos) exigen que el proceso sea configurable.

En la actualidad existen varias metodologías como son: Programación Extrema (XP), Crystal y Rational Unified Process (RUP).

#### **1.3.1 Rational Unified Process (RUP)**

Para desarrollar nuestro software se decidió usar Rational Unified Process (RUP), una propuesta de proceso para el desarrollo de software basada en el desarrollo iterativo y el modelamiento visual usando el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) para describir un sistema, lo cual permite incorporar al proceso de desarrollo de software un mejor control de los requerimientos y cambios. Posibilita la distribución del trabajo en diversos frentes de forma simultánea.

A pesar de ser una metodología desarrollada directamente para el trabajo con clases y objetos, brinda amplias posibilidades con el manejo eficiente del tiempo de diseño e implementación de aplicaciones Web, por ello nuestra selección.

Hay que destacar que el RUP capacita a las organizaciones de muchas maneras, la más significativa es que proporciona la forma en la que el equipo de proyecto puede trabajar de una forma más conjunta con

los clientes y demás implicados; lo que favorece una mayor organización y entendimiento de lo que realmente el cliente necesita, y una excelente proyección del proyecto.

### Características del RUP

- Dirigido por Casos de Uso.

Los casos de uso 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. Los casos de uso guían el proceso de desarrollo ya que los modelos que se obtienen, como resultado de los diferentes flujos de trabajo, representan la realización de estos.

- Centrado en la arquitectura.

La arquitectura en un sistema software se describe mediante diferentes vistas del sistema en construcción. Este concepto incluye los aspectos estáticos y dinámicos más significativos del sistema. Esta se refleja en los casos de uso pues cada producto tiene tanto una función como una forma, ninguna es suficiente por sí sola.

- Iterativo e incremental.

Resulta práctico dividir el trabajo en partes más pequeñas o mini proyectos, los cuales no son más que iteraciones que resultan en un incremento. Una iteración es una secuencia de actividades con un plan establecido y criterios de evaluación, cuyo resultado es una versión del software. Los beneficios de la iteración son que reduce el coste del riesgo al coste de un solo incremento, hay menos riesgo de no sacar el producto al mercado en fecha que acelera el ritmo de desarrollo. Las necesidades del usuario y correspondientes requisitos no pueden definirse completamente al principio, se requieren iteraciones sucesivas. (JACOBSON *et al.* 2000)

## 1.4 Tecnologías actuales.

### 1.4.1 Gestor de Bases de Datos.

Existen múltiples situaciones en la vida cotidiana en las que de una manera u otra, se utilizan bases de datos con varias tablas para obtener información: en una biblioteca, en un banco, en cualquier empresa de servicios o a nivel personal. Existen diversas formas de manejar dichas bases de datos: con gestores como Oracle, SQL Sever, MySql, entre otros.

Los sistemas de gestión de base de datos son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan. Se componen de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta. El propósito general de los sistemas de gestión de base de datos es el de manejar de manera clara, sencilla y ordenada un conjunto de información.

**Microsoft SQL Server** es un sistema de gestión de bases de datos relacionales basado en el lenguaje SQL, capaz de poner a disposición de muchos usuarios grandes cantidades de datos de manera simultánea. Entre sus principales características figuran:

- Soporte de transacciones.
- Estabilidad.
- Seguridad.
- Escalabilidad.
- Soporta procedimientos almacenados.
- El entorno gráfico de administración permite el uso de comandos DDL y DML gráficamente.
- Permite trabajar en modo cliente-servidor donde la información y datos se alojan en el servidor y las terminales o clientes de la red sólo acceden a la información.
- Permite administrar información de otros servidores de datos.

También posee características peculiares que lo clasifican como una base de datos fácil de utilizar para construir, administrar e implementar aplicaciones de negocios. Tiene a disposición un modelo de programación rápido y sencillo para desarrolladores, eliminando la administración de base de datos para operaciones estándar, y suministrando herramientas sofisticadas para operaciones más complejas.



Maneja conceptos tales como disponibilidad, fiabilidad y tolerancia a fallos. Presenta mejoras en programabilidad y lenguaje debido al empleo de triggers, procedimientos almacenados, disparador de eventos antes y después de conexiones, procedimientos almacenados extendidos.

#### **1.4.2 Plataforma de programación a utilizar: Microsoft .NET**

Microsoft.NET es el conjunto de nuevas tecnologías en las que Microsoft ha estado trabajando durante los últimos años con el objetivo de obtener una plataforma potente y fácil de usar, para distribuir el software en forma de servicios que puedan ser suministrados remotamente, que puedan comunicarse y combinarse unos con otros de manera totalmente independiente de la plataforma, lenguaje de programación y modelo de componentes con los que hayan sido desarrollados.

Microsoft.NET posee independencia del lenguaje y de la plataforma. Proporciona seguridad a través del código. Elimina problemas de versiones de DLLs, pudiendo ejecutar simultáneamente varias versiones de una DLL, las aplicaciones pueden especificar la versión de la DLL que van a usar. En .NET se corrigen muchos de los problemas que afectaban el desarrollo de aplicaciones en plataforma Microsoft antes de su llegada: se crea un sistema de tipos unificado, se define e implementa un sistema de clases único, se permite un manejo integral de los recursos de hardware, se incorpora un sistema de seguridad desde el mismo nivel de código, entre otros.

Para crear aplicaciones escalables y distribuidas para la plataforma .NET, tanto servicios Web como aplicaciones tradicionales, Microsoft ha publicado el denominado kit de desarrollo de software conocido como .NET Framework SDK, que incluye las herramientas necesarias para su desarrollo, distribución y ejecución, y Visual Studio.NET que permite hacer todo lo anterior desde una interfaz visual basada en ventanas.

El "framework" o marco de trabajo, constituye la base de la plataforma .NET y denota la infraestructura sobre la cual se reúnen un conjunto de lenguajes, herramientas y servicios que simplifican el desarrollo de aplicaciones en entorno de ejecución distribuido. Bajo el nombre .NET Framework o Marco de trabajo .NET se encuentran reunidas una serie de normas impulsadas por varias compañías además de Microsoft

(como Hewlett-Packard , Intel, IBM, Fujitsu Software, Plum Hall, la Universidad de Monash e ISE), entre las cuales se encuentran:

- La norma que define las reglas que debe seguir un lenguaje de programación para ser considerado compatible con el marco de trabajo .NET.

Por medio de esta norma se garantiza que todos los lenguajes desarrollados para la plataforma ofrezcan al programador un conjunto mínimo de funcionalidad, y compatibilidad con todos los demás lenguajes de la plataforma.

- La norma que define el lenguaje C#.

Este es el lenguaje insignia del marco de trabajo .NET, y pretende reunir las ventajas de lenguajes como C/C++ y Visual Basic en un solo lenguaje.

- La norma que define el conjunto de funciones que debe implementar la librería de clases base (BCL por sus siglas en inglés).

Tal vez el más importante de los componentes de la plataforma, esta norma define un conjunto funcional mínimo que debe implementarse para que el marco de trabajo sea soportado por un sistema operativo. Aunque Microsoft implementó esta norma para su sistema operativo Windows, la publicación de la norma abre la posibilidad de que sea implementada para cualquier otro sistema operativo existente o futuro, permitiendo que las aplicaciones corran sobre la plataforma independientemente del sistema operativo para el cual haya sido implementada. El Proyecto Mono emprendido por Ximian pretende realizar la implementación de la norma para varios sistemas operativos adicionales bajo el marco del software libre o código abierto.

Los principales componentes del marco de trabajo son:

- El conjunto de lenguajes de programación
- La Biblioteca de Clases Base o BCL
- El Entorno Común de Ejecución para Lenguajes o CLR por sus siglas en inglés.

Debido a la publicación de la norma para la infraestructura común de lenguajes (CLI por sus siglas en inglés), el desarrollo de lenguajes se facilita, por lo que el marco de trabajo .NET soporta ya más de 20 lenguajes de programación y es posible desarrollar cualquiera de los tipos de aplicaciones soportados en la plataforma con cualquiera de ellos, lo que elimina las diferencias que existían entre lo que era posible hacer con uno u otro lenguaje. Algunos de los lenguajes desarrollados para el marco de trabajo .NET son: C#, Visual Basic, Turbo Delphi for .NET, C++, J#, Perl, Python, Fortran y Cobol.NET.

### **VisualStudio.NET**

Visual Studio .NET es un ambiente de programación que soporta los nuevos lenguajes .NET como C#. Visual Studio .NET puede utilizarse para construir aplicaciones dirigidas a Windows (utilizando Windows Forms), Web (usando ASP.NET y Servicios Web) y dispositivos portátiles (utilizando .NET Compact Framework).

El aspecto de Visual Studio .NET es casi idéntico a las versiones anteriores del Microsoft Visual Studio. Algunas excepciones destacables son la interfaz más limpia y mayor cohesión. También es más personalizable con ventanas informativas de estado que automáticamente se ocultan cuando no se usan. Todas las versiones de Visual Studio, incluyen un depurador integrado en el entorno de edición.

La característica más notable es su soporte de los nuevos lenguajes .NET. Los programas desarrollados en esos lenguajes no se compilan a código máquina ejecutable sino que son compilados a la infraestructura común de lenguajes. Cuando los programas ejecutan la aplicación CLI, ésta es compilada en ese momento al código de máquina apropiado para la plataforma en la que se está ejecutando.

### C#

De sus lenguajes de programación se decidió usar C#, este es un lenguaje de programación simple, moderno y orientado a objetos. C# combina los mejores elementos de múltiples lenguajes de amplia difusión como C++, Java, Visual Basic o Delphi. De hecho, su creador Anders Heljsberg fue también el creador de muchos otros lenguajes y entornos como Turbo Pascal, Delphi o Visual J++. La idea principal detrás de la creación de este lenguaje fue combinar la potencia de lenguajes como C++ con la sencillez de

lenguajes como Visual Basic, y que además la migración a este lenguaje por los programadores de C/C++/Java fuera lo más inmediata posible.

### **1.5 Arquitectura de aplicaciones.**

La arquitectura de una aplicación es un término usado al diseñar aplicaciones. La arquitectura Cliente-Servidor se usa para describir una aplicación en la cual dos o más procesos separados trabajan juntos para completar una tarea. El proceso *cliente* solicita al proceso *servidor* la ejecución de alguna acción en particular. Esta operación se conoce como *Proceso Cooperativo*, dado que dos procesos separados cooperan para completar la tarea en particular.

Esta arquitectura se refiere a la forma en la que es diseñada la aplicación tanto física como lógicamente. En el diseño físico se especifica exactamente donde se encontrarán las piezas de la aplicación (discos, ejecutables, cable de red y computadoras). En el diseño lógico o conceptual se especifica la estructura de la aplicación y sus componentes sin tomar en cuenta dónde se localizará el software, hardware e infraestructura. Tales conceptos incluyen el orden de procesamiento, mantenimiento y seguimiento comunes en sistemas organizacionales.

Las tareas que realiza un sistema pueden agruparse formando capas de tipos de operaciones de la siguiente forma:

- Capa de presentación o aplicaciones cliente: Utilizada por la aplicación para interactuar con el usuario; el ingreso y egreso de datos se realiza a través de esta capa.
- Capa de negocios: Encargada de realizar el procesamiento funcional.
- Capa de acceso a datos: Utilizada para el acceso, ingreso y mantenimiento de datos al sistema.

Los diseños en tres capas son ampliamente utilizados en el mercado, y a lo largo del tiempo han probado sus ventajas. Estas aplicaciones típicamente tienen mayor capacidad de crecimiento y son más sencillas de mantener, dada su naturaleza altamente modular. Esta arquitectura permite una mejor manipulación del sistema, se pueden compartir los servidores, se logra una mayor seguridad en los objetos y procesos, entre otros. De esta manera se puede lograr todo un sistema distribuido, el cual estará físicamente localizado en varias máquinas dentro de varias locaciones. Esta aplicación distribuida permite mejorar la

administración del software instalado en términos de seguridad, escalabilidad y aprovechamiento de recursos. Se mejora la administración puesto que las reglas de negocio están instaladas en uno o más servidores y no en cientos de clientes. La seguridad se ve mejorada ya que se puede centralizar el control de acceso en la capa de negocios.

Teniendo en cuenta estas tendencias actuales, la construcción de la propuesta se desarrollará utilizando la arquitectura de tres capas.

### **1.6 Conclusiones**

Con este trabajo se pretende la creación de una aplicación web que permita la gestión y control de la información del Transporte en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Para ello se plantea que el proceso de desarrollo del sistema esté regido por la metodología RUP y que se utilicen herramientas como SQL Server 2000, Visual Studio 2005 y el lenguaje de programación C#. El software se ha concebido teniendo en cuenta la arquitectura de tres capas basada en el uso de un cliente, un servidor de negocios y un gestor de base de datos.

## **CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA**

### **2.1 Introducción**

En este capítulo se describen los procesos relacionados con la obtención de información del transporte diario en la universidad. Se identifican y analizan las necesidades del usuario describiéndose los aspectos de la realidad objetiva que serán objeto a automatizar, presentándose un estudio del modelo de negocio, los actores y trabajadores identificados, así como los procesos y actividades involucrados que serán automatizados. Finalmente se presentará una propuesta del software a desarrollar, especificando los requerimientos funcionales y no funcionales.

### **2.2 Breve descripción de los procesos involucrados en el negocio.**

Entre los procesos en los cuales se encuentra inmersa la Dirección de Transporte podemos encontrar:

- Brindar información sobre el servicio de transportación diaria del personal de la universidad u otros datos solicitados.

Cuando una persona desea obtener algún tipo de información sobre la transportación diaria, las rutas de los ómnibus, sus horarios, recorridos, chapas, choferes, entre otras; debe presentarse en la Dirección de Transporte y preguntar en el departamento de tráfico, el responsable de este busca la información solicitada en los registros correspondientes y se la da a conocer al solicitante.

- Realizar registro del número de pasajeros transportados en cada viaje por ruta.

Para conocer la información relacionada con la cantidad de personas que utilizan las diferentes rutas, y tener un control de su comportamiento en dependencia del horario, el día de la semana y otros factores relacionados, se realiza un reporte. Este proceso no se hace periódicamente, lo que trae como consecuencia que no se pueda efectuar un estudio correcto de estos indicadores tan necesarios en la programación de ómnibus por rutas.

### **2.3 Información que se maneja en el negocio.**

- Registro de vehículos.

Es uno de los modelos mas importantes del área, pues en él se registran los datos característicos de cada vehículo que ingrese en la entidad.

- Registro de Choferes

Modelo del área en el que se registran los datos característicos de cada chofer que trabaje en la entidad.

- Registro de Rutas

Modelo en el que se registran los datos de cada ruta confeccionada por la entidad.

- Registro de Pasajeros Transportados

Modelo en el que se registra el número de pasajeros transportados en cada viaje realizado por una ruta.

### **2.4 Objeto de automatización**

Será objeto de automatización el proceso de obtención de información por parte del personal de la universidad así como los procesos relacionados con el servicio de transportación diaria de la Dirección de Transporte. De las actividades en las que está inmersa la Dirección de Transporte, se proponen automatizar las siguientes:

- Confeccionar Registro de Vehículos.

Al ingresar un nuevo vehículo a la entidad se realiza su inscripción, partiendo de esto se podrá mantener un control de dicha información siendo esta uno de los indicadores más importantes en el área de transporte.

- Confeccionar Registro de Choferes

Al ingresar un nuevo chofer a la entidad se realiza su registro, a partir de allí se podrá llevar un control del mismo.

- Confeccionar Registro de Rutas

Al definir una nueva ruta se realiza su registro con los datos correspondientes.

- Registro de Pasajeros Transportados

Al abordar los viajeros a una ruta determinada se realiza un registro de su número, que será utilizado para la posterior toma de decisiones.

## 2.5 Propuesta de Sistema

Para resolver esta situación se propone implementar un sistema automatizado, seguro, que mejore la calidad y el tratamiento de la información del servicio de transporte de la UCI, así como la disponibilidad de forma inmediata y actualizada para la toma de decisiones.

Para lograrlo se ha concebido una aplicación cliente-servidor, a la cual se tendrá acceso mediante la Intranet de la Universidad de las Ciencias Informáticas. El personal del departamento de transporte actualizará la información referente a las actividades comprendidas en su contenido de trabajo desde cualquier máquina conectada a la red de la universidad y los usuarios de los servicios que brinda el departamento podrán acceder a la información actualizada de los mismos. Se establecerá una base de datos que almacene la información.

## 2.6 Modelo de Negocio

### 2.6.1 Actores y trabajadores del negocio

Se considera actor del negocio cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados. Por otra parte, los trabajadores del negocio son aquellos que participan directamente en los procesos que se desarrollan en el negocio, pero no obtienen ningún resultado que los beneficie del proceso.

Actores del negocio	Justificación
Cliente	Es aquel que interactúa con la entidad de transporte de la universidad para informarse sobre el servicio de transportación diaria u otros datos vinculados con este.

**Tabla 2.1 Actores del negocio**

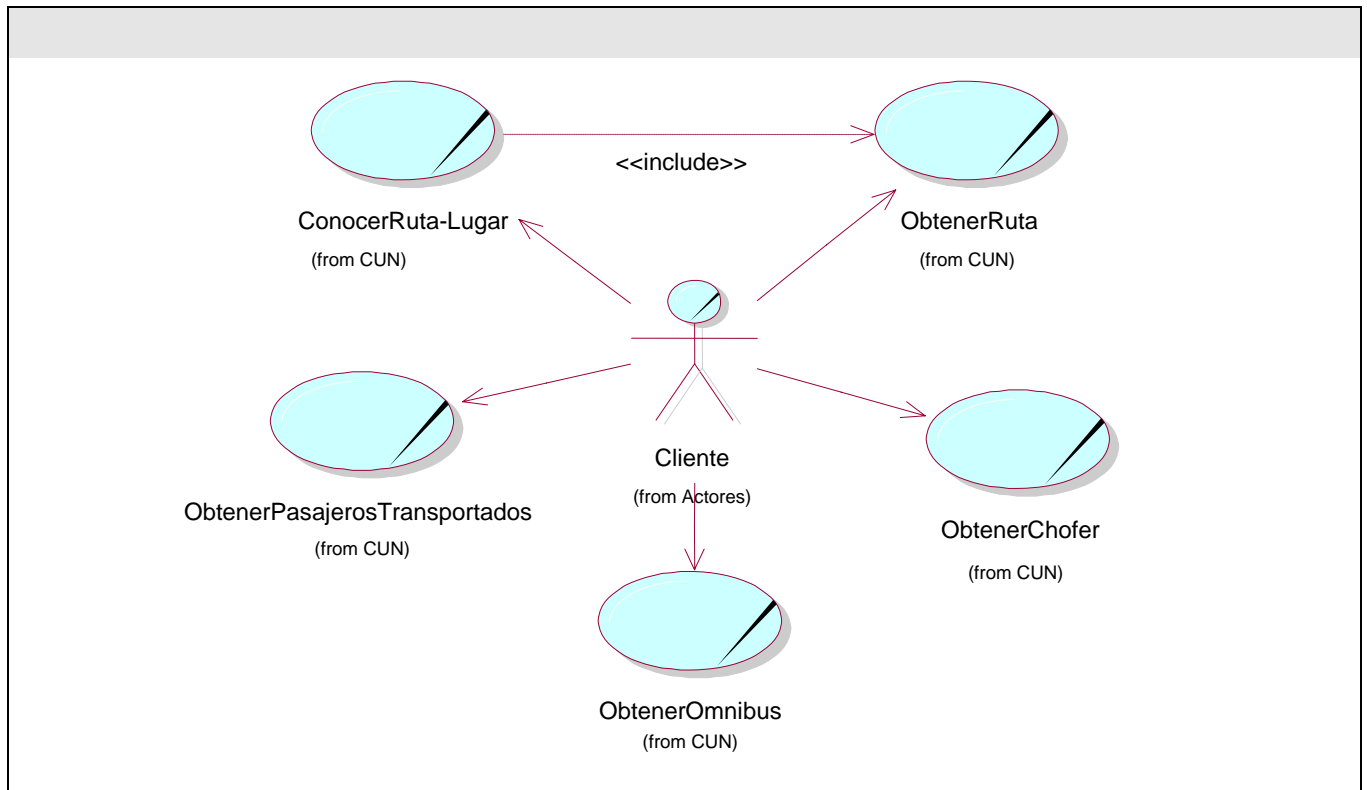


Trabajadores del negocio	Justificación
Especialista General	Es el encargado de brindarle información al usuario sobre los ómnibus y choferes.
Directivo de tráfico	Es el encargado de brindarle información al usuario sobre el servicio de transportación diaria de la entidad dentro del cual se encuentran las rutas y los pasajeros transportados.

**Tabla 2.2 Trabajadores del negocio**

### 2.6.2 Diagrama de casos de uso del negocio

Los diagramas de casos de uso explican gráficamente un conjunto de casos de uso de un sistema, los actores y la relación entre ambos. El diagrama tiene por objeto ofrecer una clase de diagrama contextual que permite conocer rápidamente los actores externos de un sistema y las formas básicas en que lo utilizan.



**Figura 2.1 Diagrama de casos de uso del negocio**

### 2.6.3 Descripción de los casos de uso del negocio

Los casos de uso del negocio, representan procesos que ocurren en el negocio. La descripción detallada de estos se hace con el objetivo de una mejor comprensión por parte de los miembros del equipo de desarrollo y los clientes.

Caso de Uso del Negocio	ObtenerRuta
<b>Descripción</b> Inicia cuando el cliente solicita alguna información sobre las diferentes rutas brindadas por la entidad, el jefe de tráfico busca el registro de rutas y de acuerdo a la información solicitada proporciona el resultado de dicha búsqueda.	
<b>Actores</b>	Cliente
<b>Trabajadores</b>	Directivo

Tabla 2.3 CUN ObtenerRuta

Caso de Uso del Negocio	ObtenerChofer
<b>Descripción</b> Inicia cuando el cliente solicita alguna información sobre los choferes de la entidad, el especialista general busca el registro de choferes y de acuerdo a la información solicitada proporciona el resultado de dicha búsqueda.	
<b>Actores</b>	Cliente
<b>Trabajadores</b>	Especialista General

Tabla 2.4 CUN ObtenerChofer

<b>Caso de Uso del Negocio</b>	<b>ObtenerOmnibus</b>
<b>Descripción</b> Inicia cuando el cliente solicita alguna información sobre los ómnibus de la entidad, el especialista general busca el registro de ómnibus y de acuerdo a la información solicitada proporciona el resultado de dicha búsqueda.	
<b>Actores</b>	Cliente
<b>Trabajadores</b>	Especialista General

**Tabla 2.5 CUN ObtenerOmnibus**

<b>Caso de Uso del Negocio</b>	<b>ConocerRuta-Lugar</b>
<b>Descripción</b> Inicia cuando el cliente dado un lugar determinado solicita conocer la ruta correspondiente, el jefe de tráfico obtiene los datos del lugar y busca el registro de rutas proporcionándole al cliente las rutas apropiadas.	
<b>Actores</b>	Cliente
<b>Trabajadores</b>	Directivo

**Tabla 2.6 CUN ConocerRuta-Lugar**

<b>Caso de Uso del Negocio</b>	<b>ObtenerPasajerosTransportados</b>
<b>Descripción</b> Inicia cuando el cliente solicita alguna información sobre el comportamiento del número de pasajeros transportados en un horario de una ruta determinada, el jefe de tráfico busca el registro de pasajeros transportados y brinda la información solicitada.	
<b>Actores</b>	Cliente
<b>Trabajadores</b>	Directivo

**Tabla 2.7 CUN ObtenerPasajerosTransportados**

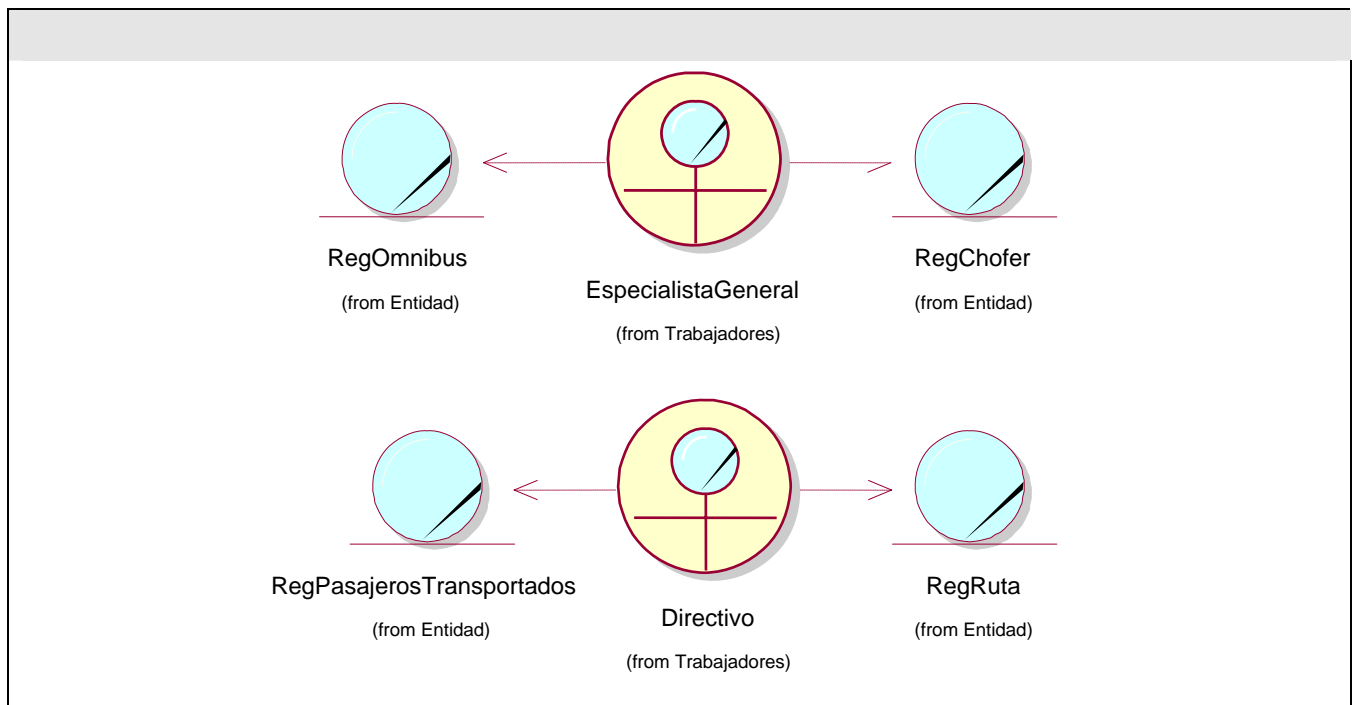
#### 2.6.4 Diagrama de actividad de los casos de uso.

Los Diagramas de Actividades (DA) describen el flujo de trabajo asociado a un Caso de Uso del Negocio, donde muestra a través de las calles las responsabilidades de los trabajadores del negocio y a través del flujo de objetos cómo se utilizan las entidades del negocio. (JACOBSON *et al.* 2000)

El Anexo 1 muestra algunos diagramas de actividades del negocio.

#### 2.6.5 Diagrama de clases del modelo de objetos.

El diagrama de clases se construye para describir el Modelo de Objetos del Negocio, muestra la participación de los trabajadores y entidades del negocio y la relación entre ellos dentro del flujo de trabajo del proceso de negocio. (HERNÁNDEZ *et al.* 2005) Es el conjunto básico de objetos involucrado en el sistema.



**Figura 2.2 Diagrama de clases del modelo de objetos**

## **2.7 Especificación de los requerimientos de software.**

### **2.7.1 Requerimientos funcionales**

Los requerimientos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir. Ellos no alteran la funcionalidad del producto, esto quiere decir que los requerimientos funcionales se mantienen invariables sin importar con que propiedades o cualidades se relacionen.

R1. Autenticar usuario.

R2. Gestionar los usuarios.

R2.1 Registrar los usuarios.

R2.2 Modificar los usuarios.

R2.3 Eliminar los usuarios.

R2.4 Mostrar los usuarios registrados.

R3. Gestionar los ómnibus.

R3.1 Registrar los ómnibus.

R3.2 Modificar información de los ómnibus.

R3.3 Eliminar los ómnibus.

R4. Gestionar los choferes.

R4.1 Registrar los choferes.

R4.2 Modificar información de los choferes.

R4.3 Eliminar los choferes.

R5. Gestionar ruta de ómnibus.

R5.1 Registrar las diferentes rutas.

R5.2 Modificar información de las rutas.

R5.3 Eliminar las rutas.

R6. Gestionar asignación de ómnibus a rutas.

R6.1 Asignar ómnibus a ruta.

R6.2 Eliminar asignación de ómnibus a ruta.

R7. Gestionar asignación de chofer a ómnibus.

R7.1 Asignar chofer a ómnibus

- R7.2 Eliminar asignación de chofer a ómnibus.
- R8. Registrar número de pasajeros transportados en cada viaje de la ruta.
- R9. Reportar información sobre los ómnibus.
- R10. Reportar informaciones sobre los diferentes choferes de los ómnibus.
- R11. Reportar informaciones sobre las rutas.
- R12. Mostrar asignación de ómnibus por rutas.
- R13. Mostrar asignación de choferes por ómnibus.
- R14. Mostrar asignación de choferes por rutas.
- R15. Reportar comportamiento diario, semanal y mensual de los pasajeros transportados.
- R16. Graficar comportamiento diario, semanal y mensual de los pasajeros transportados en las rutas.
- R17. Mostrar ruta apropiada para un lugar determinado.
  - R17.1 Reportar las rutas por municipio.
  - R17.2 Reportar las rutas por dirección de calles.
  - R17.3 Reportar las rutas por lugares de interés.
- R18. Visualizar imagen de un lugar determinado.
  - 18.1 Aumentar tamaño de la imagen.
  - 18.2 Disminuir tamaño de la imagen.
  - 18.3 Restaurar tamaño de la imagen.
- R19. Gestionar asignación de parada a ruta.
  - R19.1 Registrar las paradas.
  - R19.2 Mostrar paradas.
  - R19.3 Asignar parada a ruta.
  - R19.4 Eliminar asignación de parada a ruta.
- R20. Mostrar asignación de parada a ruta.
- R21. Gestionar asignación de horario a ruta.
  - R21.1 Registrar los horarios.
  - R21.2. Mostrar horarios.
  - R21.3 Asignar horarios a rutas.
  - R21.4 Eliminar asignación de los horarios a la ruta.
- R22. Mostrar asignación de horarios a ruta.

### **2.7.2 Requerimientos no funcionales**

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener, características que hacen al producto atractivo, usable, rápido o confiable. En muchos casos los requerimientos no funcionales son fundamentales en el éxito del producto. Normalmente están vinculados a requerimientos funcionales, es decir una vez que se conozca lo que el sistema debe hacer, se puede determinar cómo ha de comportarse, qué cualidades debe tener o cuán rápido o grande debe ser.

- Apariencia o interfaz externa.

La aplicación se realizará en ambiente Web. La interfaz debe ser sencilla, amigable y asequible al usuario, teniendo en cuenta que éste puede no ser especialista en informática. Debe ser fácil de usar y a la vez de poseer un ambiente profesional. Su diseño gráfico debe ser acorde con las pautas de diseño de la Intranet universitaria, adaptada para una resolución de 800x600.

- Usabilidad.

El sistema puede ser usado por cualquier persona que desee conocer las informaciones que en el mismo se tratan.

- Rendimiento.

Teniendo en cuenta que el sistema servirá como base para la toma de decisiones de los directivos de la entidad y de los usuarios del servicio, la aplicación debe ser eficiente, precisa y rápida, y el tiempo de respuesta debe ser mínimo.

- Soporte.

La base de datos que utilizará el sistema como medio de almacenamiento de la información estará soportada sobre un gestor de bases de datos SQL Server. Se debe lograr la solidez de los datos realizando mantenimientos automatizados en la base de datos, orientados a la actualización y corrección de la información, a horas del día donde haya la menor cantidad de usuarios conectados.

- Seguridad

Podrán acceder al sistema todas las personas de la universidad, entrando a secciones restringidas solo usuarios con el nivel de acceso correspondiente, por lo que deberán autenticarse, estando esta información protegida del acceso no autorizado y la divulgación. Se protegerá además contra estados inconsistentes y contra la corrupción.

- Confiabilidad.

El sistema deberá tener estar disponible para ser utilizado en cualquier momento del día. El tiempo medio de reparación debe ser menor de 1 día. Todas las salidas del sistema tienen que tener el 100% de veracidad y precisión. Debe presentar facilidades para una rápida recuperación en caso de fallos y errores, debe ser confiable, para ello se implementarán procesos de backups y copias de seguridad de la base de datos.

- Software.

Para el desarrollo de la aplicación se requiere los siguientes productos de software: sistema operativo Microsoft Windows 2000 o superior, el servidor Web debe estar ejecutando Windows 2000 o superior, servicios de Internet Information Server (IIS), versión 5.0 ó 6.0, framework 2.0 o superior y estar instalado en un equipo con el formato del sistema de archivos NTFS.

- Hardware.

Se requiere de un servidor procesador de tipo Pentium a 1 Gigahercio(GHz) o superior, 512 megabytes (MB) de memoria RAM o superior, disco duro de 10 GB o superior.



## 2.8 Definición de los casos de uso del sistema.

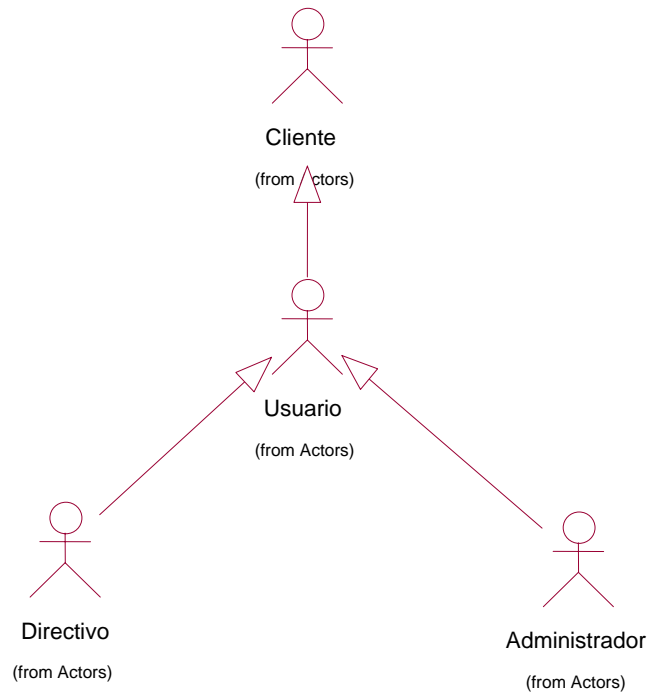
### 2.8.1 Definición de los Actores del Sistema.

Los actores del sistema no son parte del mismo, pero sí pueden intercambiar información con él. Un actor puede:

- Sólo brindar información de entrada al sistema.
- Sólo recibir información del sistema.
- Brindar y recibir información.

Actores	Justificación
Cliente	Toda persona que interactúa con el sistema accediendo a la sección general del mismo.
Usuario	Aquella persona que tendrá acceso a secciones restringidas del sistema como Administración y Dirección.
Directivo	Es el encargado gestionar las rutas de los ómnibus con los horarios y paradas correspondientes, de realizar las diferentes asignaciones entre las rutas, ómnibus y choferes, además de registrar el número de pasajeros transportados en cada viaje.
Administrador	Es el encargado de dar acceso al sistema a los usuarios avanzados que trabajen con él. Maneja todo lo referente a la gestión de la información de ómnibus y choferes.

**Tabla 2.8 Actores del sistema**



**Figura 2.3 Actores del sistema**

### 2.8.2 Modelo de Casos de Uso del Sistema

“Los casos de uso son fragmentos de funcionalidad del sistema que proporciona al usuario un resultado importante. Los casos de uso representan los requisitos funcionales.”(JACOBSON *et al.* 2000)

#### Casos de Uso del Sistema

CUS 1	AutenticarUsuario.
Actor	Usuario (inicia)
Descripción	Los usuarios introducen su nombre de usuario y contraseña del sistema, este verifica que los datos son correctos y da acceso a las secciones correspondientes.
Referencia	R1

**Tabla 2.9 CU AutenticarUsuario.**

CUS 2	GestionarUsuario.
Actor	Administrador (inicia)
Descripción	El administrador decide registrar, modificar, eliminar o mostrar un usuario.
Referencia	R2

**Tabla 2.10 CU GestionarUsuario.**

CUS 3	GestionarOmnibus.
Actor	Administrador (inicia)
Descripción	El administrador decide registrar, modificar o eliminar un ómnibus.
Referencia	R3

**Tabla 2.11 CU GestionarOmnibus.**

CUS 4	GestionarChofer.
Actor	Administrador (inicia)
Descripción	El administrador decide registrar, modificar o eliminar un chofer.
Referencia	R4

**Tabla 2.12 CU GestionarChofer.**

CUS 5	GestionarRuta
Actor	Directivo (inicia)
Descripción	El directivo decide registrar, modificar o eliminar una ruta de ómnibus.
Referencia	R5

**Tabla 2.13 CU GestionarRuta.**

CUS 6	GestionarAsignacionOmnibusRuta.
Actor	Directivo (inicia)
Descripción	El directivo decide asignar un ómnibus a una ruta o eliminar dicha asignación.
Referencia	R6.

**Tabla 2.14 CU GestionarAsignacionOmnibusRuta.**

CUS 7	GestionarAsignacionChoferOmnibus.
Actor	Directivo (inicia)
Descripción	El directivo decide asignar un chofer a un ómnibus o eliminar dicha asignación.
Referencia	R7.

**Tabla 2.15 CU GestionarAsignacionChoferOmnibus.**

CUS 8	RegistrarPasajerosTransportados.
Actor	Directivo (inicia)
Descripción	El directivo procede a registrar el número de pasajeros transportados en cada viaje de una ruta.
Referencia	R8.

**Tabla 2.16 CU RegistrarPasajerosTransportados.**

CUS 9	MostrarOmnibus.
Actor	Cliente (inicia)
Descripción	El cliente solicita determinada información sobre los ómnibus.
Referencia	R9

**Tabla 2.17 CU MostrarOmnibus.**

CUS 10	MostrarChofer.
Actor	Cliente (inicia)
Descripción	El cliente solicita determinada información sobre los choferes.
Referencia	R10.

**Tabla 2.18 CU MostrarChofer.**

CUS 11	MostrarRuta.
Actor	Cliente (inicia)
Descripción	El cliente solicita determinada información sobre las rutas.
Referencia	R11.

**Tabla 2.19 CU MostrarRuta.**

CUS 12	MostrarAsignaciones
CU Base	MostrarOmnibus, MostrarChofer, MostrarRuta, GestionarAsigOmnibusRuta, GestionarAsigChoferOmnibus, GestionarAsignacionParada, GestionarAsignacionHorario.
Descripción	Muestra las asignaciones existentes entre las rutas, paradas, horarios, choferes y ómnibus.
Referencia	R12, R13, R14, R19, R20, R22.

**Tabla 2.20 CU MostrarAsignaciones.**

CUS13	MostrarPasajerosTransportados.
Actor	Cliente (inicia)
Descripción	Un cliente solicita información sobre el comportamiento del número de pasajeros transportados en una ruta, de forma semanal, mensual o en un rango de fecha.
Referencia	R15, R16

**Tabla 2.21 CU MostrarPasajerosTransportados.**

CUS14	ConocerRuta-Lugar
Actor	Cliente (inicia)
Descripción	Un usuario solicita conocer la ruta correspondiente a un determinado lugar que puede ser un municipio, una dirección o un lugar de interés.
Referencia	R17.

**Tabla 2.22 CU ConocerRuta-Lugar.**

CUS15	MostrarMapaLugar
CU Base	ConocerRuta-Lugar
Descripción	Se muestra un mapa en dependencia del lugar seleccionado.
Referencia	R18.

**Tabla 2.23 CU MostrarMapaLugar.**

CUS 16	GestionarAsignacionParada.
Actor	Directivo (inicia)
Descripción	El directivo decide asignar una parada a una ruta o eliminar la asignación.
Referencia	R19.

**Tabla 2.24 CU GestionarAsignacionParada.**

CUS 17	GestionarAsignacionHorario
Actor	Directivo (inicia)
Descripción	El directivo decide asignar u horario a una ruta o eliminar la asignación.
Referencia	R21.

**Tabla 2.25 CU GestionarAsignacionHorario.**

### 2.8.3 Diagramas de Casos de Uso

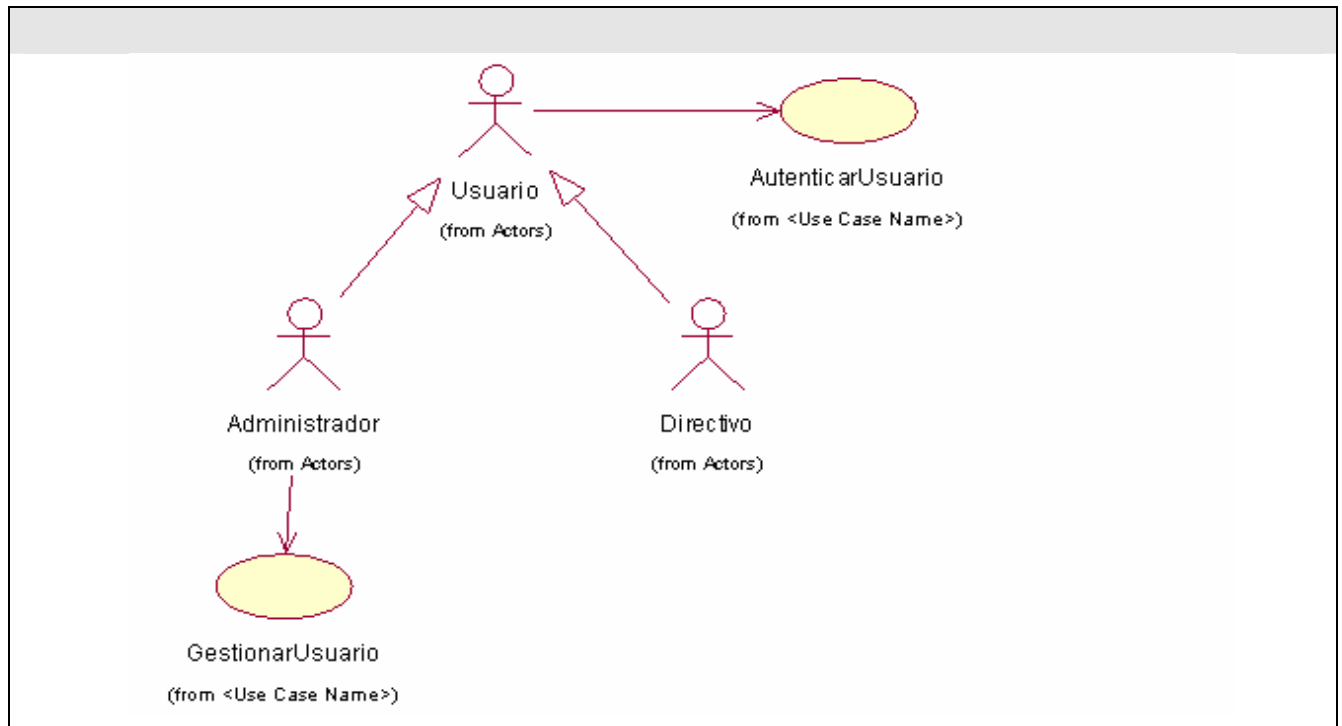
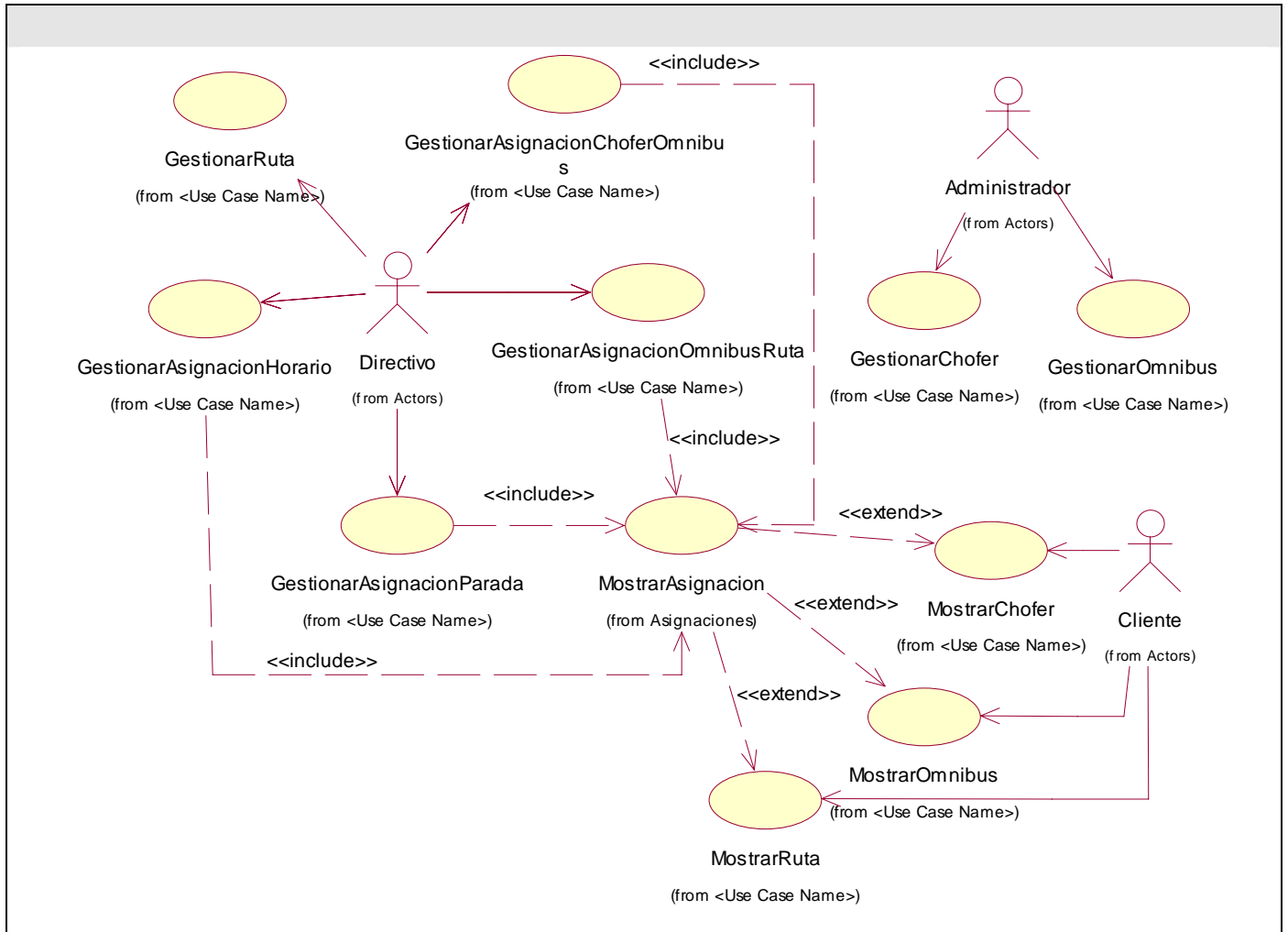
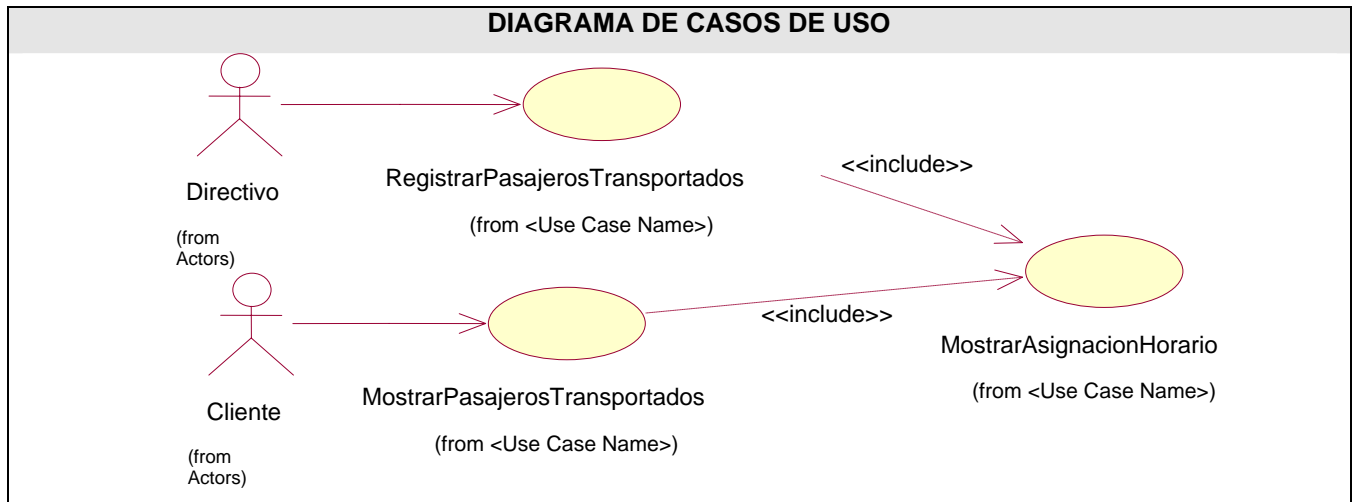


Figura 2.4 Diagrama de Casos de Uso. Paquete Administración.

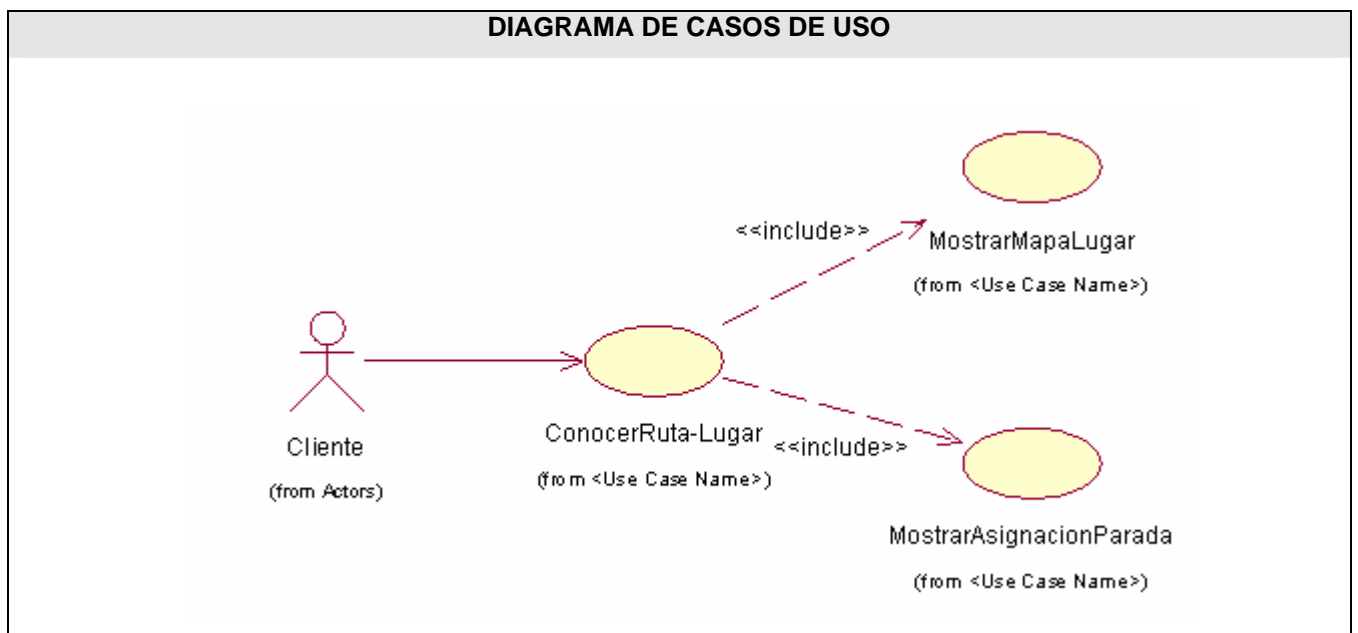


**Figura 2.5 Diagrama de Casos de Uso. Paquete Gestión y Asignaciones.**





**Figura 2.6 Diagrama de Casos de Uso. Paquete Pasajeros Transportados.**



**Figura 2.7 Diagrama de Casos de Uso. Paquete Ruta por Lugar.**

#### 2.8.4 Casos de uso por ciclo.

Cód	Nombre de caso de uso	Paquete	Ciclo	Justificación de la selección.
CUS 1	AutenticarUsuario	Administración	1	Son los casos de uso relacionados con la administración y autenticación del sitio, permitiendo el posterior acceso de los usuarios a las diferentes secciones.
CUS 2	GestionarUsuario			
CUS 3	GestionarOmnibus	Gestión y Asignaciones	1	<p>Son los casos de uso que representan los procesos primarios que se requieren para el funcionamiento del sistema e influyen en la arquitectura básica.</p> <p>Se incluyen los casos de usos que representan el proceso de asignación.</p>
CUS 4	GestionarChofer			
CUS 5	GestionarRuta			
CUS 9	MostrarOmnibus.			
CUS 10	MostrarChofer.			
CUS 11	MostrarRuta.			
CUS 6	GestionarAsignacion OmnibusRuta.			
CUS 7	GestionarAsignacion ChoferOmnibus.			
CUS 16	GestionarAsignacion Parada			
CUS 17	GestionarAsignacion Horario			
CUS 12	MostrarAsignaciones			
CUS 8	RegistrarPasajeros Transportados.	Pasajeros Transportados	2	<p>Son los casos de usos que representan el control de pasajeros transportados en las diferentes rutas.</p> <p>Constituyen casos de uso de importancia</p>
CUS 13	MostrarPasajeros Transportados.			

				pero no imprescindible para el funcionamiento inicial del sistema.
CUS 14	ConocerRuta-Lugar	Ruta por Lugar	3	Son los casos de usos que representan la visualización de las rutas de acuerdo a un lugar.
CUS 15	MostrarMapaLugar			

**Tabla 2.26 Caso de Uso por Ciclo.**

### 2.8.5 Expansión de los Casos de Uso del Sistema

<b>Caso de Uso:</b>	<b>AutenticarUsuario</b>
Actor(es):	Usuario (inicia).
Propósito:	Verifica que un usuario está autorizado a entrar a determinada sección del sistema.
Resumen:	Los usuarios introducen su usuario y contraseña del sistema, este verifica que los datos son correctos y da acceso a las secciones correspondientes.
Referencias:	R1.
Precondiciones:	Los usuarios deben haberse creado previamente.
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El usuario introduce los datos de usuario y contraseña y elige la opción "Entrar".	1.1 Valida la identidad del usuario.
	1.2 Si los datos son correctos se le muestra el menú correspondiente.
<b>Cursos Alternativos:</b>	
	Acción 1.2: En caso de que los datos del usuario sean incorrectos el sistema muestra mensaje de error y termina el caso de uso.
Poscondiciones:	El usuario queda autenticado
<b>Prioridad</b>	Crítico

**Tabla 2.27 Expansión CU AutenticarUsuario.**

<b>Caso de Uso:</b>	<b>GestionarUsuario.</b>	
Actor(es):	Administrador (inicia)	
Propósito:	Permitir registrar, modificar, eliminar o mostrar datos acerca de los diferentes usuarios.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el administrador decide registrar, modificar, eliminar o mostrar un determinado usuario.	
Referencias:	R2.	
Precondiciones:	El administrador debe estar debidamente autenticado.	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El administrador del sistema selecciona la opción de Gestionar Usuario.	1.1 El sistema muestra los usuarios y las posibles acciones a realizar.	
2. Selecciona la acción que desea realizar.	2.1 Si el usuario selecciona: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Registrar un usuario, ir a la sección "Registrar Usuario"</li> <li>b) Modificar los datos de un usuario, ir a la sección "Modificar Usuario".</li> <li>c) Eliminar un usuario, ir a la sección "Eliminar Usuario".</li> <li>d) Mostrar detalles de un usuario, ir a la sección "Mostrar Detalles".</li> <li>e) Mostrar todos los usuarios, ir a la sección "Mostrar Todos".</li> </ul>	
<b>Sección1: "Registrar Usuario"</b>		
3. El administrador del sistema entra los datos del usuario para realizar su registro en la aplicación.	3.1 El sistema verifica que los campos: nombre y apellidos, usuario y contraseña estén llenos, además de que sea seleccionado el tipo de usuario.  3.2 El sistema verifica que este usuario no exista.	

	<p>3.3 El usuario se almacena en el sistema.</p> <p>3.4 Se muestran los usuarios activos en el sistema incluyendo al usuario introducido y finaliza el caso de uso.</p>
<b>Cursos Alternativos</b>	
	3.1 Se emite un mensaje para que llene los campos obligatorios.
	3.3 Si el usuario existe se muestra un mensaje informativo y finaliza el caso de uso.
<b>Sección2: "Modificar Usuario".</b>	
3. El administrador del sistema selecciona el usuario a modificar.	3.1 El sistema brinda la posibilidad de modificar los datos.
4. El administrador del sistema realiza las modificaciones deseadas.	<p>4.1 Se verifica que los campos: nombre y apellidos, usuario y contraseña estén llenos, además de que esté seleccionado el tipo de usuario.</p> <p>4.2 Se actualiza la información.</p> <p>4.3 Se muestran los usuarios activos, incluyendo los datos del usuario actualizado y finaliza el caso de uso.</p>
<b>Cursos Alternativos</b>	
	4.1 Se emite un mensaje para que llene los campos obligatorios.
<b>Sección3: "Eliminar Usuario".</b>	

3. El administrador del sistema selecciona el usuario a eliminar.	3.1 El sistema desactiva al usuario seleccionado. 3.2 Se muestra una tabla con los datos los usuarios activos del sistema y finaliza el caso de uso.
<b>Sección4: “Mostrar Detalles”.</b>	
3. El administrador del sistema selecciona el usuario para mostrar sus detalles.	3.1 El sistema muestra todos los datos del usuario seleccionado.
<b>Sección5: “Mostrar Todos”.</b>	
3. El administrador del sistema selecciona la acción de mostrar todos los usuarios.	3.1 El sistema muestra todos los usuarios con sus respectivos datos.
Poscondiciones:	Se muestran uno o varios usuarios del sistema. Se registra, modifica o elimina un usuario del sistema
<b>Prioridad</b>	Crítico

**Tabla 2.28 Expansión CU GestionarUsuario.**

<b>Caso de Uso:</b>	<b>GestionarRuta</b>
Actor(es):	Directivo (inicia)
Propósito:	Permitir registrar, modificar, eliminar datos acerca de las diferentes rutas.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el directivo decide registrar, modificar o eliminar una ruta.
Referencias:	R5.
Precondiciones:	El directivo debe estar debidamente autenticado.
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El directivo selecciona la acción de “Gestionar Ruta”.	1.1 Se muestran las rutas activas. 1.2 Se muestran las posibles acciones a realizar.
2. Selecciona la acción que desea realizar.	2.1 Si el usuario selecciona:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Registrar una ruta , ir a la sección “Registrar Ruta”</li> <li>b) Modificar los datos de una ruta, ir a la sección "Modificar Ruta".</li> <li>c) Eliminar una ruta, ir a la sección "Eliminar Ruta".</li> </ul>
<b>Sección1: “Registrar Ruta”</b>	
3. El administrador del sistema entra los datos de la ruta para realizar su registro en la aplicación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 El sistema verifica que los campos: número y nombre de ruta estén llenos y seleccionada la fecha.</li> <li>3.2 El sistema valida los datos entrados.</li> <li>3.3 El sistema verifica que la ruta no exista activa.</li> <li>3.4 La ruta se registra en el sistema.</li> <li>3.5 Se regresa al paso 1.1</li> </ul>
<b>Cursos Alternativos</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Se emite un mensaje para que llene y seleccione los campos obligatorios.</li> <li>3.2 Si los datos son incorrectos se le emite un mensaje.</li> <li>3.3 Si la ruta existe y está activa se muestra un mensaje informativo.</li> </ul>
<b>Sección2: "Modificar Ruta".</b>	
3. El administrador del sistema selecciona la ruta a modificar.	3.1 El sistema brinda la posibilidad de modificar los datos de la ruta.
4. El administrador del sistema realiza las	4.1 El sistema verifica que los campos: número y

modificaciones deseadas.	<p>nombre de ruta estén llenos y seleccionada la fecha.</p> <p>4.2 El sistema valida los datos entrados.</p> <p>4.3 Se actualiza la información.</p> <p>4.4 Se regresa al paso 1.1</p>
<b>Cursos Alternativos</b>	
	<p>4.1 Se emite un mensaje para que llene los campos obligatorios.</p> <p>4.2 Si los datos son incorrectos se le emite un mensaje.</p>
<b>Sección3: "Eliminar Ruta".</b>	
3. El administrador del sistema selecciona la ruta a eliminar y la fecha de eliminación.	<p>3.1 El sistema obtiene la ruta y la fecha.</p> <p>3.2 El sistema valida los datos entrados.</p> <p>3.2 El sistema desactiva la ruta seleccionada y guarda la fecha de eliminación.</p> <p>3.3 Se regresa al paso 1.1</p>
<b>Cursos Alternativos</b>	
	3.2 Si los datos son incorrectos se le emite un mensaje.
Poscondiciones:	Se crea, modifica o elimina una ruta.
<b>Prioridad</b>	Crítico

**Tabla 2.29 Expansión CU GestionarRuta.**



<b>Caso de Uso:</b>	<b>GestionarAsignacionOmnibusRuta.</b>	
Actor(es):	Directivo (inicia)	
Propósito:	Permitir registrar o eliminar la asignación de un ómnibus a una ruta.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el directivo decide asignar un ómnibus a una ruta o eliminar dicha asignación.	
Referencias:	R6.	
Precondiciones:	El directivo debe estar debidamente autenticado.	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El directivo selecciona la acción de "Gestionar asignación Ómnibus-Ruta".	1.1 Se ejecuta el caso de uso incluido "MostrarAsignaciones" 1.2 Se muestran las posibles acciones a realizar.	
2. Selecciona la acción que desea realizar.	2.1 Si el usuario selecciona: a) Asignar un ómnibus a una ruta, ir a la sección "Asignar Ómnibus-Ruta" b) Eliminar la asignación de un ómnibus, ir a la sección "Eliminar asignación Ómnibus-Ruta".	
<b>Sección1: "Asignar Ómnibus-Ruta"</b>		
	3. Se muestran los números de la ruta y de los ómnibus.	
4. El directivo selecciona los datos para realizar la asignación.	4.1 El sistema verifica que los campos: número de ruta, número del ómnibus y la fecha estén seleccionados. 4.2 El sistema valida los datos entrados. 4.3 El sistema verifica que la asignación no exista activa. 4.4 La asignación se registra en el sistema. 4.5 Se regresa al paso 1.1	

<b>Cursos Alternativos</b>	
	<p>4.1 Se emite un mensaje para que seleccione los campos obligatorios.</p> <p>4.2 Si los datos son incorrectos se le emite un mensaje.</p> <p>4.3 Si la asignación existe activa se muestra un mensaje informativo.</p>
<b>Sección2: " Eliminar asignación Ómnibus-Ruta".</b>	
3. El directivo selecciona la asignación ómnibus-ruta a eliminar y la fecha de eliminación.	<p>3.1 El sistema obtiene la asignación y la fecha.</p> <p>3.2 El sistema valida los datos entrados.</p> <p>3.2 El sistema desactiva la asignación seleccionada y guarda la fecha de eliminación.</p> <p>3.3 Se regresa al paso 1.1</p>
<b>Cursos Alternativos</b>	
	3.2 Si los datos son incorrectos se le emite un mensaje.
Poscondiciones:	La asignación entre el ómnibus y la ruta queda registrada o es eliminada.
<b>Prioridad</b>	Crítico

**Tabla 2.30 Expansión CU GestionarAsignacionOmnibusRuta.**

<b>Caso de Uso:</b>	<b>RegistrarPasajerosTransportados.</b>	
Actor(es):	Directivo (inicia)	
Propósito:	Permitir registrar el número de pasajeros transportados en cada viaje de una ruta.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el directivo decide registrar el número de pasajeros transportados en cada viaje de una ruta.	
Referencias:	R8.	
Precondiciones:	El directivo debe estar debidamente autenticado.	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El directivo selecciona la acción de "RegistrarPasajerosTransportados".	1.1 Se ejecuta el caso de uso incluido "MostrarAsignaciones".	
2. El directivo llena los datos para realizar el registro de pasajeros transportados.	2.1 El sistema verifica que los campos: ruta, horario y fecha estén seleccionados y que el campo número de pasajeros no este vacío. 2.2 Se validan los datos. 2.3 Se almacenan los datos en el sistema. 2.4 Se muestra un mensaje informándole al directivo que ha sido efectuado el registro de pasajeros transportados y finaliza el caso de uso.	
<b>Cursos Alternativos</b>		
	2.2 Si los datos son incorrectos se le emite un mensaje y finaliza el caso de uso.	
<b>Prioridad</b>	Secundario	

**Tabla 2.31 Expansión CU RegistrarPasajerosTransportados.**

<b>Caso de Uso:</b>	<b>MostrarRuta.</b>	
Actor(es):	Cliente (inicia)	
Propósito:	Permitir mostrar información sobre las rutas.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el cliente decide visualizar determinada información sobre las rutas.	
Referencias:	R11.	
Precondiciones:		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El cliente selecciona la acción de “Mostrar Ruta”.	1.1 Se muestran las rutas actuales 1.1 El sistema brinda la posibilidad de ver las rutas no actuales.	
2. El cliente selecciona la opción.	2.1 Se muestran las rutas no actuales. 2.2 Se muestran posibles acciones a realizar.	
3. Selecciona la acción que desea realizar.	3.1 Si el usuario selecciona: a) Mostrar detalles de una ruta, ir a la sección “Mostrar Detalles”. b) Mostrar todas las rutas con sus detalles, ir a la sección “Mostrar Todos”. c) Mostrar asignación ómnibus-ruta, ir a la sección “Ómnibus-Ruta”. d) Mostrar asignación chofer-ruta, ir a la sección “Chofer-Ruta”.	
<b>Cursos Alternativos</b>		
2. Si el cliente no selecciona la opción de ver rutas no actuales se pasa al 2.2		
3. Si el cliente no selecciona ninguna acción finaliza el caso de uso.		
<b>Sección1: “Mostrar Detalles”</b>		
4. El cliente selecciona la ruta para mostrar sus detalles.	4.1 El sistema muestra todos los datos de la ruta seleccionada.	

	4.2 El sistema muestra la posibilidad de ver las asignaciones de horario o paradas correspondientes a la ruta.
5. El cliente selecciona la asignación.	5.1 Se invoca al caso de uso "MostrarAsignaciones".
<b>Sección2: "Mostrar Todos".</b>	
	4.1 Se muestran todas las rutas con sus respectivos datos y finaliza el caso de uso.
<b>Sección3: "Ómnibus-Chofer".</b>	
4. El cliente selecciona la ruta para mostrar el ómnibus asignado.	4.1 Se invoca al caso de uso "MostrarAsignaciones"
<b>Sección4: "Chofer-Ruta".</b>	
4. El cliente selecciona la ruta para mostrar la ruta asignada.	4.1 Se invoca al caso de uso "MostrarAsignaciones".
Poscondiciones:	Es mostrada la ruta con sus detalles, asignaciones o todas las rutas.
<b>Prioridad</b>	Crítico

**Tabla 2.32 Expansión CU MostrarRuta.**

<b>Caso de Uso:</b>	<b>MostrarAsignaciones</b>	
CU Base:	GestionarAsignacionOmnibusRuta, GestionarAsignacionChoferOmnibus, MostrarRuta, MostrarOmnibus, MostrarChofer.	
Propósito:	Permitir visualizar las asignaciones solicitadas.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando es invocado por el caso de uso GestionarAsignacionOmnibusRuta, GestionarAsignacionChoferOmnibus, MostrarRuta, MostrarOmnibus, MostrarChofer, en dependencia del caso de uso se muestra determinada asignación.	
Referencias:	R12, R13, R19, R21, R22	
Precondiciones:		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El caso de uso base selecciona el tipo de asignación a mostrar.	1.1 Si se selecciona: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Mostrar asignaciones entre ómnibus y rutas, ir a la sección “Asignación Ómnibus-Ruta”.</li> <li>b) Mostrar asignaciones entre choferes y ómnibus, ir a la sección “Asignación Chofer-Ómnibus”.</li> <li>c) Mostrar asignaciones entre choferes y rutas, ir a la sección “Asignación Chofer-Ruta”.</li> <li>d) Mostrar asignaciones entre rutas y paradas, ir a la sección “Asignación Ruta-Parada”.</li> <li>e) Mostrar asignaciones entre rutas y horarios, ir a la sección “Asignación Ruta-Horario”</li> </ul>	
<b>Sección1: “Asignación Ómnibus-Ruta”</b>		
2. Se selecciona la ruta para mostrar el/los ómnibus asignados o se selecciona el ómnibus para mostrar la/las rutas asignadas.	2.1 El sistema obtiene la ruta o el ómnibus. 2.2 El sistema muestra la ruta con el/los ómnibus asignados o el ómnibus con la/las rutas asignadas, además de la fecha de asignación.	
<b>Sección2: "Asignación Chofer-Ómnibus".</b>		

2. Se selecciona el chofer para mostrar el/los ómnibus asignados o se selecciona el ómnibus para mostrar el/los choferes asignados.	2.1 El sistema obtiene el chofer o el ómnibus. 2.2 El sistema muestra el chofer con el/los ómnibus asignados o el ómnibus con el/los choferes asignados.
<b>Sección3: "Asignación Chofer-Ruta".</b>	
2. Se selecciona el chofer para mostrar la/las rutas asignadas o se selecciona la ruta para mostrar el/los choferes asignados.	2.1 El sistema obtiene el chofer o el ómnibus. 2.2 El sistema muestra el chofer con la/las rutas asignadas o la ruta con el/los choferes asignados.
<b>Sección4: "Asignación Ruta-Parada".</b>	
2. Se selecciona la ruta para mostrar las paradas asignadas.	2.1 El sistema obtiene la ruta. 2.2 El sistema muestra la ruta con las paradas correspondientes.
<b>Sección4: "Asignación Ruta-Horario".</b>	
2. Se selecciona la ruta para mostrar los horarios asignados.	2.1 El sistema obtiene la ruta. 2.2 El sistema muestra la ruta con los horarios correspondientes.
<b>Prioridad</b>	Crítico

**Tabla 2.33 Expansión CU MostrarAsignaciones.**

<b>Caso de Uso:</b>	<b>MostrarPasajerosTransportados</b>	
Actor(es):	Cliente (inicia)	
Propósito:	Permitir visualizar el comportamiento de la cantidad de pasajeros transportados en un viaje de una ruta.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando un cliente solicita información sobre el comportamiento del número de pasajeros transportados por ruta semanal, mensual o en un rango determinado de fechas.	
Referencias:	R14, R15.	
Precondiciones:		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El cliente selecciona la acción de "Mostrar Pasajeros Transportados".	1.2 El sistema invoca al caso de uso "MostrarAsignaciones"	
2. Selecciona la opción que desea realizar.	2.1 Si el cliente selecciona: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Ver comportamiento de semanal, ir a la sección "Ver días semanales"</li> <li>b) Ver comportamiento mensual, ir a la sección "Ver meses".</li> <li>c) Ver comportamiento de acuerdo a un rango de fecha, ir a la sección "Ver rango de fecha"</li> </ul>	
<b>Sección1: "Ver días semanales"</b>		
3. El usuario selecciona la ruta y el horario correspondiente.	3.1 Se le muestra al cliente un reporte y un gráfico conteniendo los días de la semana con sus respectivos comportamientos.	
<b>Sección2: "Ver mensual"</b>		
3. El usuario selecciona la ruta y el horario correspondiente.	3.1 Se le muestra al cliente un reporte y un gráfico conteniendo los meses con sus respectivos comportamientos.	
<b>Sección3: "Ver rango de fecha"</b>		



3. El usuario selecciona la ruta, el horario correspondiente y un rango de fecha determinado.	3.1 El sistema verifica que el rango de fecha sea correcto.  3.2 Se le muestra al cliente un reporte y un gráfico conteniendo el rango de fecha con sus respectivos comportamientos.
<b>Cursos Alternativos</b>	
	2.1 Si el cliente selecciona un rango incorrecto se le muestra un mensaje.
Poscondiciones:	Se muestran reportes del numero de pasajeros y se grafican dichos reportes.
<b>Prioridad</b>	Secundario

**Tabla 2.34 Expansión CU MostrarPasajerosTransportados.**

<b>Caso de Uso:</b>	<b>ConocerRuta-Lugar</b>	
Actor(es):	Cliente (inicia)	
Propósito:	Permitir visualizar una ruta dado un lugar determinado.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando un cliente desea dado un lugar determinado conocer las rutas correspondientes.	
Referencias:	R16.	
Precondiciones:		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. Selecciona la opción que desea visualizar.	1.1 Si el cliente selecciona:  a) Conocer ruta de acuerdo a un municipio ir a la sección "Ruta por Municipio".  b) Conocer ruta de acuerdo a una dirección determinada ir a la sección "Ruta por Dirección".	

	c) Conocer ruta de acuerdo a un lugar de interés ir a la sección "Ruta por Lugar de Interés".
<b>Sección1: "Ruta por Municipio"</b>	
2. El usuario selecciona la provincia.	2.1 Se buscan los municipios correspondientes a dicha provincia. 2.2 Se muestran los municipios.
3. El usuario selecciona el municipio a visualizar.	3.1 Se buscan las rutas correspondientes a dicho municipio. 3.2 Se muestran el número, nombre y paradas correspondientes a dichas rutas.
<b>Sección2: "Ruta por Dirección"</b>	
2. El usuario selecciona provincia, municipio y los datos de la dirección.	2.1 El sistema verifica que los campos de provincia, municipio y entre calles estén seleccionados. 2.2 Se obtienen los datos introducidos y se buscan en el sistema. 2.3 Se buscan las rutas correspondientes a dichos datos. 2.4 Se muestra el número, nombre y paradas correspondientes a dichas rutas. 2.5 Se invoca al caso de uso "MostrarMapaLugar"
<b>Sección2: " Ruta por Lugar de Interés".</b>	
2. El usuario selecciona el municipio y/o la clasificación del lugar de interés al cual desea ir.	2.1 El sistema verifica que fue seleccionado algún campo y busca los lugares de interés correspondiente al mismo. 2.2 El sistema muestra los lugares de interés

	correspondientes.
3. El usuario selecciona el lugar al que desea ir.	<p>3.1 El sistema verifica que fue seleccionado un lugar de interés.</p> <p>3.2 Se buscan las rutas correspondientes a dicho lugar.</p> <p>3.3 Se muestra el número, nombre y paradas correspondientes a dichas rutas.</p>
	4. Se invoca al caso de uso "MostrarMapaLugar".
<b>Prioridad</b>	Secundario

**Tabla 2.35 Expansión CU ConocerRuta-Lugar.**

El anexo 2 muestra las restantes tablas de expansión de los casos de uso.

El anexo 3 muestra algunos prototipos de interfaz de los casos de uso del sistema.

## **2.9 Conclusiones**

En este capítulo se modelan, en términos de casos de uso, los procesos que se trabajan en el negocio identificando también los actores y trabajadores del mismo. Se modelan las actividades que intervienen en estos procesos. A partir de este estudio se plantean los requerimientos de la aplicación que se va a desarrollar y se modela la propuesta en términos de casos de uso del sistema. A partir de este momento se puede comenzar la construcción del sistema que constituye la propuesta de solución.

## **CAPÍTULO 3: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA**

### **3.1 Introducción**

En este capítulo se hace el análisis y diseño de la propuesta de solución, modelándose los artefactos que intervienen en la comprensión de los pasos para implementar dicha propuesta mediante el uso del UML, teniendo como resultado modelos imprescindibles para un mejor entendimiento del funcionamiento del sistema, por la parte de análisis el modelo de clases de análisis y por el diseño modelos tales como el de Interacción, específicamente los diagramas de clases para el diseño Web dadas las características de la aplicación resultante y los diagramas de secuencia, para flujo principal y flujos alternativos llegando al diseño de la base de datos del sistema. Aparecen además descritos los principios de diseño que se siguen, referentes a estándares de interfaz, tratamiento de excepciones, formato de salida de los reportes y estándares de codificación.

### **3.2 Modelo de Análisis.**

#### **3.2.1 Definición del modelo de análisis. Modelo de clases de análisis.**

Un modelo de análisis estructura los requisitos de un modo que facilita su comprensión, su preparación, su modificación y en general, su mantenimiento. Puede considerarse como una primera aproximación al modelo de diseño. (JACOBSON *et al.* 2000)

Las clases del análisis siempre encajan en uno de tres estereotipos básicos: de interfaz; de control o de entidad. Las clases de interfaz se utilizan para modelar la interacción entre el sistema y sus actores, las clases entidad se utilizan para modelar información que posee una vida larga y que es a menudo persistente y las clases de control representan coordinación, secuencia, transacciones y control de otros objetos.(JACOBSON *et al.* 2000)

### 3.2.2 Diagramas de clases del análisis.

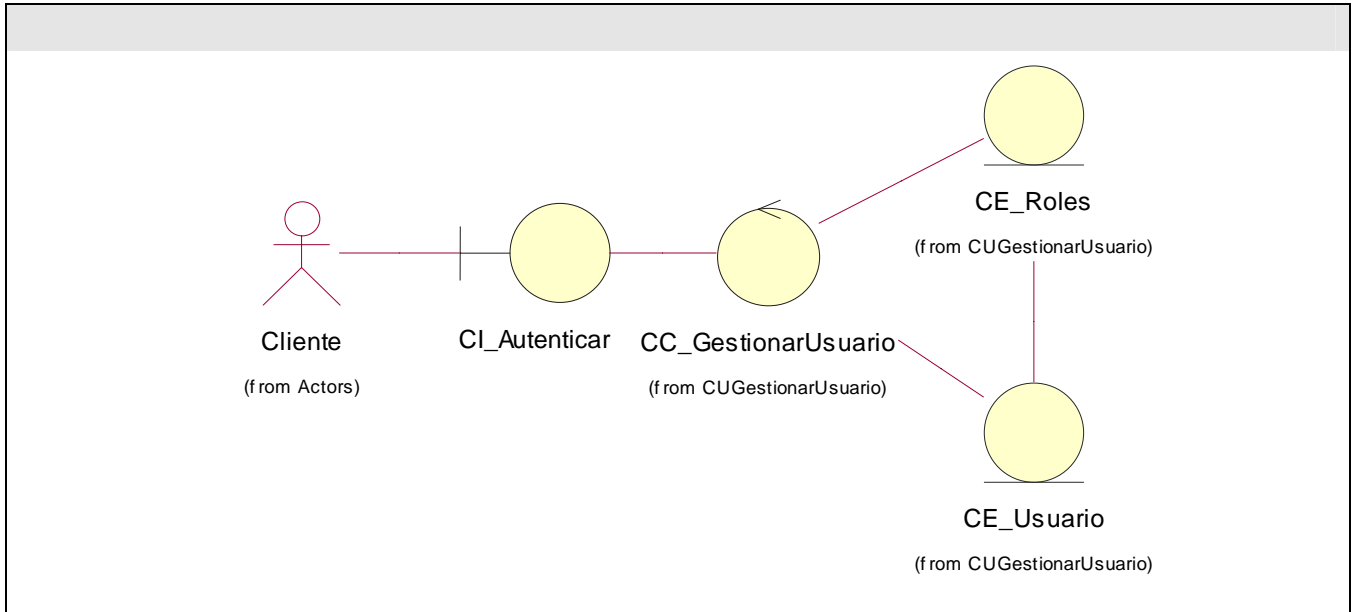


Figura 3.1 Diagrama Caso de Uso AutenticarUsuario

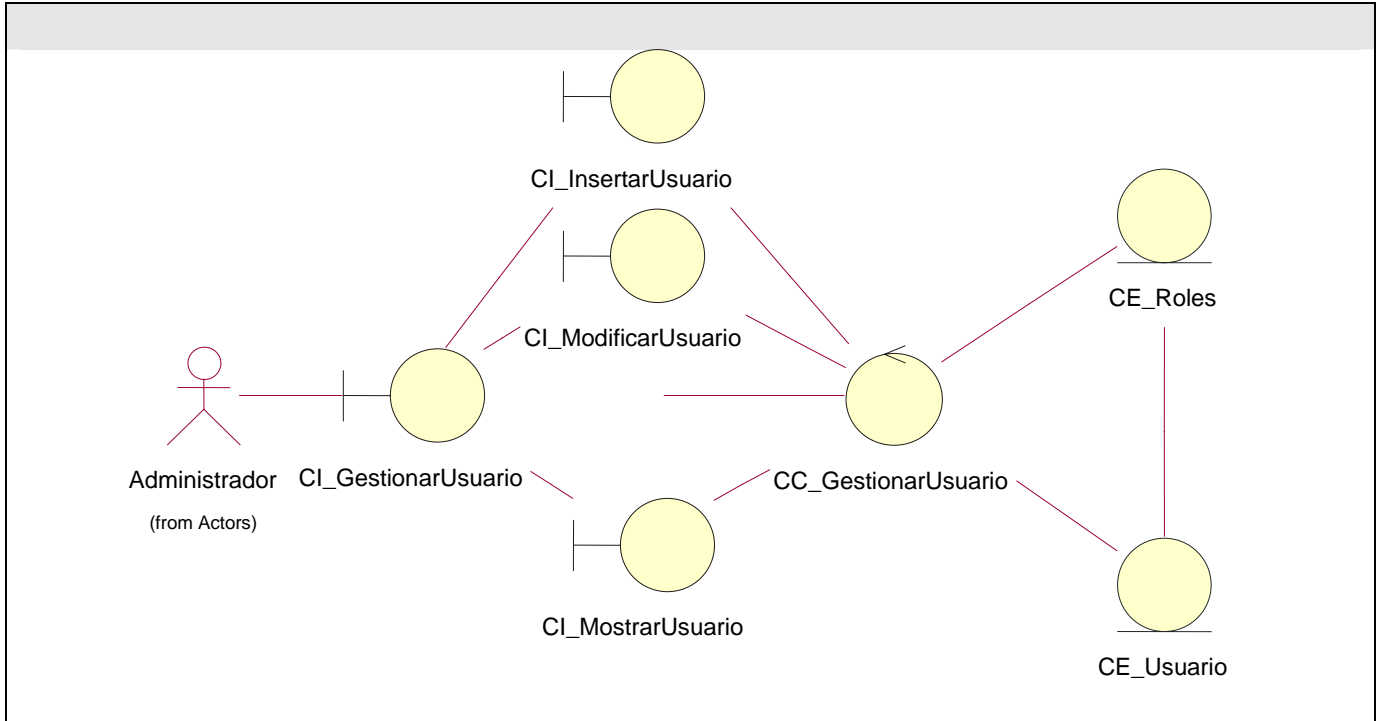
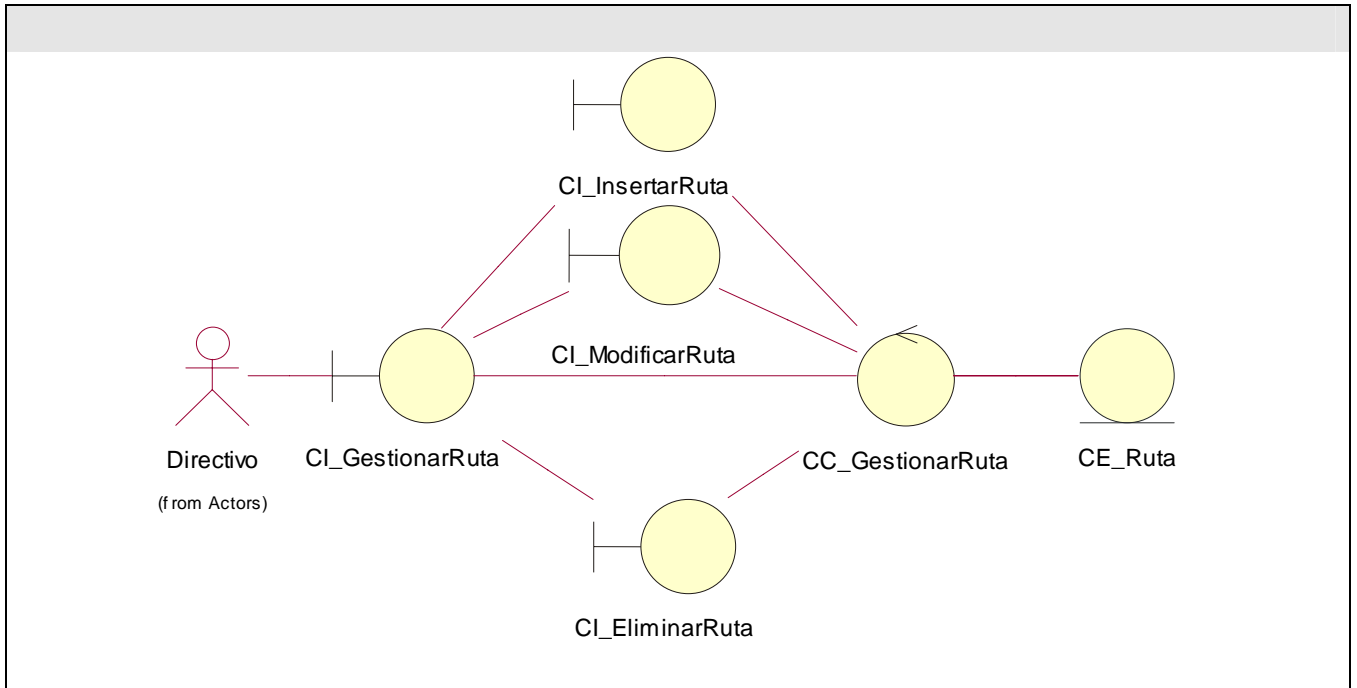
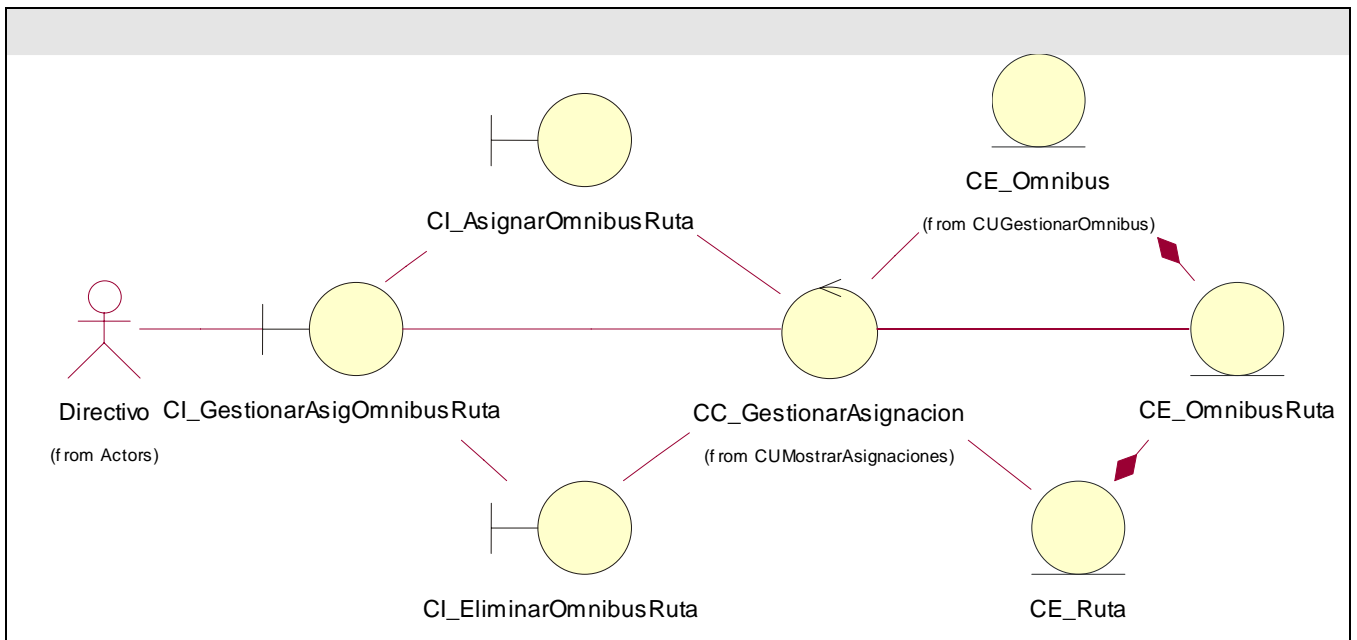


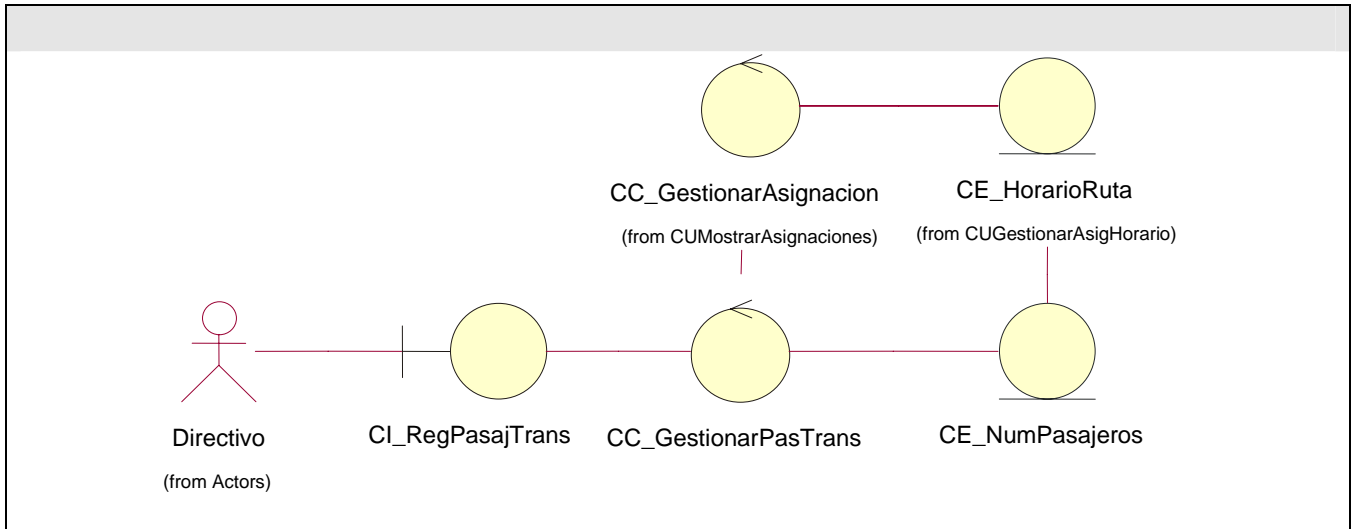
Figura 3.2 Diagrama Caso de Uso GestionarUsuario



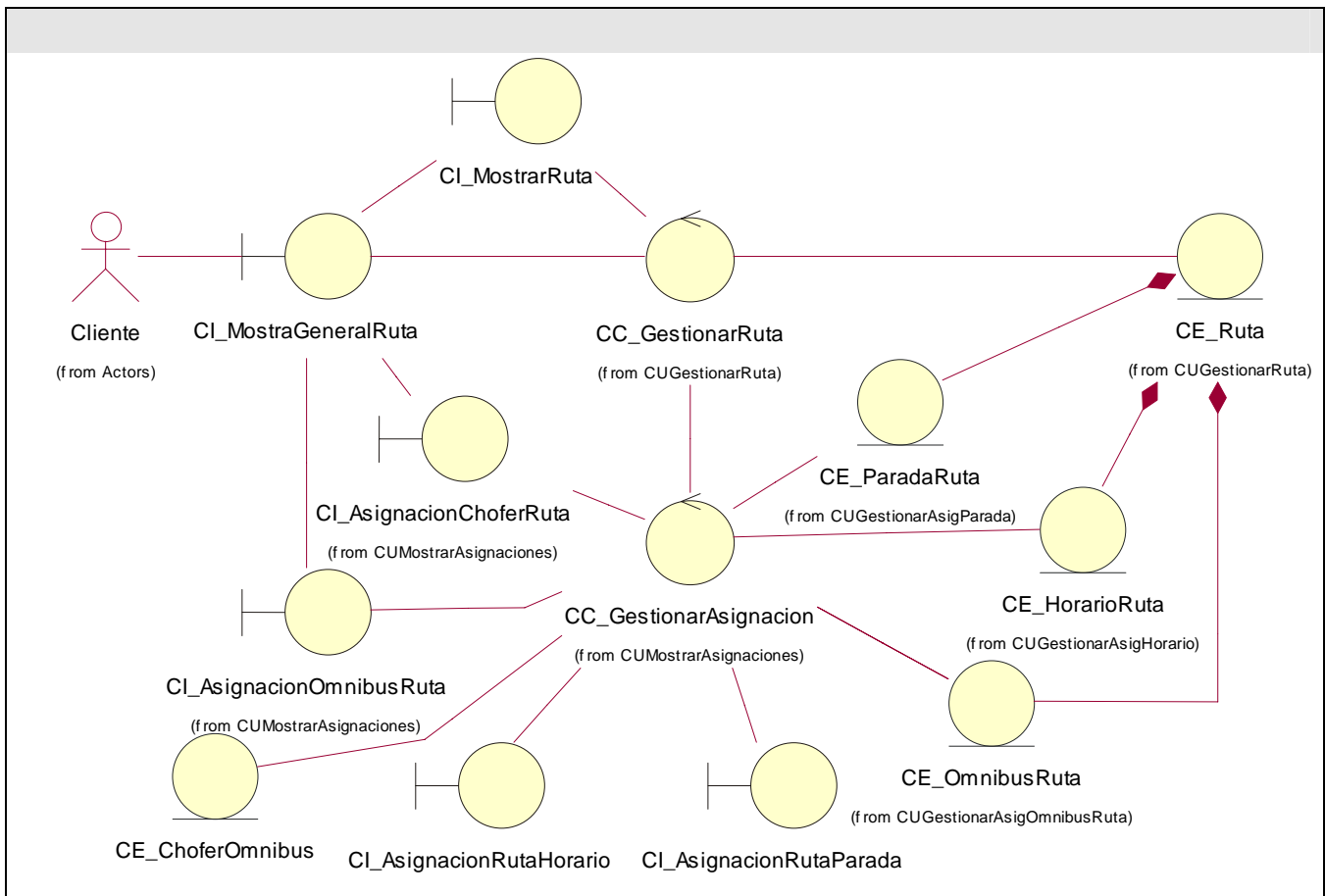
**Figura 3.3 Diagrama Caso de Uso GestionarRuta**



**Figura 3.4 Diagrama Caso de Uso GestionarAsignacionOmnibusRuta**



**Figura 3.5 Diagrama Caso de Uso RegistrarPasajerosTransportados**



**Figura 3.6 Diagrama Caso de Uso MostrarRuta**

El anexo 4 muestra los restantes diagramas de clases del análisis.

### **3.3 Modelo de Diseño.**

#### **3.3.1 Diagramas de interacción de los casos de uso**

Los diagramas de interacción describen la forma en que cada operación detectada en los diagramas de secuencia lleva a cabo sus responsabilidades y modifica el estado del sistema, mostrando el modo en que los objetos interactúan a través de mensajes. En UML los diagramas de interacción pueden representarse a través de los Diagramas de Colaboración y/o de los Diagramas de Secuencia. Los Diagramas de Secuencia muestran interacciones entre objetos basadas en el tiempo.

El anexo 5 muestra los diagramas de interacción de algunos casos de uso prototipos.

#### **3.3.2 Diagrama de clases.**

El diagrama de clases es una descripción de los modelos de objetos, contiene clases y las relaciones estructurales y de herencia existentes entre ellas. Este se obtiene como resultado del refinamiento del modelo conceptual y de los diagramas de secuencia. La definición de clase incluye definiciones para atributos y responsabilidades.



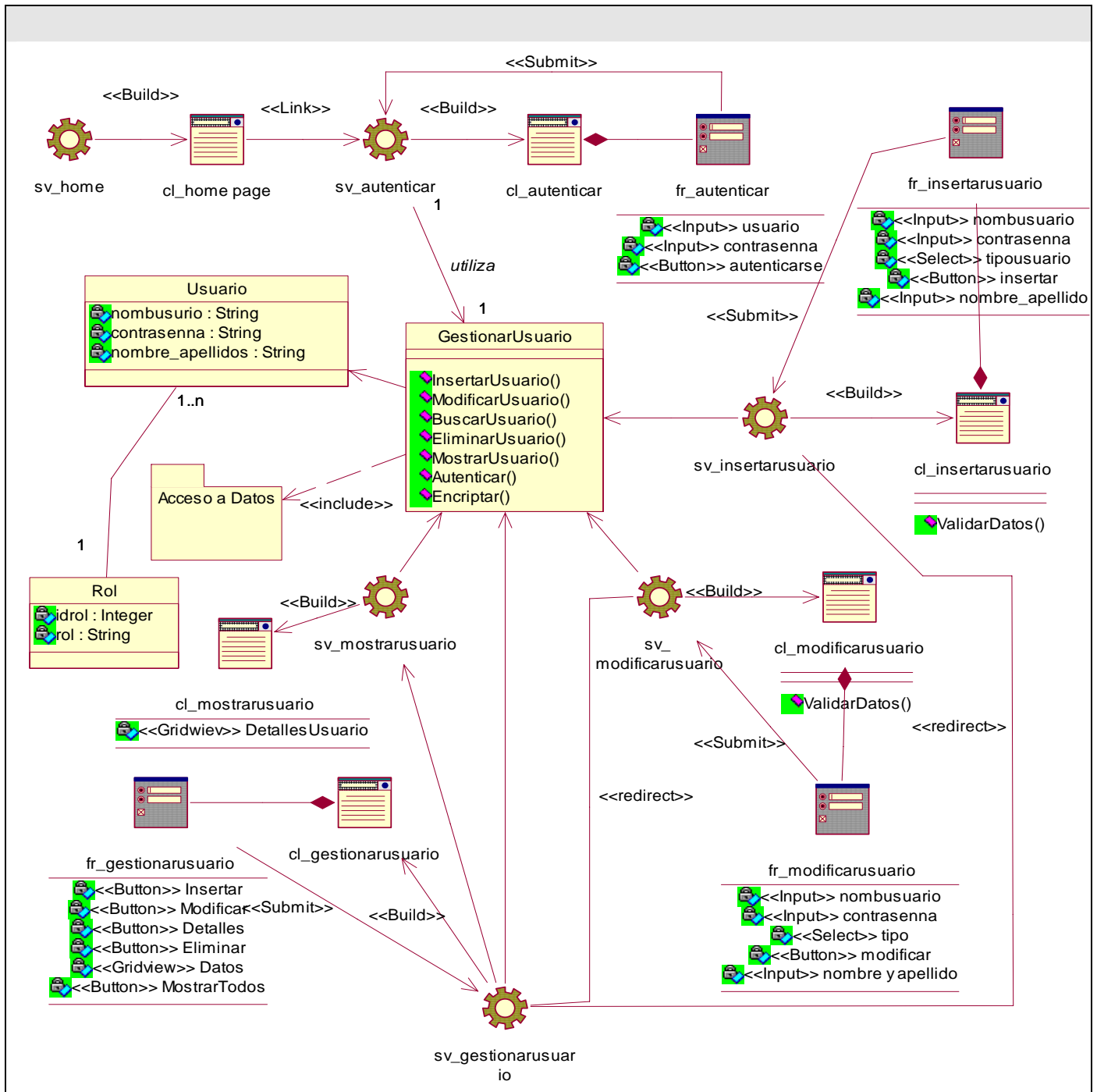


Figura 3.7 Diagrama de Clases Administración.

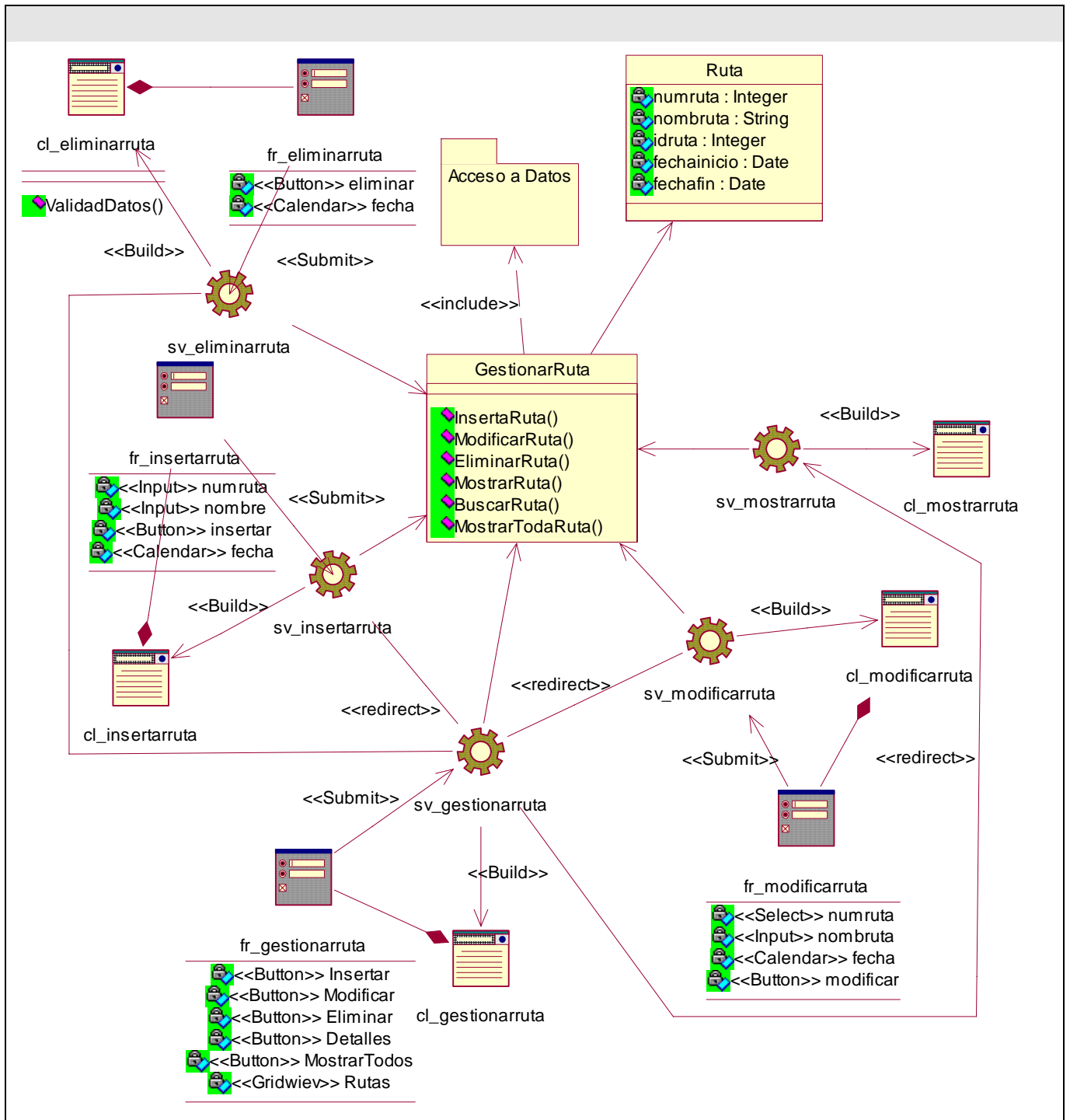
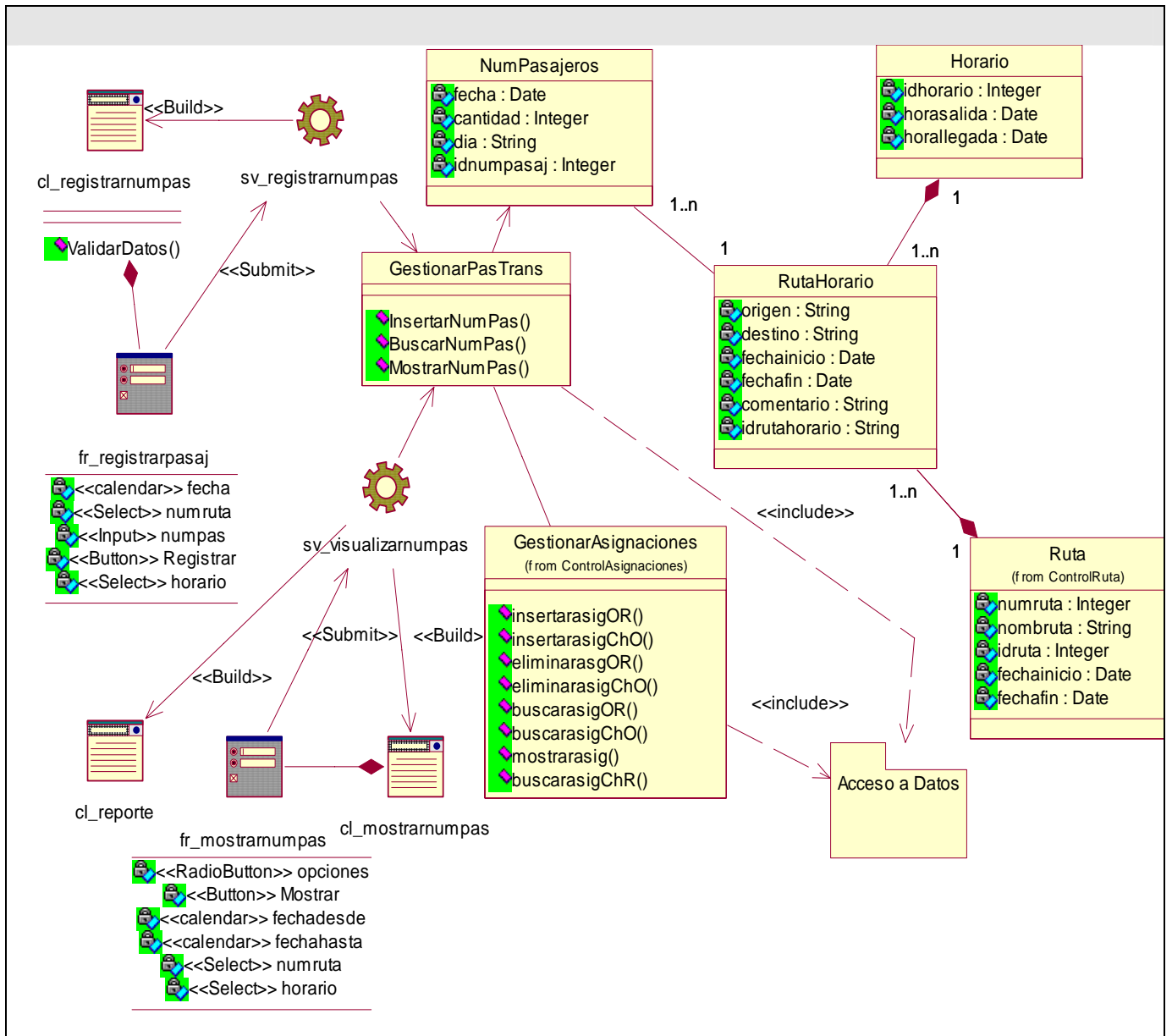


Figura 3.8 Diagrama de Clases Gestionar Ruta.



**Figura 3.9 Diagrama de Clases Pasajeros Transportados.**

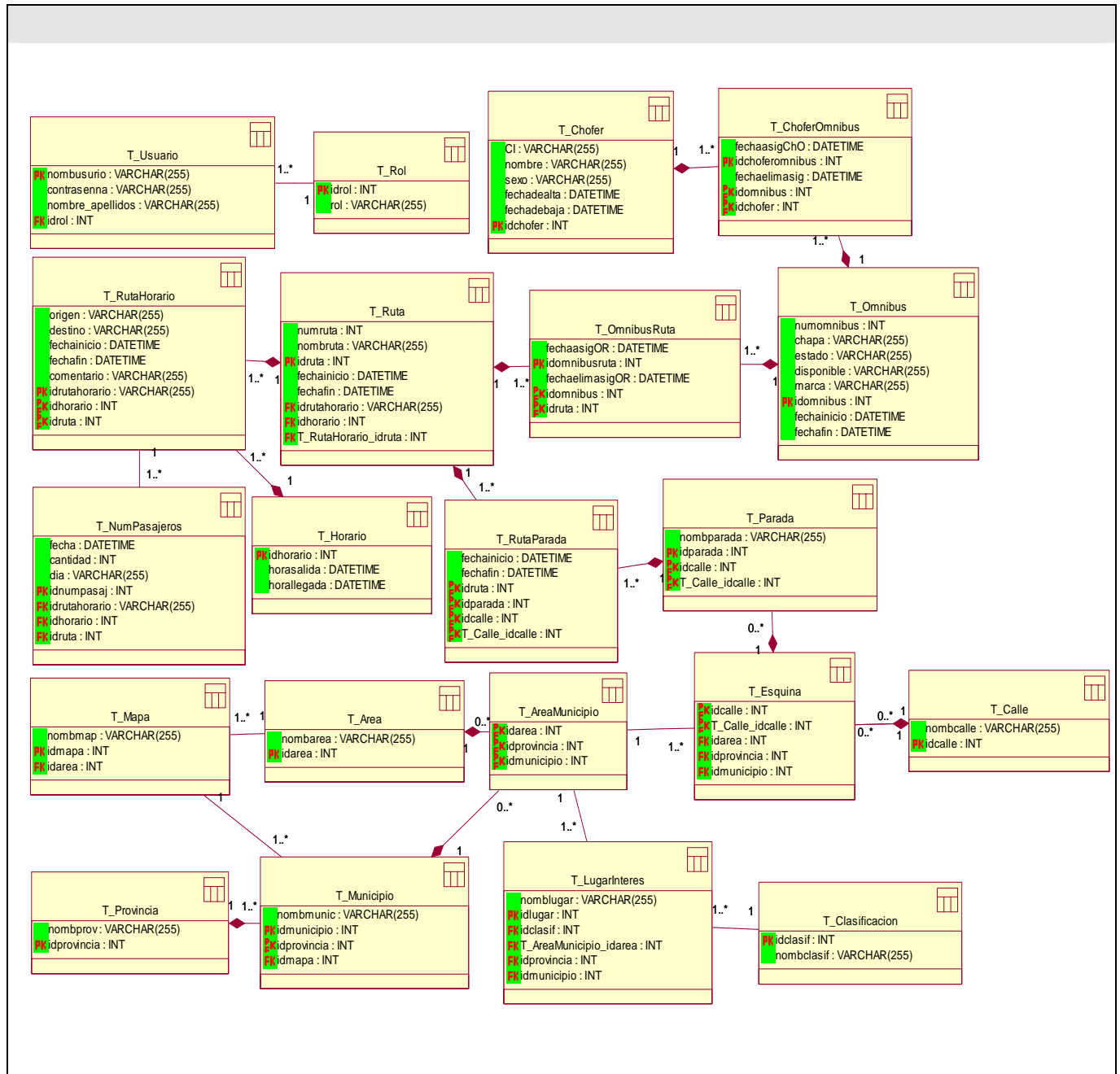
El anexo 6 se muestra otros diagramas de clases del diseño.

### 3.3.3 Descripción de las clases principales.

El anexo 7 muestra la descripción de las clases principales.

### 3.4 Diseño de la BD

#### 3.4.1 Modelo de datos



### 3.4.2 Descripción de las tablas.

Nombre: T_Usuario		
Descripción: En esta tabla se almacenan los datos de los diferentes usuarios del sistema.		
Atributo	Tipo	Descripción
nombusuario	varchar	Nombre único que identifica al usuario
contrasenna	varchar	Contraseña del usuario
idrol	int	Número que identifica al rol del usuario
nombre_apellidos	varchar	Nombre y Apellidos del usuario

**Tabla 3.1 T\_Usuario**

Nombre: T_Rol		
Descripción: En esta tabla se almacenan los datos de los diferentes tipos de usuarios que pueden existir en el sistema.		
Atributo	Tipo	Descripción
idrol	int	Número único que identifica a un rol.
rol	varchar	Nombre del rol(Este valor es correspondiente a "Directivo" o "Administrador")

**Tabla 3.2 T\_Rol**

Nombre: T_Omnibus		
Descripción: En esta tabla se almacenan los datos de los diferentes ómnibus de la institución.		
Atributo	Tipo	Descripción
idomnibus	int	Número único que identifica al ómnibus en un período.
numomnibus	int	Número del ómnibus
chapa	varchar	Chapa correspondiente al ómnibus
estado	varchar	Estado en que se encuentra el ómnibus
disponible	varchar	Disponibilidad del ómnibus.
marca	varchar	Marca del ómnibus

fechainicio	datetime	Fecha en que se le da de alta al ómnibus en un período.
fechafin	datetime	Fecha en que se le da de baja al ómnibus en un periodo. Este valor puede ser nulo indicando que el ómnibus se encuentra actualmente en uso en la institución.

**Tabla3.3 T\_Omnibus**

Nombre: T_Chofer		
Descripción: En esta tabla se almacenan los datos de los diferentes choferes de la institución.		
Atributo	Tipo	Descripción
idchofer	int	Número único que identifica al chofer en un período.
CI	varchar	Carnet de Identidad del chofer
sexo	varchar	Sexo del chofer.
nombre	varchar	Nombre y Apellidos del chofer
fechaalta	datetime	Fecha en que se le da de alta al chofer en un periodo.
fechabaja	datetime	Fecha en que se le da de baja al chofer en el periodo. Este valor puede ser nulo indicando que el chofer se encuentra actualmente trabajando en la institución.

**Tabla 3.4 T\_Chofer**

Nombre: T_Ruta		
Descripción: En esta tabla se almacenan los datos de las diferentes rutas planificadas por la institución.		
Atributo	Tipo	Descripción
idruta	int	Nombre único que identifica a la ruta en un periodo.
nombreruta	varchar	Nombre de la ruta
numruta	int	Número de la ruta
fechainicio	datetime	Fecha en que se registra la ruta en un periodo
fechafin	datetime	Fecha en que se registra el término de una Ruta en un

		periodo. Este valor puede ser nulo indicando que la ruta se encuentra actualmente activa en la institución.
--	--	---

**Tabla3.5 T\_Ruta**

En el anexo 8 se muestra la descripción de las restantes tablas de la base de datos.

### **3.5 Principios de Diseño**

#### **3.5.1 Estándares en la Interfaz de la Aplicación**

La calidad de la interfaz de usuario puede ser uno de los motivos que conduzca a un sistema al éxito o al fracaso, es por ello que su diseño es uno de los puntos fundamentales a tratar a la hora de confeccionar la aplicación, teniendo en cuenta que es con lo que interactúa el usuario y por lo tanto, debe ser lo más amigable y comprensible posible. Una aplicación con una interfaz bien diseñada debe tener, además de un buen diseño gráfico, una buena navegabilidad, usabilidad y distribución de los contenidos.

Para lograr un diseño consistente de la interfaz de la aplicación, se respetó en todas las páginas el esquema Cabecera-Navegador-Contenido haciendo uso de las páginas maestras que ofrece el Visual Studio 2005. La cabecera contiene el nombre de la aplicación en la esquina superior izquierda. En el navegador, se incluyen los enlaces a las distintas secciones. En el contenido se muestran todas las funciones y pasos que debe seguir el usuario para realizar la acción deseada.

Además se tuvieron en cuenta las siguientes características:

- Utilizar una misma tipografía, forma y estilo en todas las páginas.
- Facilidad del usuario de poder navegar desde cualquier punto a otro dentro de la aplicación.
- Ubicar en el mismo lugar y usar iconos comunes para las funcionalidades y los elementos que se repiten en varias pantallas permitiéndole al usuario acostumbrarse al ambiente y que no esté desorientado.
- Utilizar archivos de máscara para los controles comunes.

- Uso predominante del color azul, muy utilizado por la universidad, siendo uno de los más representativos de la misma.

Puede ver algunas interfaces en el Anexo 3.

### **3.5.2 Formato de salida de los reportes.**

Los reportes se muestran en formato de tablas con registros ordenados según la conveniencia de cada caso de uso. En el caso de los reportes del comportamiento del número de pasajeros que utilizan cada ruta, serán gestionados con el crystal report que contiene el Visual Studio 2005, mostrando gráficos que permitan una mayor apreciación de los resultados (Ver anexo 3)

### **3.5.3 Tratamiento de excepciones**

El tratamiento de errores posibilita el buen funcionamiento de una aplicación dándole una mejor apariencia ante los clientes. En la aplicación para prevenir errores por parte del usuario, sólo se le brindan las opciones mínimas necesarias, a la hora de efectuar cualquier operación, por ejemplo, se deshabilitan determinados botones, se le muestran solo opciones válidas y existentes. Mediante la validación en el lado del cliente, se garantiza que los datos suministrados por los usuarios, se almacenen íntegros y no existan inconsistencias. Para esto, se verifican los campos obligatorios y se revisa el tipo de datos, mostrándose en caso de algún error, mensajes de alerta en color rojo para que resalten fácilmente a la vista. Las excepciones que puedan ocurrir en tiempo de ejecución se tratan haciendo uso del mecanismo de tratamiento de excepciones que brinda .NET.

### **3.5.4 Estándares de codificación**

Con vistas a una mayor coordinación y a futuros mantenimientos se utilizaron estándares para la implementación de la aplicación. Se utilizó sangría para un mayor entendimiento y organización. Se definió una nomenclatura para las clases, objetos y controles, por ejemplo todas las clases de control comienzan con BLL\_ seguido del nombre de la clase, todos los label comienzan con lb seguido de un nombre que describa el contenido del mismo, los botones comienzan con bt seguido de un nombre que describa la funcionalidad del mismo.



### **3.6 Conclusiones**

En este capítulo se han llevado a cabo los flujos de trabajo de Análisis y Diseño que propone la metodología RUP, modelando los diagramas fundamentales de ambos flujos, haciendo la descripción de las clases del diseño y de las tablas de la base de datos al ser definido el modelo de datos. Fueron descritos también los principios de diseño en los que se basa la solución propuesta.

# CAPÍTULO 4: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBA

## 4.1 Introducción

En este capítulo se lleva a cabo la implementación y prueba del sistema, modelándose los artefactos correspondientes a estas fases como el diagrama de despliegue y el diagrama de implementación, así como los casos de uso de prueba para un mejor entendimiento, desarrollo y comprobación de la solución propuesta.

## 4.2 Implementación

### 4.2.1 Modelo de Despliegue

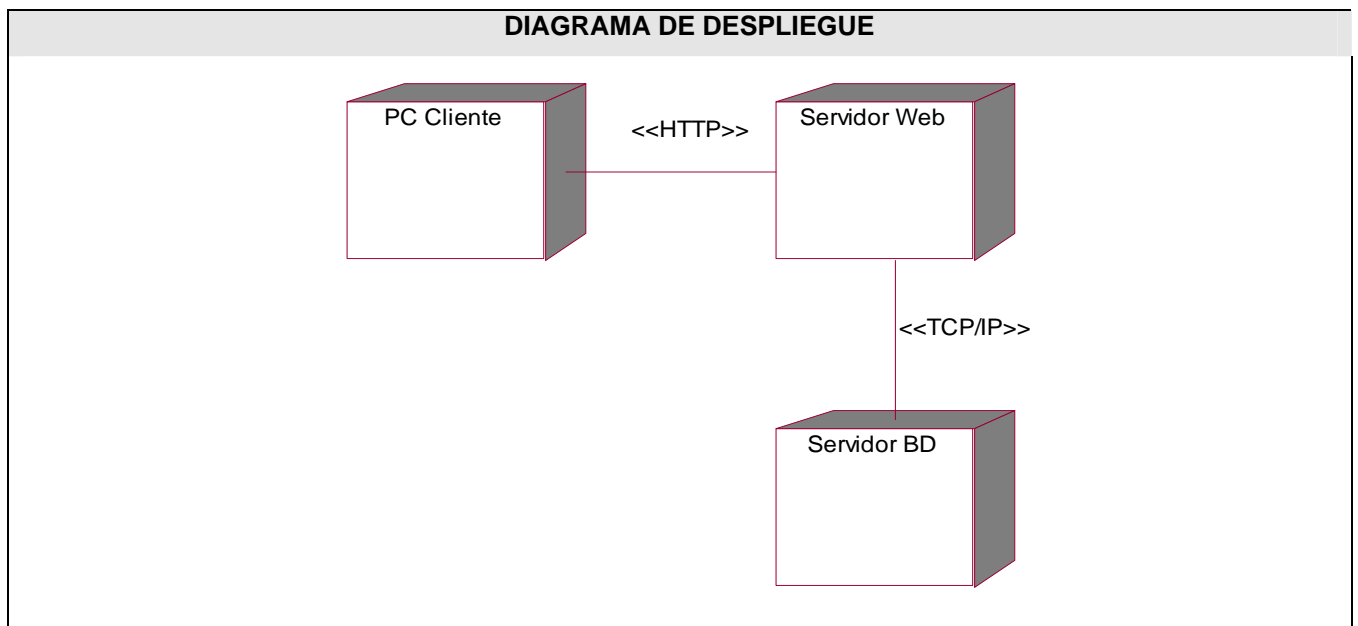


Figura 4.1 Modelo de Despliegue

En el modelo de despliegue del sistema se representan tres nodos. El nodo PC Cliente, representa las computadoras de los usuarios de la aplicación, desde las cuales podrán acceder a la misma, publicada en el Servidor Web, utilizando el protocolo HTTP. El servidor Web a su vez se comunica con el Servidor de Base de Datos (SQL Server 2000), a través del protocolo TCP/IP para realizar consultas y actualizaciones de la información que manipula el sistema.

#### 4.2.2 Diagrama de componentes.

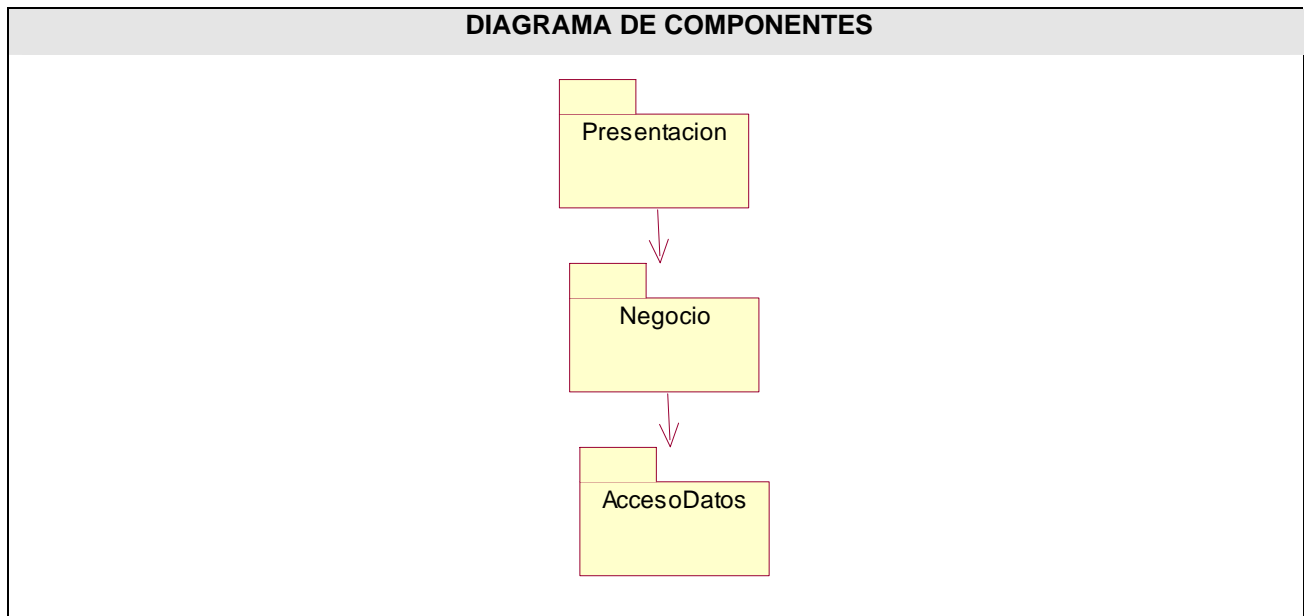


Figura 4.2 Diagrama de Componentes

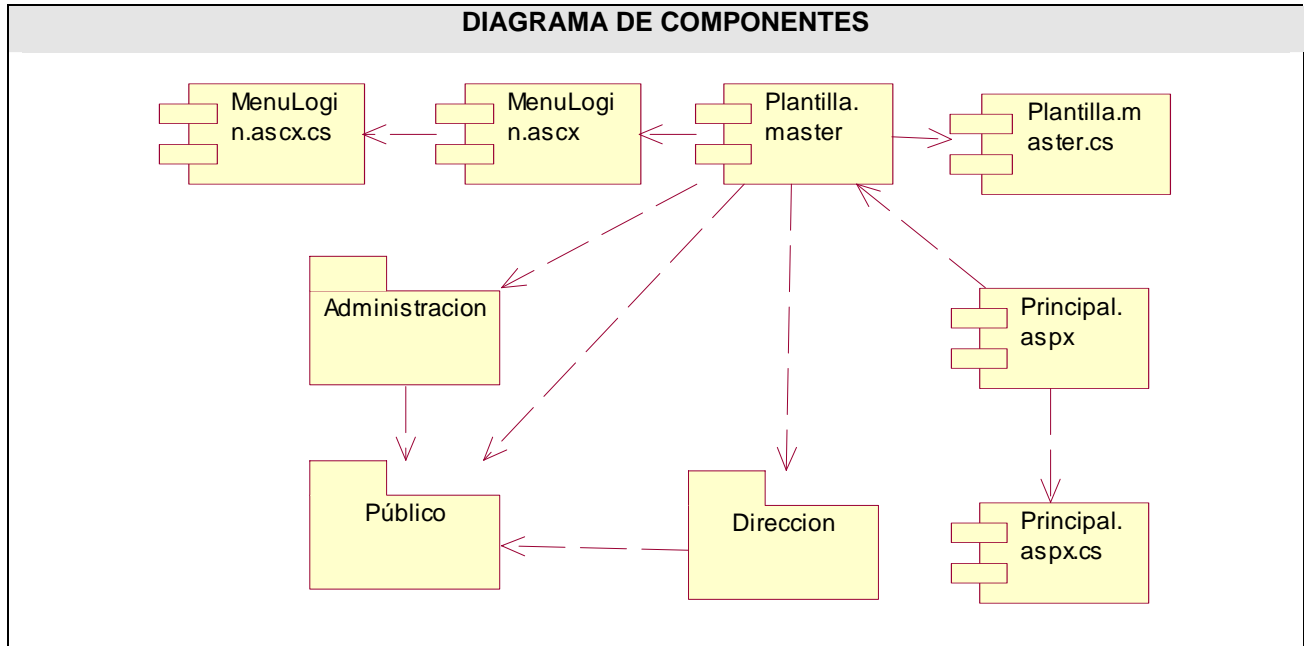
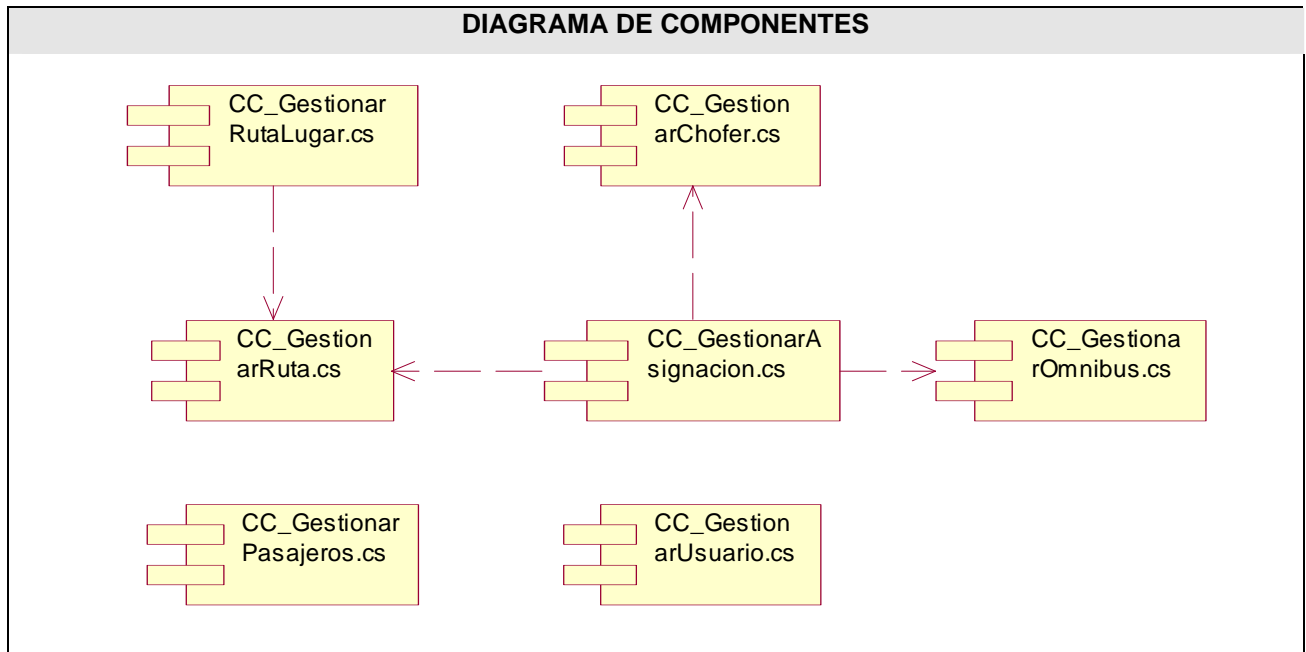
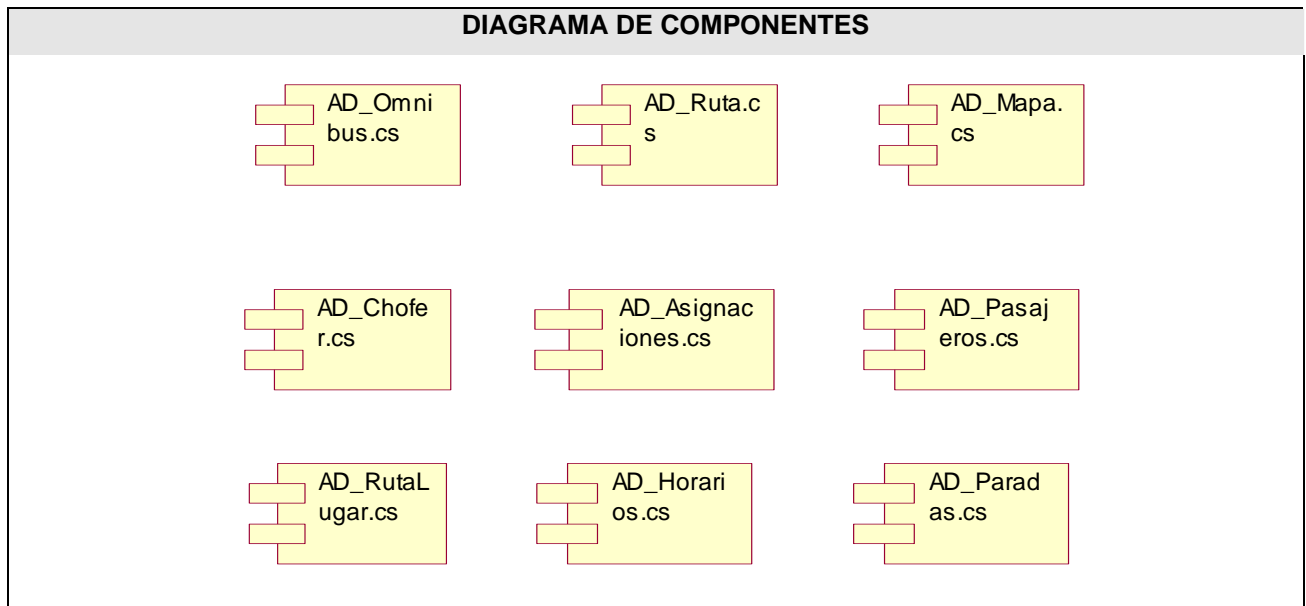


Figura 4.3 Diagrama de Componentes Paquete Presentación

En el anexo 9 se muestran los diagramas de los subpaquetes: Administración, Público y Dirección.



**Figura 4.4 Diagrama de Componentes Paquete Negocio**



**Figura 4.5 Diagrama de Componentes Paquete AccesoDatos**

### 4.3 Modelo de Prueba

Las pruebas de software son un elemento crítico para la garantía de calidad del software y representa una revisión final de las especificaciones, del diseño y de la codificación.(PRESSMAN 2002)

El modelo de pruebas describe principalmente como se prueban los componentes ejecutables en el modelo de implementación con pruebas de integración y de sistema. (JACOBSON *et al.* 2000)

Nombre del caso de uso: AutenticarUsuario

Entrada	Resultados	Condiciones
Entrada Válida: Nombre: yaima Contraseña: yaima	Da acceso satisfactoriamente al menú del administrador.	Debe dar acceso al menú de Administración
Entrada Válida: Nombre: annia Contraseña: annia	Entra satisfactoriamente al menú del directivo.	Debe dar acceso al menú de Dirección.
Entrada Inválida: Nombre: pepe Contraseña: pepe	Muestra un mensaje diciendo que los datos son incorrectos.	Debe lanzar un mensaje dado que no es administrador ni directivo del sistema.
Entrada Inválida: Nombre: Contraseña : yaima	Muestra un mensaje diciendo que hay campos vacíos.	Debe mostrar un mensaje diciendo que faltan datos por entrar.
Entrada Inválida: Nombre: yaima. Contraseña :	Muestra un mensaje diciendo que hay campos vacíos.	Debe mostrar un mensaje diciendo que faltan datos por entrar.

**Tabla 4.1 Prueba Autenticar Usuario**

Nombre del caso de uso: GestionarRuta Sección InsertarRuta

Entrada	Resultados	Condiciones
Entrada Válida: Número: 4 Nombre: Mariano. Fecha de Alta: 25/05/2007	Se muestra en el listado de rutas la nueva ruta insertada.	Debe insertarse y visualizarse la ruta
Entrada Válida: Número: 23 Nombre: Vedado1. Fecha de Alta: 17/04/2007	Se muestra en el listado de rutas la nueva ruta insertada.	Debe insertarse y visualizarse la ruta
Entrada Inválida: Número: 27 Nombre: Vedado1. Fecha de Alta: 17/06/2007	Se muestra un mensaje en el que se informa que la fecha es incorrecta	Debe mostrarse un mensaje donde se le informe que la fecha entrada estaba incorrecta(pues es mayor que la fecha actual)
Entrada Inválida: Número: Nombre: Vedado1. Fecha de Alta: 01/06/2007	Se muestra un mensaje en el que se le informa que debe llenar todos los datos	Debe mostrarse un mensaje donde se le informe que tiene campos vacíos
Entrada Inválida: Número: num Nombre: Vedado1. Fecha de Alta: 01/06/2007	Se muestra un mensaje en el que se le informa que el número es incorrecto	Debe mostrarse un mensaje donde se le informe que el número entrado no es correcto.

**Tabla 4.2 Prueba Insertar Ruta**

Nombre del caso de uso: GestionarRuta Sección Modificar Ruta

Entrada	Resultados	Condiciones
Entrada Válida: Número: 4 Nombre: Mariano. Fecha de Alta: 30/05/2007	Se muestra en el listado de rutas la ruta modificada.	Debe modificarse y visualizarse la ruta.
Entrada Válida: Número: 23 Nombre: Mariano1. Fecha de Alta: 17/04/2007	Se muestra en el listado de rutas la ruta modificada.	Debe modificarse y visualizarse la ruta.
Entrada Inválida: Número: 4 Nombre: Vedado1. Fecha de Alta: 06/06/2007	Se muestra un mensaje en el que se informa que actualmente hay una ruta con ese número	Debe mostrarse un mensaje donde se le informe que el número asignado a la ruta ya está en uso
Entrada Inválida: Número: Nombre: Vedado1. Fecha de Alta: 01/06/2007	Se muestra un mensaje en el que se le informa que debe llenar todos los datos	Debe mostrarse un mensaje donde se le informe que tiene campos vacíos
Entrada Inválida: Número: num Nombre: Vedado1. Fecha de Alta: 01/06/2007	Se muestra un mensaje en el que se le informa que el número es incorrecto	Debe mostrarse un mensaje donde se le informe que el número entrado no es correcto.
Entrada Inválida: Número: 27	Se muestra un mensaje en el que se informa que la fecha es	Debe mostrarse un mensaje donde se le informe que la

Nombre: Vedado1. Fecha de Alta: 17/06/2007	incorrecta	fecha entrada estaba incorrecta pues es mayor que la actual.
---	------------	---

**Tabla 4.3 Prueba Modificar Ruta**

Nombre del caso de uso Gestionar Ruta      Sección Eliminar Ruta

Entrada	Resultados	Condiciones
Entrada Válida: Fecha de Baja: 25/05/2007	Se muestra el listado de rutas en el que se observa que la ruta fue eliminada pues no aparece.	Debe eliminarse la ruta y mostrarse el listado de rutas actualizado
Entrada Válida: Fecha de Baja: 17/04/2007	Se muestra el listado de rutas en el que se observa que la ruta fue eliminada pues no aparece.	Debe eliminarse la ruta y mostrarse el listado de rutas actualizado
Entrada Inválida: Fecha de Baja: 17/06/2007	Se muestra un mensaje en el que se informa que la fecha es incorrecta	Debe mostrarse un mensaje donde se le informe que la fecha entrada estaba incorrecta
Entrada Inválida: Fecha de Baja: 01/06/2007	Se muestra un mensaje en el que se le informa que la fecha entrada es incorrecta al ser menor que la fecha en la que se registró la ruta	Debe mostrarse un mensaje donde se le informe que la fecha de término es incorrecta.
Entrada Inválida: Fecha de Baja:	Se muestra un mensaje en el que se le informa que debe seleccionar una fecha	Debe mostrarse un mensaje donde se le informe que no ha seleccionado ninguna fecha.

**Tabla 4.4 Prueba Eliminar Ruta**



Nombre del caso de uso Gestionar Ruta      Sección Ver Detalles Ruta

Entrada	Resultados	Condiciones
Del listado de rutas se le da clic al botón Detalles para ver los detalles de esa ruta.	Se muestra el todos los datos de la ruta seleccionada.	Deben mostrarse todos los datos de la ruta seleccionada.

**Tabla 4.5 Prueba Ver Detalles Ruta**

Nombre del caso de uso RegistrarPasajerosTransportados

Entrada	Resultados	Condiciones
Entrada Válida: Ruta:1 Horario:5:00pm a 5:40pm Número: 89 Fecha de Registro: 25/05/2007	Se registra la cantidad de pasajeros transportados ese día y se muestra un mensaje informándole del éxito de la operación.	Debe registrarse el número de pasajeros y mostrarse un mensaje que informe al usuario que ha sido efectuado el registro.
Entrada Válida: Ruta:4 Horario:2:00pm a 2:30pm Número: 56 Fecha de Registro: 06/06/2007	Se registra la cantidad de pasajeros transportados ese día y se muestra un mensaje informándole del éxito de la operación.	Debe registrarse el número de pasajeros y mostrarse un mensaje que informe al usuario que ha sido efectuado el registro.
Entrada Inválida: Ruta:1 Horario:5:00pm a 5:40pm Número: xxxx Fecha de Registro: 25/05/2007	Se muestra un mensaje en el que se informa que el numero entrado es incorrecto	Debe mostrarse un mensaje donde se le informe que el número entrado estaba incorrecto.
Entrada Inválida:	Se muestra un mensaje en el	Debe mostrarse un mensaje

Ruta:1 Horario:5:00pm a 5:40pm Número: Fecha de Registro: 25/05/2007	que se le informa que faltan datos por llenar.	donde se le informe que hay campos vacíos.
Entrada Inválida: Ruta:1 Horario:5:00pm a 5:40pm Número: 89 Fecha de Registro: 25/06/2007 :	Se muestra un mensaje en el que se le informa que la fecha seleccionada es incorrecta.	Debe mostrarse un mensaje donde se le informe que la fecha seleccionada es incorrecta al ser mayor que la fecha actual.

**Tabla 4.6 Prueba Registrar Pasajeros Transportados**

#### **4.4 Conclusiones.**

En el presente capítulo se han desarrollado los flujos de trabajo de implementación y prueba que propone la metodología RUP. Se han elaborado los diagramas de despliegue e implementación, elaborando una descripción que indica su propósito y contenido. Además se realizaron los casos de uso de prueba de la solución propuesta permitiendo su comprobación.

## **CONCLUSIONES**

En el presente trabajo se propone una solución a los problemas encontrados en los procesos de gestión y control del servicio de transportación diaria de la Dirección de Transporte de la Universidad de las Ciencias Informáticas. Una vez culminado el desarrollo del sistema se llegó a la conclusión de que el trabajo da cumplimiento, de forma satisfactoria, a los objetivos que perseguía pues:

- Se logró diseñar e implementar un subsistema que resuelve de forma eficiente la planificación, almacenamiento y control de la información.
- Se logró diseñar e implementar un subsistema que le permita al usuario obtener una determinada ruta en dependencia del lugar especificado al que desee ir.
- Se obtuvo una herramienta que logra proporcionar toda la información acerca del servicio de transportación diaria del personal de la universidad
- Se obtuvo una herramienta que logra proporcionar además la información del comportamiento diario, semanal y mensual de los usuarios del servicio, permitiendo una mejor toma de decisiones tanto para estos como para los directivos del mismo.

El sistema pudiera brindar aun más facilidades es por ello que sirve de base y referencia para futuros trabajos relacionados con esta área de la Universidad.

Luego de todo este proceso se puede concluir que el sistema propuesto da solución a la situación problemática que lo originó y que su explotación significará una mejora considerable en la calidad y eficiencia de los procesos que automatiza.

## **RECOMENDACIONES**

---

Una vez finalizado el trabajo y con el objetivo de mejorar y profundizar sus resultados, se recomienda:

- En conjunto con la Dirección de Transporte y luego de un período de prueba, adicionarle nuevas funcionalidades al sistema, que los ayude a perfeccionar el servicio de transporte. Mejorar, en caso de necesitarlo, las ya implementadas.
- Publicar y dar acceso al sistema desde algún sitio visible de la intranet de la universidad.
- Estudiar las posibilidades de adaptar o implantar de este mismo sistema en otras entidades que posean un servicio de transporte similar.
- Hacer un estudio de diferentes herramientas, tecnologías y metodologías para perfeccionar la ubicación de lugares en los mapas.
- Incrementar otras funcionalidades al módulo de estadísticas. Obtener datos probables, datos históricos, entre otros.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

---

JACOBSON, I.; G. BOOCH, *et al.* *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Addison Wesley., 2000. 438 p.

HERNÁNDEZ, A.; R. LAU, *et al.* *Modelo del Negocio*. Ingeniería de Software 3, 2005. p.

PRESSMAN, R. Ingeniería de Software. Un enfoque práctico, 2002.

## BIBLIOGRAFIA

---

*AUTOBUSES AMERICANOS*. 2007. [2007].

Disponible en: <http://www.autobusesamericanos.com.mx/joomla/>

*Callejero*. 2007]. Disponible en: <http://www.callejeando.com/callejero.htm>

*Cuba mapa.com*. 2007]. Disponible en: <http://www.cubamapa.com/>

*Cuba Routes Ciudad Habana*. 2007. [2007]. Disponible en:

[http://www.quiahabana.com/Framepage\\_cubaroutes.asp?outerPage=http://www.cubaroutes.com/maps/show.aspx?mapid=CHA&lng=1](http://www.quiahabana.com/Framepage_cubaroutes.asp?outerPage=http://www.cubaroutes.com/maps/show.aspx?mapid=CHA&lng=1)

*Cuba Vacations Travel.com*. 2004. [2007].

Disponible en: <http://www.cubavacationstravel.com/cubamaps/Havana.html>

*GREYHOUND*. 2005. [2007]. Disponible en: <http://www.greyhound.com/>

*Grupo Súbus*. 2007. [2007]. Disponible en: <http://www.subus.es/index.asp>

*Habana, Ciudad de la Habana Prov., Cuba*. 2007].

Disponible en: [http://209.15.138.224/cuba\\_mapas/m\\_havana\\_cia.htm](http://209.15.138.224/cuba_mapas/m_havana_cia.htm)

*hicuba.com Destino en el Caribe*. 2004. [2007].

Disponible en: <http://www.hicuba.com/Mapas/provincia-ciudad-la-habana/provincia-ciudad-la-habana.htm>

*La Habana*. 2007]. Disponible en: <http://www.viajespeople.com/images/chabana.jpg>

*La vieille Havane*. 2007].

Disponible en: [http://www.guidesulyse.com/avo/cuba/72dpi/cuba\\_map\\_havana.gif](http://www.guidesulyse.com/avo/cuba/72dpi/cuba_map_havana.gif)

MAPA PER MUNIZIPI DE CITTA HAVANA. 2007]. Disponible en:

<http://www.travelcubasite.com/Italiano/Mapas/CiudadHabanaPorMunicipiosyTuristicoITAL.htm>

Portal Granma. 2006. [2007]. Disponible en: <http://www.granma.inf.cu/serviciosalciudadano.php>

RENFE. 2007]. Disponible en: <http://www.renfe.es/>

RENTA en Cuba. 2005. [2007]. Disponible en: [http://www.rentaencuba.com/es/mapas\\_ciudad\\_habana.htm](http://www.rentaencuba.com/es/mapas_ciudad_habana.htm)

Transportes Generales Comes. 2004. [2007]. Disponible en: <http://www.tgcomes.es/>

Viajar a Cuba. 2001. [2007]. Disponible en: <http://www.terra.es/personal3/lavielle/mapa.htm>

GONZALEZ, J. A. *El lenguaje de Programación C#*, 2006. [2007].

Disponible en: <http://www.programacion.com/tutorial/csharp/2/>

JACOBSON, I.; G. BOOCH, et al. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Addison Wesley., 2000.  
438 p.

LARMAN, G. *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos*. 2000. 507 p.

MURILLO, F. A. *Arquitectura Cliente/Servidor*, Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), 2006.

[Disponible en: <http://www.inei.gob.pe/biblioineipub/bancopub/inf/Lib5038/indice.HTM>

PRESSMAN, R. *Ingeniería de Software. Un enfoque práctico*, 2002.

WALTER, L. *Características de SQL Server*.

Disponible en: [http://www.wikilearning.com/caracteristicas\\_de\\_sql\\_server-wkccp-16855-1.htm](http://www.wikilearning.com/caracteristicas_de_sql_server-wkccp-16855-1.htm)

## **GLOSARIO**

---

Base de Datos: conjunto de datos que pertenecen al mismo contexto almacenados sistemáticamente para su posterior uso.

BCL (Biblioteca de Clases Base): maneja la mayoría de las operaciones básicas que se encuentran involucradas en el desarrollo de aplicaciones.

CLR (Common Language Runtime): es el núcleo de la plataforma .NET. Es el motor encargado de gestionar la ejecución de las aplicaciones para ella desarrolladas y a las que ofrece numerosos servicios que simplifican su desarrollo y favorecen su fiabilidad y seguridad.

CLI (Infraestructura de lenguaje común): especificación estandarizada que describe un entorno virtual para la ejecución de aplicaciones, cuya principal característica es la de permitir que aplicaciones escritas en distintos lenguajes de alto nivel puedan luego ejecutarse en múltiples plataformas tanto de hardware como de software sin necesidad de reescribir o recompilar su código fuente.

Crystal Report: producto muy desarrollado y complejo para la creación de reportes, cuenta con una infinidad de opciones.

DDI (Lenguaje de Definición de Datos): proporcionado por el sistema de gestión de base de datos que permite a los usuarios de la misma llevar a cabo las tareas de definición de las estructuras que almacenarán los datos así como de los procedimientos o funciones que permitan consultarlos.

DLM (Lenguaje de Manipulación de Datos): es un lenguaje proporcionado por el sistema de gestión de base de datos que permite a los usuarios de la misma llevar a cabo las tareas de consulta o manipulación de los datos, organizados por el modelo de datos adecuado.



Escalabilidad: propiedad deseable de un sistema, una red o un proceso, que indica su habilidad para, o bien manejar el crecimiento continuo de trabajo de manera fluida, o bien para estar preparado para hacerse más grande sin perder calidad en los servicios ofrecidos.

HTTP: Protocolo de transferencia de datos a través de los navegadores web (HiperText Transfer Protocol).

IIS (Internet Information Server): es una serie de servicios para los ordenadores que funcionan con Windows. Este servicio convierte a un ordenador en un servidor de Internet o Intranet es decir que en las computadoras que tienen este servicio instalado se pueden publicar páginas web tanto local como remotamente.

Internet: Red informática mundial, descentralizada, formada por la conexión directa entre computadoras u ordenadores mediante un protocolo especial de comunicación.

.NET Framework: componente de software que puede ser añadido al sistema operativo Windows. Provee un extenso conjunto de soluciones predefinidas para necesidades generales de la programación de aplicaciones, y administra la ejecución de los programas escritos específicamente con la plataforma. Esta solución es el producto principal en la oferta de Microsoft, y pretende ser utilizada por la mayoría de las aplicaciones creadas para la plataforma Windows.

Pentium: gama de microprocesadores con arquitectura x86 producidos por la compañía Intel.

RUP (Rational Unified Process): Es un proceso de desarrollo de software. Forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidades en una empresa de desarrollo. Es una guía de cómo usar UML de la forma más efectiva.

SQL: es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones sobre las mismas. Una de sus características es el manejo del álgebra y el cálculo

relacional permitiendo lanzar consultas con el fin de recuperar información de interés de una base de datos, de una forma sencilla.

Trigger: es un evento que se ejecuta cuando se cumple una condición establecida al realizar una operación de inserción (INSERT), actualización (UPDATE) o borrado (DELETE).

Tipografía: Arte de disponer correctamente el material de imprimir, de acuerdo con un propósito específico: el de colocar las letras, repartir el espacio y organizar los tipos con vistas a prestar al lector la máxima ayuda para la comprensión del texto.

TCP/IP: (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) Es el conjunto de protocolos que definen a Internet.

UML: Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software.

Web: Red Informática

ANEXO 1 DIAGRAMAS DE ACTIVIDADES

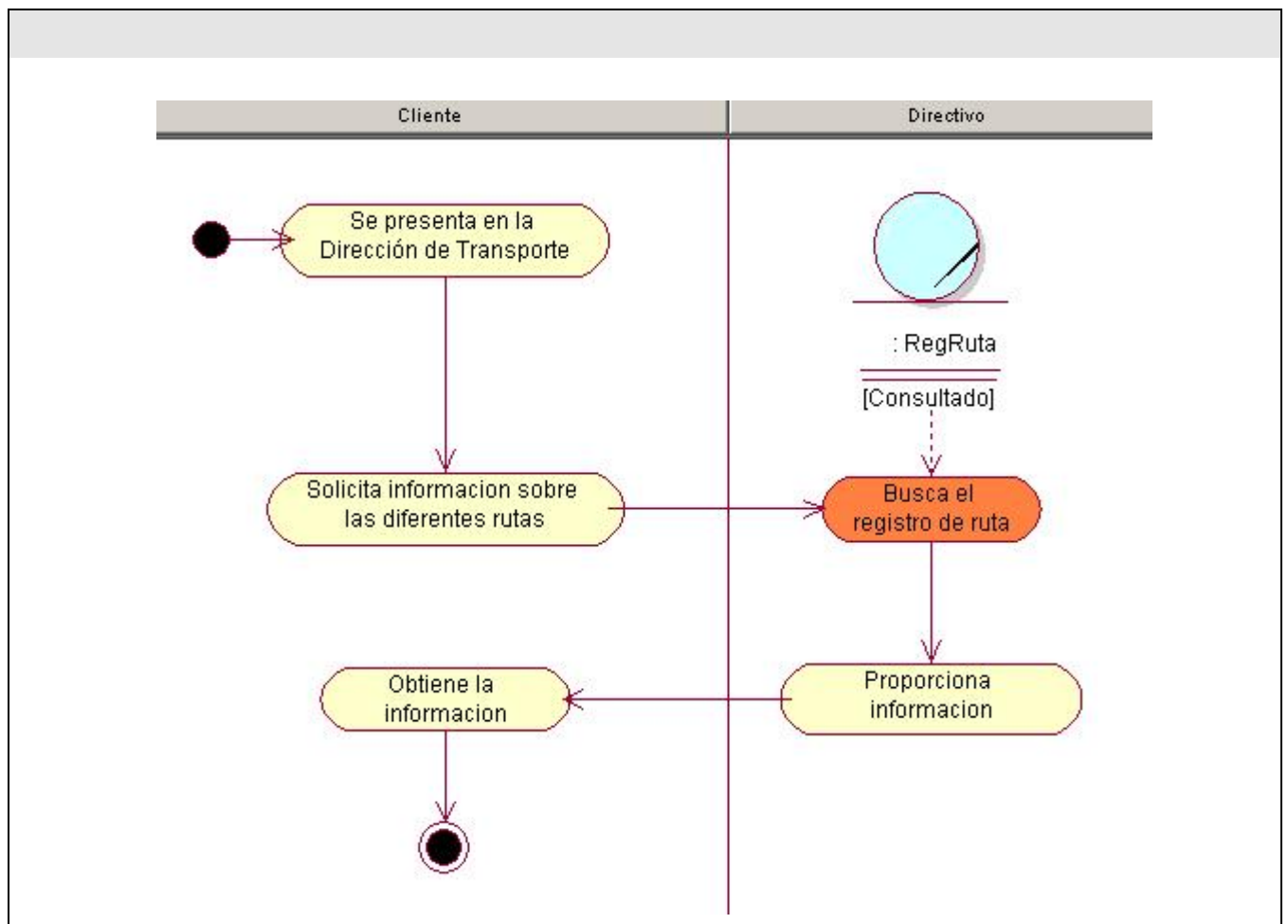
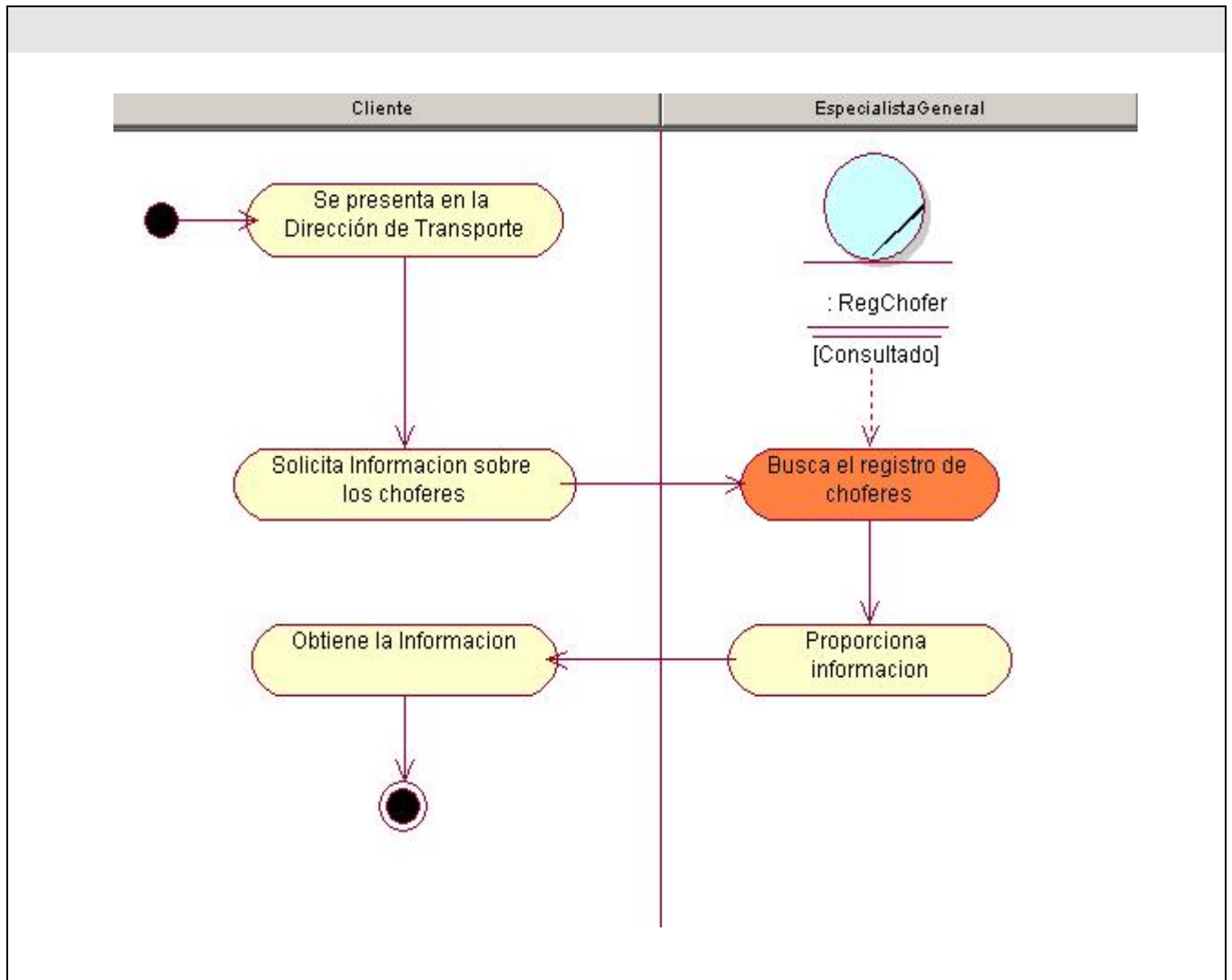
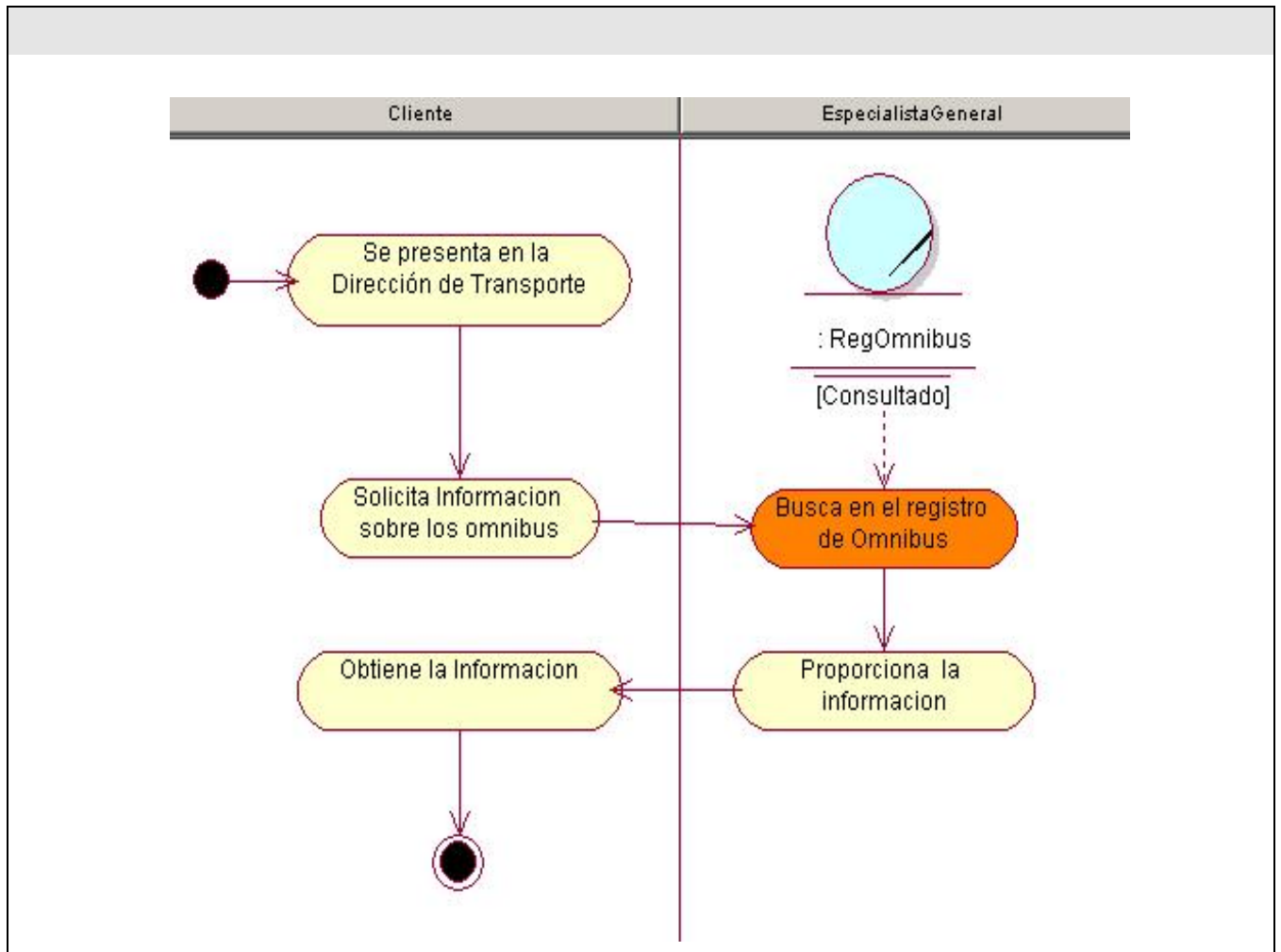


Diagrama de actividad CUN ObtenerRuta



**Diagrama de actividad CUN ObtenerChofer**



**Diagrama de actividad CUN ObtenerOmnibus**

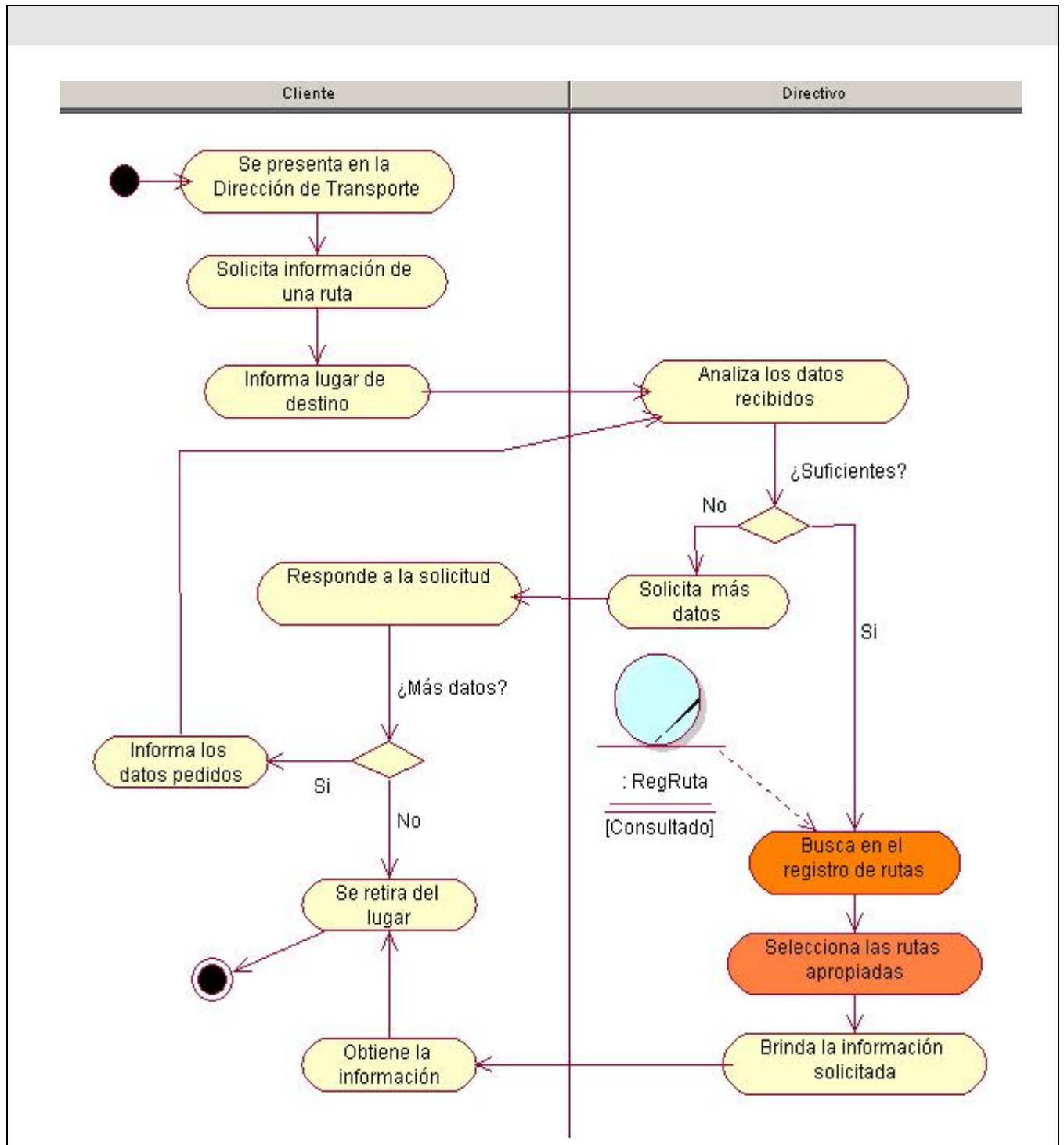
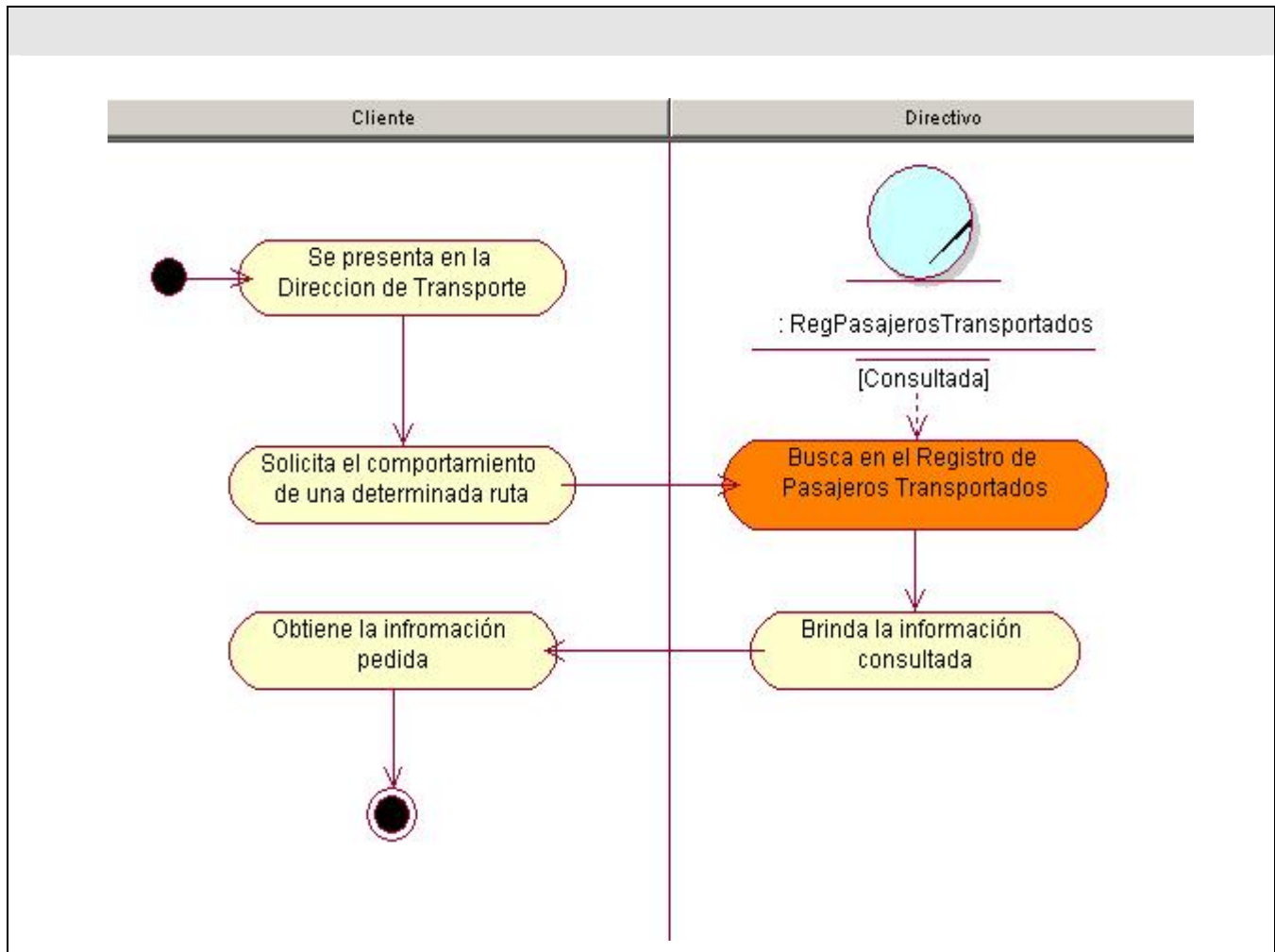


Diagrama de actividad CUN ObtenerRuta-Lugar



**Diagrama de actividad CUN ObtenerPasajerosTransportados**

ANEXO 2. EXPANSION DE LOS CASOS DE USO DEL SISTEMA.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>GestionarOmnibus</b>	
Actor(es):	Administrador (inicia)	
Propósito:	Permitir registrar, modificar, eliminar datos acerca de los diferentes ómnibus.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el administrador decide registrar, modificar o eliminar un ómnibus.	
Referencias:	R3.	
Precondiciones:	El administrador debe estar debidamente autenticado.	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El administrador del sistema selecciona la acción de "Gestionar Ómnibus".	1.1 Se muestran los ómnibus activos. 1.2 Se muestran posibles acciones a realizar.	
2. Selecciona la acción que desea realizar.	2.1 Si el usuario selecciona: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Registrar un ómnibus, ir a la sección "Registrar Ómnibus"</li> <li>b) Modificar los datos de un ómnibus, ir a la sección "Modificar Ómnibus".</li> <li>c) Eliminar un ómnibus, ir a la sección "Eliminar Ómnibus".</li> </ul>	
<b>Sección1: "Registrar Ómnibus"</b>		
3. El administrador del sistema entra los datos del ómnibus para realizar su registro en la aplicación.	3.1 El sistema verifica que estén llenos los campos: número del ómnibus, marca y chapa, y seleccionados los campos de estado, disponibilidad y fecha. 3.2 El sistema valida los datos entrados. 3.3 El sistema verifica que el ómnibus no exista activo. 3.4 El ómnibus se registra en el sistema.	



	3.5 Se regresa al paso 1.1
<b>Cursos Alternativos</b>	
	<p>3.1 Se emite un mensaje para que llene y seleccione los campos obligatorios.</p> <p>3.2 Si los datos son incorrectos se le emite un mensaje.</p> <p>3.3 Si el ómnibus existe y está activo se muestra un mensaje informativo.</p>
<b>Sección2: "Modificar Ómnibus".</b>	
3. El administrador del sistema selecciona el ómnibus a modificar.	3.1 El sistema brinda la posibilidad de modificar los datos.
4. El administrador del sistema realiza las modificaciones deseadas.	<p>4.1 El sistema verifica que estén llenos los campos: número del ómnibus, marca y chapa, y seleccionados los campos de estado, disponibilidad y fecha.</p> <p>4.2 El sistema valida los datos entrados.</p> <p>4.3 Se actualiza la información.</p> <p>4.4 Se regresa al paso 1.1</p>
<b>Cursos Alternativos</b>	
	<p>4.1 Se emite un mensaje para que llene los campos obligatorios.</p> <p>4.2 Si los datos son incorrectos se le emite un mensaje.</p>
<b>Sección3: "Eliminar Ómnibus".</b>	

3. El administrador del sistema selecciona el ómnibus a eliminar y la fecha de eliminación.	<p>3.1 El sistema obtiene el ómnibus y la fecha.</p> <p>3.2 El sistema valida los datos entrados.</p> <p>3.1 El sistema desactiva el ómnibus seleccionado y guarda la fecha de eliminación.</p> <p>3.2 Se regresa al paso 1.1</p>
<b>Cursos Alternativos</b>	
	3.2 Si los datos son incorrectos se le emite un mensaje.
Poscondiciones:	Se crea, modifica o desactiva un ómnibus.
<b>Prioridad</b>	Crítico

#### Expansión CU GestionarOmnibus.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>GestionarChofer</b>
Actor(es):	Administrador (inicia)
Propósito:	Permitir registrar, modificar, eliminar datos acerca de un chofer.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el administrador decide registrar, modificar o eliminar un chofer.
Referencias:	R4.
Precondiciones:	El administrador debe estar debidamente autenticado.
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El administrador del sistema selecciona la acción de "Gestionar Chofer".	<p>1.1 Se muestran los choferes activos.</p> <p>1.2 Se muestran las posibles acciones a realizar.</p>
2. Selecciona la opción que desea realizar.	<p>2.1 Si el usuario selecciona:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Registrar un chofer, ir a la sección "Registrar Chofer"</li> <li>b) Modificar los datos de un chofer, ir a la sección "Modificar Chofer".</li> </ul>

	c) Eliminar un chofer, ir a la sección "Eliminar Chofer".
<b>Sección1: "Registrar Chofer"</b>	
3. El administrador del sistema entra los datos del chofer para realizar su registro en la aplicación.	<p>3.1 El sistema verifica que los campos: nombre y apellidos, carnet de identidad, usuario uci, estén llenos, y seleccionados los campos de sexo y fecha de alta.</p> <p>3.2 El sistema valida los datos entrados.</p> <p>3.3 El sistema verifica que el chofer no exista activo.</p> <p>3.4 El chofer se registra en el sistema.</p> <p>3.5 Se regresa al paso 1.1</p>
<b>Cursos Alternativos</b>	
	<p>3.1 Se emite un mensaje para que llene y seleccione los campos obligatorios.</p> <p>3.2 Si los datos son incorrectos se le emite un mensaje.</p> <p>3.3 Si el chofer existe y está activo se muestra un mensaje informativo.</p>
<b>Sección2: "Modificar Chofer".</b>	
3. El administrador del sistema selecciona el chofer a modificar.	3.1 El sistema brinda la posibilidad de modificar los datos.
4. El administrador del sistema realiza las modificaciones deseadas.	4.1 El sistema verifica que los campos: nombre y apellidos, carnet de identidad, usuario uci, estén llenos, y seleccionados los campos de sexo y fecha de alta.

	<p>4.2 El sistema valida los datos entrados.</p> <p>4.3 Se actualiza la información.</p> <p>4.4 Se regresa al paso 1.1</p>
<b>Cursos Alternativos</b>	
	<p>4.1 Se emite un mensaje para que llene los campos obligatorios.</p> <p>4.2 Si los datos son incorrectos se le emite un mensaje.</p>
<b>Sección3: “Eliminar Chofer”.</b>	
3. El administrador del sistema selecciona el chofer a eliminar y la fecha de eliminación.	<p>3.1 El sistema obtiene el chofer y la fecha.</p> <p>3.2 El sistema valida los datos entrados.</p> <p>3.3 El sistema desactiva el chofer seleccionado y guarda la fecha de eliminación.</p> <p>3.4 Se regresa al paso 1.1</p>
<b>Cursos Alternativos</b>	
	3.2 Si los datos son incorrectos se le emite un mensaje.
Poscondiciones:	Se crea, modifica o desactiva un chofer.
<b>Prioridad</b>	Crítico

**Expansión CU GestionarChofer.**

<b>Caso de Uso:</b>	<b>GestionarAsigChoferOmnibus.</b>	
Actor(es):	Directivo (inicia)	
Propósito:	Permitir registrar o eliminar la asignación de un chofer a un ómnibus.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el directivo decide asignar un chofer a un ómnibus o eliminar dicha asignación.	
Referencias:	R7.	
Precondiciones:	El directivo debe estar debidamente autenticado.	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El directivo selecciona la acción de "Gestionar asignación Chofer-Ómnibus".	1.1 Se ejecuta el caso de uso incluido "MostrarAsignaciones". 1.2 Se muestran las posibles acciones a realizar.	
2. Selecciona la acción que desea realizar.	2.1 Si el usuario selecciona: a) Asignar un chofer a un ómnibus, ir a la sección "Asignar Chofer-Ómnibus" b) Eliminar la asignación de un chofer, ir a la sección "Eliminar asignación Chofer-Ómnibus".	
<b>Sección1: "Asignar Chofer-Ómnibus"</b>		
	3. Se muestran los nombres de los choferes y el número de los ómnibus.	
4. El directivo selecciona los datos para realizar la asignación chofer-ómnibus.	4.1 El sistema verifica que los campos: chofer, número del ómnibus y la fecha estén seleccionados. 4.2 El sistema valida los datos entrados. 4.3 El sistema verifica que la asignación no exista activa. 4.4 La asignación se registra en el sistema.	

	4.5 Se regresa al paso 1.1
<b>Cursos Alternativos</b>	
	<p>4.1 Se emite un mensaje para que seleccione los campos obligatorios.</p> <p>4.2 Si los datos son incorrectos se le emite un mensaje.</p> <p>4.3 Si la asignación existe activa se muestra un mensaje informativo.</p>
<b>Sección2: " Eliminar asignación Chofer-Ómnibus".</b>	
3. El directivo selecciona la asignación chofer-ómnibus a eliminar y la fecha de eliminación.	<p>3.1 El sistema obtiene la asignación y la fecha.</p> <p>3.2 El sistema valida los datos entrados.</p> <p>3.2 El sistema desactiva la asignación seleccionada y guarda la fecha de eliminación.</p> <p>3.3 Se regresa al paso 1.1</p>
<b>Cursos Alternativos</b>	
	3.2 Si los datos son incorrectos se le emite un mensaje.
Poscondiciones:	La asignación entre el ómnibus y el chofer queda registrada o es desactivada.
<b>Prioridad</b>	Crítico

**Expansión CU GestionarAsignacionChoferOmnibus.**

<b>Caso de Uso:</b>	<b>MostrarOmnibus.</b>	
Actor(es):	Cliente (inicia)	
Propósito:	Permitir mostrar información sobre los ómnibus.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el cliente decide visualizar determinada información sobre los ómnibus.	
Referencias:	R9.	
Precondiciones:		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El cliente selecciona la acción de “Mostrar Ómnibus”.	1.1 Se muestran los ómnibus actuales 1.1 El sistema brinda la posibilidad de ver ómnibus no actuales.	
2. El cliente selecciona la opción de ver los ómnibus no actuales.	2.1 Se muestran los ómnibus no actuales. 2.2 Se muestran posibles acciones a realizar.	
3. Selecciona la acción que desea realizar.	3.1 Si el usuario selecciona: a) Mostrar detalles de un ómnibus, ir a la sección “Mostrar Detalles”. b) Mostrar todos los ómnibus con sus detalles, ir a la sección “Mostrar Todos”. c) Mostrar asignación ómnibus-chofer, ir a la sección “Ómnibus-Chofer”. d) Mostrar asignación ómnibus-ruta, ir a la sección “Ómnibus-Ruta”.	
<b>Cursos Alternativos</b>		
3. Si el cliente no selecciona la opción de ver los ómnibus no actuales se pasa al 2.2		
4. Si el cliente no selecciona ninguna acción finaliza el caso de uso.		
<b>Sección1: “Mostrar Detalles”</b>		
4. El cliente selecciona el ómnibus para mostrar sus detalles.	4.1 El sistema muestra todos los datos del ómnibus seleccionado y finaliza el caso de uso.	

<b>Sección2: "Mostrar Todos".</b>	
	4.1 Se muestran todos los ómnibus con sus respectivos datos y finaliza el caso de uso.
<b>Sección3: "Ómnibus-Chofer".</b>	
4. El cliente selecciona el ómnibus para mostrar el chofer asignado.	4.1 Se invoca al caso de uso "MostrarAsignaciones"
<b>Sección4: "Ómnibus-Ruta".</b>	
4. El cliente selecciona el ómnibus para mostrar la ruta asignada.	4.1 Se invoca al caso de uso "MostrarAsignaciones".
Poscondiciones:	Es mostrado el ómnibus con sus detalles, asignaciones o todos los ómnibus.
<b>Prioridad</b>	Crítico

**Expansión CU MostrarOmnibus.**



<b>Caso de Uso:</b>	<b>MostrarChofer.</b>	
Actor(es):	Cliente (inicia)	
Propósito:	Permitir mostrar información sobre los choferes.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el cliente decide visualizar determinada información sobre los choferes.	
Referencias:	R10.	
Precondiciones:		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El cliente selecciona la acción de “Mostrar Chofer”.	1.1 Se muestran los choferes actuales 1.1 El sistema brinda la posibilidad de ver choferes no actuales.	
2. El cliente selecciona la opción de ver los choferes no actuales.	2.1 Se muestran los choferes no actuales. 2.2 Se muestran posibles acciones a realizar.	
3. Selecciona la acción que desea realizar.	3.1 Si el usuario selecciona: a) Mostrar detalles de un chofer, ir a la sección “Mostrar Detalles”. b) Mostrar todos los choferes con sus detalles, ir a la sección “Mostrar Todos”. c) Mostrar asignación ómnibus-chofer, ir a la sección “Ómnibus-Chofer”. d) Mostrar asignación chofer-ruta, ir a la sección “Chofer-Ruta”.	
<b>Cursos Alternativos</b>		
2. Si el cliente no selecciona la opción de ver choferes no actuales se pasa al 2.2		
3. Si el cliente no selecciona ninguna acción finaliza el caso de uso.		
<b>Sección1: “Mostrar Detalles”</b>		
4. El cliente selecciona el chofer para	4.1 El sistema muestra todos los datos del chofer	

mostrar sus detalles.	seleccionado y finaliza el caso de uso.
<b>Sección2: "Mostrar Todos".</b>	
	4.1 Se muestran todos los choferes con sus respectivos datos y finaliza el caso de uso.
<b>Sección3: "Ómnibus-Chofer".</b>	
4. El cliente selecciona el chofer para mostrar el ómnibus asignado.	4.1 Se invoca al caso de uso "MostrarAsignaciones"
<b>Sección4: "Chofer-Ruta".</b>	
4. El cliente selecciona el chofer para mostrar la ruta asignada.	4.1 Se invoca al caso de uso "MostrarAsignaciones".
Poscondiciones:	Es mostrado el chofer con sus detalles, asignaciones o todos los choferes.
<b>Prioridad</b>	Crítico

**Expansión CU MostrarChofer.**

<b>Caso de Uso:</b>	<b>MostrarMapaLugar</b>	
Actor(es):	Cliente (inicia)	
Propósito:	Permitir visualizar en un mapa la ruta dado el lugar seleccionado.	
CU Base:	ConocerRuta-Lugar	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando es invocado por el caso de uso ConocerRuta-Lugar para mostrar el mapa relacionado a determinado lugar.	
Referencias:	RF17.	
Precondiciones:		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
	1.1 El sistema obtiene el lugar seleccionado. 1.2 El sistema muestra el mapa correspondiente al lugar. 1.3 El sistema brinda la posibilidad de aumentar, disminuir o restaurar la imagen.	
2. Selecciona la acción que desea realizar.	2.1 Se realiza la acción seleccionada.	
Poscondiciones:	Mostrar un mapa de acuerdo a un lugar y permitir minimizarla, aumentarla o restaurarla al tamaño original.	
<b>Prioridad</b>	Secundario	

**Expansión CU MostrarMapaLugar.**

<b>Caso de Uso:</b>	<b>GestionarAsignacionParada.</b>	
Actor(es):	Directivo (inicia)	
Propósito:	Permitir asignar una parada a una ruta o eliminar la asignación.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el directivo decide asignar una parada a una ruta o eliminar dicha asignación.	
Referencias:	R18	
Precondiciones:	El directivo debe estar debidamente autenticado.	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El directivo selecciona la acción de "Gestionar Asignación Parada".	1.1 Se invoca al caso de uso "MostrarAsignaciones" 1.2 Se muestran las posibles acciones a realizar.	
2. Selecciona la acción que desea realizar.	2.1 Si el usuario selecciona: a) Asignar una nueva parada a la ruta, ir a la sección "Asignar Nueva Parada" b) Asignar una parada existente a la ruta, ir a la sección "Asignar Parada-Ruta". c) Eliminar la asignación de la parada, ir a la sección "Eliminar asignación Parada-Ruta".	
<b>Sección1: "Asignar Nueva Parada"</b>		
3. El directivo llena y selecciona los campos para registrar una nueva parada.	3.1 El sistema verifica que los campos: municipio, calle 1, calle 2 y fecha estén seleccionados y que el campo nombre de la parada este lleno. 3.2 El sistema valida los datos entrados. 3.3 El sistema verifica que la asignación no exista activa. 3.4 La asignación se registra en el sistema y se pasa al 1.1.	
<b>Cursos Alternativos</b>		

	<p>3.1 Se emite un mensaje para que seleccione y llene los campos obligatorios.</p> <p>3.2 Si los datos son incorrectos se le emite un mensaje.</p> <p>3.3 Si la asignación existe activa se muestra un mensaje informativo.</p>
<b>Sección2: " Asignar Parada-Ruta".</b>	
3. El directivo selecciona la parada y la fecha.	<p>3.1 El sistema verifica que los campos: nombre de la parada y fecha estén seleccionados.</p> <p>3.2 El sistema valida los datos entrados.</p> <p>3.3 El sistema verifica que la asignación no exista activa.</p> <p>3.4 La asignación se registra en el sistema y se pasa al 1.1.</p>
<b>Cursos Alternativos</b>	
	<p>3.1 Se emite un mensaje para que seleccione los campos obligatorios.</p> <p>3.2 Si los datos son incorrectos se le emite un mensaje.</p> <p>3.3 Si la asignación existe activa se muestra un mensaje informativo.</p>
<b>Sección3: " Eliminar asignación Parada-Ruta".</b>	
3. El directivo selecciona la asignación parada-ruta a eliminar y la fecha de	<p>3.1 El sistema obtiene la asignación y la fecha.</p> <p>3.2 El sistema valida los datos entrados.</p>

eliminación.	3.2 El sistema desactiva la asignación seleccionada y guarda la fecha de eliminación.  3.3 Se regresa al paso 1.1
<b>Cursos Alternativos</b>	
	3.2 Si los datos son incorrectos se le emite un mensaje.
Poscondiciones:	Se inserta una nueva parada, se le asigna una parada a una ruta o se desactiva una determinada asignación.
<b>Prioridad</b>	Crítico

**Expansión CU GestionarAsignacionParada.**

<b>Caso de Uso:</b>	<b>GestionarAsignacionHorario.</b>	
Actor(es):	Directivo (inicia)	
Propósito:	Permitir asignar una parada a una ruta o eliminar la asignación.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el directivo decide asignar un horario a una ruta o eliminar dicha asignación.	
Referencias:	RF20	
Precondiciones:	El directivo debe estar debidamente autenticado.	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El directivo selecciona la acción de "Gestionar Asignación Horario".	1.1 Se invoca al caso de uso "MostrarAsignaciones". 1.2 Se muestran las posibles acciones a realizar.	
2. Selecciona la acción que desea realizar.	2.1 Si el usuario selecciona: a) Asignar una nuevo horario a la ruta, ir a la sección "Asignar Nuevo Horario" b) Asignar una parada existente a la ruta, ir a la sección "Asignar Horario-Ruta". c) Eliminar la asignación de la parada, ir a la sección "Eliminar asignación Horario-Ruta".	
<b>Sección1: "Asignar Nuevo Horario"</b>		
3. El directivo llena y selecciona los datos para registrar un nuevo horario.	3.1 El sistema verifica que los campos: origen y destino estén llenos y seleccionados los campos: horario de salida, horario de llegada y fecha. 3.2 El sistema valida los datos entrados. 3.3 El sistema verifica que la asignación no exista activa. 3.4 La asignación se registra en el sistema y se pasa al 1.1.	

<b>Cursos Alternativos</b>	
	<p>3.1 Se emite un mensaje para que seleccione y llene los campos obligatorios.</p> <p>3.2 Si los datos son incorrectos se le emite un mensaje.</p> <p>3.3 Si la asignación existe activa se muestra un mensaje informativo.</p>
<b>Sección2: " Asignar Horario-Ruta".</b>	
3. El directivo selecciona el horario y la fecha.	<p>3.1 El sistema verifica que los campos: horario y fecha estén seleccionados.</p> <p>3.2 El sistema valida los datos entrados.</p> <p>3.3 El sistema verifica que la asignación no exista activa.</p> <p>3.4 La asignación se registra en el sistema y se pasa al 1.1.</p>
<b>Cursos Alternativos</b>	
	<p>3.1 Se emite un mensaje para que seleccione los campos obligatorios.</p> <p>3.2 Si los datos son incorrectos se le emite un mensaje.</p> <p>3.3 Si la asignación existe activa se muestra un mensaje informativo.</p>
<b>Sección3: " Eliminar asignación Horario-Ruta".</b>	



<p>3. El directivo selecciona la asignación horario-ruta a eliminar y la fecha de eliminación.</p>	<p>3.1 El sistema obtiene la asignación y la fecha.</p> <p>3.2 El sistema valida los datos entrados.</p> <p>3.2 El sistema desactiva la asignación seleccionada y guarda la fecha de eliminación.</p> <p>3.3 Se regresa al paso 1.1</p>
<p><b>Cursos Alternativos</b></p>	
	<p>3.2 Si los datos son incorrectos se le emite un mensaje.</p>
<p>Poscondiciones:</p>	<p>Se inserta un nuevo horario, se le asigna un horario a una ruta o se desactiva una asignación.</p>
<p><b>Prioridad</b></p>	<p>Crítico</p>

## ANEXO 3 PROTOTIPOS DE INTERFAZ

# Servicio de Transportación Diaria



[Inicio](#) [Intranet](#) [Transporte de Cuba](#) [Contáctenos](#)

miércoles, 13 de junio de 2007

### Búsquedas

- [Buscar Chofer](#)
- [Buscar Omnibus](#)
- [Buscar Ruta](#)
- [Buscar Num Pasajeros](#)
- [Buscar Ruta por](#) ▶

### Autenticarse

Usuario

Contraseña

## Bienvenidos a la Web del Servicio de Transportación Diaria

La Dirección de Transporte de la Universidad de las Ciencias Informáticas brinda entre sus servicios la transportación diaria de todo el personal que labora en el centro. Para la exitosa realización del mismo cuenta con una serie de elementos sobre los que te podrás informar como:

[Choferes](#) 

Podrás conocer cuales son cada uno de los choferes que realizan este servicio así como sus datos.

[Omnibus](#) 

Otro de los elementos que ponemos a tu disposición es toda la información referente a nuestros ómnibus.

[Rutas](#) 

Para ayudar en tu elección sobre la ruta que es más conveniente para cada uno de tus viajes, aquí podrás informarte de todos sus recorridos, horarios y otros detalles.

[Comportamiento de los Viajes](#) 

El comportamiento diario del número de personas que cada día utilizan nuestro servicio también lo puedes encontrar aquí.

### Página Principal

**Búsquedas**

- Buscar Chofer
- Buscar Omnibus
- Buscar Ruta
- Buscar Num Pasajeros
- Buscar Ruta por ▶

**Dirección**

- Gestionar Ruta
- Registrar Personas
- Hacer Asignación ▶
- Gestionar Paradas
- Gestionar Horarios

[Salir](#)

**Gestionar Rutas**

No Ruta	Nombre	Posibles acciones
1	Habana Vieja	 <a href="#">Detalles</a>  <a href="#">Modificar</a>  <a href="#">Eliminar</a>
17	Trompo Parque de la Fraternidad	 <a href="#">Detalles</a>  <a href="#">Modificar</a>  <a href="#">Eliminar</a>
36	Parque de la Fraternidad-Centro Habana (Refuerzo)	 <a href="#">Detalles</a>  <a href="#">Modificar</a>  <a href="#">Eliminar</a>
2	Centro Habana	 <a href="#">Detalles</a>  <a href="#">Modificar</a>  <a href="#">Eliminar</a>
5	San Antonio de los Baños	 <a href="#">Detalles</a>  <a href="#">Modificar</a>  <a href="#">Eliminar</a>
15	San Antonio de los Baños	 <a href="#">Detalles</a>  <a href="#">Modificar</a>  <a href="#">Eliminar</a>
16	San Antonio de los Baños	 <a href="#">Detalles</a>  <a href="#">Modificar</a>  <a href="#">Eliminar</a>
29	San Antonio de los Baños	 <a href="#">Detalles</a>  <a href="#">Modificar</a>  <a href="#">Eliminar</a>
31	Trompo San Antonio (Refuerzo)	 <a href="#">Detalles</a>  <a href="#">Modificar</a>  <a href="#">Eliminar</a>
90	Prueba	 <a href="#">Detalles</a>  <a href="#">Modificar</a>  <a href="#">Eliminar</a>
		 <a href="#">Ver Todos</a>

[Insertar Nueva Ruta](#)

**Gestionar Ruta**

**Búsquedas**

Buscar Chofer

Buscar Omnibus

Buscar Ruta

Buscar Num Pasajeros

Buscar Ruta por ▶

**Dirección**

Gestionar Ruta

Registrar Personas

Hacer Asignación ▶

Gestionar Paradas

Gestionar Horarios

[Salir](#)

### Registrar Pasajeros Transportados

No. Ruta

Horario

No. Pasajeros

Fecha de Registro

max							junio de 2007							jul																											
lun			mar			mié			jue			vie			sáb			dom																							
28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	4	5	6	7	8

[Registrar](#)

**Registrar Pasajeros Transportados**

**Búsquedas**

Buscar Chofer

Buscar Omnibus

Buscar Ruta

Buscar Num Pasajeros

Buscar Ruta por ▶

**Dirección**

Gestionar Ruta

Registrar Personas

Hacer Asignación ▶

Gestionar Paradas

Gestionar Horarios

[Salir](#)

### Gestionar Asignaciones Omnibus Ruta

No Omnibus	No Ruta	Posibles acciones	
3	1	<a href="#">Detalles</a>	<a href="#">Eliminar</a>
3	1	<a href="#">Detalles</a>	<a href="#">Eliminar</a>
1	15	<a href="#">Detalles</a>	<a href="#">Eliminar</a>
1	36	<a href="#">Detalles</a>	<a href="#">Eliminar</a>
		<a href="#">VerTodos</a>	

[Insertar Nueva Asignación](#)

**Gestionar Asignación Ómnibus-Ruta**

## Búsquedas

- Buscar Chofer
- Buscar Omnibus
- Buscar Ruta
- Buscar Num Pasajeros
- Buscar Ruta por ▶

## Autenticarse

Usuario

Contraseña

Entrar

### Visualizar Las Rutas De Acuerdo A:

Provincia o Municipio

Dirección

Provincia

Municipios

Ciudad de la Habana ▼

Centro Habana ▼

Mostrar

Calle 1

Calle 2

(Galiano)Ave. Italia ▼

Neptuno ▼

### Paradas Cercanas

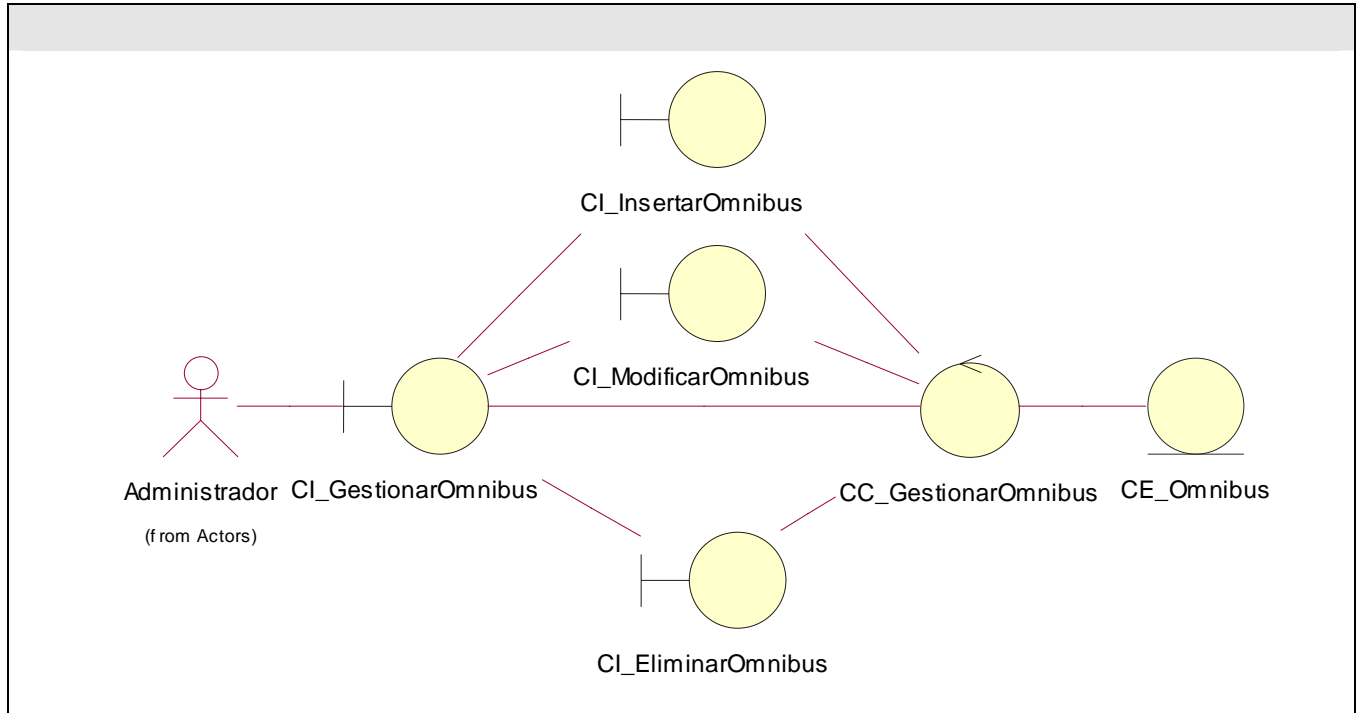
No. Ruta	Nombre de Ruta	Nombre de Parada
1	Habana Vieja	Prueba
2	Centro Habana	San Lázaro y Galiano
2	Centro Habana	San Lázaro y Prado

### Mapa

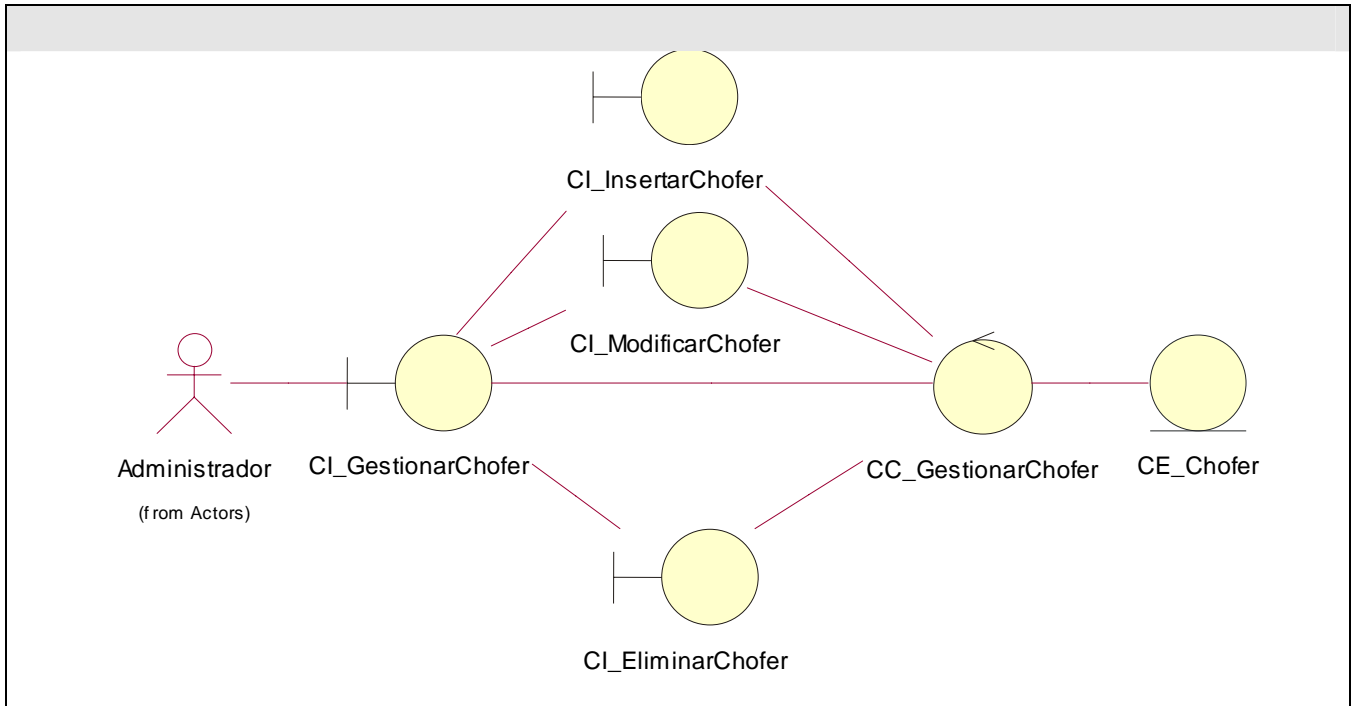


Mostrar ruta y mapa correspondiente a un lugar

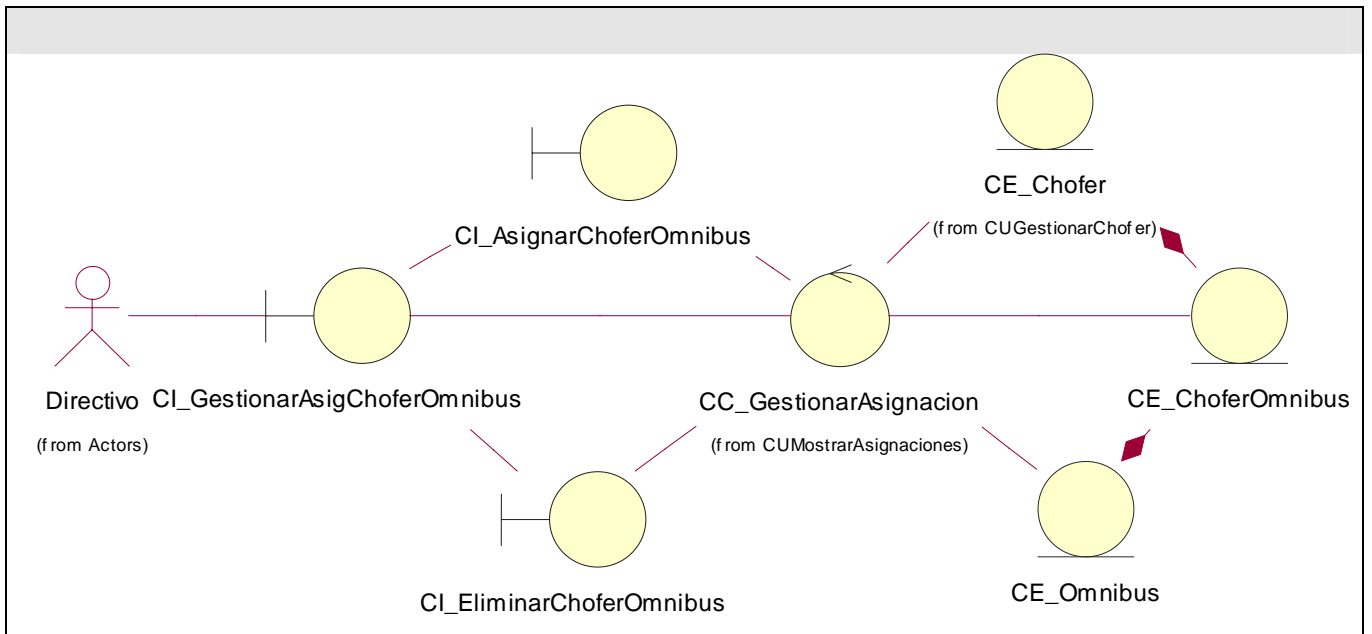
ANEXO 4 DIAGRAMAS DE CLASES DEL ANALISIS



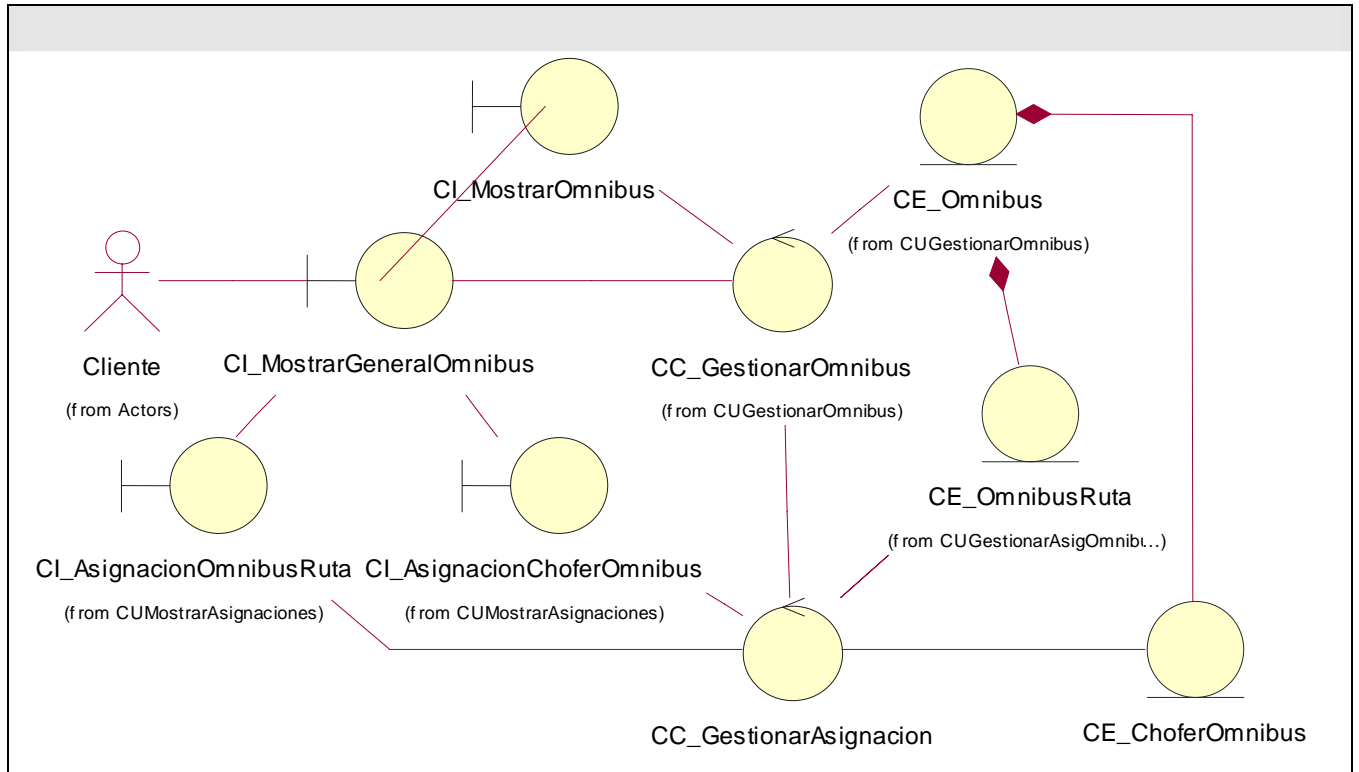
**Diagrama Caso de Uso GestionarOmnibus.**



**Diagrama Caso de Uso GestionarChofer**

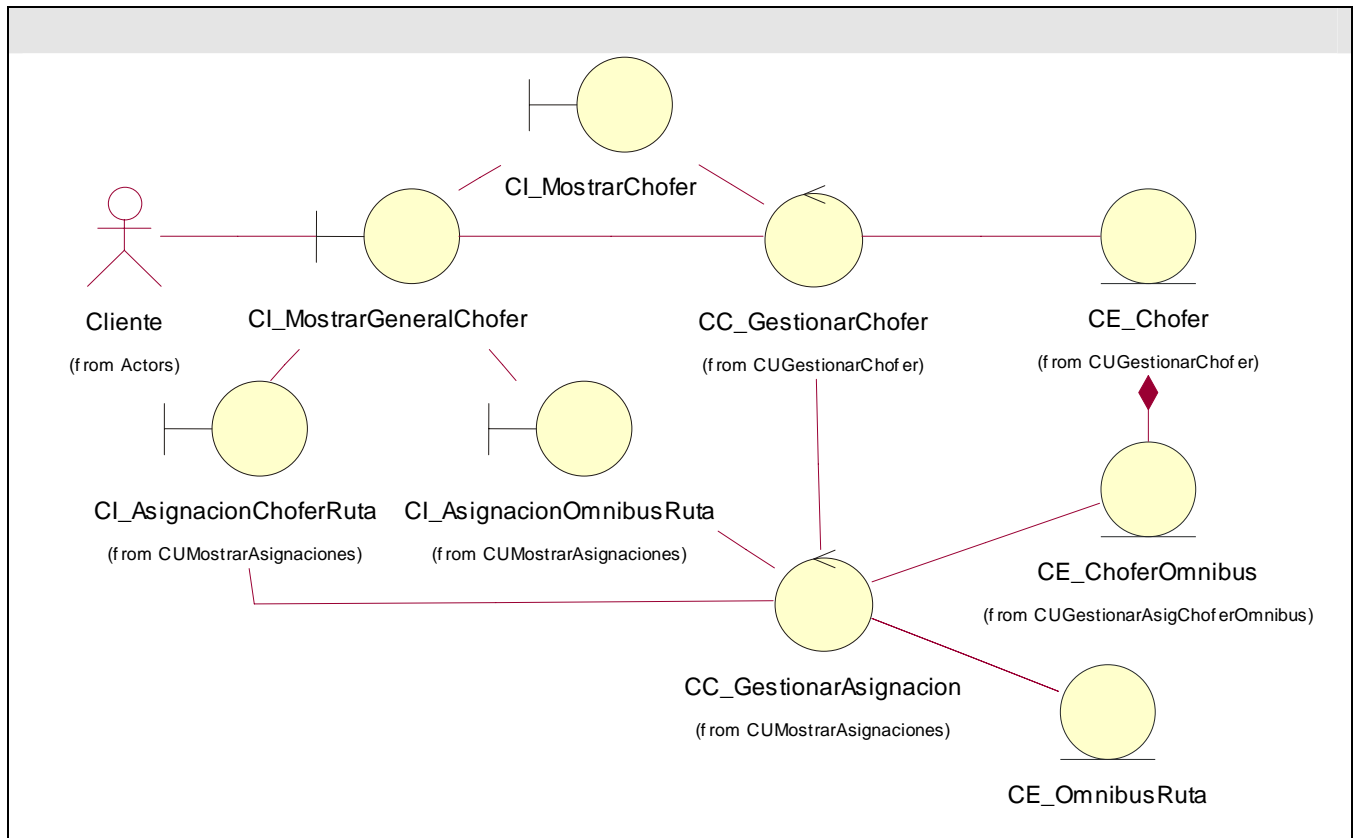


**Diagrama Caso de Uso GestionarAsignacionChoferOmnibus.**

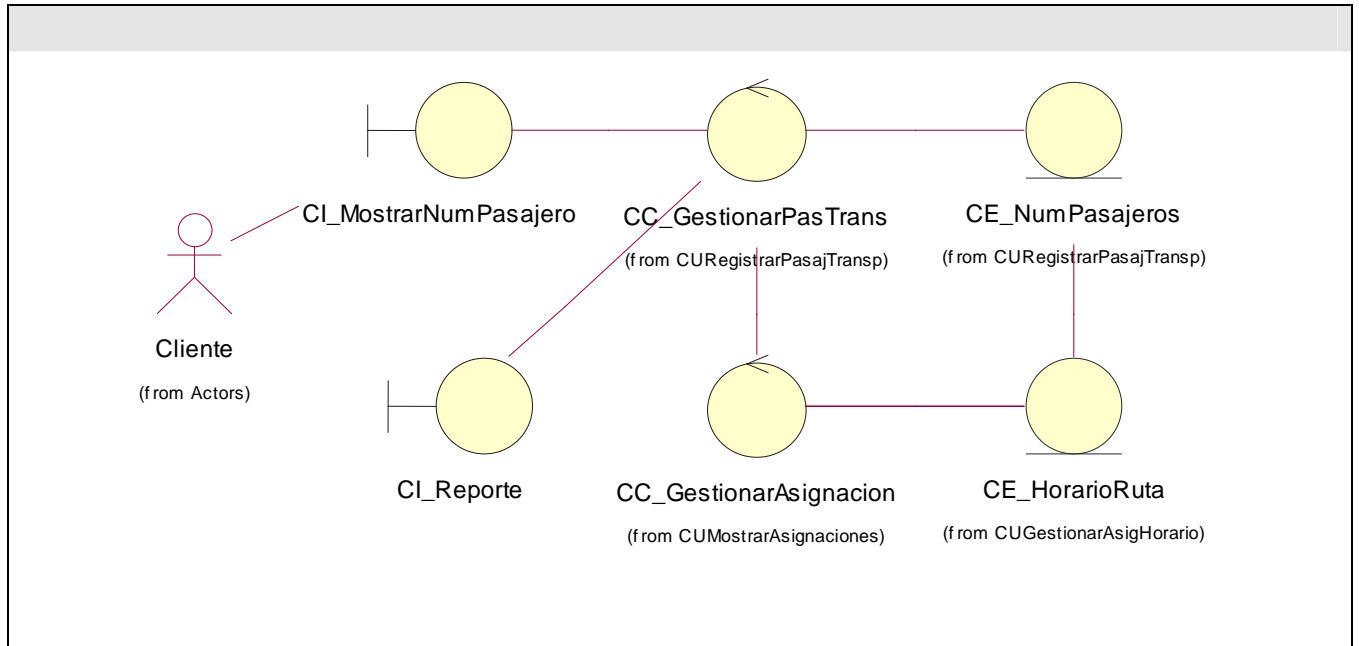


**Diagrama Caso de Uso MostrarOmnibus**

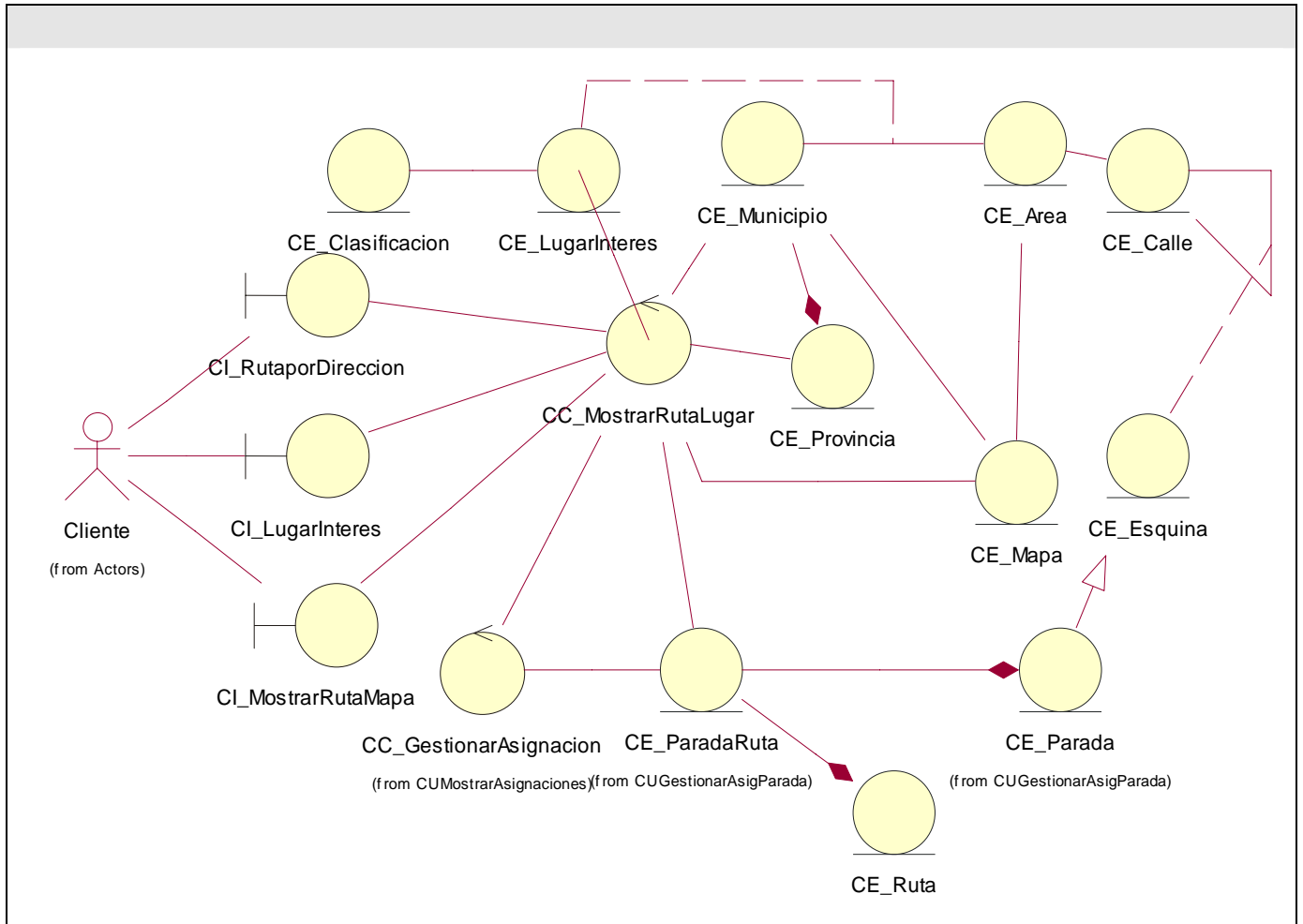




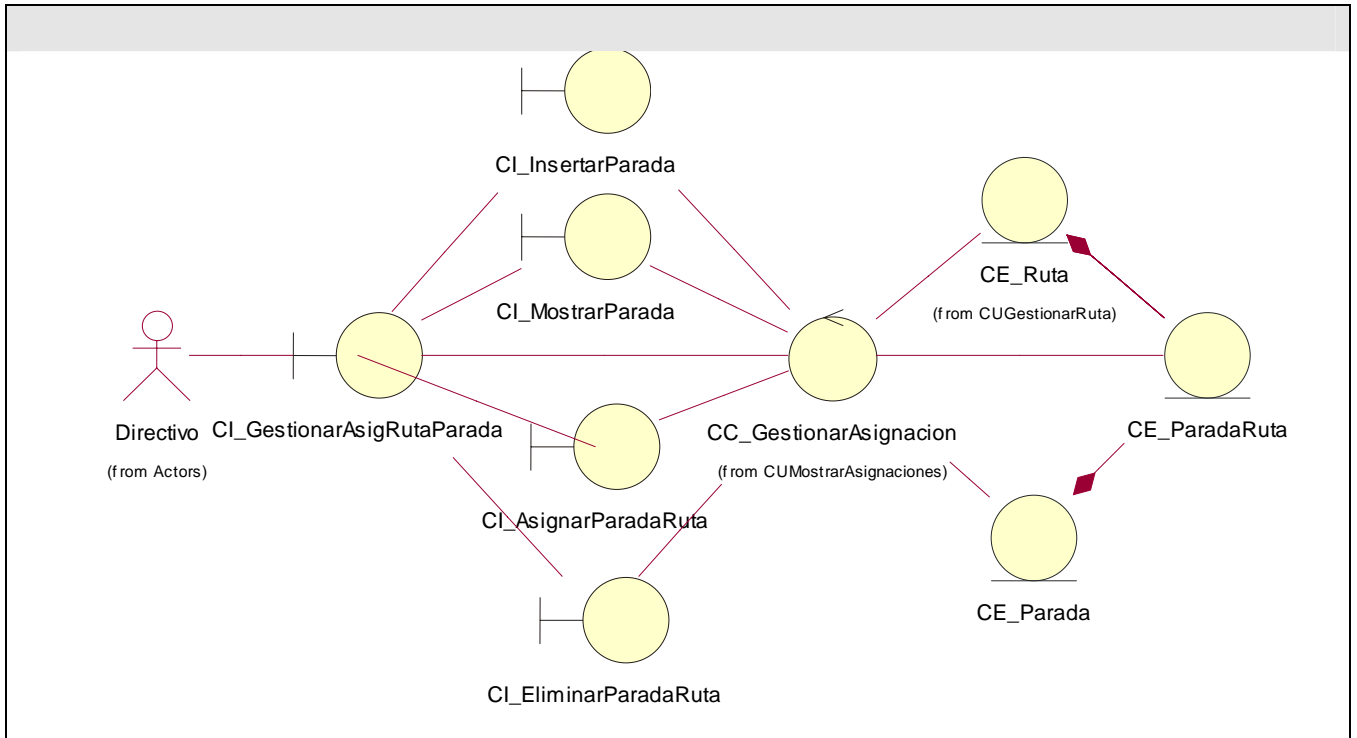
**Diagrama Caso de Uso MostrarChofer**



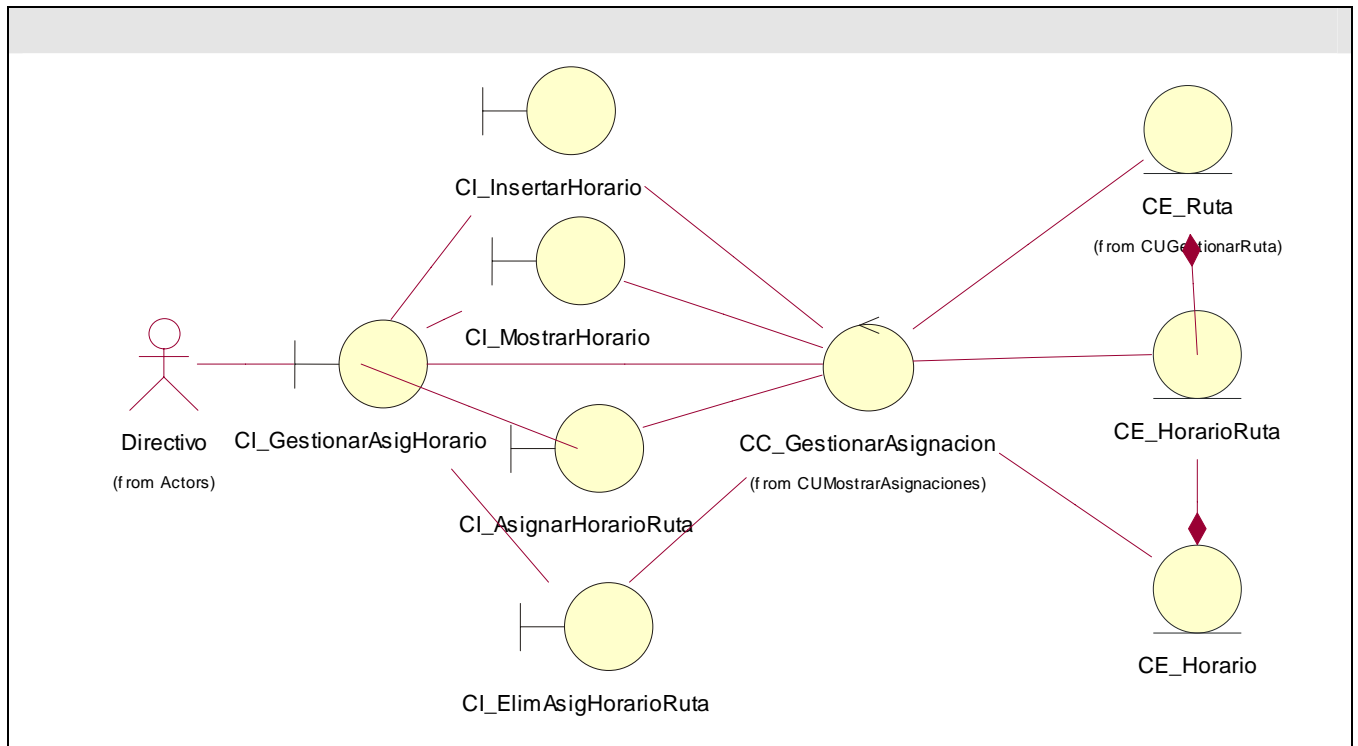
**Diagrama Caso de Uso MostrarPasajerosTransportados**



**Diagrama Caso de Uso ConocerRuta-Lugar**

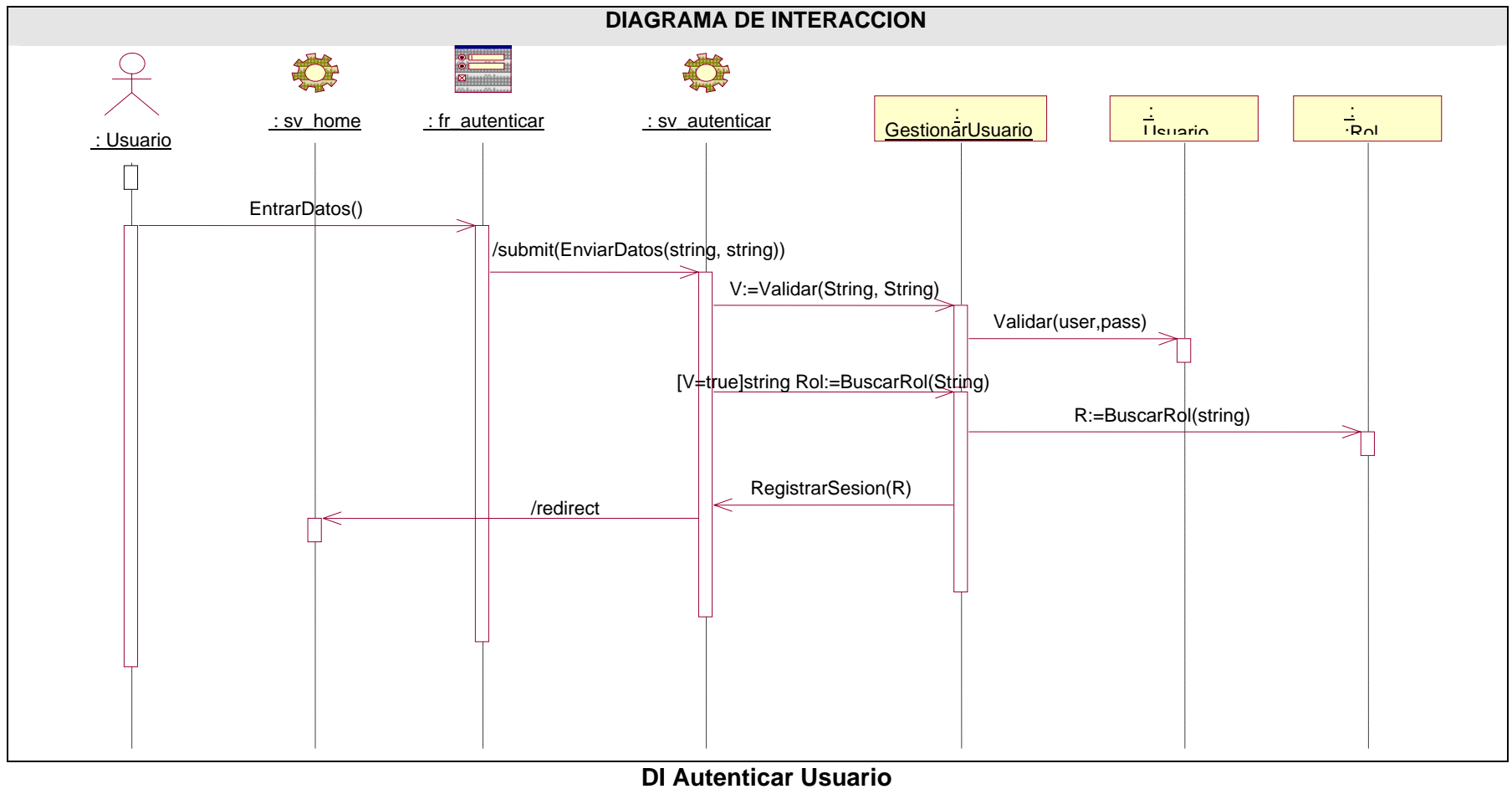


**Diagrama Caso de Uso GestionarAsignacionParada**

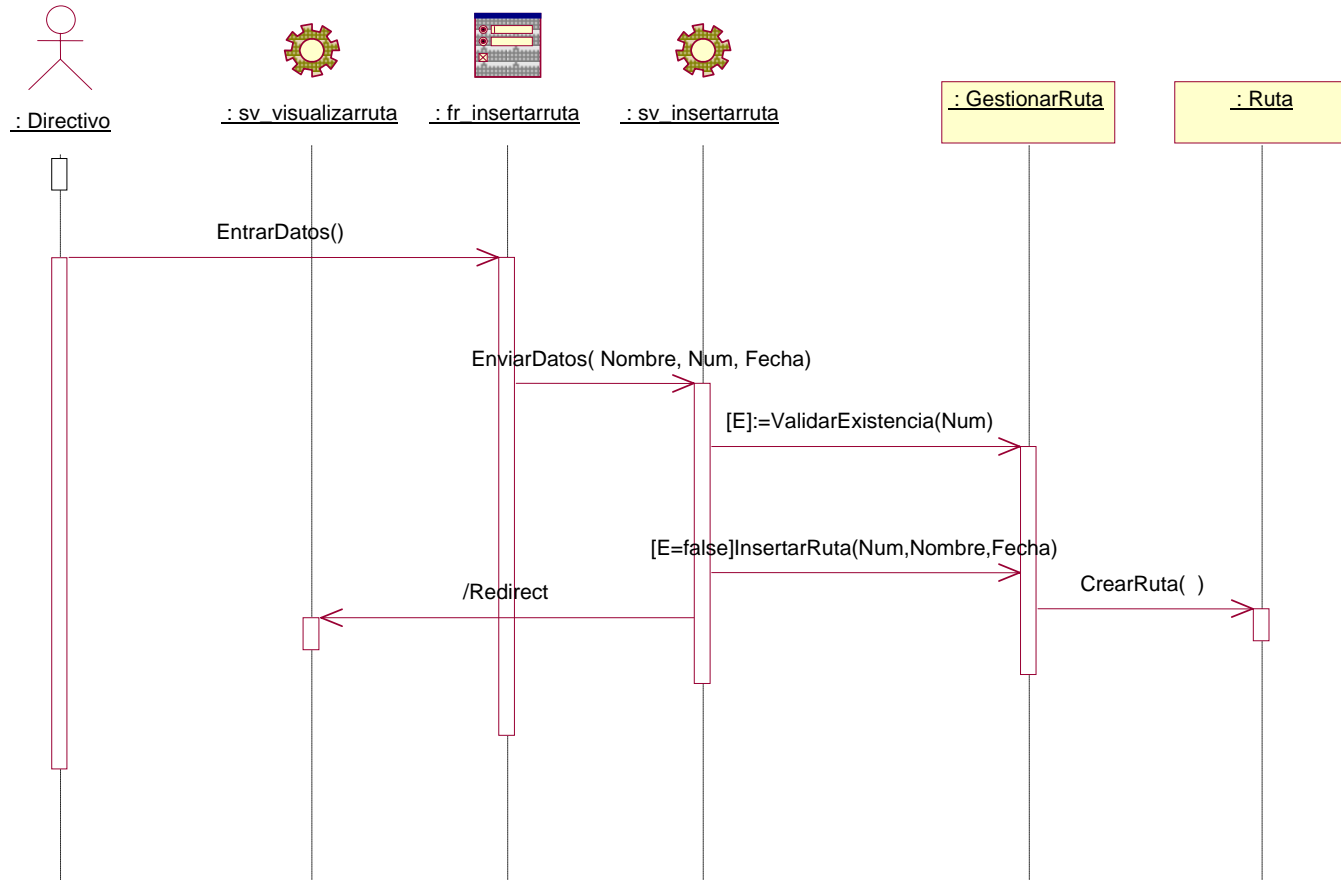


**Diagrama Caso de Uso GestionarAsignacionHorario**

## ANEXO 5 DIAGRAMAS DE INTERACCION

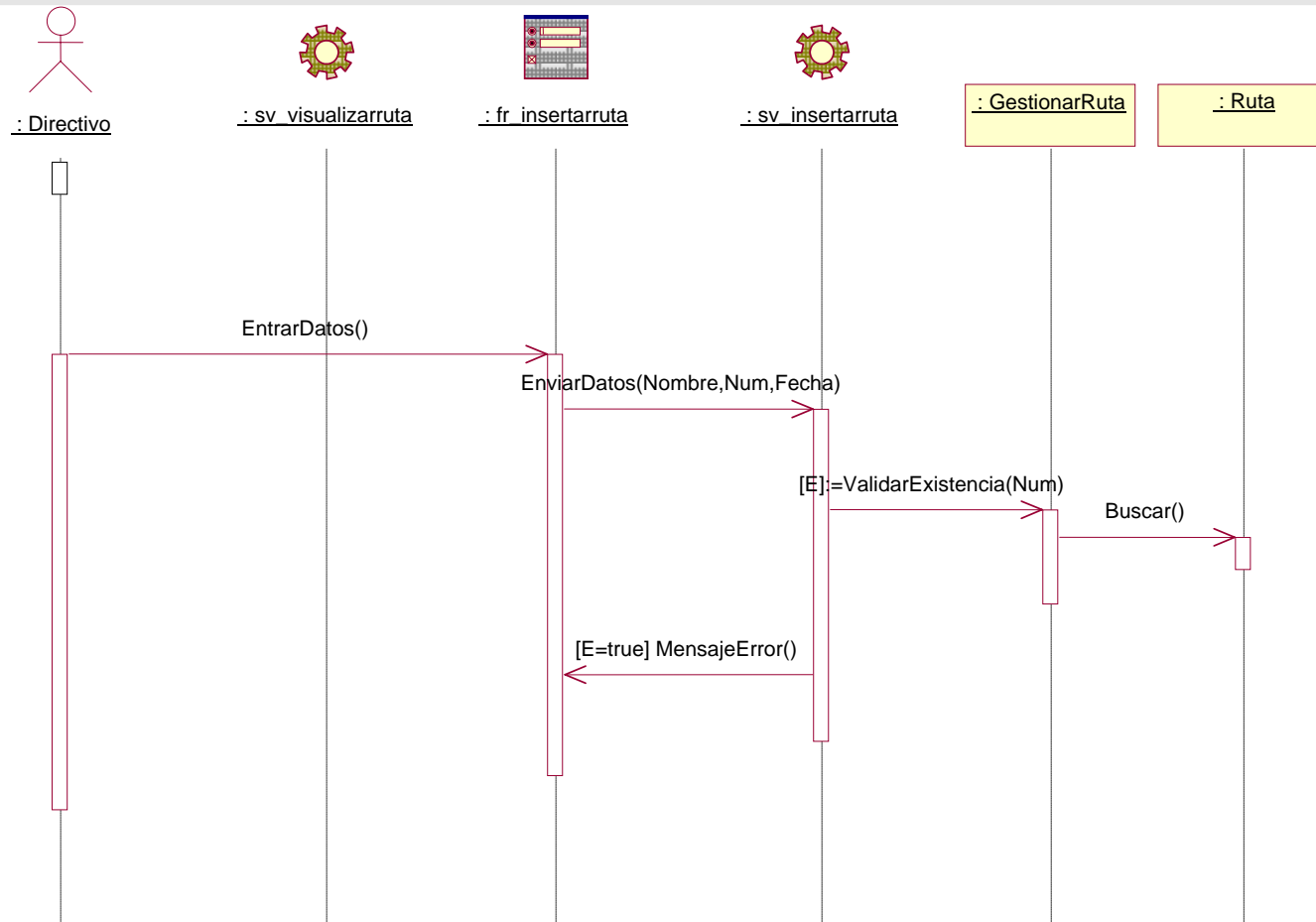


# DIAGRAMA DE INTERACCION



DI Insertar Ruta

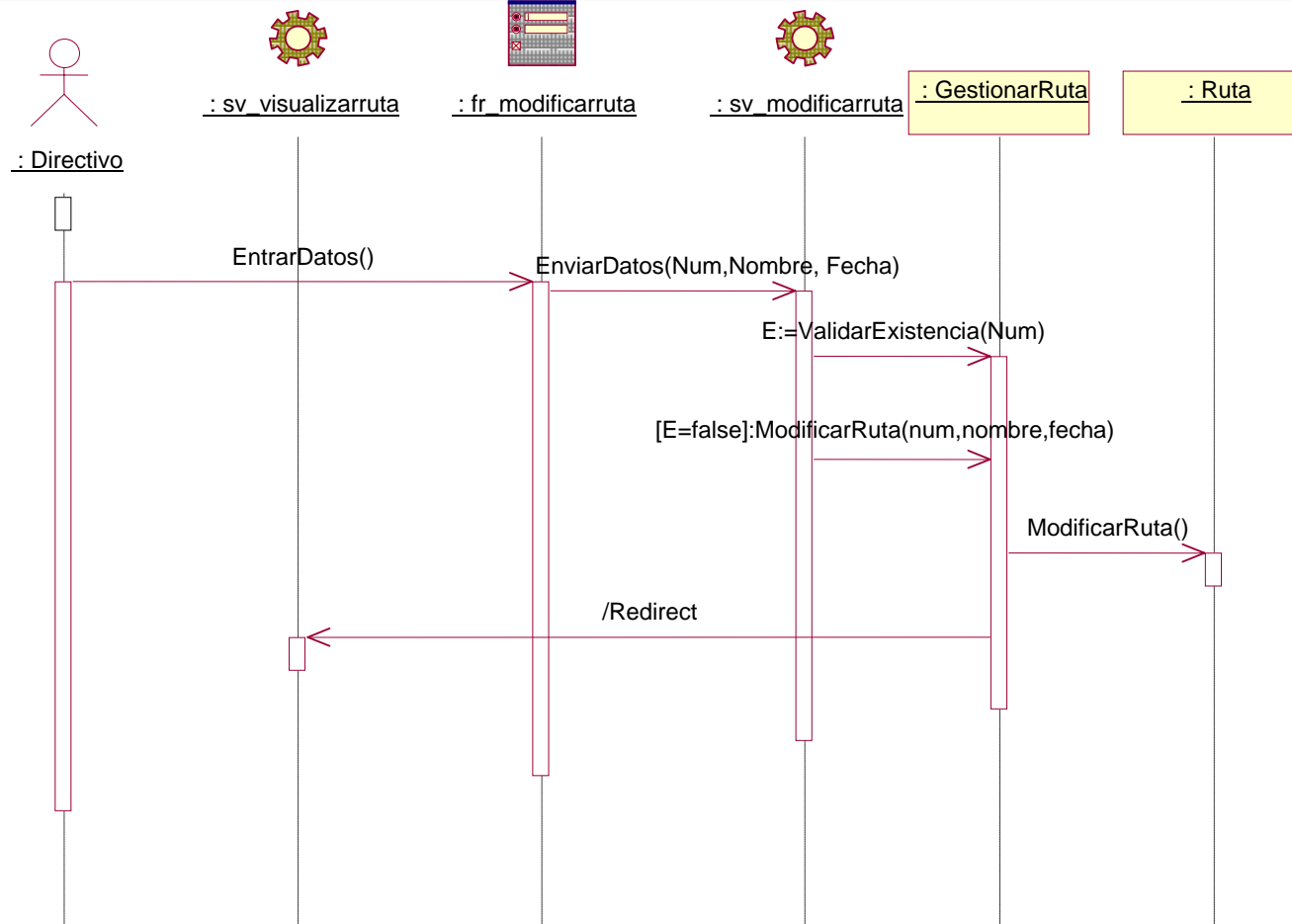
## DIAGRAMA DE INTERACCION



DI Insertar Ruta Existente

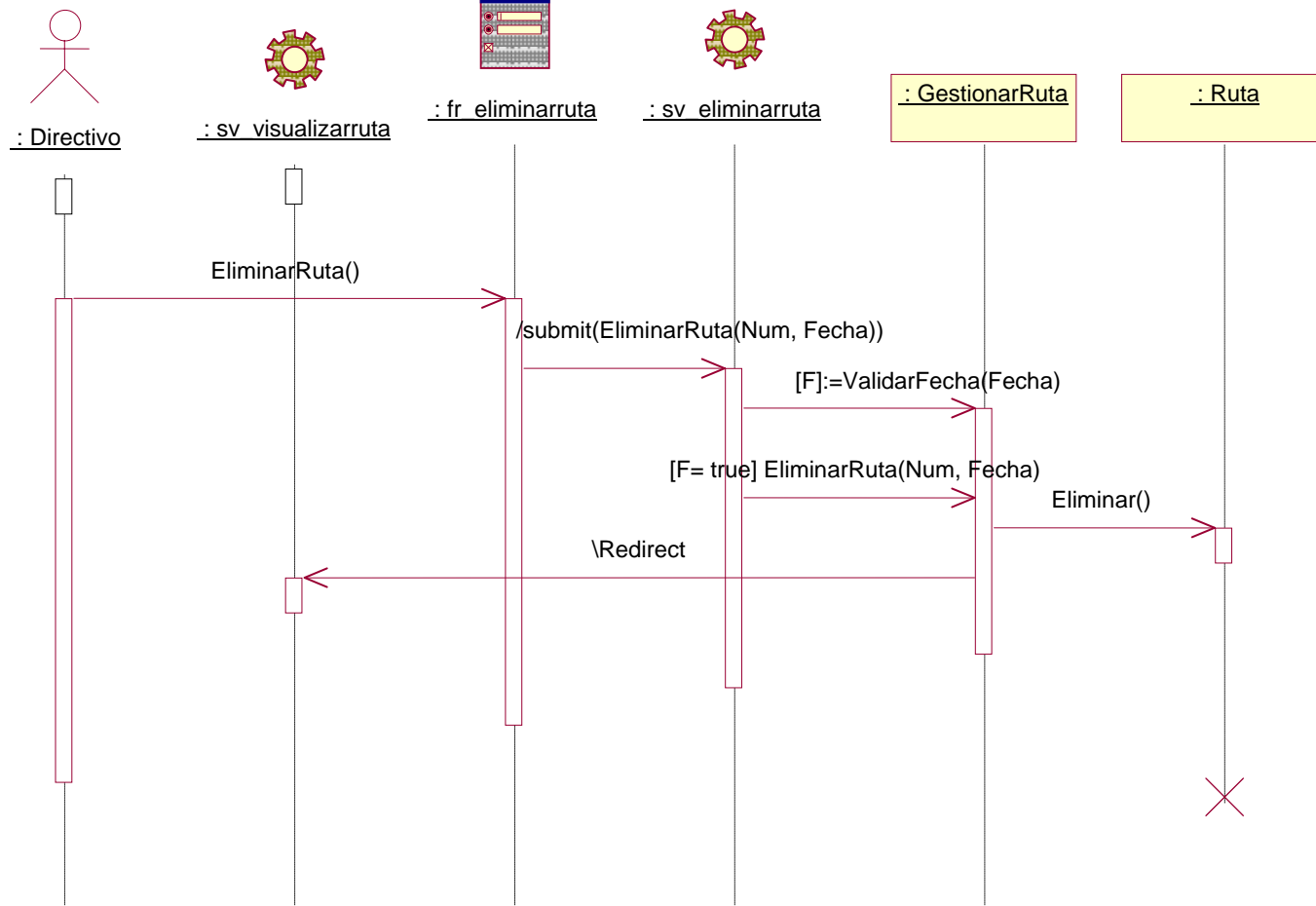


# DIAGRAMA DE INTERACCION



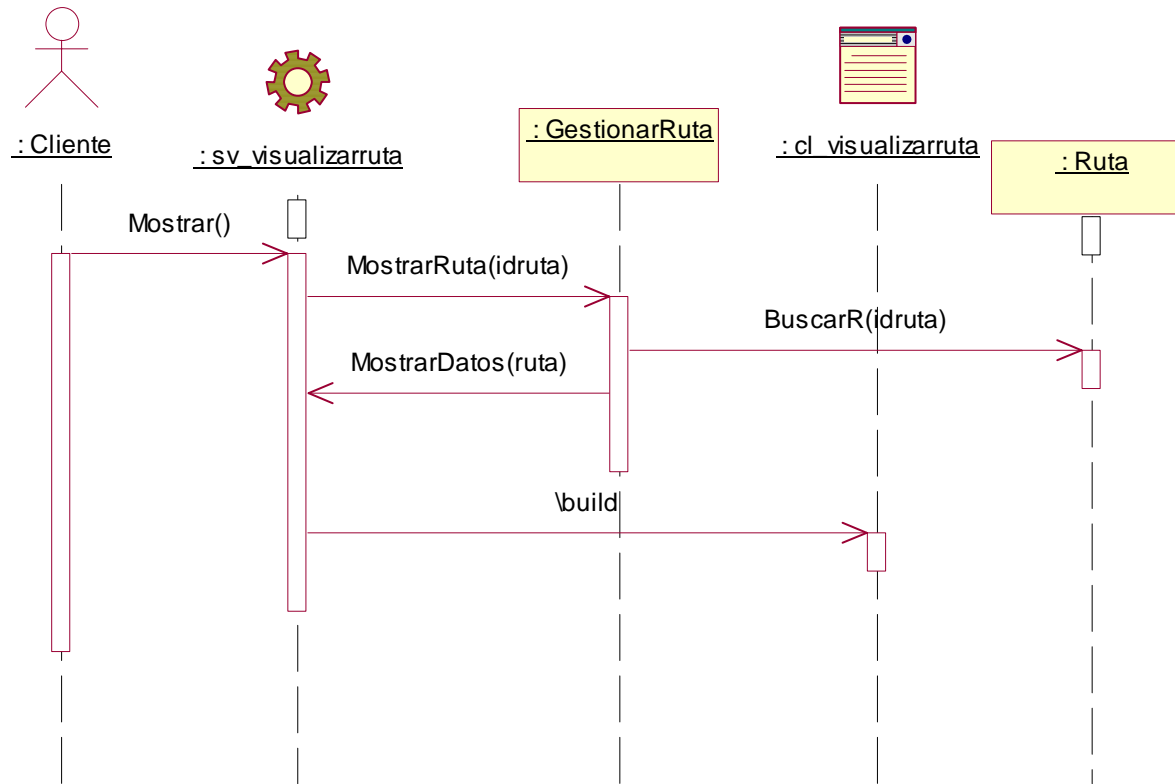
DI Modificar Ruta

### DIAGRAMA DE INTERACCION



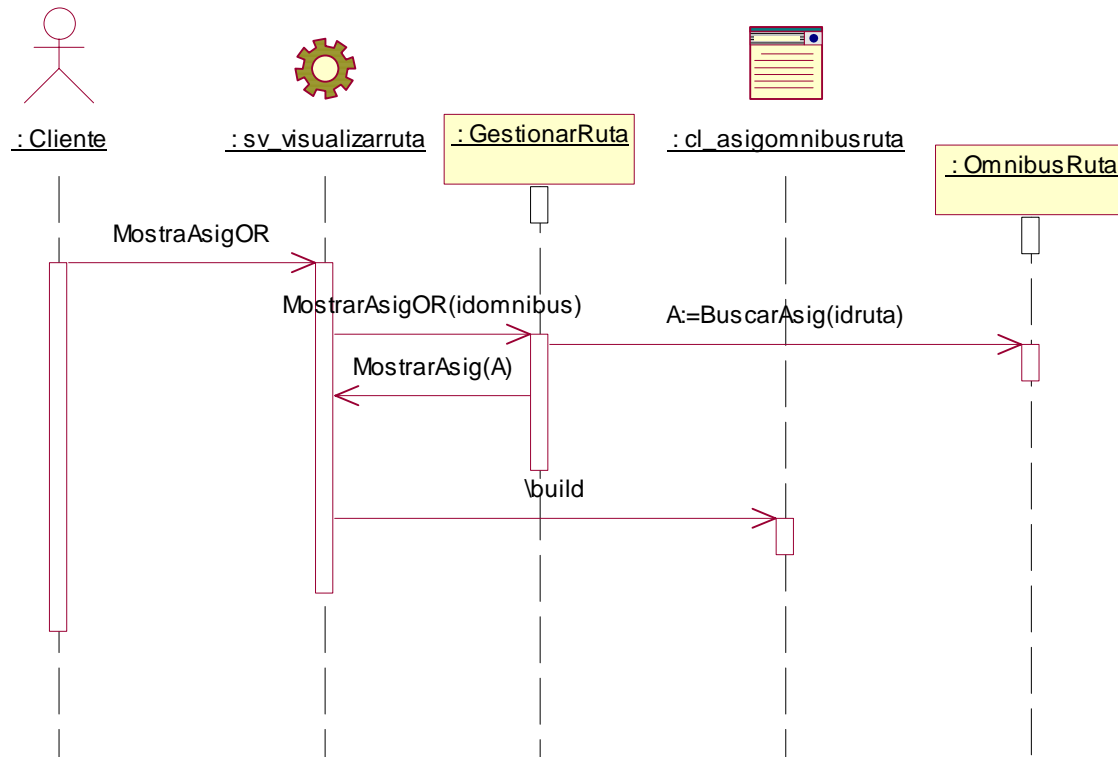
DI Eliminar Ruta

### DIAGRAMA DE INTERACCION



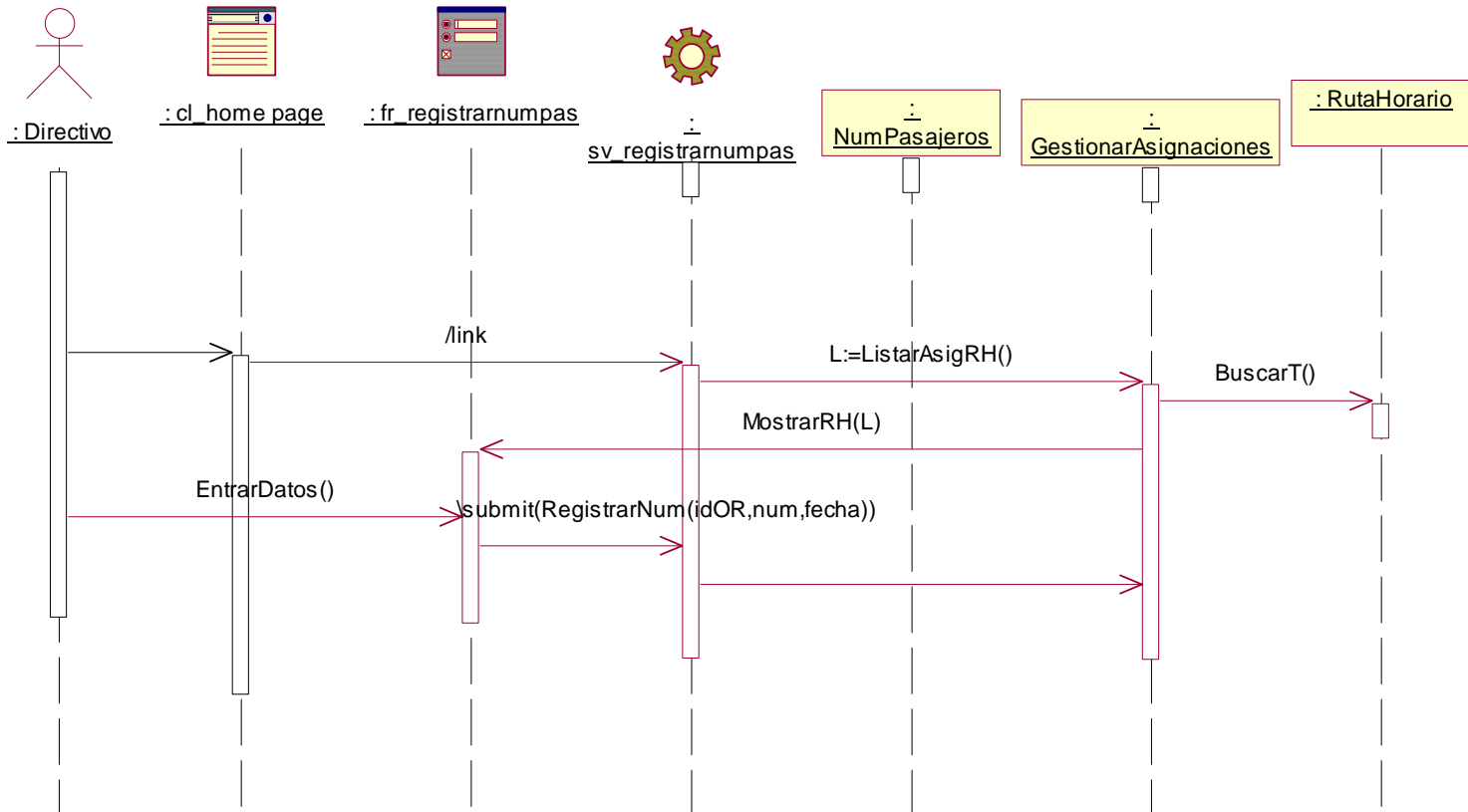
DI Mostrar Ruta Escenario Datos Ruta

### DIAGRAMA DE INTERACCION



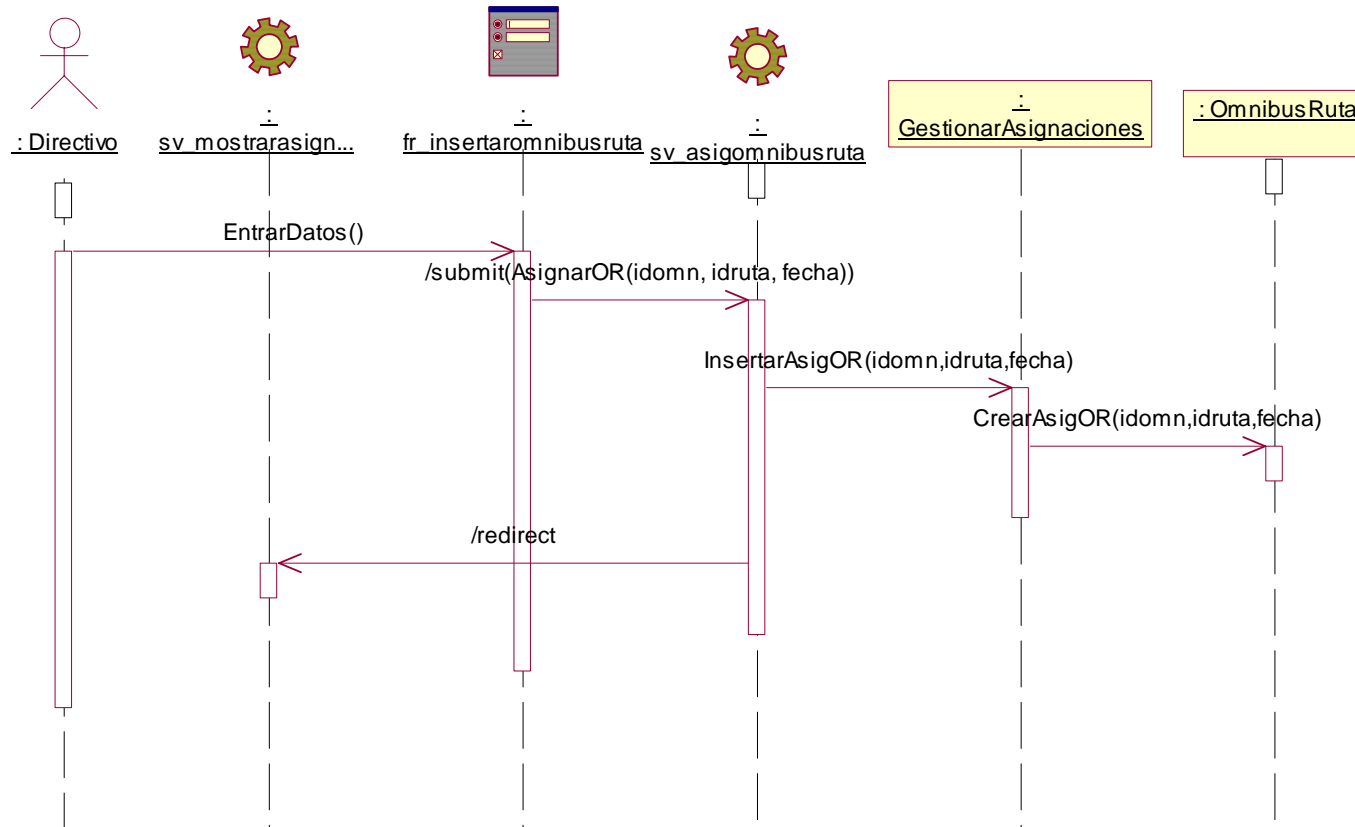
DI Mostrar Ruta Escenario Ómnibus de la Ruta

### DIAGRAMA DE INTERACCION



DI Registrar Pasajeros Transportados

### DIAGRAMA DE INTERACCION



DI Asignar Ómnibus Ruta

ANEXO 6 DIAGRAMAS DE CLASES DEL DISEÑO.

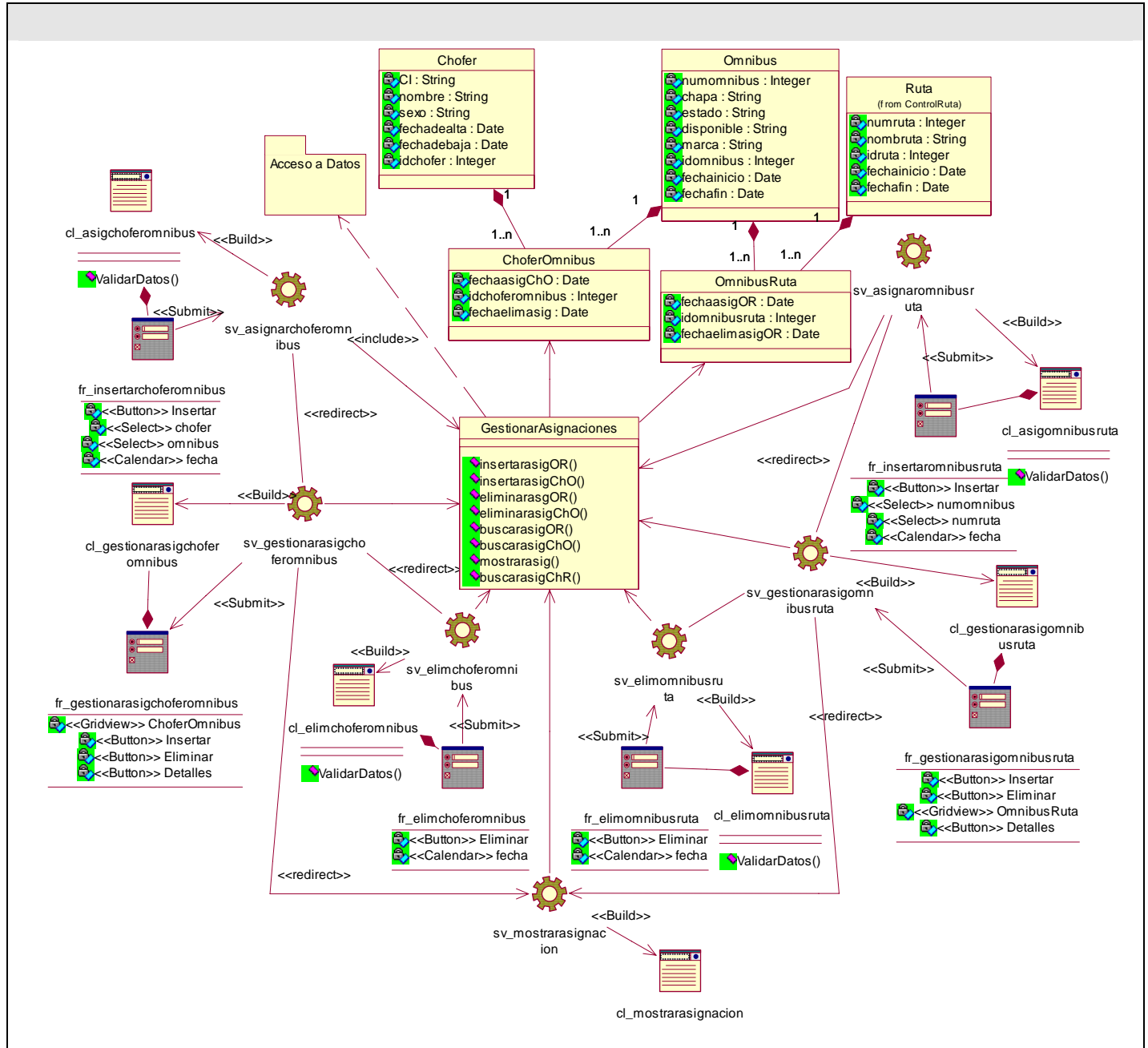


Diagrama de Clases. Asignaciones Chofer-Ómnibus y Ómnibus-Ruta.

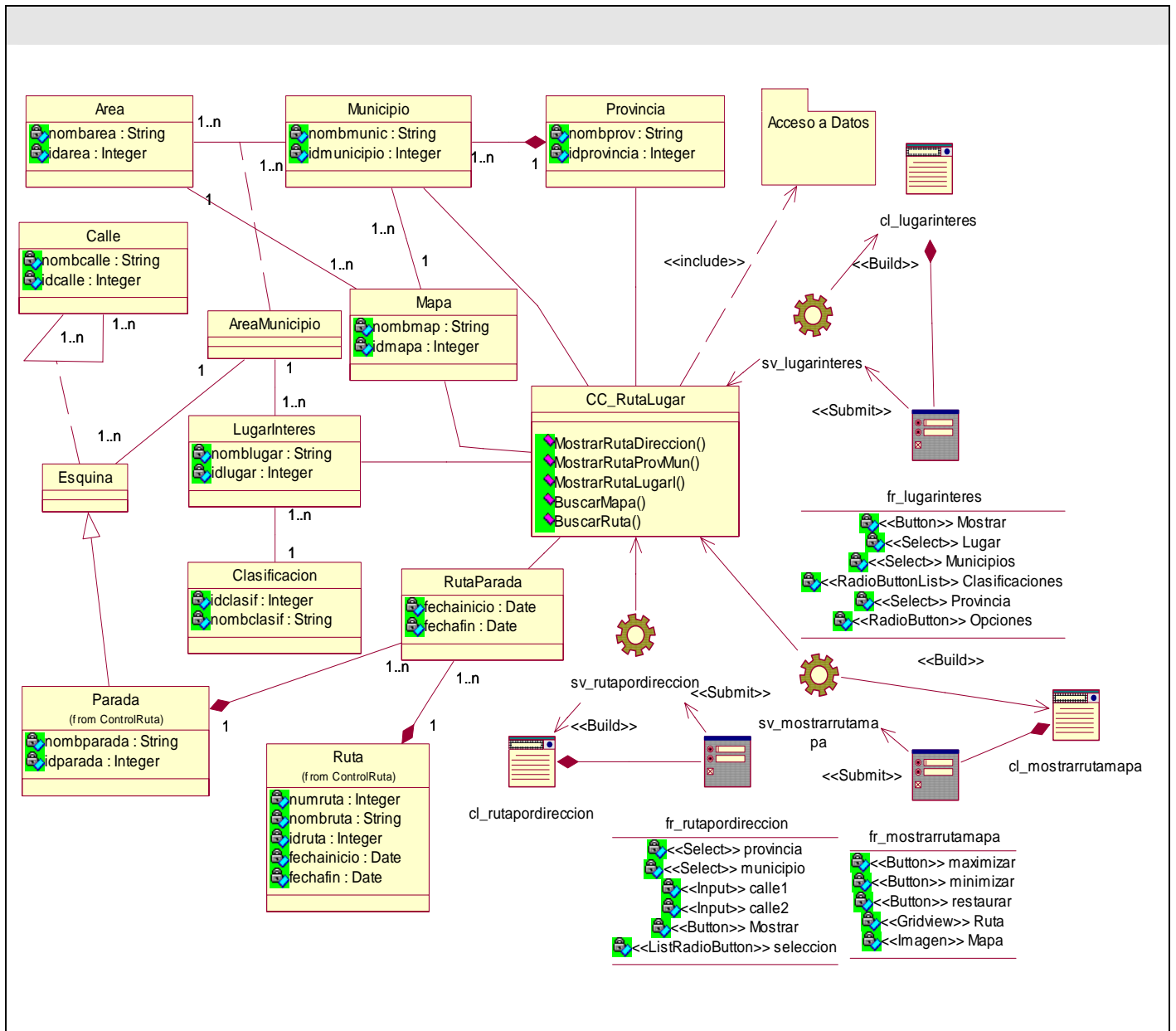


Diagrama de Clases. Mostrar la ruta dado lugar.



ANEXO 7 DESCRIPCION DE CLASES DEL DISEÑO.

<b>Nombre: CC_GestionarUsuario</b>	
<b>Tipo de clase: Controladora</b>	
<b>Atributo:</b>	<b>Tipo</b>
Usuario	Usuario
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
Nombre:	Insertar Usuario
Descripción:	Permite insertar los usuarios dado su nombre de usuario, contraseña, rol y nombre completo.
Nombre:	Modificar Usuario
Descripción:	Permite modificar los datos de los usuarios ya sean su nombre de usuario, contraseña, rol y/o nombre completo.
Nombre:	Buscar Usuario
Descripción:	Permite buscar los datos de un usuario dado su nombre de usuario.
Nombre:	Eliminar Usuario
Descripción:	Permite eliminar un usuario determinado dado su nombre de usuario.
Nombre:	Mostrar Usuario
Descripción:	Permite mostrar los datos de los usuarios ya sean su nombre de usuario, contraseña, rol y/o nombre completo.
Nombre:	Autenticar
Descripción:	Permite comprobar la autenticación de un usuario dado su nombre de usuario y contraseña, devolviendo en caso de ser correcto el rol del mismo.
Nombre:	Encriptar
Descripción:	Permite encriptar la contraseña del usuario.

<b>Nombre: CC_GestionarOmnibus</b>	
<b>Tipo de clase: Controladora</b>	
<b>Atributo:</b>	<b>Tipo</b>
Omnibus	Omnibus
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
Nombre:	<u>InsertarOmnibus</u>
Descripción:	Permite insertar el ómnibus dado su número, chapa, estado, disponibilidad y la fecha de alta del mismo.
Nombre:	ModificarOmnibus
Descripción:	Permite modificar los datos del ómnibus, ya sea su número, chapa, estado, disponibilidad y/o la fecha de alta del mismo.
Nombre:	BuscarOmnibus
Descripción:	Permite buscar los datos de un ómnibus dado su número.
Nombre:	EliminarOmnibus
Descripción:	Permite eliminar un ómnibus dado su número, y su fecha de baja.
Nombre:	MostrarOmnibus
Descripción:	Permite mostrar los datos de un ómnibus determinado dado su id.
Nombre:	MostrarTodos
Descripción:	Permite mostrar los datos de todos los ómnibus actuales o no actuales.

<b>Nombre: CC_GestionarChofer</b>	
<b>Tipo de clase: Controladora</b>	
<b>Atributo:</b>	<b>Tipo</b>
Chofer	<b>Chofer</b>
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
Nombre:	InsertarChofer
Descripción:	Permite insertar un chofer dado su nombre, CI, sexo y fecha de alta.
Nombre:	ModificarChofer
Descripción:	Permite modificar los datos del chofer, ya sea su nombre, CI, sexo y/o fecha de alta.
Nombre:	BuscarChofer
Descripción:	Permite buscar los datos de un chofer dado su CI.
Nombre:	EliminarChofer
Descripción:	Permite eliminar una chofer dado su CI y su fecha de baja.
Nombre:	MostrarChofer
Descripción:	Permite mostrar los datos del chofer dado su nombre.
Nombre:	MostrarTodos
Descripción:	Permite mostrar los datos de todos los choferes actuales o no actuales.

<b>Nombre: CC_GestionarRuta</b>	
<b>Tipo de clase: Controladora</b>	
<b>Atributo:</b>	<b>Tipo</b>
Ruta	Ruta
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
Nombre:	InsertarRuta
Descripción:	Permite insertar una ruta dado su nombre, número y la fecha de alta de la misma.
Nombre:	ModificarRuta
Descripción:	Permite modificar los datos de la ruta, ya sea su nombre, número y/o fecha de

	alta.
Nombre:	BuscarRuta
Descripción:	Permite buscar los datos de una ruta dado su número.
Nombre:	EliminarRuta
Descripción:	Permite eliminar una ruta dado su número, y su fecha de baja.
Nombre:	MostrarRuta
Descripción:	Permite mostrar los datos de una ruta determinada dado su número.
Nombre:	MostrarTodas
Descripción:	Permite mostrar los datos de todas las rutas actuales o no actuales.

<b>Nombre: CC_GestionarAsignaciones</b>	
<b>Tipo de clase: Controladora</b>	
<b>Atributo:</b>	<b>Tipo</b>
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
Nombre:	InsertarAsigOR
Descripción:	Permite insertar una asignación ómnibus – ruta dado el id del ómnibus, el id de la ruta y la fecha de la asignación.
Nombre:	InsertarAsigChO
Descripción:	Permite insertar una asignación ómnibus – chofer dado el id del ómnibus, el id del chofer y la fecha de la asignación.
Nombre:	EliminarAsgOR
Descripción:	Permite eliminar una asignación ómnibus – ruta dado el id la asignación.
Nombre:	EliminarAsigChO
Descripción:	Permite eliminar una asignación ómnibus – chofer dado el id la asignación.
Nombre:	BuscarAsigOR
Descripción:	Permite buscar una asignación ómnibus – ruta dado el número del ómnibus y el número de la ruta.
Nombre:	BuscarAsigChO

Descripción:	Permite buscar una asignación ómnibus – chofer dado el id del ómnibus y el id del chofer.
Nombre:	MostrarAsig
Descripción:	Permite mostrar todas las asignaciones actuales o no actuales.

<b>Nombre: CC_GestionarPasTrans</b>	
<b>Tipo de clase: Controladora</b>	
<b>Atributo:</b>	<b>Tipo</b>
NumPasajeros	NumPasajeros
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
Nombre:	InsertarNumPas
Descripción:	Permite insertar el número de pasajeros de una ruta en un viaje determinado dado el número de la ruta, el horario, la cantidad de pasajeros y la fecha de registro.
Nombre:	BuscarNumPas
Descripción:	Permite buscar el número de pasajeros transportados dado el número de la ruta y su horario.
Nombre:	MostrarNumPas
Descripción:	Permite mostrar el número de pasajeros dado un rango de fechas.

<b>Nombre: CC_RutaLugar</b>	
<b>Tipo de clase: Controladora</b>	
<b>Atributo:</b>	<b>Tipo</b>
<b>Para cada responsabilidad:</b>	
Nombre:	MostrarRutaDireccion
Descripción:	Permite dada una dirección, o sea dos calles, buscar las rutas cercanas a la misma.
Nombre:	MostrarRutaProvMun
Descripción:	Permite dado el nombre de un municipio buscar todas las rutas correspondientes al mismo.
Nombre:	MostrarRutaLugarl
Descripción:	Permite dado el nombre de un lugar de interés buscar todas las rutas cercanas al mismo.
Nombre:	BuscarMapa
Descripción:	Permite buscar el mapa correspondiente a un lugar.

ANEXO 8 ESCRIPCION DE LAS TABLAS DE A BASE DE DATOS.

Nombre: T_Parada		
Descripción: En esta tabla se almacenan los datos de las diferentes paradas.		
Atributo	Atributo	Atributo
idparada	int	Número único que identifica a la parada.
nombparada	varchar	Nombre de la Parada.
idcalle1	int	Número que identifica a una de las calles en la que se encuentra ubicada la parada
idcalle2	int	Número que identifica a la otra calle en la que se encuentra ubicada la parada
idarea	int	Número que identifica al área en que se encuentra ubicada la parada
idmunicipio	int	Número que identifica al municipio en que se encuentra ubicada la parada

Nombre: T_Horario		
Descripción: En esta tabla se almacenan los datos de los diferentes horarios que puede tener una ruta.		
Atributo	Tipo	Descripción
idhorario	int	Número único que identifica al horario
horasalida	datetime	Hora de salida.
horallegada	datetime	Hora de llegada.

Nombre: T_OmnibusRuta
-----------------------

Descripción: En esta tabla se almacenan los datos de las diferentes asignaciones entre ómnibus y rutas en un periodo.		
Atributo	Tipo	Descripción
idomnibusruta	int	Número único que identifica a la asignación ómnibus ruta.
idruta	int	Número que representa a la ruta correspondiente a la asignación.
idomnibus	int	Número que representa al ómnibus correspondiente a la asignación.
fechaasigOR	datetime	Fecha en que se registra la asignación ómnibus ruta.
fechaelimasigOR	datetime	Fecha en que se registra el término de la asignación ómnibus ruta. Este valor puede ser nulo indicando que la asignación se encuentra actualmente activa.

Nombre: T_ChoferOmnibus		
Descripción: En esta tabla se almacenan los datos de las diferentes asignaciones entre ómnibus y choferes en un periodo.		
Atributo	Tipo	Descripción
idchoferomnibus	int	Número único que identifica a la asignación chofer ómnibus.
idchofer	int	Número que representa al chofer correspondiente a la asignación.
idomnibus	int	Número que representa al ómnibus correspondiente a la asignación.
fechaasigOCh	datetime	Fecha en que se registra la asignación chofer ómnibus.
fechaelimasigOCh	datetime	Fecha en que se registra el término de la asignación chofer ómnibus. Este valor puede ser nulo indicando que la asignación se encuentra actualmente activa.



Nombre: T_RutaHorario		
Descripción: En esta tabla se almacenan los datos de las diferentes asignaciones de horarios que puede tener una ruta.		
Atributo	Tipo	Descripción
idrutahorario	int	Número único que identifica a la asignación ruta horario.
idhorario	int	Número que identifica al horario.
idruta	int	Número que identifica a la ruta.
origen	varchar	Lugar de origen de la ruta en ese horario.
destino	varchar	Lugar de destino de la ruta en ese horario.
fechainicio	datetime	Fecha en que se registra la asignación ruta horario
fechafin	datetime	Fecha en que se registra el término de la asignación ruta horario. Este valor puede ser nulo indicando que la asignación se encuentra actualmente activa.
comentario	varchar	Algún señalamiento sobre el viaje de esa ruta en ese horario

Nombre: T_RutaParada		
Descripción: En esta tabla se almacenan los datos de las diferentes asignaciones de paradas que puede tener una ruta.		
Atributo	Tipo	Descripción
idrutaparada	int	Número único que identifica a la asignación ruta parada
idruta	int	Número que identifica a la ruta.
idparada	int	Número que identifica a la parada.
fechainicio	datetime	Fecha en que se registra la asignación ruta parada
fechafin	datetime	Fecha en que se registra el término de la asignación ruta parada. Este valor puede ser nulo indicando que la asignación se encuentra actualmente activa.

Nombre: T_NumPasajeros		
Descripción: En esta tabla se almacenan los datos del número de pasajeros que utilizan una ruta en un horario determinado.		
Atributo	Tipo	Descripción
idnumpasajeros	int	Número único que identifica al registro de pasajeros
fecha	datetime	Fecha en que se hace el registro.
cantidad	int	Número de pasajeros que abordaron la ruta.
dia	varchar	Día de la semana en que se hace el registro de pasajeros.
rutahorario	int	Número que identifica a la asignación ruta horario correspondiente al registro.

Nombre: T_Provincia		
Descripción: En esta tabla se almacenan los datos de las diferentes provincias a las que llegan las rutas del centro.		
Atributo	Tipo	Descripción
idprovincia	int	Número único que identifica a la provincia
nombprov	varchar	Nombre de la provincia(Este valor es correspondiente en este caso a Ciudad de la Habana y La Habana).

Nombre: T_Municipio		
Descripción: En esta tabla se almacenan los datos de los diferentes municipios que puede tener una provincia.		
Atributo	Tipo	Descripción
idmunicipio	int	Número único que identifica al municipio.
nombmunic	varchar	Nombre de los diferentes municipios.
idprovincia	int	Número que identifica a la provincia correspondiente al municipio.
idmapa	int	Número que identifica al mapa correspondiente al

		municipio.
--	--	------------

Nombre: T_Mapa		
Descripción: En esta tabla se almacenan los datos de los diferentes mapas con que cuenta la aplicación.		
Atributo	Tipo	Descripción
idmapa	int	Número único que identifica al mapa.
nombmap	varchar	Nombre del mapa.
idarea	int	Número que identifica al área correspondiente al mapa.

Nombre: T_Area		
Descripción: En esta tabla se almacenan los datos de las diferentes áreas geográficas.		
Atributo	Tipo	Descripción
idarea	int	Número único que identifica al área.
nombarea	varchar	Nombre del area.

Nombre: T_AreaMunicipio		
Descripción: En esta tabla se almacenan los datos de la correspondencia entre áreas y municipios.		
Atributo	Tipo	Descripción
idarea	int	Número que identifica al área.
idmunicipio	int	Número que identifica al municipio correspondiente al área.

Nombre: T_Calle		
Descripción: En esta tabla se almacenan los datos de las diferentes calles.		
Atributo	Tipo	Descripción
idcalle	int	Número único que identifica a la calle.
nombcalle	varchar	Nombre de la calle.

Nombre: T_Esquina		
Descripción: En esta tabla se almacenan los datos de las diferentes esquinas que conforman las calles.		
Atributo	Tipo	Descripción
idarea	int	Número del área en que se encuentra la esquina.
idmunicipio	varchar	Número del municipio en la que se encuentra la esquina.
idcalle1	int	Número de la calle en la que se encuentra la esquina.
idcalle2	int	Número de la otra calle en la que se encuentra la esquina.

Nombre: T_LugarInteres		
Descripción: En esta tabla se almacenan los datos de los diferentes lugares de interés.		
Atributo	Tipo	Descripción
idlugar	int	Número único que identifica al lugar.
idclasificacion	int	Número que identifica a la clasificación del lugar
nomblugar	varchar	Nombre del lugar
idarea	int	Número del área en la que se encuentra el lugar.
idmunicipio	int	Número del municipio en el que se encuentra el lugar.

Nombre: T_Clasificación		
Descripción: En esta tabla se almacenan los datos de las diferentes clasificaciones de los lugares de interés.		
Atributo	Tipo	Descripción
idclasificacion	int	Número único que identifica a la clasificación.
nombclasif	varchar	Nombre de la clasificación

ANEXO 9 DIAGRAMA DE COMPONENTES

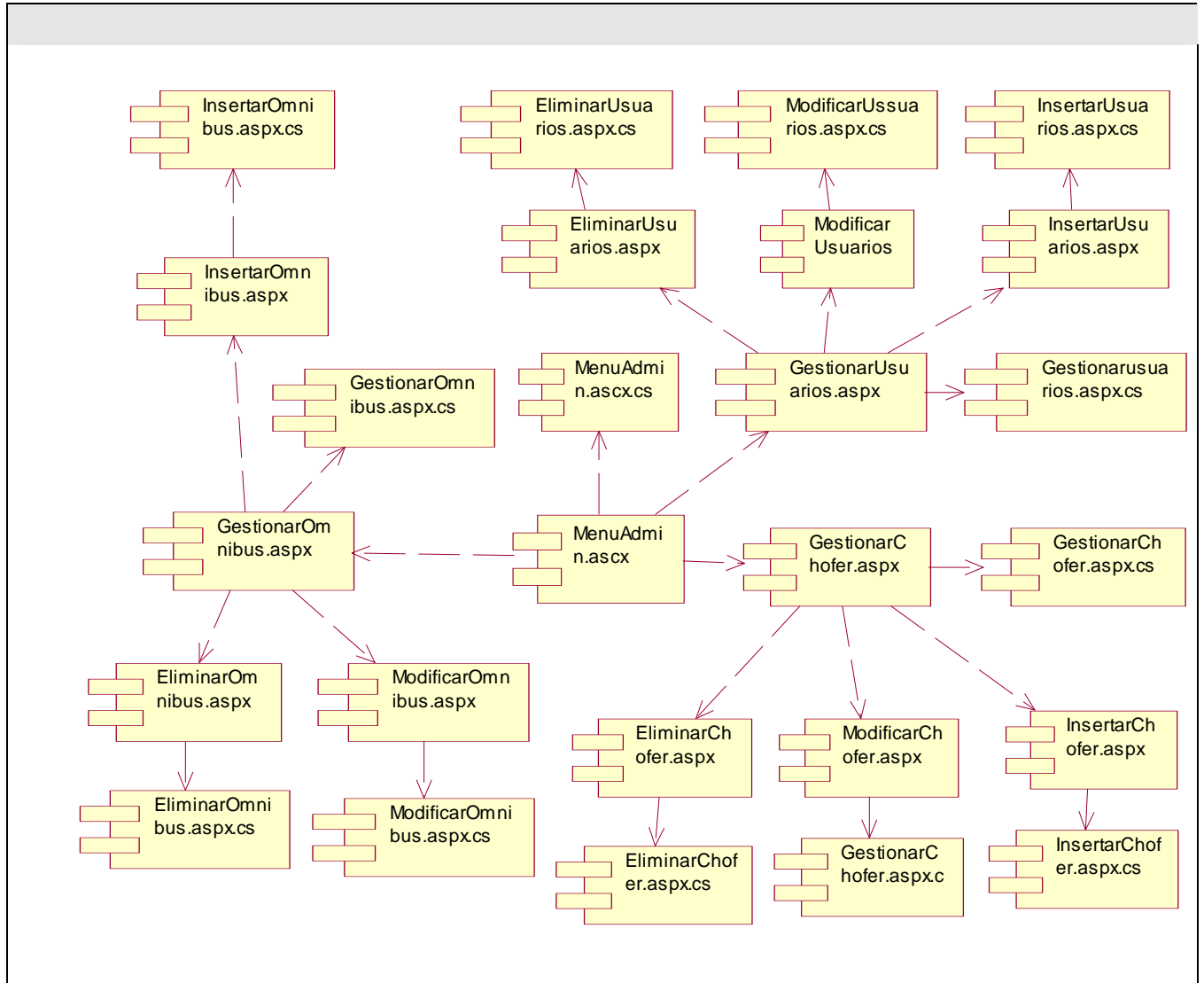


Diagrama de Componentes Subpaquete Administración.



