

Universidad de las Ciencias Informáticas



**Ingeniería Inversa y Propuesta de
Transferencia del Sistema de Reservación
de Transporte**

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

AUTORAS

Heidy Valenzuela Díaz
Isel Batista Najarro

Tutores: Ing. José Fidalgo Hidalgo
Ing. Marianny Hernández Batista

Ciudad de la Habana
Junio 2007

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo a la Facultad 1 de la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____

Autor:

Heidy Valenzuela Diaz

Tutor:

Ing. Marianny Hernández Batista

Autora:

Isel Batista Najarro

Tutor:

Ing. José Fidalgo Hidalgo

OPINIÓN DEL USUARIO DEL TRABAJO DE DIPLOMA.

El Trabajo de Diploma titulado “Ingeniería Inversa y propuesta de Transferencia Tecnológica del Sistema de Reservación de Transporte”, fue desarrollado en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Esta entidad considera que, en correspondencia con los objetivos trazados, el trabajo realizado le satisface:

Totalmente _____

Parcialmente en un _____ %

Los resultados de este Trabajo de Diploma le reportan a esta entidad los beneficios siguientes:

Y para que así conste, se firma la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Representante de la entidad Cargo

Firma Año

OPINIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE DIPLOMA

Título: Ingeniería Inversa y Propuesta de transferencia del Sistema de Reservación de Transporte.

Autoras: Heidy Valenzuela Diaz e Isel Batista Najarro.

La tutora del presente Trabajo de Diploma considera que durante su ejecución el estudiante mostró las cualidades que a continuación se detallan:

Las diplomantes demostraron poseer gran sentido de la responsabilidad, dedicación y laboriosidad así como un alto grado de independencia, lo cual es más relevante si se tiene en cuenta que el tema de tesis inicial fue cambiado unos meses después. Cabe destacar el amplio conocimiento y comprensión adquirido por las diplomantes sobre el ámbito del sistema, sus componentes principales, el objeto de estudio y los procesos de negocio relacionados con la solución. A pesar de no haber sido implementado por ellas, se realizó su documentación y propuesta de transferencia tecnológica de forma exitosa. Esto evidencia la calidad del proceso de investigación y de recopilación de información y documentación.

El documento donde se detallan los resultados del Trabajo de Diploma posee buena redacción y ortografía, buena organización de los contenidos. A pesar de que el trabajo y la solución que se propone en el mismo abordan temas y conceptos muy técnicos que involucran tecnologías de última generación, el lenguaje utilizado hace posible la perfecta comprensión de las ideas que se exponen.

Se asegura que la experiencia y los conocimientos adquiridos por las diplomantes en todo este tiempo de labor les permitirán afrontar con mayor capacidad y madurez nuevos y futuros proyectos.

Por todo lo anteriormente expresado considero que las estudiantes están aptas para ejercer como Ingenieras en Ciencias Informáticas; y propongo que se les otorgue al Trabajo de Diploma la calificación de *5 pts.*

A los 20 días del mes de *junio* del 2007.

Ing. Marianny Hernández Batista.

“Cuando crezcas, descubrirás que ya defendiste mentiras, te engañaste a ti mismo o sufriste por tonterías. Si eres un buen guerrero, no te culparás por ello, pero tampoco dejarás que tus errores se repitan”

Pablo Neruda

DEDICATORIA

....*A mi mamá*
....*A mi abuela*

Heidy Valenzuela Díaz

.....*A mis abuelos*
....*A mis padres*
....*A Rolando*

Isel Batista Najarro

AGRADECIMIENTOS

Agradezco inicialmente a la Revolución Cubana y en especial al comandante, por haberme dado la posibilidad de formarme como lo que soy, y de realizar mis sueños.

A mi mamá y a mi abuela, por haberme dado siempre el mejor ejemplo durante tantos años, por estar siempre ahí para mí, por todo su amor y por haber hecho de mí la persona que soy.

A mi familia, por apoyarme y darme ánimo siempre que lo necesite (papá, abuelo, tía, tío), por toda esa sabiduría que han sabido trasmitirme. A Tía por haber formado parte de mi vida. A mis hermanos por quererme.

A Tony por en cada momento que lo necesite estar junto a mi, por su paciencia para conmigo y por ayudarme en cada paso de mi etapa final.

A tutores y colaboradores de mi tesis, por su paciencia y conocimientos trasmitido.

A todos, muchísimas gracias, ustedes forman parte de este logro.

Heidy Valenzuela Díaz

A mi abuela, por ser la persona que más quiero en el mundo.

A mi mamá por haberme dado la vida, por ser mi madre, mi amiga y mi guía en todos los sentidos y siempre.

A mi abuelo, por estar conmigo en todos los momentos difíciles de mi vida, por quererme tanto y apoyarme cada vez que lo necesito.

A Rolando, por ser mi papá, mi amigo, y por quererme, así como yo a él.

A mi papá, por haber sido un buen ejemplo para mí y para mis hermanos.

A mi tía Juana por guiarme en los momentos de debilidad.

A mis amigos, por ser las personas fuera de mi familia que más quiero. Fue genial haber compartido con ustedes estos 5 años.

A mis tutores, por su paciencia y los conocimientos que nos han transmitido.

A todos, muchísimas gracias, ustedes forman parte de este logro.

Isel Batista Najarro.

RESUMEN

Desde los comienzos de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) se hizo necesario por las características de la misma, el desarrollo de un sistema que fuera capaz de gestionar la reservación de transporte, para el pase de fin de semana de los estudiantes. Así surgió el “Sistema de Reservación de Transporte”, el cual tiene como objetivo concreto automatizar el flujo de información y los procesos que tienen que ver con el transporte del pase estudiantil.

Al ser creada la Facultad Regional de Artemisa la cual tiene un funcionamiento similar al de la UCI, se decidió transferir la aplicación del Sistema de Reservación de Transporte. Para realizar la transferencia es necesaria la documentación del sistema, ya que para su implementación no se basaron en ningún proceso estándar de desarrollo. El sistema se creó haciendo uso del lenguaje de programación PHP 4 y como soporte de base de datos el PostgreSQL. El proceso de desarrollo que se utiliza para la modelación del sistema es RUP y utiliza Lenguaje Unificado de Modelado (UML) para la realización de todos los esquemas del sistema.

En este documento se plasman los resultados del estudio realizado en la UCI para la construcción del sistema, se explican los conceptos relacionados con el mismo, se realiza la modelación del sistema y se propone una estrategia de transferencia a seguir para su traslado hacia la nueva facultad en Artemisa.

Palabras Claves: Transferencia

Índice

INTRODUCCION.....	1
FUNDAMENTACION TEORICA	7
1.1 Introducción.....	7
1.2 Conceptos Básicos.....	7
1.2.1 Ingeniería de software	7
1.2.2 Ingeniería Inversa.....	8
1.2.3 Software de gestión.....	8
1.2.4 Software basado en Web.....	9
1.2.5 Tecnología	9
1.2.6 Transferencia de Tecnología	9
1.3 Flujo de los procesos, antes del sistema.....	9
1.3.1 Procesos objeto de automatización.....	10
1.4 Sistemas Automatizados de reservación de transporte existentes.....	11
1.4.1 En el mundo.....	11
1.4.2 En Cuba.....	12
1.4.3 En la UCI	13
1.5 Tendencias y tecnologías actuales utilizadas	13
1.5.1 Modelo Cliente/Servidor	13
1.5.2 Aplicaciones Web	14
1.5.3 Lenguaje de Programación PHP	15
1.5.4 Servidor Web Apache.....	15
1.5.5 AJAX.....	15
1.5.6 Modelo Vista Controlador (MVC)	16
1.5.7 Sistemas de Gestión de Base de Datos PostgreSQL.....	17
1.5.8 Metodologías de Desarrollo De Software	17
1.5.8.2 Microsoft Solution Framework (MSF).....	19
1.5.8.3 Rational Unified Process (RUP)	20
1.5.9 Lenguaje Unificado de Modelado (UML)	23
1.5.10 Herramientas utilizadas	24
1.5.11 Herramienta Rational Rose.....	24
1.6 Conclusiones.....	25
CARACTERISTICAS DEL SISTEMA.....	26
2.1 Introducción.....	26
2.2 Modelo del Negocio.....	26
2.2.1 Modelo del Negocio Actual	26
2.2.2 Reglas del negocio	27
2.2.3 Actores de negocio	27
2.2.4 Trabajadores del negocio	28
2.2.5 Diagrama de Casos de Usos del Negocio.....	29
2.2.6 Descripción de los Casos de Usos y diagramas de actividades.....	29
2.2.6.1 Caso de uso del negocio: Reservar Pase	30

2.2.6.2 Caso de uso del negocio: Solicitar Transporte.....	31
2.2.6.3 Caso de uso del negocio: Asignar Transporte	33
2.2.7 Modelo de Objetos.....	34
2.3 Requisitos	35
2.3.1 Definición de los Requisitos.....	35
2.3.2 Requerimientos Funcionales	35
2.3.3 Requerimientos No Funcionales.....	37
2.4 Actores del Sistema	39
2.5 Diagrama de Casos de Usos del Sistema.....	40
2.6 Descripción de los Casos de Uso.....	40
2.6.1 Caso de Uso del sistema: Gestionar Pase	40
2.6.2 Caso de Uso del sistema: Autenticar.....	43
2.6.3 Caso de Uso del sistema: Enviar inquietud	44
2.6.4 Caso de Uso del sistema: Ver rutas	45
2.6.5 Caso de Uso del sistema: Ver puntos de salida	45
2.6.6 Caso de Uso del sistema: Buscar estudiantes	46
2.6.7 Caso de Uso del sistema: Ver reportes	47
2.6.8 Caso de Uso del sistema:Imprimir boletines.....	49
2.6.9 Caso de Uso del sistema: Modificar Horarios	50
2.6.10 Caso de Uso del sistema: Gestionar usuario.....	50
2.6.11 Caso de Uso del sistema: Gestionar puntos de salida.	52
2.6.12 Caso de Uso del sistema: Gestionar municipios.....	54
2.6.13 Caso de Uso del sistema: Gestionar rutas.	56
2.6.14 Caso de Uso del sistema: Reservar comida	57
2.7 Conclusiones.....	58
DISEÑO E IMPLEMENTACION	59
3.1 Introducción.....	59
3.2 Principios de diseño	59
3.2.1 Interfaz de usuario	60
3.2.2 Formato de salida de los reportes	61
3.2.3 Tratamiento de errores	61
3.3 Diagrama de clases del Diseño.....	61
3.4 Diagrama de interacción	61
3.5 Diseño de la base de datos.....	62
3.5.1 Modelo lógico de datos.....	62
3.5.2 Modelo físico de datos.....	62
3.6 Diagrama de despliegue.	62
3.7 Modelo de Implementación.	63
3.7 Conclusiones.....	64
ESTIMACION DE COSTO.....	65
4.1 Introducción.....	65
4.2 Puntos de Casos de Uso.....	65
4.3 Planificación basada en casos de usos.....	65
4.3.1 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin Ajustar.....	65

4.3.2 Cálculo de los Puntos de casos de Uso Ajustados.....	67
4.3.3 Estimación de esfuerzo a través de los puntos de casos de uso.....	69
4.3.4 Calcular esfuerzo de todo el proyecto (ET).	69
4.3.5 Costo del Proyecto.	70
4.4 Beneficios tangibles e intangibles.	71
4.5 Análisis de costos y beneficios.....	71
4.6 Conclusiones.....	72
PROPUESTA DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA.....	73
5.1 Introducción.....	73
5.2 Transferencia Tecnológica.	73
5.2.1 Funcionamiento del proceso de Transferencia de Tecnología	75
5.2.2 Partes que componen una Transferencia de Tecnología.	75
5.3 Transferencia desde el ámbito nacional.....	76
5.4 Transferencia desde el ámbito universitario.....	79
5.5 Características generales del producto a Transferir.....	80
5.6 Documentación necesaria para la Transferencia.	80
5.6.1 Manual de usuario.	81
5.6.2 Manual de Instalación y Configuración.	81
5.7 Estrategia de transferencia tecnológica.	81
5.8 Plan de trabajo	83
5.9 Control de Calidad.....	83
5.10 Mantenimiento de software.	84
5.10.1 Tipos de mantenimiento	85
5.11 Beneficios de llevar a cabo a una Transferencia de Tecnología.	86
5.12 Conclusiones.....	87
CONCLUSIONES.....	88
RECOMENDACIONES.....	89
BIBLIOGRAFÍA CITADA	90
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	93
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	94
ANEXOS.....	97
Anexo 1	97
Anexo 2	97
Anexo 3.....	98
Anexo 4.....	99
Anexo 5.....	107
Anexo 6.....	108
Anexo 7	109
Anexo 8.....	113

Índice de Tablas

Tabla 1 Descripción de los actores del negocio.....	28
Tabla 2 Descripción de los trabajadores del negocio.	29
Tabla 3 Caso de uso del negocio “Reservar Pase”	30
Tabla 4 Caso de uso del negocio “Solicitar Transporte”	32
Tabla 5 Caso de uso del negocio “Asignar Transporte”.....	33
Tabla 6 Descripción de los actores del sistema.....	40
Tabla 7 Descripción textual del caso de uso del sistema: Gestionar Pase.....	43
Tabla 8 Descripción textual del caso de uso del sistema: Autenticar.....	44
Tabla 9 Descripción textual del caso de uso del sistema: Enviar Inquietud.....	45
Tabla 10 Descripción textual del caso de uso del sistema: Ver rutas.	45
Tabla 11 Descripción textual del caso de uso del sistema: Ver Mapa.	46
Tabla 12 Descripción textual del caso de uso del sistema: Buscar estudiantes.	47
Tabla 13 Descripción textual del caso de uso del sistema: Ver reportes.	49
Tabla 14 Descripción textual del caso de uso del sistema: Imprimir boletines.	49
Tabla 15 Descripción textual del caso de uso del sistema: Modificar horarios.	50
Tabla 16 Descripción textual del caso de uso del sistema: Gestionar usuario.	52
Tabla 17 Descripción textual del caso de uso del sistema: Gestionar puntos de salida.	54
Tabla 18 Descripción textual del caso de uso del sistema: Gestionar municipios.	56
Tabla 19 Descripción textual del caso de uso del sistema: Gestionar rutas.	57
Tabla 20 Descripción textual del caso de uso del sistema: Reservar comida.....	58
Tabla 21 Factor de peso de los actores sin ajustar	66
Tabla 22 Factor de peso de los casos de uso sin ajustar.	66
Tabla 23 Factor de complejidad técnica	67
Tabla 24 Factor de ambiente.	68
Tabla 25 Actividad _ porcentaje.....	70
Tabla 26 Porcentajes.	70

Índice de Figuras

Figura 2. 1 Diagrama de casos de uso del negocio.....	29
Figura 2. 2 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio “Reservar Pase”.....	31
Figura 2. 3 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio “Solicitar Transporte”.....	32
Figura 2. 4 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio “Asignar Transporte”.	34
Figura 2. 5 Diagrama de clases del modelo de objetos.....	35
Figura 2. 6 Diagrama de casos de uso del sistema.....	40
Figura 3. 1 Diagrama de despliegue.....	63
Figura 5. 1 Tipos de mantenimiento	86

INTRODUCCION

La Revolución Educativa en Cuba, cuyos antecedentes se remontan al triunfo Revolucionario, se ha convertido en una de las tareas fundamentales que se ha trazado el Estado Cubano con el propósito de lograr una cultura general integral. Los programas educacionales son parte medular de la Batalla de Ideas y constituyen una de las tantas Obras que la Revolución desarrolla por lograr el bienestar social y el mejoramiento humano. Simultáneamente a este avance en la rama de la educación que existe en Cuba, se suma el desarrollo que han tenido las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs). La aplicación de las TICs es indispensable para el desarrollo de cualquier país, para hacer más eficiente la economía, avanzar en el plano social y superar la calidad de vida del pueblo, Cuba no es la excepción. En los últimos años nuestro país avanza en su informatización, priorizando el uso social y colectivo de las TICs.

Uno de los frutos de la política educacional cubana de llevar a cabo la informatización de la sociedad y a su vez la educación, es la Universidad de las Ciencias Informáticas, primera universidad surgida al calor de la batalla de ideas, que esta comprometida a elevar la calidad del proceso docente-educativo.

Para la formación de profesionales cada vez más integrales, tanto en el desarrollo intelectual como profesional, la revolución y con ella la universidad provee al estudiante a lo largo de sus años de estudio de una gran cantidad de información. Gracias al desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones, hoy el país cuenta con los medios necesarios para poner a disposición de la comunidad universitaria.

Con una matrícula de aproximadamente 10 000 estudiantes, la universidad se insertó en el proyecto de informatización de la sociedad cubana y ha sido protagonista en la idea de convertir la Informática en una rama productiva para la nación y también en una herramienta valiosa en la solución de los múltiples problemas, que en una sociedad como la nuestra enfrentan hoy los centros productivos, de prestación de servicios y los propios centros educacionales.

Por el gran impacto que ha tenido la universidad en el país y los beneficios que ha traído para el desarrollo de la informática y las comunicaciones, se ha decidido expandir la misma hacia otras provincias del país. Este proyecto surgió en el año 2006, y se decidió que para este curso deberían comenzar tres Facultades Regionales, que es como se le denomina a esta nueva idea. Las mismas se encuentran en Artemisa, Ceballos y Manzanillo.

Antecedentes de la actual situación problemática.

Los estudiantes de la UCI provienen de todas las provincias del país y por lo tanto son internos. La escuela decidió facilitar el transporte para el pase de los estudiantes los fines de semana hacia Ciudad de la Habana. La gestión de estos pases semanales se hacía muy difícil y desorganizada, ya que la escuela desde sus inicios contaba con un número elevado de estudiantes, y además no se tenía un control de la cantidad real de ómnibus necesarios para dicha transportación.

Debido a los problemas de organización que existían, surgió la necesidad de crear un sistema, que fuera capaz de gestionar todo lo referente a la entrada y salida de los estudiantes que utilizan el transporte de la universidad, permitiendo reservar y cancelar el mismo, en un período de tiempo determinado, de forma organizada y muy bien controlada.

Como primera solución a este problema, se desarrolló un software que era capaz de permitir al estudiante realizar desde cualquier máquina del dominio la reservación del transporte para salir y entrar de pase los fines de semanas. Además permitía que se realizaran modificaciones sobre la reservación ya realizada, es decir, el estudiante podía volver a elegir la ruta por la cual deseaba salir y entrar de pase, y en caso de que se arrepintiera de esta salida, el sistema le daba la oportunidad de cancelar la reservación realizada anteriormente. Esta aplicación era capaz de mostrar reportes de los estudiantes que reservaban (por facultad, por año) a todo aquel interesado en esta información. También brindaba la posibilidad de que estos pases fueran impresos.

A pesar de que esta aplicación eliminaba algunos de los problemas que existían anteriormente, no cumplía con todas las expectativas que se querían lograr con la misma y fueron apareciendo nuevas deficiencias como:

- El sistema no brindaba al administrador la posibilidad de modificar las rutas ya existentes. Si se quería modificar alguna de estas rutas, había que realizarlo desde el código directamente, es decir las rutas eran estáticas.
- El sistema no soportaba la asignación de puntos de recogidas dentro de una misma ruta.
- Los boletines para poder salir de pase se generaban con un sistema escritorio que tenían las secretarías instalado en sus máquinas, esto llevaba consigo que era necesario tener una persona calificada para darle mantenimiento a dicho sistema en caso de presentar problemas.
- El sistema estaba hecho en Perl y como gestor de base de datos SQL Server. Debido a que en la universidad existían pocas personas que dominaban este lenguaje de programación, se hacía engorroso el mantenimiento del mismo.

Para eliminar las dificultades que fueron apareciendo y agregar nuevas funcionalidades que se hicieron necesarias en el transcurso del tiempo, se creó un nuevo sistema de Reservación de Transporte.

Este sistema además de reservar, modificar y cancelar el transporte para el pase, brinda la posibilidad de imprimir un boletín como comprobante que se ha efectuado la reservación, permite realizar una búsqueda avanzada de los estudiantes que reservaron transporte, actualiza el registro de estudiantes a partir de las reservaciones realizadas y crea informes semanales de los estudiantes que salen de pase según la facultad, la ruta y el año al que pertenecen. También brinda la opción de que el estudiante se planifique el transporte, es decir, puede reservar para distintos fines de semana durante el tiempo deseado.

A pesar de que ha sido muy útil en la universidad, es un software que no se apoyó en ningún proceso estándar de desarrollo, por lo que no se generó ninguna documentación

Esto trae consigo mayor dificultad a la hora de transferir el sistema hacia otro lugar donde pueda ser utilizado. Además, sin una documentación que describa detalladamente el desarrollo del software, se hace engorroso el proceso de crear nuevas funcionalidades y de hacer cambios al sistema en caso de necesitarlo.

Situación problemática:

Se creó la Facultad Regional de Artemisa la cual tiene un funcionamiento similar al de la UCI, por lo que se decidió transferir la aplicación del Sistema de Reservación de Transporte, para lo que se debe tener un amplio conocimiento del proceso de desarrollo de este sistema. Dicho proceso no estuvo basado en ningún estándar, por lo que no fueron generados algunos artefactos de interés para la comprensión, reutilización y modificación de este.

Para darle solución a la situación antes expuesta, se formula el siguiente **problema**:

¿Cómo facilitar el proceso de reservación de transporte para el pase de los estudiantes el fin de semana, en la Facultad Regional de Artemisa?

Campo de acción:

Comprende el proceso y la gestión de información que surgió con el desarrollo del Sistema de Transporte en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Objeto de estudio:

El Sistema de Reservación de Transporte de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Hipótesis:

Si se cuenta con una documentación del Sistema de Reservación de Transporte, entonces se podrá proponer la transferencia de este sistema hacia la Facultad Regional de Artemisa.

Objetivo general:

Documentar el sistema de Reservación de Transporte aplicado en la Universidad de las Ciencias Informáticas y realizar una propuesta de Transferencia del mismo.

Y como **objetivos específicos**:

- Estudiar el Sistema de Reservación de Transporte de la UCI.
- Realizar la modelación del Sistema de Reservación de Transporte de la UCI.
- Realizar una propuesta para la Transferencia del Sistema de Reservación de Transporte de la UCI para la Facultad Regional de Artemisa.

Para darle cumplimiento a estos objetivos nos trazamos las siguientes **tareas** a cumplir:

- Realizar un estudio del entorno de trabajo.
- Estudiar los sistemas existentes relacionados con el campo de acción.
- Identificar las necesidades de la institución al que será transferido el sistema.
- Describir el modelo del negocio.
- Realizar levantamiento de requisitos.
- Realizar el diseño del sistema
- Reestructurar el diseño de la Base de Datos.
- Describir el diseño de la interfaz.
- Estudiar la factibilidad del sistema.
- Proponer como realizar la Transferencia Tecnológica.
- Realizar el manual para los distintos usuarios.
- Realizar el manual de configuración para los distintos software utilizados.

Aportes Prácticos:

Al finalizar este trabajo se contará con una documentación del Sistema de Reservación de Transporte utilizado en la UCI, además de haber logrado realizar la propuesta para la Transferencia Tecnológica hacia la Facultad Regional de Artemisa.

El presente trabajo, estructurado en 5 capítulos, resume la siguiente información:

Capítulo 1 Fundamentación Teórica: Sistemas existentes vinculados al campo de acción, tendencias y tecnologías actuales seleccionadas para el desarrollo del sistema y por qué se utilizaron.

Capítulo 2 Características de Sistema: Se describen los principales procesos que se realizan en el escenario para el cual se desarrolló la aplicación. Se analiza la forma en que se automatizó el proceso relacionado con la Gestión del Transporte para el Pase Estudiantil. Se hace una descripción detallada de cada uno de los casos de usos que han sido automatizados con el fin de lograr un mejor entendimiento de la funcionalidad del sistema.

Capítulo 3 Diseño e Implementación: Descripción del diseño a través de diagramas de clases. Se muestra además, el modelo de datos, diagrama de clases persistentes, diagrama de despliegue y de componente, para una mejor comprensión de la información manipulada.

Capítulo 4 Estimación de costo: Estudio de factibilidad económica realizado para este proyecto, en el que se determina si fue factible o no el desarrollo del software, analizando los diferentes criterios que influyen en el cálculo del esfuerzo, tiempo de desarrollo, cantidad de hombres y costo del proyecto.

Capítulo 5 Propuesta de Transferencia Tecnológica. Se propone como se debe realizar la Transferencia Tecnológica del sistema de Reservación de Transporte. Se muestra la estrategia de transferencia y el plan de trabajo a seguir.

Capítulo

1

FUNDAMENTACION TEORICA

1.1 Introducción

A través de los años en el mundo el tema del transporte ha sido un tema de debate y de desarrollo. Las personas hoy en día se trasladan de un lugar hacia otro de disímiles formas, utilizan el tren, el metro, el avión, barcos, y así podríamos mencionar muchísimos más medios que se usan para el transito de personas. Actualmente por la gran importancia que tiene el tema, muchos ingenieros de software se han dedicado al desarrollo de sistemas que faciliten el transporte a nivel mundial. En este capítulo se ofrece un enfoque general de sistemas automatizados, que brindan reservaciones de transporte en el mundo y en Cuba. Se describen también las tecnologías actuales de desarrollo utilizadas para el análisis, diseño e implementación del sistema de Reservación de Transporte de la UCI.

1.2 Conceptos Básicos

Para un mejor entendimiento del trabajo es necesario definir algunos conceptos básicos que tienen relación con el campo de acción.

1.2.1 Ingeniería de software

La Ingeniería de Software es una disciplina de la Ingeniería que concierne a todos los aspectos de la producción de software. Los Ingenieros de Software adoptan un enfoque sistemático para llevar a cabo su trabajo y utilizan las herramientas y técnicas necesarias para resolver el problema planteado, de acuerdo a las restricciones de desarrollo y recursos disponibles. Abarca todo el proceso de vida de desarrollo del software hasta su fin.

La Ingeniería de Software es la que crea y mantiene las aplicaciones de software aplicando tecnologías y prácticas de las ciencias computacionales, manejo de proyectos, ingeniería y el ámbito de la aplicación. (IPN, 2006)

1.2.2 Ingeniería Inversa.

La ingeniería inversa es un proceso difícil que sirve para analizar un sistema existente con el objetivo de identificar sus componentes y sus relaciones y crear otras representaciones del mismo o alguna abstracción sobre el propio sistema. La ingeniería inversa se utiliza usualmente para el rediseño de un nuevo sistema, mejorando así su mantenimiento, o simplemente para producir una copia del sistema si no se dispone de la fuente a partir de la cual fue originalmente producido. (Macias, 2007)

La ingeniería inversa tiene como objetivos fundamentales:

- Mejorar la comprensión de los sistemas.
- Incrementar la productividad del personal encargado del mantenimiento.
- Mejorar la documentación sobre los datos
- Facilitar la reutilización de los datos para otras aplicaciones.
- Hacer el software más fácilmente modificable.
- Catalizador para la automatización del mantenimiento del software.

1.2.3 Software de gestión.

El proceso de la información comercial constituye la mayor de las áreas de aplicación del software. Los “sistemas” discretos (nóminas, inventarios) han evolucionado hacia el software de sistemas de información de gestión (SIG) que accede a una o más bases de datos que contiene información comercial. Las aplicaciones en esta área reestructuran los datos existentes para facilitar las operaciones comerciales o gestionar la toma de decisiones. Además de las tareas convencionales de procesamiento de datos, las aplicaciones de software de gestión también realizan cálculo interactivo (el procesamiento de transacciones en puntos de ventas). (Presman, 2005)

1.2.4 Software basado en Web.

Las paginas Web buscadas por un explorador son software que incorpora instrucciones ejecutables (CGI, HTML, Perl o Java), y datos (hipertexto, y una variedad de formatos de audio y visuales). En esencia, la red viene a ser una gran computadora que proporciona un recurso software casi ilimitado que puede ser accedido por cualquiera con un MODEM. (Presman, 2005)

1.2.5 Tecnología

El término "tecnología" se refiere a todas las herramientas que usamos para modificarnos a nosotros mismos y al entorno. En un sentido amplio, el término "herramientas" incluye no sólo los objetos físicos sino las técnicas de hacer las cosas, tales como la forma de organizar una fábrica o arar un campo. Se ha sugerido que el uso de herramientas, junto con el idioma y la política, es una de las características definitorias de la especie humana. (Tierramerica,2000)

1.2.6 Transferencia de Tecnología

La transferencia de Tecnología es la transferencia de conocimientos sistemáticos para la fabricación de un producto, para la aplicación de un procedimiento o para la prestación de servicios. La transferencia de tecnología tiene lugar cuando una organización pone a disposición de otra una tecnología innovadora, ya sea a través de un contrato de licencia de patente, la creación de una empresa conjunta, un acuerdo de fabricación y/o un acuerdo de comercialización con asistencia técnica. No es simplemente acerca del suministro y embarque de hardware a través de fronteras internacionales. Es acerca del complejo proceso de compartir conocimiento y adaptar tecnologías para que se acomoden a las condiciones locales. Esto fortalece la capacidad tecnológica humana en los países en desarrollo. Además, sirve para darle soporte al sistema. (CIGET, 2006)

1.3 Flujo de los procesos, antes del sistema.

El análisis del flujo de procesos permite reconocer como funcionaba realmente el negocio para producir uno o varios resultados. El resultado puede ser un producto, un servicio, una

información o combinaciones de ellos. Analizar el flujo de los procesos permite revelar problemas potenciales. En un principio sin la existencia del sistema de Reservación de Transporte, en la universidad se debía llevar un control de los estudiantes que salían y entraban de pase el fin de semana. Además se necesitaba conocer la cantidad de ómnibus que debían ser asignados por el Concejo de Estado (CE) para esta actividad. Para ello el estudiante debía solicitar primeramente el pase mostrando su identificación (solapín) para dicha reservación. Se realizaba la reservación y después con la cantidad de estudiantes que reservaban en las distintas facultades se sacaba el número total de alumnos que saldrían, y por ende la cantidad de ómnibus necesarios para ello. En la figura 1.1 se muestra el flujo de los procesos, antes del sistema.

1.3.1 Procesos objeto de automatización.

Con el sistema se automatizó el siguiente proceso:

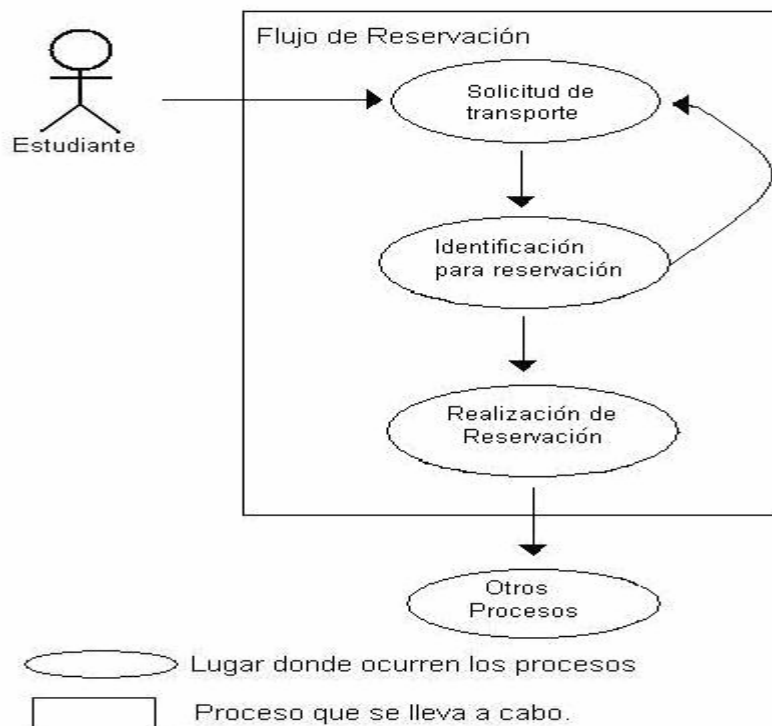


Figura 1. 1 Procesos manuales.

Flujo de Reservación

Todos los estudiantes de la UCI para poder salir de pase en el transporte asignado por la universidad el fin de semana, deben pasar por el flujo de Reservación.

1.4 Sistemas Automatizados de reservación de transporte existentes.

1.4.1 En el mundo

Existen en el mundo diversos sistemas que permiten reservar transporte, ya sea aviones para viajar de un país a otro, ómnibus de turismo o taxis dentro del mismo país. A continuación se muestran algunos ejemplos de estos sistemas.

Sistema de reservación de transporte en Chequia: Este sistema permite reservar el traslado del Aeropuerto Ruzyne a cualquier hotel en Praga o cualquier ciudad de la República Checa. (Ruzyne, 2002)

Ventajas del sistema:

- Fácil de reservar a través del sistema de reservación en línea
- Los mejores precios garantizados.
- No se requiere una tarjeta de crédito.
- No hay que buscar taxis en el aeropuerto con sus tarifas inseguras.

Otro ejemplo de reservación de transporte es el **Transportes UDLA** (Universidad de las América, Puebla): La ruta Puebla atiende la parte centro sur de la ciudad. En este sitio se puede encontrar horarios y mapas listos para imprimir en PDF. También se obtiene una copia de los horarios y de los mapas en Policopias, se puede bajar e imprimir o simplemente ver en línea los mapas del servicio de transporte de la UDLA. Tiene una página que informa los lugares como restaurantes, cafés y hoteles a los que hace parada. Tiene el precio de la transportación hacia los diferentes puntos destinos y el lugar donde se venden los boletos. (Transporte, 2003)

Ventajas:

- No contamina tanto como el transporte particular.

- Es seguro. Te despreocupas por manejar y puedes aprovechar el tiempo para leer. Es para uso exclusivo de la comunidad UDLAP.
- Es cómodo. No tienes que sufrir por estacionamiento.

En México existe la empresa de taxis **Servicios Ejecutivos Taxi Mexs** que ahora ofrece la posibilidad de hacer la reservación de su taxi online. (TaxiMex, 2003)

También existen muchas agencias de vuelos donde se puede realizar la reservación de vuelos online. Un ejemplo de ello es **VIAJES ANCORA**, la agencia de viajes en Internet. Esta agencia brinda la posibilidad de reservar su vuelo desde cualquier computadora, hacia cualquier parte del mundo. (Ancora, 2000)

1.4.2 En Cuba

Sistema de Reservas Electrónica 3milenio: Es una nueva iniciativa pensada para aquellos que están interesados en vender uno de los destinos turísticos más solicitados y gustados del mundo: EL CARIBE. Con este Sistema de Reservas Electrónica (SRE) usted puede gestionar las reservaciones de más de 150 hoteles de todas las categorías y en todos los rincones de la isla, así como vuelos domésticos, autos, paquetes de vacaciones, eventos, excursiones, autocaravanas y otros que conforman el producto turístico cubano.

Vacacionar Travel ha desarrollado una Central de Reservas Electrónica, y un sitio de primera clase con más de 30 000 páginas vistas diariamente; basado en el software 3milenio. Las Agencias de Viajes Físicas o Virtuales, los vendedores independientes, así como los proveedores de servicios turísticos pueden beneficiarse de la rapidez en la gestión de todo tipo de reservaciones y de la disponibilidad de habitaciones en tiempo real.

La SRE es de alcance global, por lo que podrán estar asociados cualquier agencia o proveedor de servicios y tener acceso mediante LOGIN y PASSWORD sin importar su ubicación geográfica. (S.A, 2001)

1.4.3 En la UCI

En la universidad existe el Sistema de Reservación de Transporte, que permite a los estudiantes salir de pase en los ómnibus que facilita la escuela cada fin de semana. Este sistema de reservación de transporte ha sido muy útil en cuanto a la organización en el centro. Sirve para saber la cantidad real de ómnibus necesarios para realizar el pase, mantiene un control de los estudiantes que salieron por esta vía y brinda la posibilidad de saber la cantidad de alimentos necesarios a elaborar el fin de semana.

1.5 Tendencias y tecnologías actuales utilizadas

Teniendo en cuenta las necesidades vistas y las características del entorno donde se aplicó el Sistema de Reservación de Transporte, se realizó un estudio de las tendencias y tecnologías actuales con las que se llevaron a cabo la realización del mismo.

1.5.1 Modelo Cliente/Servidor

El Sistema de Reservación de Transporte aplicado en la Universidad de las Ciencias informáticas tiene un modelo cliente/servidor; ya que este modelo es la integración distribuida de un sistema en red, con los recursos, medios y aplicaciones que, definidos modularmente en los servidores, administran, ejecutan y atienden las solicitudes de los clientes; todos interrelacionados física y lógicamente, compartiendo datos, procesos e información. Se establece así un enlace de comunicación transparente entre los elementos que conforman la estructura. Entre las principales características de la arquitectura Cliente/Servidor, se pueden destacar las siguientes: (Texto Científicos, 2005)

- El servidor presenta a todos sus clientes una interfaz única y bien definida.
- El cliente no necesita conocer la lógica del servidor, sólo su interfaz externa.
- El cliente no depende de la ubicación física del servidor, ni del tipo de equipo físico en el que se encuentra, ni de su sistema operativo.
- Los cambios en el servidor implican pocos o ningún cambio en el cliente.

Ventajas de la arquitectura cliente-servidor:

- El servidor no necesita potencia de procesamiento, parte del proceso se reparte con los clientes.
- Se reduce el tráfico de red considerablemente. Idealmente, el cliente se conecta al servidor cuando es estrictamente necesario, obtiene los datos que necesita y cierra la conexión dejando la red libre.

1.5.2 Aplicaciones Web

Las aplicaciones Web son una especialización y concreción de las aplicaciones cliente/servidor, o sea, su arquitectura general es la de un sistema cliente/servidor, donde tanto el cliente (el navegador) como el servidor (el servidor Web), y el protocolo mediante el que se comunican (el HTTP: HyperText Transfer Protocol) son estándar y no han de ser creados por el desarrollador. (Arsys, 2000)

La creciente popularidad de las aplicaciones Web se debe a sus múltiples ventajas, entre las cuales podemos citar: (Terrero, 2006)

- Multiplataforma: Con un solo programa, un único ejecutable, nuestra aplicación puede ser utilizada a través de múltiples plataformas, tanto de hardware como de software.
- Actualización instantánea: Debido que todos los usuarios de la aplicación hacen uso de un solo programa que radica en el servidor, los usuarios siempre utilizarán la versión más actualizada del sistema.
- Fácil de integrar con otros sistemas: Debido a que se basa en protocolos estándares, la información manejada por el sistema puede ser accedida con mayor facilidad por otros sistemas.
- Acceso móvil: El usuario puede acceder a la aplicación con la única restricción de que cuenta con un acceso a la red privada de la organización, dependiendo de las políticas de dicha organización; puede hacerlo desde una computadora de escritorio, una laptop o desde una agenda electrónica; desde su oficina, hogar u otra parte del mundo.

1.5.3 Lenguaje de Programación PHP

El Sistema de Reservación de Transporte de la UCI fue realizado en el lenguaje **PHP** especialmente en PHP 4. Es un lenguaje interpretado de alto nivel, embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor. PHP es una conocida tecnología de código abierto que resulta muy útil para diseñar de forma eficaz aplicaciones Web dirigidas a bases de datos. Este es un potente lenguaje de secuencia de comandos diseñado específicamente para permitir a los programadores crear aplicaciones Web con distintas prestaciones de forma rápida. (Torrero, 2006)

1.5.4 Servidor Web Apache

Un servidor de páginas Web es un programa que permite acceder a páginas Web alojadas en un ordenador. Hoy en día Apache es el servidor Web más utilizado del mundo, encontrándose muy por encima de sus competidores, tanto gratuitos como comerciales. Es un software de código abierto que funciona sobre cualquier plataforma. Desde su origen ha evolucionado hasta convertirse en uno de los mejores servidores en términos de eficiencia, funcionalidad y velocidad.

Tiene capacidad para servir páginas tanto de contenido estático, para lo que nos serviría sencillamente un viejo ordenador 486, como de contenido dinámico a través de otras herramientas soportadas que facilitan la actualización de los contenidos mediante bases de datos, ficheros u otras fuentes de información, es muy potente y altamente configurable. (Torrero, 2006)

1.5.5 AJAX

Es una técnica de desarrollo Web para crear aplicaciones interactivas. Éstas se ejecutan en el cliente, es decir, en el navegador del usuario, y mantiene comunicación asíncrona con el servidor en segundo plano. De esta forma es posible realizar cambios sobre la misma página sin necesidad de recargarla. Esto significa aumentar la interactividad, velocidad y usabilidad en la misma. (Wikimedia Foundation, 2006)

1.5.6 Modelo Vista Controlador (MVC)

El MVC es aplicable al desarrollo de cualquier aplicación independientemente del lenguaje de programación elegido. MVC consiste en dividir el código de una aplicación en capas, específicamente 3:

1. Modelo
2. Vista
3. Controlador

Cada una de estas capas puede ser sustituida en cualquier momento sin afectar a las otras, puede tener diferentes vistas para un mismo modelo. Esta división del código garantiza mayor facilidad de portabilidad y de adaptación a los requerimientos del usuario. (DLSI, 2005)

➤ **Modelo** es todo acceso a datos y las funciones que llevan lo que llaman "lógica de negocio", o sea datos y reglas de negocio. Lleva un registro de las vistas y controladores del sistema. Cada acceso a datos se pone en su función individual porque, de esta forma, si se cambia de gestor de bases de datos este cambio sólo afecta a estas funciones, no al resto de la aplicación. Tener el modelo bien delimitado permite la existencia de varias aplicaciones que compartan el mismo. (Terrero, 2006)

➤ **Vista** en una aplicación Web, es el HTML y lo necesario para convertir datos en HTML. O sea, muestra la información del modelo al usuario. Tienen un registro de su controlador asociado (normalmente porque además lo instancia). Pueden dar el servicio de "Actualización ()", para que sea invocado por el controlador o por el modelo. Tener la vista separada del controlador permite cambiar la aplicación para que genere, en lugar de HTML, algo distinto (por ejemplo, WML), sin tener que tocar más que una parte completamente delimitada del código. (Terrero, 2006)

➤ **Controlador** es lo que une la vista y el modelo. Por ejemplo, son las funciones que toman los valores de un formulario, consultan la base de datos (a través el modelo) y producen valores, que la vista tomará y convertirá en HTML. En resumen gestiona las entradas del usuario. Contiene reglas de gestión de eventos, del tipo "SI Evento Z, entonces Acción W". Estas acciones pueden suponer peticiones al modelo o a las vistas. De este modo, el código

que "hace algo" está perfectamente separado del código dedicado a crear HTML. (Terrero, 2006)

1.5.7 Sistemas de Gestión de Base de Datos PostgreSQL

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos Objeto-Relacionales libre, liberado bajo la licencia BSD (Berkeley Software Distribution). Es una alternativa a otros sistemas de bases de datos de código abierto (como MySQL, Firebird y MaxDB), así como sistemas propietarios como Oracle y SQLServer.

1.5.8 Metodologías de Desarrollo De Software

Se entiende como metodología de desarrollo de software: Conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas y un soporte documental que ayuda a los desarrolladores a realizar, modificar y darle soporte a un software.

Cada día la producción de software busca adecuarse más a las necesidades del usuario, esto trae como consecuencia que aumente en tamaño y complejidad. Para lograr la productividad del software se necesita un proceso que integre las múltiples facetas del desarrollo del mismo.

Existen importantes metodologías para el modelado de sistemas, tales como XP, MSF y RUP.

1.5.8.1 Extreme Programing (XP)

Es una de las metodologías de desarrollo de software más exitosas en la actualidad utilizadas para proyectos de corto plazo, corto equipo y cuyo plazo de entrega era "ayer". La metodología consiste en una programación rápida o extrema, cuya particularidad es tener como parte del equipo, al usuario final, pues es uno de los requisitos para llegar al éxito del proyecto. (Sánchez, 2004)

Características de XP, se basa en:

- **Pruebas Unitarias:** Se basa en las pruebas realizadas a los principales procesos, de tal manera que adelantándonos en algo hacia el futuro, podamos hacer pruebas de las

fallas que pudieran ocurrir. Es como si nos adelantáramos a obtener los posibles errores.

- **Refabricación:** se basa en la reutilización de código, para lo cual se crean patrones o modelos estándares, siendo más flexible al cambio.
- **Programación en pares:** Una particularidad de esta metodología es que propone la programación en pares, la cual consiste en que dos desarrolladores participen en un proyecto en una misma estación de trabajo. Cada miembro lleva a cabo la acción que el otro no está haciendo en ese momento. Es como el chofer y el copiloto: mientras uno conduce, el otro consulta el mapa.

¿Qué es lo que propone XP?

- Empieza en pequeño y añade funcionalidad con retroalimentación continua
- El manejo del cambio se convierte en parte sustantiva del proceso
- El costo del cambio no depende de la fase o etapa
- No introduce funcionalidades antes que sean necesarias
- El cliente o el usuario se convierte en miembro del equipo

Derechos del Cliente

- Decidir que se implementa
- Saber el estado real y el progreso del proyecto
- Añadir, cambiar o quitar requerimientos en cualquier momento
- Obtener lo máximo de cada semana de trabajo
- Obtener un sistema funcionando cada 3 o 4 meses

Derechos del Desarrollador:

- Decidir como se implementan los procesos
- Crear el sistema con la mejor calidad posible
- Pedir al cliente en cualquier momento aclaraciones de los requerimientos
- Estimar el esfuerzo para implementar el sistema
- Cambiar los requerimientos en base a nuevos descubrimientos

Lo fundamental en este tipo de metodología es:

- La comunicación, entre los usuarios y los desarrolladores
- La simplicidad, al desarrollar y codificar los módulos del sistema
- La retroalimentación, concreta y frecuente del equipo de desarrollo, el cliente y los usuarios finales

1.5.8.2 Microsoft Solution Framework (MSF)

Esta es una metodología flexible e interrelacionada con una serie de conceptos, modelos y prácticas de uso, que controlan la planificación, el desarrollo y la gestión de proyectos tecnológicos. MSF se centra en los modelos de proceso y de equipo dejando en un segundo plano las elecciones tecnológicas. (Sánchez, 2004)

MSF tiene las siguientes características:

- **Adaptable:** Es parecido a un compás, usado en cualquier parte como un mapa, del cual su uso es limitado a un específico lugar.
- **Escalable:** Puede organizar equipos tan pequeños entre 3 o 4 personas, así como también, Proyectos que requieren 50 personas a más.
- **Flexible:** Es utilizada en el ambiente de desarrollo de cualquier cliente.
- **Tecnología Agnóstica:** Porque puede ser usada para desarrollar soluciones basadas sobre cualquier tecnología.

MSF se compone de varios modelos encargados de planificar las diferentes partes implicadas en el desarrollo de un proyecto: Modelo de Arquitectura del Proyecto, Modelo de Equipo, Modelo de Proceso, Modelo de Gestión del Riesgo, Modelo de Diseño de Proceso y finalmente el modelo de Aplicación.

- **Modelo de Arquitectura del Proyecto:** Diseñado para acortar la planificación del ciclo de vida. Este modelo define las pautas para construir proyectos empresariales a través del lanzamiento de versiones.
- **Modelo de Equipo:** Este modelo ha sido diseñado para mejorar el rendimiento del equipo de desarrollo. Proporciona una estructura flexible para organizar los equipos de

un proyecto. Puede ser escalado dependiendo del tamaño del proyecto y del equipo de personas disponibles.

- **Modelo de Proceso:** Diseñado para mejorar el control del proyecto, minimizando el riesgo, y aumentar la calidad acortando el tiempo de entrega. Proporciona una estructura de pautas a seguir en el ciclo de vida del proyecto, describiendo las fases, las actividades, la liberación de versiones y explicando su relación con el Modelo de equipo.
- **Modelo de Gestión del Riesgo:** Diseñado para ayudar al equipo a identificar las prioridades, tomar las decisiones estratégicas correctas y controlar las emergencias que puedan surgir. Este modelo proporciona un entorno estructurado para la toma de decisiones y acciones valorando los riesgos que puedan provocar.
- **Modelo de Diseño del Proceso:** Diseñado para distinguir entre los objetivos empresariales y las necesidades del usuario. Proporciona un modelo centrado en el usuario para obtener un diseño eficiente y flexible a través de un enfoque iterativo. Las fases de diseño conceptual, lógico y físico proveen tres perspectivas diferentes para los tres tipos de roles: los usuarios, el equipo y los desarrolladores.
- **Modelo de Aplicación:** Diseñado para mejorar el desarrollo, el mantenimiento y el soporte, proporciona un modelo de tres niveles para diseñar y desarrollar aplicaciones software. Los servicios utilizados en este modelo son escalables, y pueden ser usados en un solo ordenador o incluso en varios servidores.

1.5.8.3 Rational Unified Process (RUP)

La metodología RUP, llamada así por sus siglas en inglés Rational Unified Process, divide en 4 fases el desarrollo del software: (Sánchez, 2004)

Inicio: El Objetivo en esta etapa es determinar la visión del proyecto

Elaboración: En esta etapa el objetivo es determinar la arquitectura óptima

Construcción: En esta etapa el objetivo es llevar a obtener la capacidad operacional inicial

Transmisión: El objetivo es llegar a obtener el release del proyecto

Vale mencionar que el ciclo de vida que se desarrolla por cada iteración, es llevada bajo dos disciplinas:

Disciplina de Desarrollo

- Ingeniería de Negocios: Entendiendo las necesidades del negocio.
- Requerimientos: Traslado de las necesidades del negocio a un sistema automatizado.
- Análisis y Diseño: Traslado de los requerimientos dentro de la arquitectura de software.
- Implementación: Creando software que se ajuste a la arquitectura y que tenga el comportamiento deseado.
- Pruebas: Asegurándose que el comportamiento requerido es el correcto y que todo lo solicitado está presente.

Disciplina de Soporte

- Configuración y administración del cambio: Guardando todas las versiones del proyecto.
- Administrando el proyecto: Administrando horarios y recursos.
- Ambiente: Administrando el ambiente de desarrollo.
- Distribución: Hacer todo lo necesario para la salida del proyecto

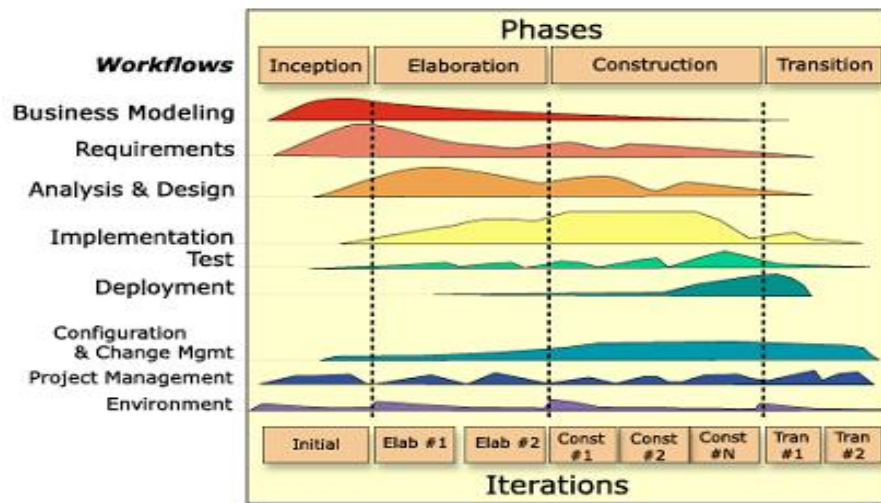


Figura 1. 2 Fases e Iteraciones de la Metodología RUP

Es recomendable que a cada una de estas iteraciones se les clasifique y ordene según su prioridad, y que cada una se convierte luego en un entregable al cliente. Esto trae como beneficio la retroalimentación que se tendría en cada entregable o en cada iteración. Los elementos del RUP son:

- **Actividades:** Son los procesos que se llegan a determinar en cada iteración.
- **Trabajadores:** Vienen hacer las personas o entes involucrados en cada proceso.
- **Artefactos:** Un artefacto puede ser un documento, un modelo, o un elemento de modelo.

El ciclo de vida de RUP se caracteriza por:

- **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.
- **Centrado en la arquitectura:** La arquitectura muestra la visión común del sistema completo en la que el equipo de proyecto y los usuarios deben estar de acuerdo.
- **Iterativo e Incremental:** RUP propone que cada fase se desarrolle en iteraciones. Una iteración involucra actividades de todos los flujos de trabajo, aunque desarrolla fundamentalmente algunos más que otros. Por ejemplo, una iteración de elaboración centra su atención en el análisis y diseño, aunque refina los requerimientos y obtiene un producto con un nivel, pero que ira creciendo incrementalmente en cada iteración.

Está acompañado de una herramienta muy buena que soporta cada uno de los procesos que necesitamos: Rational Rose Enterprise Edition 2003. Además cubre el ciclo de vida de desarrollo de un proyecto y toma en cuenta las mejores prácticas a utilizar en el modelo de desarrollo de software. (Sánchez, 2004)

Una particularidad de esta metodología es que, en cada ciclo de iteración, se hace exigente el uso de artefactos, siendo por este motivo, una de las metodologías más importantes para alcanzar un grado de certificación en el desarrollo del software.

Después de haber hecho un estudio de estas metodologías, decidimos que para la realización de la Ingeniería Inversa del Sistema de Reservación de Transporte en la UCI utilizaremos la metodología RUP, ya que el objetivo de la Ingeniería Inversa es tener documentado todo el Proceso de desarrollo del sistema, y RUP recoge bien cada paso en la fabricación del software, es decir es una metodología que documenta cada acción que se haga en el desarrollo de aplicaciones. Además utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) para

preparar todos los esquemas de un sistema software. Para RUP, el tamaño y la complejidad de los sistemas no tienen importancia, puede modelar desde un sistema sencillo hasta uno extremadamente grande.

1.5.9 Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

UML es un lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema de software. (Orallo, 2005)

Sus creadores pretendieron con este lenguaje, unificar las experiencias acumuladas sobre técnicas de modelado e incorporar las mejores prácticas en un acercamiento estándar.

El UML permite a los creadores de sistemas generar diseños que capturen sus ideas en una forma convencional y fácil de comprender para comunicarlas a otras personas que estén involucradas en el proceso de desarrollo de los sistemas, esto se lleva a cabo mediante un conjunto de símbolos y diagramas. (Orallo, 2005)

El UML está compuesto por diversos elementos gráficos que se combinan para conformar diagramas y proporciona un estándar que permite al analista de sistemas generar un anteproyecto de varias facetas que sean comprensibles para los clientes, desarrolladores y todos aquellos que estén involucrados en el proceso de desarrollo. (Terrero, 2006)

De manera general las principales características son: (Terrero, 2006)

- Lenguaje unificado para la modelación de sistemas
- Tecnología orientada a objetos
- El cliente participa en todas las etapas del proyecto
- Corrección de errores viables en todas las etapas
- Aplicable para tratar asuntos de escala inherentes a sistemas complejos de misión crítica, tiempo real y cliente/servidor

Existen varias herramientas CASE, que dan asistencia a analistas, ingenieros de software y desarrolladores durante el ciclo de vida de desarrollo de un software, pero es Rational Rose líder en el modelado del desarrollo de los proyectos y es ésta precisamente la que se utiliza en

la modelación de este proyecto. La herramienta fue desarrollada por los creadores de UML, utilizando la notación estándar en la arquitectura de software. Esta herramienta integra todos los elementos que propone la metodología RUP para cubrir el ciclo de vida de un proyecto.

1.5.10 Herramientas utilizadas

Para la realización de este sistema se utilizaron varios **tipos de herramientas**: para el diseño de la interfaz se hizo uso de **Macromedia Dreamweaver MX** que es uno de los editores de desarrollo Web más utilizado a nivel profesional para la creación de sitios Web. Su amplio abanico de herramientas permite crear desde la más simple página Web personal hasta el sitio Web más completo y complejo para una gran empresa y utilizar casi todos los recursos de la Web. Este editor de HTML profesional para el diseño, codificación y desarrollo de páginas, sitios y aplicaciones Web; permite la edición visual, o sea, crear páginas rápidamente sin escribir una línea de código, así como también la codificación manual. Dreamweaver ayuda además a construir aplicaciones Web dinámicas apoyadas en bases de datos.

Se hizo uso además del **Zend Studio** que es uno de los ambientes de desarrollo integrado o Integrated Development Environment (IDE) disponible para desarrolladores profesionales que agrupa todos los componentes de desarrollo necesarios para ciclo de desarrollo de aplicaciones PHP. A través de un comprensivo conjunto de herramientas de edición, depurado, análisis, optimización y bases de datos, Zend Studio acelera los ciclos de desarrollo y simplifica los proyectos complejos. (Alvarez, 2006)

Adobe Photoshop CS para el tratamiento de los gráficos. Es una herramienta muy poderosa para crear cualquier tipo de gráficos, su integración con Adobe ImageReady hacen que crear complicados gráficos para la Web sea una tarea muy fácil.

1.5.11 Herramienta Rational Rose.

Existen herramientas CASE de trabajo visuales como el Analise, el Designe, el Rational Rose, que permiten realizar el modelado del desarrollo de los proyectos, en la actualidad la mejor y más utilizada en el mercado mundial es Rational Rose y es la que se utiliza en la modelación de este proyecto.

Rational Rose cubre todo el ciclo de vida de un proyecto: concepción y formalización del modelo, construcción de los componentes, transición a los usuarios y certificación de las distintas fases entregables.

Es la herramienta CASE que comercializan los desarrolladores de UML y que soporta de forma completa la especificación del UML. (Terrero, 2006)

Se utilizó el Rational Rose Enterprise Edition 2003, para sustentar la documentación, como modelador visual de la notación UML para la confección de los diagramas que se ilustran en este documento. Esta herramienta es muy completa y ofrece amplias potencialidades.

1.6 Conclusiones

En este capítulo se evidencian las tecnologías utilizadas para la realización del Sistema de Reservación de Transporte: se hizo uso de la tecnología para la programación de páginas dinámicas el lenguaje PHP4 y con soporte de base de datos en PostgreSQL. El proceso de desarrollo que se utiliza para la modelación del sistema es RUP, ya que es el que mejor documenta el desarrollo de un software de cualquier complejidad y tamaño, está basado en la orientación a objetos y el modelado visual usando UML, lo cual permite incorporar al proceso de desarrollo de software un mejor control de los requerimientos y cambios. Además se hizo un estudio de los sistemas existentes en el mundo que son capaces de reservar transporte.

Capítulo

2

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

2.1 Introducción.

En este capítulo se analizarán los procesos que se realizaban de forma manual para lograr la gestión del transporte para el pase estudiantil los fines de semana en la UCI. Para ello se describen a través del Modelo de Negocio dichos procesos. A partir de este estudio se definen los requisitos funcionales y no funcionales que satisface el sistema, dándose además una descripción detallada del mismo. Se conoce quiénes interactúan con él (actores del sistema) y las distintas funcionalidades que ofrece la aplicación a cada uno de los actores con el fin de lograr un mejor entendimiento de la misma.

2.2 Modelo del Negocio

En esta etapa se definen cuáles son los procesos y procedimientos que se tuvieron en el escenario para el cual se desarrolló la aplicación. Esto permite identificar los casos concretos que se automatizaron en el sistema, la relación que debe existir entre la ingeniería de software y el negocio, con el fin de aclarar el enfoque que quiere tener el cliente con el software.

2.2.1 Modelo del Negocio Actual

En los inicios de la UCI, la dirección de la misma decidió darles pase a los estudiantes cada fin de semana hacia Ciudad de la Habana. Para este entonces el pase se gestionaba de manera manual. El estudiante que decidía salir de pase se presentaba a la secretaria de su facultad y lo solicitaba. La secretaria le pedía al estudiante identificación (solapín), le preguntaba por cual ruta deseaba salir, y luego lo anotaba en la lista por rutas de estudiantes que saldrán de pase. Al final de cada semana las secretarías de cada una de las facultades existentes en la universidad, entregaban al jefe de transporte el listado correspondiente a su facultad, de los

estudiantes que saldrían de pase. Este por su parte confeccionaba el listado total de estudiantes y la cantidad por ruta. Esta cantidad total de estudiantes era enviada hacia el Consejo de Estado que es el organismo encargado de asignar los ómnibus para esta actividad. El Responsable por el Consejo de Estado con los datos dados, calcula la cantidad de ómnibus que se necesitan por rutas, luego le asigna los ómnibus necesarios a la escuela y le informa al Jefe de Transporte la cantidad de ómnibus asignados por cada ruta. El jefe de transporte confecciona un listado de alumnos por ómnibus y lo envía a los profesores encargados de cada ómnibus en la salida de pase. Estas actividades se hacen semanalmente.

2.2.2 Reglas del negocio

Las reglas de negocio describen políticas que deben cumplirse o condiciones que deben satisfacerse, por lo que regulan algún aspecto del negocio.

En el sistema se han definido las reglas del negocio que se mencionan a continuación:

1. El estudiante puede reservar pase hasta el viernes, nueve de la mañana
2. El estudiante puede reservar para cualquier ruta de las existentes
3. El estudiante antes de reservar debe haber mostrado su identificación
4. El Jefe de Transporte es el encargado de informar la cantidad de estudiantes por rutas que saldrán de pase al Consejo de Estado
5. La secretaria es la única autorizada por el decano para darle pase a los estudiantes
6. El Consejo de Estado es el organismo encargado de asignar el transporte a la escuela para el pase

2.2.3 Actores de negocio

A continuación se muestra en la tabla 1, los actores del negocio y su correspondiente justificación:

Actor del negocio	Descripción
Estudiante	El estudiante es el que inicia las acciones, las cuales dan lugar al comienzo de los procesos y

	es el principal beneficiado al concluir dicho proceso.
--	--

Tabla 1 Descripción de los actores del negocio.

2.2.4 Trabajadores del negocio

Un trabajador define el comportamiento y las responsabilidades de un individuo que actúa en el negocio realizando una o varias actividades, interactuando con otros trabajadores del negocio y manipulando entidades del negocio.

A continuación se muestran en la tabla 2, los trabajadores del negocio y su correspondiente justificación:

Trabajadores del negocio	Descripción
Secretaria docente	Es la encargada de llevar el control en su facultad de los estudiantes que salen de pase, así como reportar la cantidad de estudiantes por ruta que saldrán de pase para contribuir a la reservación del transporte. No se beneficia con ningún resultado obtenido al terminar los procesos.
Jefe de transporte	Responsable de realizar según la información que le suministra cada secretaria, la reservación de transporte según la necesidad de ese fin de semana. No se beneficia con ningún resultado obtenido al terminar los procesos.
Responsable del Consejo de Estado	Es el encargado de asignar la cantidad de ómnibus necesarios para la salida y entrada de estudiantes cada fin de semana de la universidad. No se beneficia con ningún resultado obtenido al terminar los procesos.
Profesor encargado de cada ómnibus.	Es el responsable de comprobar que cada estudiante salga de pase en el ómnibus que le corresponde. No se beneficia con ningún

	resultado obtenido al finalizar los procesos.
--	---

Tabla 2 Descripción de los trabajadores del negocio.

2.2.5 Diagrama de Casos de Usos del Negocio.

Es un modelo de las funciones de negocio vistas desde la perspectiva de los actores, permite situar al sistema en el contexto organizacional haciendo énfasis en los objetivos en este ámbito. Este modelo se representa con un Diagrama de Casos de Uso usando estereotipos específicos para este modelo. (UPV, 2006)

A continuación se muestra la figura 2.1 correspondiente al diagrama de casos de uso del negocio:

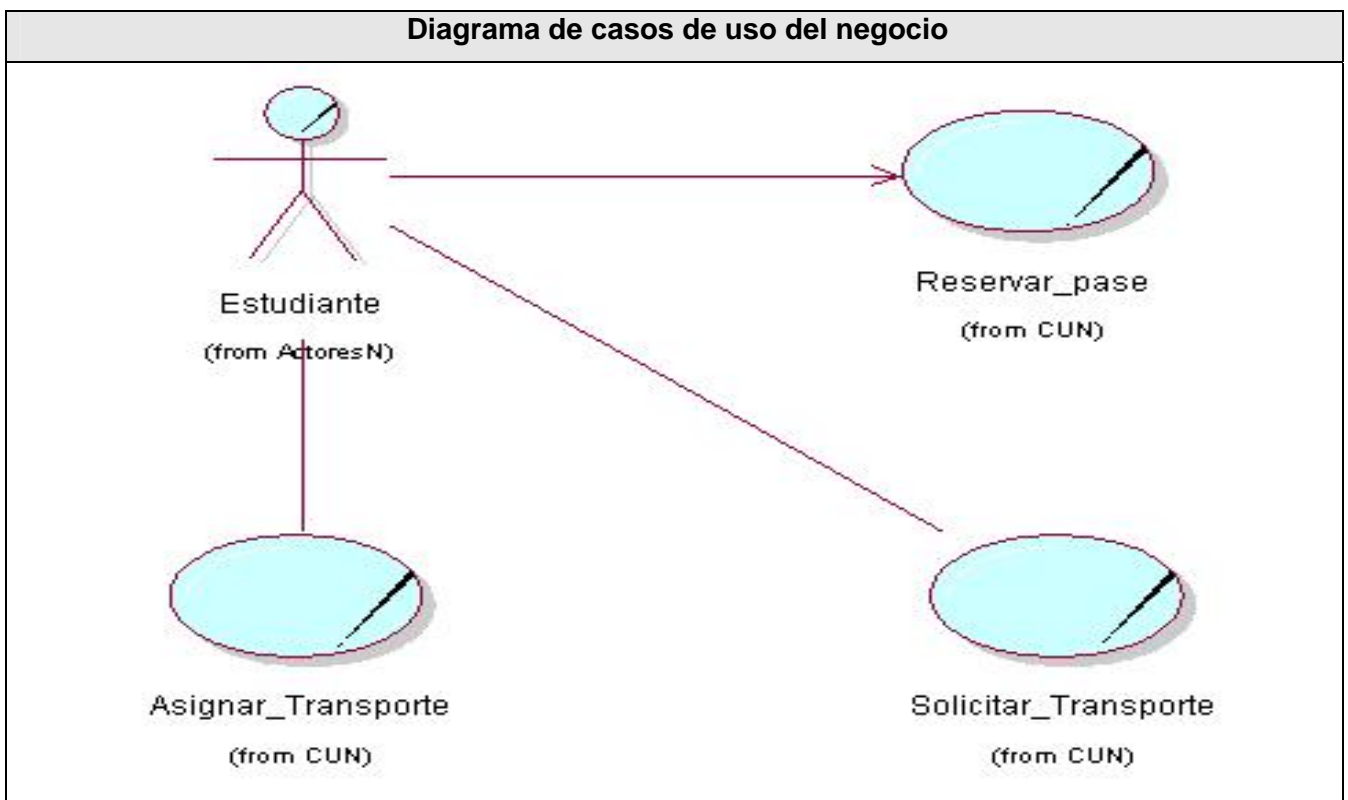


Figura 2. 1 Diagrama de casos de uso del negocio.

2.2.6 Descripción de los Casos de Usos y diagramas de actividades.

Para una mejor comprensión de los procesos del negocio, se hace una descripción de los Casos de Usos del Negocio y los diagramas de actividades correspondientes a cada uno.

2.2.6.1 Caso de uso del negocio: Reservar Pase

Descripción textual del caso de uso del negocio: Reservar Pase

Caso de Uso:	Reservar Pase	
Actores:	Estudiantes	
Trabajadores:	Secretaria docente.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando un estudiante llega a la secretaria docente donde es atendido por la secretaria y le informa que desea reservar pase. La secretaria le pide los datos necesarios al estudiante y lo agrega al listado de estudiantes según la ruta que este escogió, finalizando así el caso de uso.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
1. El estudiante se presenta en la secretaria docente para reservar el pase.	1.1. Le pide la documentación (solapín) y le pregunta otros datos importantes para la reservación.	
2. Le entrega los datos pedidos.	2.1 La secretaria le pregunta en que ruta de las existentes desea salir de pase.	
3. Le informa la ruta	3.1. Busca en el listado de estudiantes por rutas, la sesión de la ruta que eligió. 3.2. Lo anota en la lista según la ruta elegida. 3.3 Le informa que ya se ha realizado la reservación.	
Casos de Uso asociados:		
Poscondiciones	Se obtienen los listados por cada facultad, de los alumnos que saldrán de pase, ordenados por rutas.	

Tabla 3 Caso de uso del negocio “Reservar Pase”

Diagrama de actividad del caso de uso del negocio: Reservar Pase.

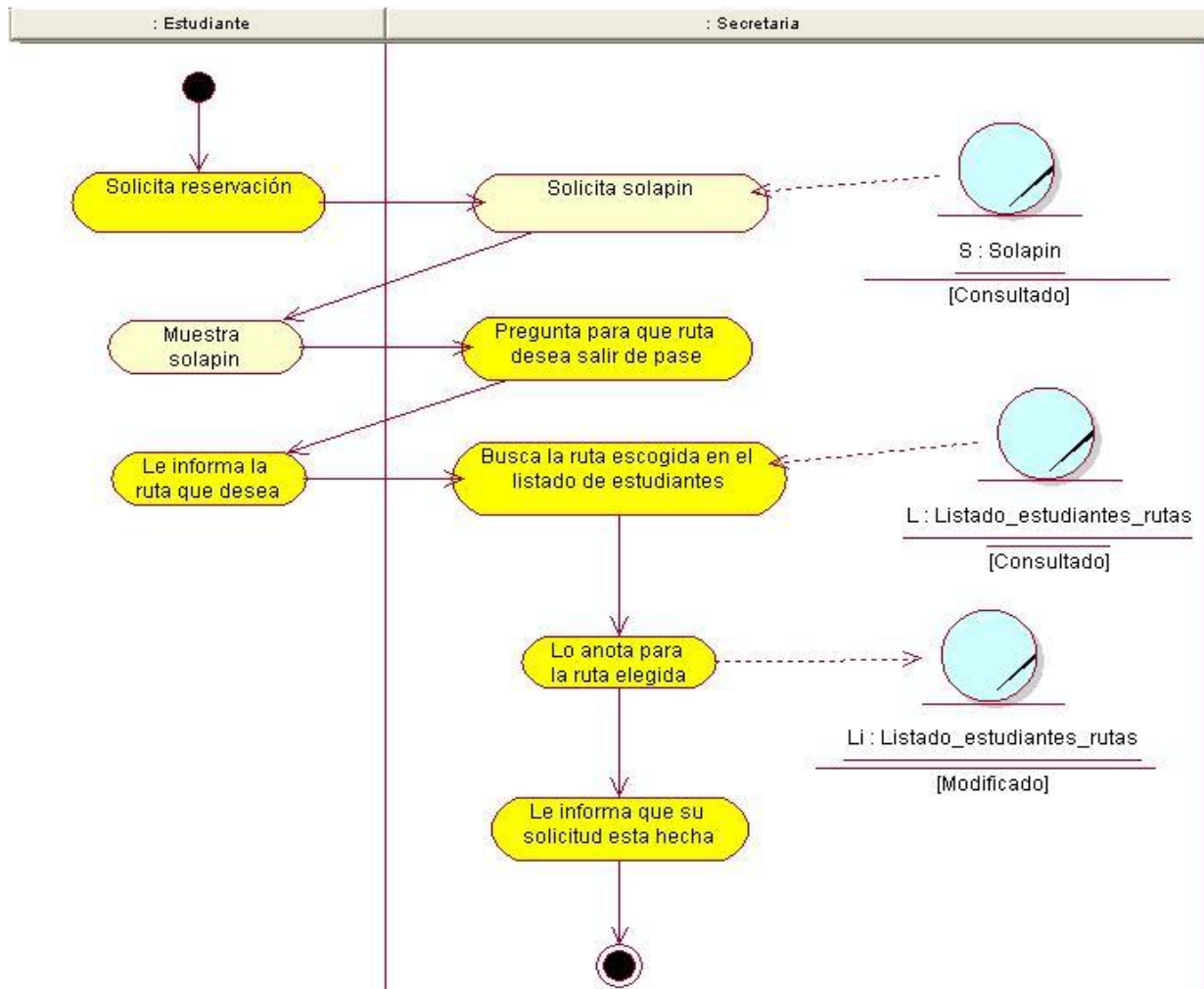


Figura 2. 2 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio “Reservar Pase”.

2.2.6.2 Caso de uso del negocio: Solicitar Transporte

Descripción textual del caso de uso del negocio: Solicitar Transporte.

Caso de Uso:	Solicitar Transporte.
Actores:	Estudiantes.
Trabajadores:	Secretaria docente, Jefe de Transporte, Responsable del Consejo de Estado.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando la secretaria docente le envía al jefe de transporte el listado de estudiantes que saldrán de pase. Este confecciona el listado general por rutas y saca la cantidad de estudiantes por rutas enviándoselo al Responsable por el Consejo de Estado, finalizando así el Caso de Uso.

Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Negocio
	1.1 La secretaria le envía al jefe de transporte el listado de los estudiantes por ruta. 1.2 El Jefe de transporte confecciona el listado general por rutas, según lo que le enviaron las secretarías de cada facultad. 1.3 El jefe de transporte envía la cantidad de estudiantes según el listado que saldrán de pase por rutas al responsable del Consejo de Estado.
Casos de Uso asociados:	
Poscondiciones	Se obtienen el listado general por cada ruta de los estudiantes que van a salir de pase.

Tabla 4 Caso de uso del negocio “Solicitar Transporte”.

Diagrama de actividad del caso de uso del negocio: Solicitar Transporte

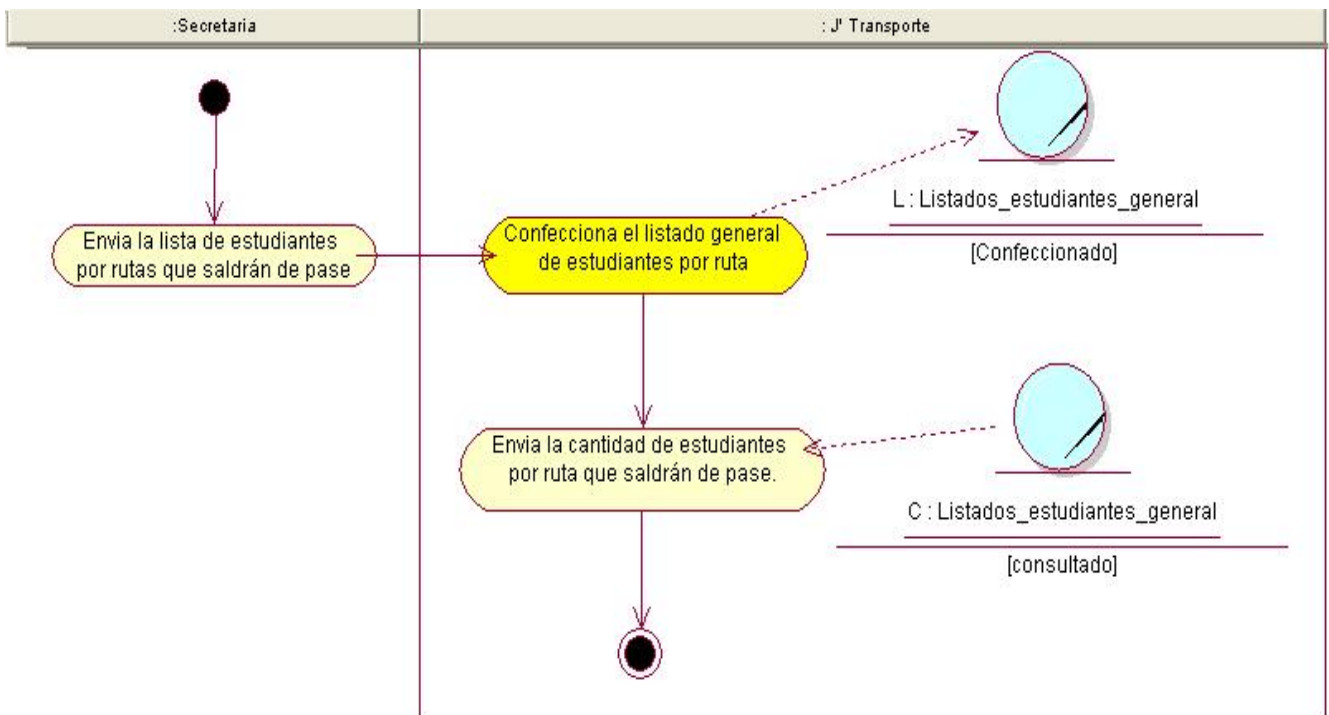


Figura 2. 3 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio “Solicitar Transporte”.

2.2.6.3 Caso de uso del negocio: Asignar Transporte

Descripción textual del caso de uso del negocio: Asignar Transporte.

Caso de Uso:	Asignar Transporte.	
Actores:	Estudiantes.	
Trabajadores:	Jefe de Transporte, Responsable del Consejo de Estado, Profesor Responsable de ómnibus.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Responsable del Consejo de Estado (CE) recibe la cantidad de estudiantes que saldrán de pase por rutas. Luego calcula la cantidad de ómnibus necesarios por rutas para el pase y le informa al Jefe de Transporte la cantidad de ómnibus asignados. El Jefe de Transporte confecciona el listado de estudiantes por ómnibus y se lo envía a los profesores responsables de los ómnibus, finalizando así el Caso de Uso.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Negocio	
	1.1 El Responsable por el CE recibe la cantidad de estudiantes que saldrán por rutas. 1.2 Calcula la cantidad de ómnibus necesarios por rutas para el pase. 1.3 Informa al Jefe de Transporte la cantidad de ómnibus asignados. 1.4 El Jefe de Transporte confecciona el listado de estudiantes por ómnibus. 1.5 El Jefe de Transporte envía el listado de estudiantes por ómnibus a los profesores responsables de ómnibus. 1.6 Los profesores verifica que cada estudiante arribe al ómnibus correspondiente.	
Casos de Uso asociados:		
Poscondiciones	Se obtienen el listado por cada ómnibus de los estudiantes que van a salir de pase.	

Tabla 5 Caso de uso del negocio “Asignar Transporte”.

Diagrama de actividad del caso de uso del negocio: Asignar Transporte

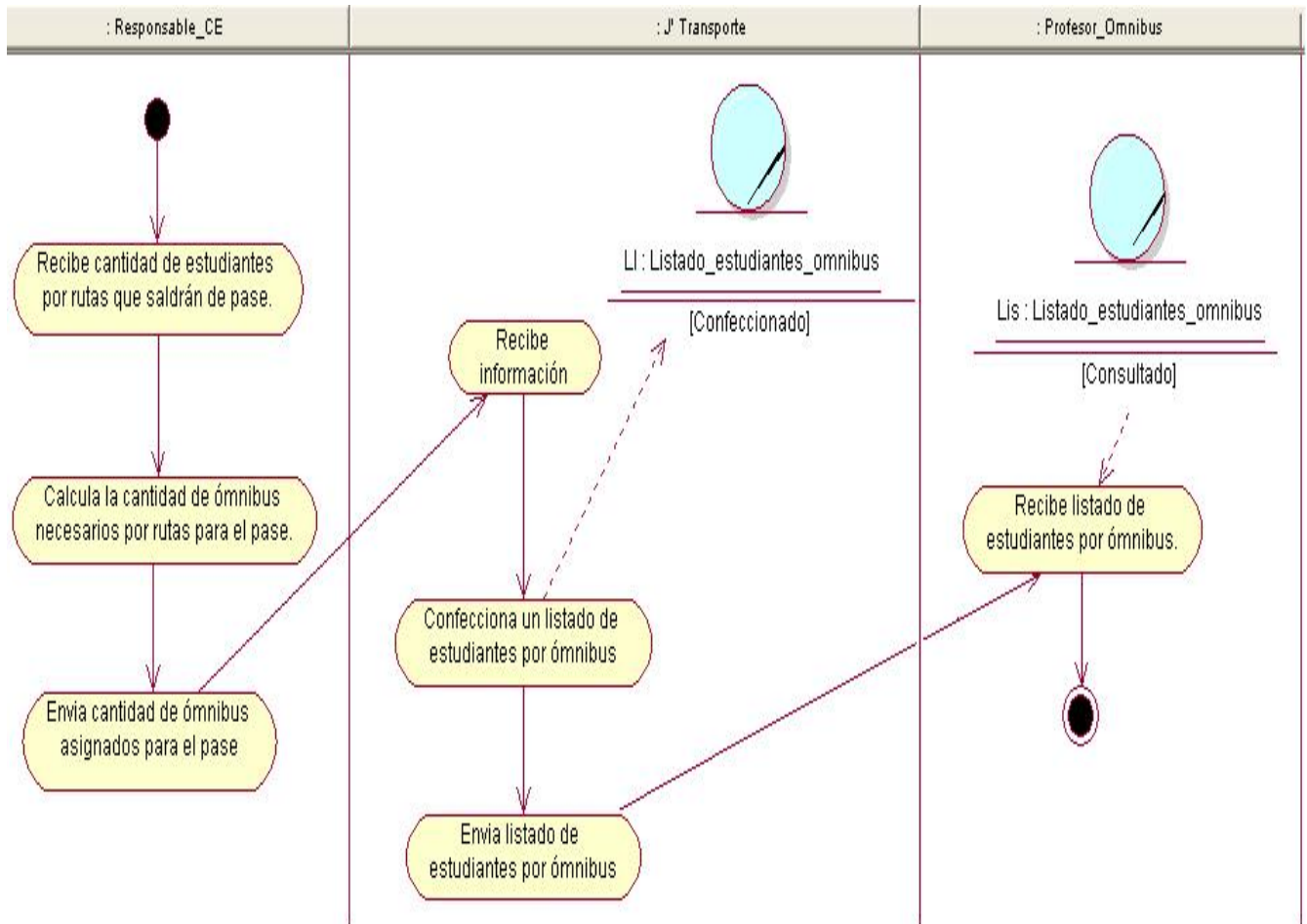


Figura 2. 4 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio “Asignar Transporte”.

2.2.7 Modelo de Objetos

Es un modelo que describe la realización de cada caso de uso del negocio, estableciendo los actores internos, la información que en términos generales manipulan y los flujos de trabajo asociados al caso de uso del negocio. El diagrama del modelo de objetos describe las relaciones entre las entidades y los trabajadores del negocio. (UPV, 2006)

Para el negocio que se está modelando, este diagrama quedaría como se muestra a continuación en la figura 2.5:

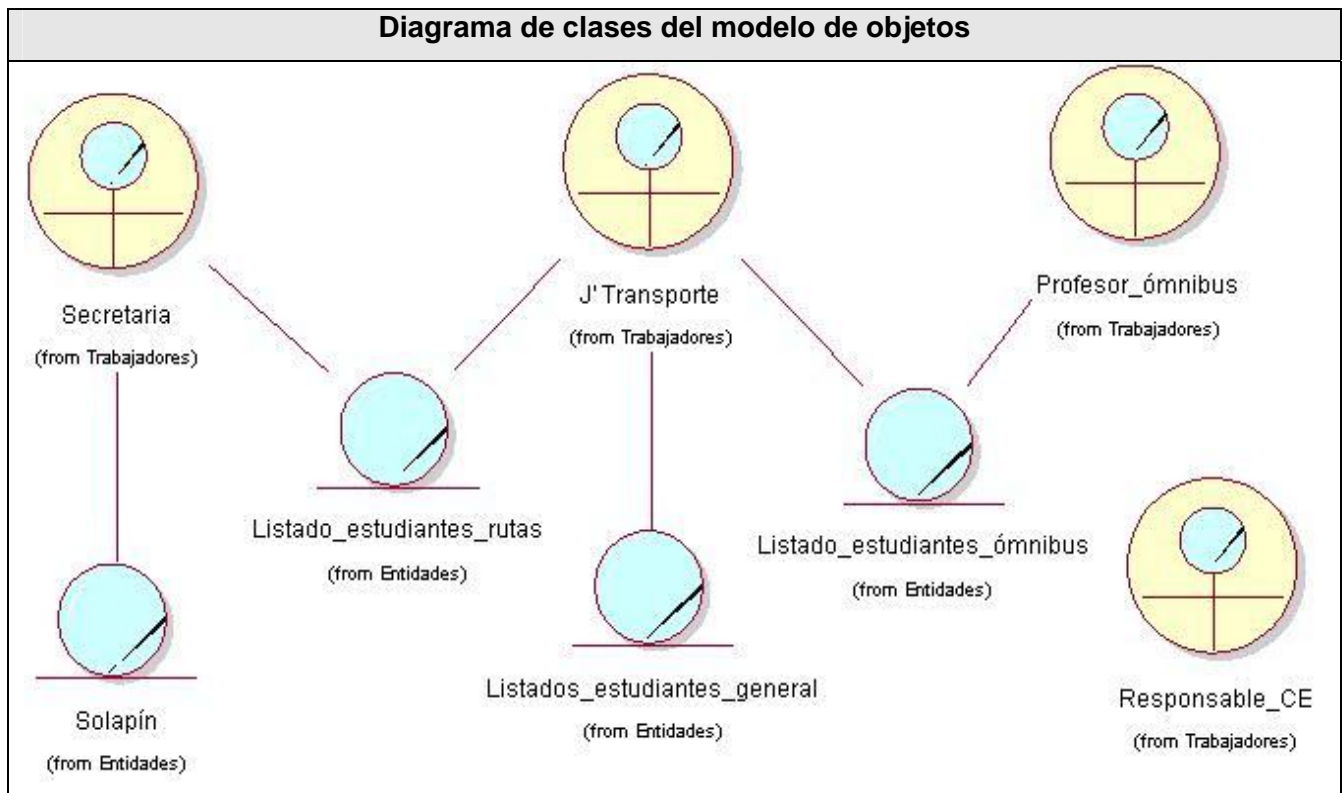


Figura 2. 5 Diagrama de clases del modelo de objetos.

2.3 Requisitos

2.3.1 Definición de los Requisitos

El levantamiento de los requerimientos es un flujo de trabajo en el desarrollo de un software. Los requisitos que aquí se exponen ayudarán a la comprensión del sistema en específico, en qué basa su funcionamiento y por qué, además de las automatizaciones y requerimientos no funcionales que rigen el sistema.

2.3.2 Requerimientos Funcionales

El sistema permite:

R1 Gestionar Pase

R1.1 Reservar pase

R1.2 Modificar pase

R1.3 Eliminar pase

R1.4 Planificar pase

R2 Gestionar Rutas

R2.1 Insertar rutas

R2.2 Modificar rutas

R2.3 Eliminar rutas

R2.4 Listar rutas

R3 Gestionar Municipios

R3.1 Insertar municipios

R3.2 Modificar municipios

R3.3 Eliminar municipios

R3.4 Listar municipios.

R4 Gestionar puntos de salida

R4.1 Insertar puntos de salidas

R4.2 Modificar puntos de salidas

R4.3 Eliminar puntos de salidas

R4.3 Listar puntos de salidas

R5 Gestionar usuarios

R5.1 Agregar usuarios del sistema.

R5.2 Eliminar usuarios del sistema

R5.3 Modificar usuario del sistema

R5.4 Listar de usuarios del sistema

R6 Imprimir boletín de pase

R7 Hacer una búsqueda avanzada de los estudiantes que reservaron pase.

R8 Actualizar registro de estudiantes a partir de las reservaciones hechas.

R9 Crear informes semanales de estudiantes que salen de pase según la facultad.

R10 Crear informes semanales de estudiantes que salen de pase según la ruta.

R11 Crear informes semanales de estudiantes que salen de pase según el año.

R12 Permitir Autenticarse.

R13 Modificar Horarios.

R14 Administrar mapa de la UCI.

R15 Permitir el envío de inquietudes.

R16 Reservar comida.

2.3.3 Requerimientos No Funcionales

Los requerimientos no funcionales son características que describen alguna forma o restricción para la realización de algún requerimiento (funcionalidad) o conjunto de ellas e inclusive todos los requerimientos. Se consideran los atributos del sistema, propiedades que debe tener el producto. A continuación se muestran los requerimientos no funcionales:

- **Apariencia o interfaz externa**

La interfaz no contiene muchas imágenes para no demorar las respuestas al usuario. El diseño de la interfaz es sencillo y claro de usar con reconocimiento visual a través de elementos visibles que identifiquen cada una de sus acciones. Es formal, serio y con una navegación sugerente, todo esto teniendo en cuenta el fin con el que se desarrolla la aplicación.

- **Usabilidad**

El sistema puede ser usado por cualquier persona, que posea conocimientos básicos en el manejo de la computadora y de un ambiente Web en sentido general. Instalar el sistema trae consigo una mayor rapidez de trabajo y por consiguiente un ahorro de materiales y personal.

- **Rendimiento**

La disponibilidad de trabajo en red contra el servidor es constante. Se garantiza que la respuesta a solicitudes de los usuarios del sistema sea en un período de tiempo breve (de segundos) para evitar la acumulación de trabajo por parte de los responsables y público en los puntos de admisión. El sistema deberá de ser lo más estable y confiable posible.

- **Soporte**

Se requiere que el producto reciba mantenimiento ante cualquier fallo que ocurra. El sistema es de fácil instalación.

- **Software**

Para el funcionamiento del sistema en el servidor es necesario el S.O. Windows 98 o superior, Linux o Unix, en sus versiones de S.O. servidores. Para el funcionamiento del sistema en las terminales cliente es necesario el S.O. Windows 95 o superior, Linux o Unix.

- **Hardware**

Se necesitan como requerimientos mínimos una PC con procesador Pentium II o superior.

- **Portabilidad**

El producto es usado bajo los S.O. Windows, Linux y Unix. El producto corre sobre una plataforma Web, codificada en "PHP4" y sus sistemas de bases de datos en PostgreSQL.

- **Seguridad**

El sistema se encarga de controlar los diferentes niveles de acceso y funcionalidad de usuarios al sitio, de identificar al usuario antes de que pueda realizar cualquier acción sobre el sistema. Garantiza que la información sea vista únicamente por quien tiene derecho a verla.

- **Confidencialidad**

Toda la información está protegida del acceso no autorizado, los administradores del sistema son los únicos que podrán transformar la información, los operadores solo podrán ver los listados de información.

- **Disponibilidad**

Se garantiza a los usuarios del sistema el acceso a la información solicitada en todo momento (si tiene permiso para ello).

- **Restricciones en el diseño y la implementación**

Es una aplicación Web desarrollada con la tecnología para creación de páginas Web dinámicas PHP4 y base de datos en PostgreSQL.

- **Legales**

El sistema se basa en un estándar que se rige por normas internacionales y cumple con las normas y leyes establecidas en nuestro país. La plataforma escogida para el desarrollo de la aplicación, está basada en la licencia GNU/GPL.

• **Confiabilidad**

La herramienta de implementación a utilizar tiene soporte para recuperación ante fallos y errores.

• **Restricciones**

Se utiliza UML para lograr una mejor documentación del sistema y como herramienta de apoyo Rational Rose. Se utiliza como lenguaje de programación PHP4 y el gestor de base de datos PostgreSQL.

2.4 Actores del Sistema

Los actores no son ninguna parte del sistema, ellos representan a cualquiera o algo que debe interactuar con el sistema. Un actor puede que:

- Sólo brinde información de entrada al sistema.
- Sólo reciba la información del sistema.
- Brinde y reciba información.

En la tabla 6 se muestran los actores del sistema y una breve descripción del desempeño de cada uno de ellos:

Actores	Descripción
Estudiante	Se encarga de realizar su reservación de transporte para el fin de semana.
Administrador	Se encarga de realizar los cambios necesarios en el sistema. Ejemplo: Agregar un usuario.
Invitado	Puede ver las rutas y el mapa de la UCI, además puede enviar inquietudes.
Directivo	Se encarga de ver los reportes para facilitar la

	gestión de ómnibus y puede buscar estudiantes
Reloj	Se encarga de que la reservación sea realizada a la hora debida.

Tabla 6 Descripción de los actores del sistema.

2.5 Diagrama de Casos de Usos del Sistema

El modelo de Casos de Uso presenta las funciones del sistema y los actores que hacen uso de ellas. En la figura 2.6 se muestra el diagrama de caso de uso del sistema:

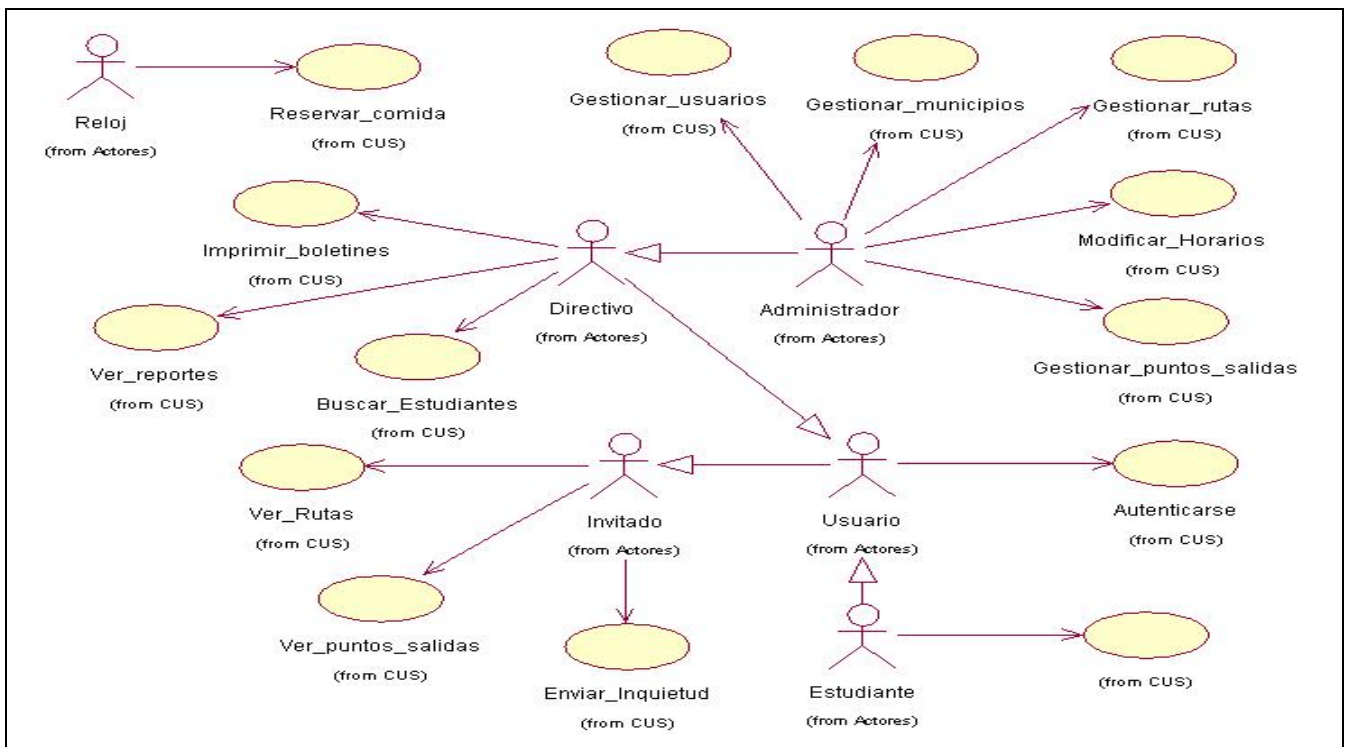


Figura 2. 6 Diagrama de casos de uso del sistema.

2.6 Descripción de los Casos de Uso

Con el propósito de lograr una mejor comprensión de los procesos a automatizar, se especifican los casos de uso del sistema mediante la descripción textual de los mismos.

2.6.1 Caso de Uso del sistema: Gestionar Pase

Caso de Uso:	Gestionar Pase
--------------	----------------

Actores:	Estudiante.	
Propósito:	Garantizar que los estudiantes reserven, modifiquen, cancelen y planifiquen el pase en el Sistema.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el estudiante accede al sistema y solicita Gestionar Reservación. Inmediatamente se visualiza una pantalla donde el sistema brinda la posibilidad de efectuar las operaciones de reservar, modificar, cancelar o planificar el pase.	
Precondiciones:	Debe estar autenticado. Para cancelar o modificar debe haber reservado.	
Referencias	R1, R8	
Prioridad	Critico	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El estudiante decide Gestionar Pase y selecciona la opción.	1.1. Si el estudiante no ha realizado reservaciones con anterioridad, el sistema muestra una interfaz con el nombre, usuario, número de solapín, IP de la máquina y un formulario a llenar con los datos del familiar.	
2. El estudiante selecciona la operación reservar ida y/o reservar regreso e introduce los datos.	2.1. El sistema verifica que los datos introducidos sean válidos y que los requeridos no estén vacíos. 2.2. La reservación se registra en el sistema. 2.3. El sistema muestra las reservaciones realizadas. 2.4. El sistema envía un correo de notificación asociado a la semana de reservación.	
Flujos Alternos		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
	2.1. Se emite un mensaje de error para que se llenen los campos obligatorios o se introduzcan correctamente los datos.	
	1.1. Si el estudiante ha realizado reservaciones semanales con anterioridad, el sistema muestra	

	una interfaz con todas estas reservaciones y sus datos, además de: el nombre del estudiante, usuario, número de solapín, IP de la máquina.
2. El estudiante selecciona una de las reservaciones realizadas.	2.1. El sistema muestra los detalles de dicha reservación semanal. 2.2. El sistema verifica que esta reservación semanal este en tiempo de ser cancelada o modificada.
3. El estudiante selecciona una de las operaciones a realizar.	3.1. El sistema ejecuta una de las siguientes acciones: <ul style="list-style-type: none"> • Si decide modificar, ir a la sección “ Modificar “ • Si decide cancelar, ir a la sección “ Cancelar “
Sección “ Modificar Pase ”	
Acción del Actor	Respuesta del sistema
3. El estudiante selecciona la operación “modificar reservación”.	3.1. El sistema verifica si la reservación semanal a modificar no es parte de una serie hecha por el usuario.
4. El estudiante realiza las actualizaciones deseadas.	4.1 El sistema verifica que los datos introducidos sean válidos y que los requeridos no estén vacíos. 4.2. El sistema actualiza la información. 4.3. El sistema envía un correo de notificación asociado a la semana de modificación.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	3.1. Si la reservación semanal es parte de una serie realizada por el estudiante, el sistema pregunta si desea modificar toda la serie o solamente la semana seleccionada.
	4.1. Se emite un mensaje de error para que se

	llenen los campos obligatorios o se introduzcan correctamente los datos.
Sección " Cancelar Pase "	
Acción del Actor	Respuesta del sistema
3. El estudiante selecciona la operación "cancelar reservación".	3.1. El sistema verifica si la reservación semanal a cancelar no es parte de una serie hecha por el usuario.
4. El estudiante cancela la reservación seleccionada.	4.1. El sistema envía un correo de notificación asociado a la semana de cancelación.
Flujo alternos	
Accion del actor	Respuesta del sistema
	3.1. Si la reservación semanal es parte de una serie realizada por el estudiante, el sistema pregunta si desea cancelar toda la serie o solamente la semana seleccionada.
Poscondiciones	El estudiante debe haber reservado, modificado o cancelado una reservación o una serie de reservaciones.

Tabla 7 Descripción textual del caso de uso del sistema: Gestionar Pase.

2.6.2 Caso de Uso del sistema: Autenticar

Caso de Uso:	Autenticar
Actores:	Usuario
Propósito:	Permitir al usuario el acceso al sistema.
Resumen:	El CU se inicia cuando el usuario introduce sus datos en el sistema para autenticarse; y en este, según los datos introducidos le son asignados sus privilegios y en caso de que no sean correctos se le niega el acceso mostrando un mensaje de error.
Precondiciones:	
Referencias	R12
Prioridad	Crítico
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario introduce su nombre de usuario y la	1.1. El sistema verifica si el usuario y la

contraseña.	contraseña sean válidos. 1.2. Si los datos están correctos y el usuario está registrado, el sistema le asigna sus privilegios según su rol y le da acceso al sistema.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1.2. Si el sistema no identifica los datos del usuario muestra un mensaje denegando acceso.
Poscondiciones	La autenticación se realice de forma correcta

Tabla 8 Descripción textual del caso de uso del sistema: Autenticar.

2.6.3 Caso de Uso del sistema: Enviar inquietud

Caso de Uso:	Enviar Inquietud.
Actores:	Invitado.
Propósito:	Garantizar que todo aquel que entre a la aplicación pueda enviar una inquietud.
Resumen:	El CU se inicia cuando el invitado entra a la aplicación e introduce la inquietud que desea enviar. El sistema muestra un mensaje de confirmación de envío.
Precondiciones:	
Referencias	R15
Prioridad	Opcional
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El invitado introduce la inquietud y su nombre si lo desea.	1.1. El sistema verifica que el campo problema no se encuentre vacío. 1.2. El sistema envía un correo hacia el administrador encargado de atender las inquietudes. 1.3. El sistema muestra un mensaje de confirmación de envío al invitado.
Flujos Alternos	

Acción del Actor		Respuesta del Sistema
		1.1. Si el sistema encuentra el campo problema vacío, muestra un mensaje de error.
Poscondiciones	Se envía una inquietud	

Tabla 9 Descripción textual del caso de uso del sistema: Enviar Inquietud

2.6.4 Caso de Uso del sistema: Ver rutas

Caso de Uso:	Ver rutas.	
Actores:	Invitados.	
Propósito:	Garantizar que todo aquel que entre a la aplicación pueda ver el listado de rutas existentes.	
Resumen:	El CU se inicia cuando el Invitado entra a la aplicación y selecciona la opción “Listado de Rutas”. El sistema le muestra todas las rutas existentes.	
Precondiciones:		
Referencias	R2.4	
Prioridad	Opcional	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
1. El invitado selecciona la opción “Listado de Rutas”.		1.1. El sistema muestra los listados de las rutas existentes, los puntos de salida UCI, Puntos de Destino/Regreso, los municipios a los que pertenecen y la parada intermedia.
Flujos Alternos		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
Poscondiciones	Es mostrado el listado con todas las rutas existentes.	

Tabla 10 Descripción textual del caso de uso del sistema: Ver rutas.

2.6.5 Caso de Uso del sistema: Ver puntos de salida

Caso de Uso:	Ver puntos de salida
Actores:	Invitados.
Propósito:	Garantiza que el invitado vea el punto de salida de los ómnibus de una determinada ruta.
Resumen:	El CU se inicia cuando el Invitado entra a la aplicación y selecciona la opción

	"MAPA: Puntos de salida UCI". El sistema le muestra en el mapa de la UCI y el lugar de donde salen los ómnibus de la ruta seleccionada.	
Precondiciones:		
Referencias	R14	
Prioridad	Opcional	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El invitado selecciona la opción "MAPA: Puntos de salida UCI".	1.1. El sistema muestra una interfaz con el mapa de la UCI, con la opción de elegir la ruta para saber el punto de salida de los ómnibus.	
2. El invitado selecciona la ruta para saber el Punto de Salida UCI.	2.1. El Sistema le señala en el mapa, el lugar de donde salen los ómnibus de la ruta seleccionada.	
Flujos Alternos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
Poscondiciones	Es mostrado el punto de salida de los ómnibus de la ruta seleccionada.	

Tabla 11 Descripción textual del caso de uso del sistema: Ver Mapa.

2.6.6 Caso de Uso del sistema: Buscar estudiantes

Caso de Uso:	Buscar estudiantes.	
Actores:	Directivo.	
Propósito:	Garantiza que los directivos busquen a los estudiantes que deseen.	
Resumen:	El Caso de uso comienza cuando el directivo selecciona la opción "Buscar Estudiantes". El sistema muestra el formulario que le permite al directivo realizar la búsqueda.	
Precondiciones:	El directivo debe haberse autenticado.	
Referencias	R7	
Prioridad	Secundario	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El Caso de uso comienza cuando un directivo selecciona la opción "Buscar estudiante (s)"	1.1. El sistema le muestra una interfaz con un formulario para que introduzca los datos del	

	estudiante buscado.
2. El Directivo introduce los datos pedidos o una parte de ellos.	2.1. El sistema realiza una búsqueda en la BD de los estudiantes que reservaron con las características especificadas por el directivo. 2.2. El sistema muestra una interfaz con los resultados de la búsqueda realizada.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	2.2. Si el sistema no encuentra ningún estudiante con dichas características, muestra un mensaje.
Poscondiciones	Es mostrado los estudiantes con las características deseadas por el directivo.

Tabla 12 Descripción textual del caso de uso del sistema: Buscar estudiantes.

2.6.7 Caso de Uso del sistema: Ver reportes

Caso de Uso:	Ver reportes por rutas
Actores:	Directivos.
Propósito:	Garantiza que se obtenga información general de los estudiantes que salieron de pase según las rutas, las facultades y los años.
Resumen:	El Caso de uso comienza cuando el directivo selecciona la opción "Reportes". El sistema muestra las opciones de ver los estudiantes que hasta el momento han reservado pase por cada ruta, faculta o año. El caso de uso finaliza cuando el directivo selecciona una de estas opciones.
Precondiciones:	El directivo debe haberse autenticado.
Referencias	R10
Prioridad	Secundario
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El directivo decide ver Reporte de los estudiantes y selecciona la opción.	1.1. El sistema muestra los tres tipos de reporte que existen.
2. El directivo selecciona el reporte que desea ver. (Por: ruta, facultad o año)	2.1. El sistema ejecuta una de las siguientes acciones:

	<ul style="list-style-type: none"> • Si decide por rutas, ir a la sección “ Reportes por rutas” <ul style="list-style-type: none"> • Si decide por facultad, ir a la sección “ Reportes por facultad “ • Si decide por año, ir a la sección “ Reportes por año “
Sección “ Reportes por Ruta ”	
Acción del actor	Respuesta del Sistema
1. El directivo va a la opción “Reportes por rutas”	1.1. El sistema muestra una interfaz con la cantidad de estudiantes que reservaron pase de ida y de regreso, según las rutas.
2. El directivo selecciona una cantidad para ver los datos específicos de los estudiantes que reservaron en una ruta determinada.	2.1. El sistema le muestra el nombre, número de solapín y grupo de los estudiantes que saldrán y/o entrarán de pase, en esa ruta.
Sección “Reportes por Facultad”	
Acción del actor	Respuesta del Sistema
1. El directivo va a la opción “Reportes por Facultad”	1.1. El sistema muestra una interfaz con la cantidad de estudiantes que reservaron pase de ida, de vuelta, solo de ida y solo de vuelta, de cada facultad.
2. El directivo selecciona una facultad de la cual quiere conocer los estudiantes que reservaron de pase.	2.1. El sistema le muestra una interfaz con los datos de los estudiantes de la facultad seleccionada.
Sección “Reporte por Año”	
Acción del actor	Respuesta del Sistema
1. El directivo va a la opción “Reportes por años”	1.1. El sistema muestra una interfaz con la cantidad de estudiantes que reservaron pase de ida y de regreso, según los años.
Flujos alternos	
Acción del actor	Respuesta del sistema
Poscondiciones	Es mostrado el listado de la cantidad de

	estudiantes que reservaron por ruta, por año o por facultad.
--	--

Tabla 13 Descripción textual del caso de uso del sistema: Ver reportes.

2.6.8 Caso de Uso del sistema: Imprimir boletines

Caso de Uso:	Imprimir boletines.	
Actores:	Directivo.	
Propósito:	Garantizar que cada estudiante que haya reservado el pase tenga su boletín de entrada y de salida en el transporte que brinda la escuela.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el directivo (que normalmente es el Decano), selecciona la opción “Impresión de Boletines”. El sistema muestra el formulario a llenar. El directivo llena los campos pedidos y da “Generar Boletines en PDF”.	
Precondiciones:	El Directivo debe haberse autenticado.	
Referencias	R6	
Prioridad	Crítico	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El directivo selecciona la opción de “Impresión de Boletines”.	1.1. El sistema verifica si esta en el tiempo de impresión. 1.2. El sistema le muestra una interfaz que contiene el formulario que tiene que llenar para la impresión de boletines.	
2. El directivo llena dicho formulario y va a “Generar Boletines en PDF”.	2.1. EL sistema genera los boletines en PDF y le da la opción de imprimirlos.	
3. El directivo selecciona el botón de impresión.	3.1. El sistema imprime los boletines.	
Flujos Alternos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	1.2. El sistema muestra un mensaje que diga que no se encuentra en tiempo de impresión.	
Poscondiciones	Se generan los boletines de pase.	

Tabla 14 Descripción textual del caso de uso del sistema: Imprimir boletines.

2.6.9 Caso de Uso del sistema: Modificar Horarios

Caso de Uso:	Modificar horarios.	
Actores:	Administrador.	
Propósito:	Garantiza que se puedan modificar los horarios de impresión de boletines y de reservar el pase.	
Resumen:	El caso de uso comienza cuando el Administrador va a la opción de “Modificar Horarios”. EL sistema muestra los horarios existentes. El administrador selecciona el que desea modificar y lo modifica.	
Precondiciones:	El administrador debe estar autenticado.	
Referencias	R13	
Prioridad	Auxiliar	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El administrador selecciona la opción “Modificar Horarios”	1.1. El sistema muestra una interfaz con los tipos de horarios a modificar (Horario de impresión y Horario de reservación)	
2. El administrador selecciona el horario que desea modificar.	2.1. El sistema busca el horario y muestra los datos en pantalla.	
3. El administrador actualiza los campos.	3.1. El sistema verifica que los datos introducidos sean válidos y que los requeridos no estén vacíos. 3.2. El nuevo horario se registra en el sistema.	
Flujos Alternos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	3.1. Se emite un mensaje de error para que se llenen los campos obligatorios o se introduzcan correctamente los datos.	
Poscondiciones		

Tabla 15 Descripción textual del caso de uso del sistema: Modificar horarios.

2.6.10 Caso de Uso del sistema: Gestionar usuario.

Caso de Uso:	Gestionar usuario
Actores:	Administrador

Propósito:	Garantizar que se agreguen, modifiquen y eliminen usuarios del sistema.	
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el administrador accede al sistema y solicita Gestionar Usuario. Inmediatamente se visualiza una pantalla donde el sistema brinda la posibilidad de efectuar las operaciones de agregar, modificar o eliminar un usuario. Finaliza una vez que el administrador realiza una de las operaciones.	
Precondiciones:	Debe estar autenticado.	
Referencias	R5	
Prioridad	Secundario.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El administrador decide gestionar usuario y selecciona una de las operaciones a realizar (agregar, modificar, eliminar).	1.1. El sistema ejecuta una de las siguientes acciones: <ul style="list-style-type: none"> • Si decide agregar, ir a la sección “Agregar “ • Si decide modificar, ir a la sección ”Modificar “ • Si decide eliminar, ir a la sección “Eliminar “ 	
Flujo Normal de Eventos		
Sección “ Agregar usuario ”		
Acción del Actor	Respuesta del sistema	
2. El administrador selecciona la operación “Agregar usuario”.	2.1. El sistema le muestra una interfaz donde se introduce el login del usuario nuevo y el privilegio que se quiere.	
3. El administrador va a “Verificar”	3.1. El sistema verifica si el login entrado es un profesor de la escuela. 3.2. Si lo es muestra sus datos.	
4. El administrador presiona la acción de “Agregar”.	4.1. El sistema registra las actualizaciones hechas, y muestra un mensaje de confirmación.	
Flujos Alternos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	3.1. Si no es un profesor muestra un mensaje de error.	

Sección " Modificar usuario "	
Acción del Actor	Respuesta del sistema
2. El administrador selecciona la operación " Modificar usuario".	2.1. El sistema busca los usuarios y los muestra en pantalla.
3. El administrador realiza las actualizaciones deseadas.	3.1. El sistema verifica que los datos introducidos sean válidos y que los requeridos no estén vacíos. 3.2. El sistema actualiza la información.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	3.1 Se emite un mensaje de error para que se llenen los campos obligatorios o se introduzcan correctamente los datos.
Sección " Eliminar usuario "	
Acción del Actor	Respuesta del sistema
2. El administrador selecciona la operación "Eliminar usuario".	2.1 El sistema muestra una interfaz con los usuarios del sistema.
3. El administrador selecciona el usuario que desea eliminar y presiona eliminar.	3.1 El sistema muestra una interfaz con el listado actualizado de los usuarios.
Poscondiciones	El administrador debe haber agregado, modificado o eliminado un usuario.

Tabla 16 Descripción textual del caso de uso del sistema: Gestionar usuario.

2.6.11 Caso de Uso del sistema: Gestionar puntos de salida.

Caso de Uso:	Gestionar puntos de salida.
Actores:	Administrador
Propósito:	Garantizar que se agreguen, modifiquen y eliminen puntos de salida del sistema.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el administrador accede al sistema y solicita Gestionar puntos de salida. Inmediatamente se visualiza una pantalla donde el sistema brinda la posibilidad de efectuar las operaciones de agregar, modificar o eliminar un punto de salida. Finaliza una vez que el administrador realiza una de las operaciones.
Precondiciones:	Debe estar autenticado.

Referencias	R4
Prioridad	Secundario.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El administrador decide gestionar puntos de salida y selecciona una de las operaciones a realizar (agregar, modificar, eliminar).	1.1. El sistema ejecuta una de las siguientes acciones: <ul style="list-style-type: none"> • Si decide agregar, ir a la sección “Agregar” • Si decide modificar, ir a la sección “Modificar”. • Si decide eliminar, ir a la sección “Eliminar”.
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Agregar puntos de salida”	
Acción del Actor	Respuesta del sistema
2. El administrador selecciona la operación “Agregar puntos de salida”.	2.1. El sistema le muestra una interfaz donde se introduce el nombre del punto de salida deseado.
3. El administrador introduce el punto de salida deseado.	3.1. El sistema verifica si el punto de salida no existe. 3.2 El sistema muestra un mensaje confirmando que se ha introducido el punto de salida
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	3.2 Si el punto de salida existe el sistema muestra un mensaje de error.
Sección “Modificar puntos de salida”	
Acción del Actor	Respuesta del sistema
2 El administrador selecciona la operación “Modificar puntos de salida”.	2.1 El sistema busca los puntos de salidas existentes y los muestra en pantalla.
3 El administrador realiza las actualizaciones deseadas.	3.1 El sistema verifica que los datos introducidos sean válidos y que los requeridos no estén vacíos. 3.2. El sistema actualiza la información.
Flujos Alternos	

Acción del Actor		Respuesta del Sistema
		3.1 Se emite un mensaje de error para que se llenen los campos obligatorios o se introduzcan correctamente los datos.
Sección " Eliminar puntos de salida "		
Acción del Actor		Respuesta del sistema
2 El administrador selecciona la operación eliminar puntos de salidas.		2.1 El sistema muestra una interfaz con los puntos de salidas del sistema.
3 El administrador selecciona el punto de salida que desea eliminar y presiona eliminar.		3.1 El sistema muestra una interfaz con el listado actualizado de los puntos de salidas.
Poscondiciones	El administrador debe haber agregado, modificado o eliminado un punto de salida.	

Tabla 17 Descripción textual del caso de uso del sistema: Gestionar puntos de salida.

2.6.12 Caso de Uso del sistema: Gestionar municipios.

Caso de Uso:	Gestionar municipios
Actores:	Administrador
Propósito:	Garantizar que se agreguen, modifiquen y eliminen municipios.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el administrador accede al sistema y solicita Gestionar municipios. Inmediatamente se visualiza una pantalla donde el sistema brinda la posibilidad de efectuar las operaciones de agregar, modificar o eliminar un municipio. Finaliza una vez que el administrador realiza una de las operaciones.
Precondiciones:	Debe estar autenticado.
Referencias	R3
Prioridad	Secundario.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El administrador decide gestionar municipios y selecciona una de las operaciones a realizar (agregar, modificar, eliminar).	1.1. El sistema ejecuta una de las siguientes acciones: <ul style="list-style-type: none"> • Si decide agregar, ir a la sección "Agregar" • Si decide modificar, ir a la sección "Modificar"

	<ul style="list-style-type: none"> • Si decide eliminar, ir a la sección “Eliminar”
Flujo Normal de Eventos	
Sección “Agregar municipios”	
Acción del Actor	Respuesta del sistema
2. El administrador selecciona la operación “Agregar municipios”.	2.1. El sistema le muestra una interfaz donde se introduce el nombre del municipio que desea.
3. El administrador introduce el municipio deseado.	3.1. El sistema verifica si el municipio no existe. 3.2. El sistema muestra un mensaje confirmando que se ha introducido el municipio.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	3.2 Si el municipio existe el sistema muestra un mensaje de error.
Sección “Modificar municipio”	
Acción del Actor	Respuesta del sistema
2. El administrador selecciona la operación modificar municipio.	2.1 El sistema busca los municipios existentes y los muestra en pantalla.
3 El administrador realiza las actualizaciones deseadas.	3.1 El sistema verifica que los datos introducidos sean válidos y que los requeridos no estén vacíos. 3.2. El sistema actualiza la información.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	3.1. Se emite un mensaje de error para que se llenen los campos obligatorios o se introduzcan correctamente los datos.
Sección “Eliminar municipios”	
Acción del Actor	Respuesta del sistema
2. El administrador selecciona la operación	2.1. El sistema muestra una interfaz con los

“Eliminar municipios”.	municipios existentes.
3. El administrador selecciona el municipio que desea eliminar y presiona eliminar.	3.1 El sistema muestra una interfaz con el listado actualizado de los municipios.
Poscondiciones	El administrador debe haber agregado, modificado o eliminado un municipio.

Tabla 18 Descripción textual del caso de uso del sistema: Gestionar municipios.

2.6.13 Caso de Uso del sistema: Gestionar rutas.

Caso de Uso:	Gestionar rutas.
Actores:	Administrador
Propósito:	Garantizar que se agreguen, modifiquen y eliminen rutas.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el administrador accede al sistema y solicita Gestionar rutas. Inmediatamente se visualiza una pantalla donde el sistema brinda la posibilidad de efectuar las operaciones de agregar, modificar o eliminar una ruta. Finaliza una vez que el administrador realiza una de las operaciones.
Precondiciones:	Debe estar autenticado.
Referencias	R2
Prioridad	Secundario.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El administrador decide gestionar rutas y selecciona una de las operaciones a realizar (agregar, modificar, eliminar).	1.1. El sistema ejecuta una de las siguientes acciones: <ul style="list-style-type: none"> • Si decide agregar, ir a la sección “Agregar” • Si decide modificar, ir a la sección “Modificar” • Si decide eliminar, ir a la sección “Eliminar”
Flujo Normal de Eventos	
Sección “ Agregar rutas ”	
Acción del Actor	Respuesta del sistema
2. El administrador selecciona la operación “Agregar rutas”.	2.1. El sistema muestra una interfaz con el formulario para poder agregar una ruta.
3. El administrador llena los datos y le da “Agregar”.	3.1. El Sistema realiza las actualizaciones y muestra un mensaje de confirmación de que ha sido insertada.

Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	3.2. Se emite un mensaje de error para que se llenen los campos obligatorios o se introduzcan correctamente los datos.
Sección " Modificar ruta "	
Acción del Actor	Respuesta del sistema
2. El administrador selecciona la operación "Modificar ruta".	2.1. El sistema busca las rutas existentes y las muestra en pantalla.
3. El administrador realiza las actualizaciones deseadas.	3.1. El sistema verifica que los datos introducidos sean válidos y que los requeridos no estén vacíos. 3.2. El sistema actualiza la información.
Flujos Alternos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	3.1 Se emite un mensaje de error para que se llenen los campos obligatorios o se introduzcan correctamente los datos.
Sección " Eliminar rutas "	
Acción del Actor	Respuesta del sistema
2. El administrador selecciona la operación "Eliminar rutas".	2.1 El sistema muestra una interfaz con las rutas existentes.
3 El administrador selecciona la ruta que desea eliminar y presiona eliminar.	4.1 El sistema muestra una interfaz con el listado actualizado de las rutas.
Poscondiciones	El administrador debe haber agregado, modificado o eliminado una ruta.

Tabla 19 Descripción textual del caso de uso del sistema: Gestionar rutas.

2.6.14 Caso de Uso del sistema: Reservar comida

Caso de Uso:	Reservar comida.
Actores:	Reloj
Propósito:	Garantizar que se elabora la comida exacta para los estudiantes que no salen de pase.
Resumen:	El Caso de Uso se inicia cuando llega una fecha y una hora determinada, es

	activado por el reloj y la función es garantizar que se elabore la comida para todos los estudiantes que no reservaron transporte.	
Precondiciones:	La fecha del sistema sea sábado a las 9:00 AM.	
Referencias	R16	
Prioridad	Secundario	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
1. El reloj marca las 9:00 AM del sábado.		1.2 El sistema actualiza en las Bases de Datos de los comedores los estudiantes que han reservado transporte para el fin de semana en curso y a los cuales no se les asignará comida.
Flujos Alternos		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
Poscondiciones	Son actualizadas las Bases de Datos de los comedores con los listados de estudiantes que no tienen comida asignada para el fin de semana en curso.	

Tabla 20 Descripción textual del caso de uso del sistema: Reservar comida.

2.7 Conclusiones

En este capítulo después de haber realizado el modelado de negocio, se pudo lograr una mejor comprensión del problema que el sistema resolvió. Se comenzó a describir el sistema con sus funcionalidades, obteniéndose a partir del análisis de los procesos del negocio, los requisitos que cumple en toda su totalidad. Se representó el diagrama de casos de uso del sistema y finalmente se describieron cada un de los casos de uso de la aplicación.

Capítulo

3

DISEÑO E IMPLEMENTACION

3.1 Introducción

En este capítulo se crean los artefactos que componen las clases y las relaciones entre ellas. Se muestra además, el modelo de datos, diagrama de clases persistentes para una mejor comprensión de qué parte de la información manipulada es almacenada.

Se exponen las pautas seguidas para el diseño de la capa de presentación de la aplicación, la capa Web. Se muestra además, cómo ha sido elaborada la interfaz y los reportes realizados. Por último se presentará el modelo de despliegue y el de componentes, donde se definen los nodos y componentes que conforman la estructura física de la aplicación.

3.2 Principios de diseño

Para el diseño de las interfaces gráficas del sistema se tuvo en cuenta principios específicos de diseño. Las pantallas permiten una forma de interacción entre el usuario y todas las funcionalidades que ofrece el sistema, cada una de ellas presenta al menos una funcionalidad.

Para asegurar un funcionamiento adecuado y coherente de las pantallas del sistema, se tuvo en cuenta los requerimientos que fueron planteados. Para un correcto desempeño por parte de los mismos es necesario que trabajen conjuntamente, debido a que todos forman el sistema y todos hacen que sea más claro el funcionamiento del mismo.

Para esto se respetaron los elementos de diseño de una interfaz gráfica que son aquellos que hacen referencia a la presentación estética (distribución, colores, fuentes) de cada una de las pantallas.

3.2.1 Interfaz de usuario

En la aplicación predomina el color azul, además de ser un color agradable y refrescante a la vista, a sido muy utilizado por la universidad, siendo uno de los más representativos de la misma.

En el tope superior se encuentra un banner representativo de las funcionalidades que implementa la aplicación, además de hacer referencia al lugar donde fue creado dicho software, el borde inferior del banner limita con una barra de enlaces a otros sitios de interés para la comunidad universitaria, estos elementos antes mencionadas aparecerán en todas las páginas que sirven de interfaz de dicha aplicación. Debajo de dichos elementos se mostrará un mensaje de bienvenida al usuario.

Luego aparecen cuatro paneles dos a la izquierda y otros dos a la derecha, en el caso de la izquierda, el panel superior encierra el formulario que se debe utilizar para logearse o autenticarse para acceder a las funcionalidades específicas de la aplicación según los privilegios del usuario. El panel izquierdo inferior, muestra información acerca de los horarios de salida y regreso de los ómnibus.

El panel derecho superior informa sobre el horario de reservación y cancelación del pase, además de otros aspectos. El panel derecho inferior muestra dos etiquetas, dos cajas de texto, una de ellas multilínea y un botón para enviar información acerca de cualquier problema que presente la aplicación, los elementos a enviar serán el usuario del dominio y una descripción del problema.

En la parte inferior de la página aparecen tres enlaces, uno de ellos a la Intranet de la universidad, otro para contactar con los administradores del sitio y otro para visualizar los créditos de la aplicación. Aparece además información sobre la reservación de derechos de dicha aplicación. Estos tres enlaces y la información también aparecerán en todas las páginas que sirven de interfaz de la aplicación. Ver anexo 1.

3.2.2 Formato de salida de los reportes

Generar reportes que permitan un control de la información de los estudiantes que salen de pase cada fin de semana, es una de las principales funcionalidades del Sistema de Reservación de Transporte.

Esto se obtiene en dependencia de las necesidades del directivo. El sistema brinda reportes de los estudiantes que salen de pase según el año, la facultad y la ruta, estos reportes se muestran en forma de tablas, utilizando una letra legible y colores de la aplicación de fondo, para no recargar la página y lograr calidad y nitidez en la impresión de la información. Cada reporte tiene un encabezado que lo identifica y describe brevemente, luego se muestra la información obtenida de manera legible y organizada. Ver anexo 2.

3.2.3 Tratamiento de errores

En el Sistema de Reservación de transporte se evitan, minimizan y tratan los posibles errores, con el fin de garantizar la integridad y confiabilidad de la información que en este se registra y muestra. Los mensajes de error que emite el sistema se muestran en un lenguaje de fácil comprensión para los usuarios.

Cuando se introduce información en un formulario y faltan datos, se muestra un mensaje de alerta indicando la no validez de la acción. Similar ocurre cuando se introduce información errónea en un determinado campo. Ver anexo 3

3.3 Diagrama de clases del Diseño

El diagrama de clases Web, fue definido, a partir de los diferentes casos de uso del sistema y empleando las extensiones de UML para Web. En el anexo 4 se muestran los diferentes diagramas de clases del diseño.

3.4 Diagrama de interacción

En el diseño, es recomendable representar las interacciones de los objetos que participan en la realización de un caso de uso. Mediante los diagramas de secuencias se puede encontrar

mejor las secuencias de interacciones detalladas y ordenadas en el tiempo. En los diagramas de secuencias, se muestran las interacciones entre objetos mediante transferencias de mensajes entre objetos o subsistemas. En el anexo 7 se muestran los diagramas de secuencias por escenarios, del caso de uso Gestionar Pase.

3.5 Diseño de la base de datos.

La base de datos es la estructura utilizada para el almacenamiento de datos y acceso controlado a los datos almacenados. En este epígrafe se muestra el diseño de la base de datos del sistema de reservación de transporte a través del diagrama de clases persistentes y el esquema de la base de datos generados a partir de este, el modelo de datos.

3.5.1 Modelo lógico de datos.

Las clases persistentes son las clases que necesitan ser capaz de guardar su estado en un medio permanente, la necesidad de guardar su estado esta dado por al almacenamiento físico permanente de la información de la clase, para la copia de seguridad en caso del fracaso del sistema, o para el intercambio de información. En el anexo 5 se muestra el diagrama de clases persistentes.

3.5.2 Modelo físico de datos.

El modelo de los datos describe la representación lógica y física de datos persistentes en el sistema. En el anexo 6 se muestra el modelo físico de datos.

3.6 Diagrama de despliegue.

El diagrama de despliegue es un modelo de objetos que describe la distribución física del sistema en términos de cómo se distribuye la funcionalidad entre los nodos de cómputo. Es una colección de nodos y arcos; donde cada nodo representa un recurso de cómputo, normalmente un procesador o un dispositivo de hardware similar.

Muestra la configuración de los componentes hardware, los procesos, los elementos de procesamiento en tiempo de ejecución y los objetos que existen en tiempo de ejecución. En

este tipo de diagramas intervienen nodos, asociaciones de comunicación, componentes dentro de los nodos y objetos que se encuentran a su vez dentro de los componentes. Un nodo es un objeto físico en tiempo de ejecución, es decir una máquina que se compone habitualmente de, por lo menos, memoria y capacidad de procesamiento, a su vez puede estar formada por otros componentes. El diagrama de despliegue muestra la topología del hardware sobre el que se ejecuta el sistema.

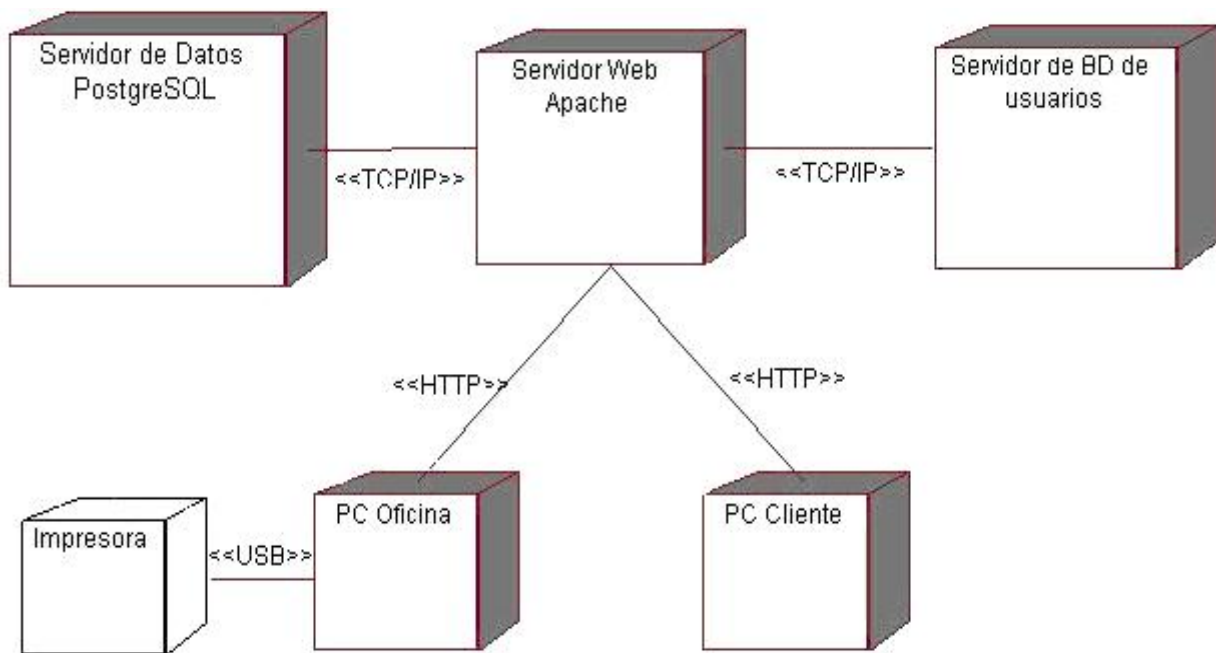


Figura 3. 1 Diagrama de despliegue

3.7 Modelo de Implementación.

El modelo de implementación describe, como se implementan las clases en término de componentes, como ficheros de código fuente, ejecutables entre otros. Describe también como se organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración y modulación disponible en el entorno de implementación y en el lenguaje de programación utilizado. Además muestra las dependencias entre componentes. En el anexo 8 se muestran los diagramas de componentes de la aplicación.

3.7 Conclusiones

En el presente capítulo se obtuvo los diagramas de clases de la aplicación. Se definieron, a partir de los mismos, cuáles son las clases que serán persistentes, luego, a partir de esto, se construyó el modelo de datos. Se expusieron las pautas seguidas para el diseño de la interfaz. Se expuso la estructura de la aplicación, mediante los modelos de despliegue y de implementación. De esta forma cualquier desarrollador tendrá una idea de como está implementado internamente el sistema.

Capítulo

4

ESTIMACION DE COSTO

4.1 Introducción

Para la realización de un proyecto es de suma importancia el análisis del costo y los beneficios que reportará. Como resultado de este análisis se obtiene el tiempo de desarrollo en meses, costo y la cantidad de personas que se necesitan para desarrollar el proyecto. En este capítulo se describe la estimación de costos del sistema y sus beneficios.

4.2 Puntos de Casos de Uso

La estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso, es un método propuesto originalmente por Gustav Karner de Objectory AB, y posteriormente refinado por muchos otros autores. Se trata de un método de estimación del tiempo de desarrollo de un proyecto mediante la asignación de "pesos" a un cierto número de factores que lo afectan, para finalmente, contabilizar el tiempo total estimado para el proyecto a partir de esos factores.

4.3 Planificación basada en casos de usos.

4.3.1 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin Ajustar

El primer paso para la estimación consiste en el cálculo de los Puntos de Casos de Uso sin ajustar. Este valor, se calcula a partir de la siguiente ecuación:

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

Donde,

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar

UAW: Factor de Peso de los Actores sin ajustar

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

Para calcular el peso de los actores sin ajustar se hace un análisis de la cantidad de actores presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos como se muestra en la siguiente tabla:

Tipo de actor	Factor de peso	Cantidad de actores	Total
Simple	1	1	1
Medio	2		
Complejo	3	5	15
Total			16

Tabla 21 Factor de peso de los actores sin ajustar

El sistema tiene 5 actores complejo y un actor simple. Es decir el UAW es:

$$UAW = \sum cant\ actores * peso$$

$$UAW = 16$$

Luego de obtener este valor pasamos a calcular el factor de peso de los casos de uso sin ajustar, haciendo un análisis de la cantidad de casos de uso presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos como se muestra en la tabla 22:

Tipo de CU	Factor de Peso	Cantidad CU	Total
Simple	5	14	70
Medio	10		
Complejo	15		

Tabla 22 Factor de peso de los casos de uso sin ajustar.

$$UUCW = \sum cant\ CU * Peso$$

$$UUCW = 70$$

Finalmente los Puntos de Casos de Uso sin ajustar son:

$$UUCP = 16 + 70$$

$$UUCP = 86$$

4.3.2 Cálculo de los Puntos de casos de Uso Ajustados.

Para ajustar el valor de los puntos de casos de uso sin ajustar se deberá utilizar la siguiente ecuación:

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

UCP: Puntos de casos de uso ajustados.

UUCP: Puntos de casos de uso sin ajustar.

TCF: Factor de complejidad técnica.

EF: Factor de ambiente.

Ahora pasamos a calcular el factor de complejidad técnica (TCF). Este coeficiente se calcula mediante la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema. Cada uno de los factores se cuantifica con un valor de 0 a 5, donde 0 significa un aporte irrelevante y 5 un aporte muy importante. En la tabla 23 se muestra el peso de cada uno de éstos factores en el sistema acompañado de un breve comentario:

Factor	Peso	Valor Asignado	Total	Comentario
T1	2	5	10	El sistema será utilizado desde muchas máquinas a la vez.
T2	1	2	2	La velocidad es limitada por la complejidad de los algoritmos.
T3	1	5	5	Alta eficiencia del usuario.
T4	1	1	1	No existen cálculos complejos.
T5	1	4	4	El código será reutilizable.
T6	0.5	4	2	Facilidad de instalación.
T7	0.5	5	2.5	Alta facilidad de uso
T8	2	2	4	No se requiere que el sistema sea portable.
T9	1	4	4	Costo moderado de mantenimiento.
T10	1	5	5	Alta concurrencia.
T11	1	4	4	Sistema de autenticación.
T12	1	3	3	Los usuarios Web tienen acceso directo.
T13	1	4	4	Facilidad de uso.

Tabla 23 Factor de complejidad técnica

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

$$TCF = 0.6 + 0.01 \times (50.5)$$

$$TCF = 1.105$$

Las habilidades y el entrenamiento del grupo involucrado en el desarrollo tienen un gran impacto en las estimaciones de tiempo. Estos factores son los que se contemplan en el cálculo del Factor de Ambiente (EF). El cálculo del mismo es similar al cálculo del Factor de complejidad técnica, es decir, se trata de un conjunto de factores que se cuantifican con valores de 0 a 5. En la siguiente tabla se asignan los pesos correspondientes al sistema acompañados de un breve comentario:

Factor	Peso	Valor Asignado	Total	Comentario
E1	1.5	4	6	El grupo está bastante familiarizado con el modelo.
E2	0.5	4	2	La mayoría del grupo ha trabajado mucho tiempo en ésta aplicación.
E3	1	4	4	La mayoría del grupo programa en objetos.
E4	0.5	5	2.5	El líder es un Arquitecto de Sistemas.
E5	1	5	5	Existe motivación del grupo.
E6	2	2	4	Se esperan cambios.
E7	-1	3	-3	Casi todo el grupo es full-time.
E8	-1	3	-3	Se usó lenguaje PHP.

Tabla 24 Factor de ambiente.

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

$$EF = 1.4 - 0.03 \times (17.5)$$

$$EF = 0.875$$

Finalmente, los casos de uso sin ajustar son:

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

$$UCP = 86 \times 1.105 \times 0.875 = 83.15125$$

$$UCP = 83.15125$$

4.3.3 Estimación de esfuerzo a través de los puntos de casos de uso.

El esfuerzo en horas hombres se calcula aplicando la siguiente ecuación matemática:

$$E=UCP*CF$$

Donde:

E: Esfuerzo estimado en horas-hombre

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados

CF: Factor de Conversión

Para obtener el Factor de Conversión (CF) se cuentan cuantos valores de los que afectan el factor ambiente (E1...E6) están por debajo de la media (3), y los que están por arriba de la media para los restantes (E7, E8). Si el total es 2 o menos se utiliza el factor de conversión 20 Horas-Hombre / Punto de Casos de uso. Si el total es 3 o 4 se utiliza el factor de conversión 28 Horas-Hombre / Punto de Casos de uso. Si el total es mayor o igual que 5 se recomienda efectuar cambios en el proyecto ya que se considera que el riesgo de fracaso del mismo es demasiado alto.

En este caso se puede decir que:

CF = 20 Horas-Hombre / Punto de Casos de uso.

E=83.15125*20

E= 1663.025 Horas-Hombres

4.3.4 Calcular esfuerzo de todo el proyecto (ET).

Se debe tener en cuenta que el cálculo anterior proporciona una estimación del esfuerzo en horas-hombre contemplando sólo el desarrollo de la funcionalidad especificada en los casos de uso. Finalmente, para una estimación más completa de la duración total del proyecto, hay que agregar a la estimación del esfuerzo obtenida por los Puntos de Casos de Uso, las estimaciones de esfuerzo de las demás actividades relacionadas con el desarrollo de software. Para ello se puede tener en cuenta el siguiente criterio, que estadísticamente se considera aceptable. El criterio plantea la distribución del esfuerzo entre las diferentes actividades de un proyecto, según la siguiente aproximación:

Actividad	Porcentaje
Análisis	10.00%
Diseño	20.00%
Programación	40.00%
Pruebas	15.00%
Sobrecarga(otras actividades)	15.00%

Tabla 25 Actividad _ porcentaje

Utilizando la tabla anterior y según los cálculos obtenidos, se pasará a calcular las demás estimaciones para obtener la estimación total del proyecto.

Actividad	Porcentaje	Horas-Hombre
Análisis	10.00%	415.75625
Diseño	20.00%	831.5125
Programación	40.00%	1663.025
Pruebas	15.00%	623.634375
Sobrecarga(otras actividades)	15.00%	623.634375
Total	100.00%	4157.5625

Tabla 26 Porcentajes.

ET=4157.5625 horas-hombre

4.3.5 Costo del Proyecto.

Si ET = 4157.5625 horas-hombre cada mes tiene como promedio 192 horas, eso daría un

ET = 21.6539 mes-hombre.

Esto quiere decir que 1 persona puede realizar el problema analizado en 21 meses y medio.

Se asume como salario promedio mensual \$50.00

- **Costo del Proyecto**

CHM = 1 * Salario Promedio

CHM = 50.00 \$/mes

Costo = CHM * ET

Costo = 50.00 * 21.6539

Costo = \$ 1082.695

Si en el equipo hay 3 personas y todas realizan el mismo esfuerzo, entonces el problema analizado puede terminarse en aproximadamente 7 meses.

4.4 Beneficios tangibles e intangibles.

El Sistema de Reservación de Transporte no es un producto con fines comerciales, su principal objetivo es resolver los problemas existentes en la universidad con la Gestión del Transporte para el Pase de fin de semana.

El beneficio fundamental del sistema es contar con una aplicación Web flexible, dinámica y de interfaz agradable que permita a los estudiantes gestionar el transporte para los pases de fines de semana, además de tener un control de todo lo referente a esta actividad.

Por tanto, los beneficios inmediatos son generalmente intangibles:

- Disminución del tiempo y esfuerzo que se invertía con la Gestión del Transporte en la Universidad.
- Disminución de los gastos que se hacían elaborando más comida de la necesaria el fin de semana, ya que se cocinaba también para los estudiantes que estaban de pase.
- Fácil detección de problemas.
- Fácil acceso a información necesaria para la asignación de ómnibus por el Concejo de Estado.
- Fácil y rápido acceso y publicación de la información del pase actualizada.
- Fácil procesamiento de la información y obtención dinámica de reportes, vinculados a la salida y entrada de pase.

4.5 Análisis de costos y beneficios.

Desarrollar un producto informático cuesta. Justificar entonces su desarrollo depende de los beneficios que reportarían su implantación y utilización. Los beneficios pueden ser económicos y de orden social, estos últimos son de tanta importancia como los primeros. El sistema al que hacemos alusión está dirigido fundamentalmente al sector de la educación, por tanto su mayor beneficio es de orden social.

Una vez implantado el sistema, éste contribuirá a aumentar la eficiencia de la salida y entrada de pase de los alumnos en la universidad.

La tecnología utilizada para el desarrollo del sistema es totalmente libre, por tanto no hay que incurrir en gastos en el pago de licencias de uso. El sistema es portable por lo que un cambio de plataforma para la implantación del mismo es viable y factible, y no hay que incurrir en muchos cambios; debido a la estructuración en capas de los procesos del negocio que se diseñaron.

Analizando el costo del proyecto, los numerosos beneficios que reporta detallados con anterioridad, se puede concluir que su implementación es realmente factible.

4.6 Conclusiones.

En este capítulo se describió el estudio de factibilidad realizado, correspondiente al sistema que se hace alusión, teniendo en cuenta el costo estimado y los beneficios que reportó al ser implantado.

El sistema estudiado reportó beneficios significativos e importantes para el desarrollo de la Universidad de las Ciencias Informáticas, al contribuir a mejorar los servicios brindados para la comunidad universitaria, lo que indica que fue factible la implementación del mismo.

Capítulo

5

PROPUESTA DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

5.1 Introducción.

Como parte de la política de universalización, se decidieron expandir las fronteras de la UCI hacia tres regiones de nuestro país, de manera que cada una contara con una facultad regional adscrita a la UCI. De esta forma surge la Facultad Regional de Artemisa (FRA), que desde sus inicios se pensó en que tuviera las mismas características de la UCI y se ha venido trabajando con el propósito de informatizar los procesos fundamentales que se desarrollan en ella.

Teniendo en cuenta que la misma presenta problemas similares a los que surgieron en un principio en la UCI, se ha decidido hacer la transferencia de algunos de los sistemas que existen actualmente en la universidad y que contribuyen al funcionamiento interno de la misma. Uno de los procesos fundamentales es la Gestión del Transporte necesario para la entrada y salida de pase de los estudiantes el fin de semana.

Es por eso que se hace necesaria la transferencia tecnológica del Sistema de Reservación de Transporte que se utiliza en la UCI hacia la facultad de Artemisa. En este Capítulo se propone como efectuar la Transferencia de este sistema hacia el nuevo centro estudiantil.

5.2 Transferencia Tecnológica.

Transferencia de tecnología ya trae en sí el concepto de transmisión de un conjunto de conocimientos y prácticas tecnológicas de una entidad para otra. Más que eso, significa que ese “proceso de transferencia de tecnología debe estar acompañado de capacitación tecnológica que permita la adaptación, el perfeccionamiento y la absorción de la tecnología transferida”. La información es inherente a ese proceso. (IDICT, 1999)

El término transferencia de tecnología se ha hecho sinónimo de una amplia gama de actividades. Así, la transferencia de tecnología se ha definido como un proceso para concebir un uso nuevo para una tecnología existente. También se ha presentado como un proceso para la investigación que se convierte en desarrollo económico.

Igualmente, este término ha sido usado para pasar la propiedad intelectual licenciativa a un fabricante para la producción de un producto, o el desarrollo de una idea que se transforma en un prototipo.

En la transferencia de tecnología intervienen dos agentes:

- **Oferente:** Propietario o fuente de la innovación tecnológica, producto, proceso o experiencia. (Empresa privada, Universidad, Organismo de Investigación, Centro Tecnológico, un particular)
- **Receptor:** Persona o empresa que adquiere la innovación tecnológica, producto, proceso o experiencia. (Empresa privada, Universidad, Organismo de Investigación, Centro Tecnológico, un particular) (Javeriana, 2006)

Pueden distinguirse diversos tipos de Transferencia de Tecnología:

- Un solo proveedor de la Tecnología (por ejemplo, en el caso de una inversión directa extranjera en una empresa subsidiaria de plena propiedad)
- Solamente el usuario de la Tecnología en el país anfitrión (por ejemplo, en el caso de copiar la Tecnología, incluida la ingeniería de inversión por un ciudadano del país anfitrión).
- Tanto el proveedor como el usuario de la Tecnología. Este caso puede a su vez distinguirse en:
 1. Transferencias con condiciones comerciales estipuladas respecto al uso de la Tecnología (por ejemplo., otorgamiento de licencias de Tecnología o empresas comunes);
 2. Transferencias sin tales condiciones (compra de una máquina en el mercado internacional).

5.2.1 Funcionamiento del proceso de Transferencia de Tecnología

El proceso de transferir una tecnología puede idealmente subdividirse en varias fases. Dependiendo de los interlocutores implicados, así como de la situación de las Tecnologías respecto a propiedad y copias, algunas de las fases pueden ser más importantes que otras, para las subsiguientes intervenciones de política:

- Como condición previa para cualquier transferencia, es necesario que se desarrolle la tecnología. Sin embargo, se formulan los incentivos para innovaciones y generación de tecnología, entre otros elementos, mediante condiciones normativas que rigen la transferencia real de tecnología, en particular, mediante la protección de los derechos de propiedad intelectual. Por consiguiente, es importante incluir esta fase incluso cuando no forma parte de la transferencia real.
- La identificación de las necesidades y oportunidades de transferencia se sitúan al principio de cualquier transferencia de tecnología. La transferencia e intercambio de información al nivel adecuado son fundamentales en esta etapa. Para la transferencia de tecnología internacional, tal intercambio de información tendría lugar entre empresas, individuos, autoridades nacionales y/o instituciones de investigación de los países proveedor y usuario.
- Se adoptan para la siguiente fase arreglos para emprender la transferencia real. En cuanto a la tecnología sujeta a derechos de patentes, la asistencia de un entorno jurídico favorable es una cuestión importante durante esta etapa.
- La adaptación de la tecnología transferida a las condiciones socioeconómicas y culturales locales se sitúa al final del procedimiento. Debe señalarse que el reconocimiento de las necesidades de adaptación y la viabilidad de adaptación forman parte de la identificación de oportunidades de transferencia y, por consiguiente, cae dentro de la primera fase.

5.2.2 Partes que componen una Transferencia de Tecnología.

1. Definición del problema
2. Oferta tecnológica inicial

3. Determinación de la oferta tecnológica intermedia.
4. Evaluación permanente y retroalimentación.

5.3 Transferencia desde el ámbito nacional.

El término << Transferencia Tecnológica>> está definido como la provisión o facilitación de tecnologías relevantes a los países subdesarrollados. El término es generalmente usado en acuerdos entre dos o más partes, en los que pactan el modo en que los procesos productivos o tecnologías sea transferido al país receptor y lo que la otra parte está obteniendo a cambio.

En el informe a la VII cumbre de los países No Alineados Fidel Castro la conceptualizó como “...un proceso mediante el cual los países subdesarrollados alquilan o adquieren la tecnología indispensable para desarrollar un proceso de industrialización que se ha mostrado, hasta el presente, dependiente y desvinculado realmente en la mayoría de los casos de la necesidades del desarrollo”. (ISRI, 2006)

La transferencia de tecnología debe jugar un papel importante a la hora de establecer capacidades de producción en los países subdesarrollados a fin de aumentar su participación en la producción industrial mundial conforme a sus recursos naturales, objetivos de desarrollo, y otras consideraciones socio-económicas.

No debe utilizarse como pretexto para obtener acceso a la fuerza de trabajo abundante y abaratado, ni para la transferencia de tecnología anticuada ni contaminante.

La transferencia debe llevarse a cabo de conformidad con los objetivos, las prioridades y las aspiraciones generales nacionales de los países subdesarrollados y no ir unida a la expansión de las empresas transnacionales en esos países.

Todos los países deben participar en este proceso con el objetivo de lograr que las capacidades industriales se reubiquen de forma dinámica en los países subdesarrollados y que en esos países vayan creando nuevas capacidades industriales.

La mayoría de las innovaciones tecnológicas son el resultado de las investigaciones emprendidas por las transnacionales o entidades a su servicio, por esta razón refuerzan su posición dominante en algún conocimiento tecnológico que no comparten ni quieren compartir, este conocimiento no se ha generado para satisfacer necesidades nacionales del desarrollo de los países atrasados, sino para la ganancia global de la empresa transnacional y por lo tanto se superpone de manera contradictoria a las necesidades requeridas en el plano nacional, no hay esfuerzo de adaptación al medio nacional ni tampoco estímulo para el desarrollo científico y tecnológico, pues la investigación y la decisión sobre las tecnologías a emplear se centralizan en el país sede de la empresa transnacional.

La llamada transferencia tecnológica queda reducida al aprendizaje para consumir en forma muy fraccionada, técnicas ajenas a las realidades nacionales, con lo cual quedan excluidas las posibilidades tanto de adaptarlas como de producirlas.

En Cuba, los contratos de transferencia de tecnología se asocian fundamentalmente con la inversión extranjera regulada por la Ley No. 77 y la creación de empresas mixtas o los contratos de asociación económica internacional, en los que generalmente el capital extranjero lo constituye la transferencia de la tecnología. Sin embargo, como ya se ha visto, esta operación también se pone de manifiesto en los servicios de consultoría que no siempre están relacionados con la inversión extranjera y que pueden estar presentes entre empresas o instituciones nacionales y hasta, en algunos casos, a través de la variante de la exportación.

Los contratos de transferencia de tecnología no son uniformes, ya que los mismos se adaptan a las particularidades de cada uno de los casos para los que pueden ser utilizados y entre los más comunes podemos mencionar los siguientes:

- El contrato de transferencia de tecnología para la fabricación de un producto.
- El contrato de transferencia de tecnología para la implementación de procesos y el suministro de licencias.
- El contrato de transferencia de tecnología para el suministro de equipos.
- El contrato tecnológico de servicio.

En los países en vías de desarrollado no existe capacidad suficiente para el desarrollo tecnológico, la alternativa es la transferencia de tecnología; sin embargo, dicha adquisición se basa en la adecuación de necesidades específicas de cada empresa y de su capacidad de negociación.

La transferencia de tecnología puede ser definida según ALTEC (1992), como el traspaso de un paquete tecnológico o parte de él, desde una unidad u organización hacia otra, con el objeto de que esta última produzca y distribuya bienes y servicios.

El cambio de la estructura tecnológica de las economías de los países en vías de desarrollo y el aprovechamiento de los resultados de la revolución científico-técnica van acompañados por nuevas exigencias para la transferencia de tecnologías desde los países industrializados.

La transferencia de tecnología en forma material y, progresivamente, en forma no material, desempeñará un papel cada día más determinante, según las tendencias, en las relaciones de comercio exterior de los países. Abarca la transferencia de tecnologías nuevas y conocidas, de tecnologías altamente desarrolladas y de tecnologías estándar.

Para determinar el nivel de transferencia de tecnologías debe considerarse según, sobre todo, su carácter complejo. No es justo considerar la transferencia de tecnologías sólo desde el ángulo de las tecnologías nuevas y sofisticadas, y pasar por alto el amplio campo de transferencia de tecnologías conocidas y probadas. Pero indudablemente, la transferencia de tecnologías nuevas y altamente desarrolladas merece una atención especial.

Bajo las condiciones de la revolución científico-técnica, la demanda de tales tecnologías crece rápidamente, y esta transferencia conlleva otros problemas en cuanto a la adaptabilidad técnica, económica y social en las respectivas economías, a la cooperación, y, no por último, a la planificación y organización e incluso al financiamiento que también requieren de una atención especial en los debates científicos.

En Cuba, las tareas del progreso científico-técnico, se acometieron de la manera más integral posible, no sólo creando instituciones de investigación, sino desarrollando también actividades como la información científica, la normalización y el control de calidad, la organización

científica del trabajo, las patentes y licencias, y la proyección industrial, incluidas las tareas vinculadas con la transferencia de tecnología y su asimilación.

La informática en los últimos tiempos se ha convertido en parte del sustrato tecnológico del proceso de globalización en el cual está inmerso todo el mundo, lo que implica la necesidad de preparar a las nuevas generaciones para la asimilación y utilización de dicha tecnología.

5.4 Transferencia desde el ámbito universitario.

En el mundo el tema de la Transferencia Tecnológica ha sido muy tratado. Las universidades que se han involucrado en programas de este tipo, lo han hecho, para dar una educación a sus graduados, que luego convertirán el conocimiento en productos comerciales.

La industria ha incrementado su actividad investigadora debido al desarrollo de las relaciones de las industrias intensivas en altas tecnologías con las universidades.

Las oficinas de transferencia serán las encargadas de monitorear en las universidades, en los centros de investigación y en los laboratorios, las actividades de investigación tecnológica, de rastrear y evaluar eventos, procurar patentes y diligenciar, vigilar y proteger la propiedad intelectual e industrial, y otras actividades requeridas en el proceso de negociación y de transferencia de tecnología.

Por primera vez la Universidad de las Ciencias Informáticas va a realizar la transferencia de tecnología de algunos de sus sistemas de un lugar a otro, ofreciendo todas las condiciones necesarias para realizar este cambio, el cual será muy útil y de gran beneficio para la Facultad Regional de Artemisa.

La transferencia de tecnología que hace la UCI tiene como objetivo fundamental el de brindar todo su apoyo en cuanto a tecnología, recursos informáticos y software se trata, a aquellas nuevas Facultades Regionales de Informática que están abriéndose paso ante la inminente tarea de llevar el desarrollo informático a todos los rincones del país, como parte de la Batalla de Idea que se encuentra librando nuestro pueblo.

5.5 Características generales del producto a Transferir.

Como se explicó anteriormente, con este sistema los estudiantes pueden reservar el transporte para el pase del fin de semana desde cualquier máquina en la universidad, además de brindar reportes semanales de estos pases, ya sea por ruta, por año o por facultad, brinda también la posibilidad de imprimir los boletines para la subida a los ómnibus. Gracias a la aplicación se lleva un control de todos los alumnos que saldrán de pase por esta vía, la cantidad de ómnibus necesarios para ello y la cantidad de comida exacta que se necesita elaborar para el fin de semana. Se utilizó para el desarrollo de la aplicación el lenguaje de programación PHP 4, como sistema Gestor de Base de Datos PostgreSQL, y para la modelación Racional Rose. Debido al gran rendimiento que ha tenido este sistema en la UCI, se decidió proponer su transferencia hacia la Facultad Regional de Artemisa. Ha sido un software fundamental en el mejoramiento del funcionamiento interno de la universidad.

5.6 Documentación necesaria para la Transferencia.

Además de la documentación confeccionada en el proceso de ingeniería inversa del sistema; para la transferencia del mismo, se han elaborado los manuales para los distintos usuarios con el objetivo de que exista un correcto funcionamiento de la aplicación una vez transferida.

En estos manuales se explica detalladamente como un usuario puede hacer uso del sistema, según el rol que desempeña. También se han elaborado los manuales de instalación y configuración, donde se explica claramente como hacer las instalaciones de las tecnologías utilizadas por la aplicación. Para lograr un correcto funcionamiento del Sistema de Reservación de Transporte que será implantado en la Facultad Regional de Artemisa, se propone que al personal que trabajará con la parte interna del sistema (Administradores), se le oferten cursos de capacitación de las tecnologías necesarias como son : PHP, PostgreSQL y Servidor Web Apache.

5.6.1 Manual de usuario.

El manual de usuario es un documento, cuyo objetivo principal es guiar al usuario a utilizar las opciones que le provee una aplicación informática, constituyéndose en un documento de consulta u orientación ante dificultad que pueda surgir durante su operación.

El manual de usuario que se propone contiene la información necesaria para que los usuarios utilicen correctamente la aplicación. Aquí se suprimen los tecnicismos y se presenta de forma que sea entendible para el usuario que no sea experto en informática.

5.6.2 Manual de Instalación y Configuración.

Es la guía que contiene la información necesaria para implementar la aplicación. Dentro de este documento se encuentran las instrucciones para la puesta en marcha del sistema y las normas de utilización del mismo.

El que se propone explica de una manera clara y entendible como se debe instalar los programas necesarios tanto en el servidor de BD, como en el servidor WEB para que la aplicación pueda ponerse en marcha sin dificultades.

5.7 Estrategia de transferencia tecnológica.

La UCI, en este tipo de procesos, está dando sus primeros pasos ahora, por lo que se está buscando las ideas más idóneas para llevar a cabo esta transferencia.

Para que se pueda realizar este proceso de transferencia es necesario plantearse una estrategia que defina los pasos a seguir para llevar a cabo la misma, con el propósito de lograr resultados satisfactorios.

La transferencia tecnológica del Sistema de Reservación de Transporte está dada por diferentes pasos, a los cuales se hará referencia a continuación.

- Primeramente, debe guardarse toda la información que se necesita para que funcione la aplicación, dígame programas de instalación como: PostgreSQL, Servidor Web

Apache y la aplicación como tal, incluyendo además los distintos manuales de instalación, configuración y de usuarios en soporte digital y magnético, para lograr así la seguridad absoluta de la información que se debe trasladar de la Universidad de las Ciencias Informáticas hacia la Facultad Regional de Artemisa.

- Posteriormente, se procede con el traslado del Sistema de Reservación de Transporte con toda la información restante hacia la Facultad Regional de Artemisa.
- Se preparan las condiciones necesarias en la Facultad Regional de Artemisa, en cuanto a las dos máquinas que se van a emplear para montar la aplicación y la base de datos, deben contar con un buen antivirus instalado como el Kaspersky 6.0, buena conectividad, evitando así los fallos que se puedan presentar.
- Se comienza la instalación y configuración de los programas mencionados anteriormente, que se necesitan para que la aplicación funcione normalmente.
- Se implanta el sistema en la Facultad Regional y de acuerdo a las condiciones que se requiera en la misma, se le harán los cambios necesarios en las funcionalidades.
- Se verifica la implantación anterior y se observa detenidamente los resultados que se obtienen con el funcionamiento del nuevo sistema.
- Se confecciona y se imparte un curso de capacitación para aquel personal que va a laborar con dicho sistema, con el propósito de prepararlos y brindarle algunas informaciones sobre lo qué deben hacer y cómo lo deben hacer.
- Se le muestra a las personas que van a trabajar con el sistema, los distintos manuales que se confeccionaron para facilitar su trabajo, como son los manuales de instalación y configuración, así como el manual de usuario, que le sirve como documentación de consulta.
- Se hace entrega de los manuales antes mencionados y de la documentación técnica, la cual contiene toda la ingeniería del sistema con el cual se esta trabajando; para que tengan acceso a esa información.
- Para finalizar se publica el sitio de la aplicación del Sistema de Reservación de Transporte.

Se decidió que esta era la estrategia más adecuada para llevar a cabo en este tipo de transferencia, no requiere de mucha documentación, ni de permisos, ni contratos, solo se utilizan los recursos que brinda la universidad para llevar adelante este proyecto.

5.8 Plan de trabajo

Actividades que se propone llevar a cabo para la transferencia.

- Se pide el Sistema de Reservación de Transporte a los encargados de la aplicación.
- Búsqueda de los software que se necesitan para que la aplicación funcione: PostgreSQL, Servidor WEB Apache.
- Se instalan dichos software en las máquinas.
- Se instala el sistema en la máquina para verlo funcionando: donde se publicó el sitio y se hicieron las configuraciones pertinentes.
- Se estudia y se entiende el Sistema de Reservación de Transporte.
- Se organiza la documentación técnica del software.
- Se estudia el manual de instalación y configuración con el objetivo de que sirva de guía, para poder realizar la instalación de los software y las configuraciones requeridas para que el sistema funcione.
- Se consulta además el manual de usuario donde se describen las características técnicas y el funcionamiento del mismo, el cual debe ser leído detenida y obligatoriamente para el correcto uso del sistema y de esta manera poder explotar sus funcionalidades.

5.9 Control de Calidad

Una vez implantado el software en la Facultad Regional de Artemisa es aconsejable realizarles pruebas al sistema para comprobar el producto en un entorno real controlado, en el que los usuarios realizan sus tareas normales utilizando las nuevas características.

Proponemos que se realicen pruebas de aceptación, estas pruebas las realiza el cliente. Son básicamente pruebas funcionales, sobre el sistema completo, y buscan una cobertura de la

especificación de requisitos y del manual del usuario. Se emplean dos técnicas para las pruebas de aceptación:

- **La prueba alfa.**

Se lleva a cabo, por un cliente, en el lugar de desarrollo. Se usa el software de forma natural con el desarrollador como observador del usuario. Las pruebas alfa se llevan a cabo en un entorno controlado. Para que tengan validez, se debe primero crear un ambiente con las mismas condiciones que se encontrarán en las instalaciones del cliente. Una vez logrado esto, se procede a realizar las pruebas y a documentar los resultados.

- **La prueba beta.**

Se lleva a cabo por los usuarios finales del software en los lugares de trabajo de los clientes. A diferencia de la prueba alfa, el desarrollador no está presente normalmente. Así, la prueba beta es una aplicación "en vivo" del software en un entorno que no puede ser controlado por el desarrollador. El cliente registra todos los problemas (reales o imaginarios) que encuentra durante la prueba beta e informa a intervalos regulares al desarrollador.

Como resultado de los problemas informados durante la prueba beta, el desarrollador del software lleva a cabo modificaciones y así prepara una versión del producto de software para toda la clase de clientes.

Los **objetivos** principales de realizar una prueba son:

- Detectar un error
- Tener un buen caso de prueba
- Descubrir un error no descubierto antes.

5.10 Mantenimiento de software.

Todos los ordenadores necesitan software para funcionar. La instalación de software en miles de equipos repartidos por una oficina o diversas sedes no es nada trivial. Además, esta actividad es prácticamente obligatoria en la empresa. Las actualizaciones de software y los

parches de seguridad son necesarios para evitar las mismas consecuencias que tendría una avería hardware.

El mantenimiento de software es una de las más comunes de las actividades en la Ingeniería de Software y es el proceso de mejorar y optimizar el software desplegado (revisión del programa), así como también remediar los defectos.

El mantenimiento de software es también una de las fases en el Ciclo de Vida de Desarrollo de Sistemas que se aplica al desarrollo de software. La fase de mantenimiento de software involucra cambios al software en orden de corregir defectos y dependencias encontradas durante su uso tanto como la adición de nueva funcionalidad para mejorar la usabilidad y aplicabilidad del software.

5.10.1 Tipos de mantenimiento

A continuación se señalan los tipos de mantenimientos existentes, y entre paréntesis el porcentaje aproximado respecto al total de operaciones de mantenimiento:

Perfectivo: Conjunto de actividades para mejorar o añadir nuevas funcionalidades requeridas por el usuario.

Adaptativo: Es el conjunto de actividades para adaptar el sistema a los cambios (hardware o software) en su conjunto tecnológico.

Correctivo: Es el conjunto de actividades dedicadas a corregir defectos en el hardware o en el software detectados por los usuarios durante la explotación del sistema.

Preventivo: Conjunto de actividades para facilitar el mantenimiento futuro del sistema.

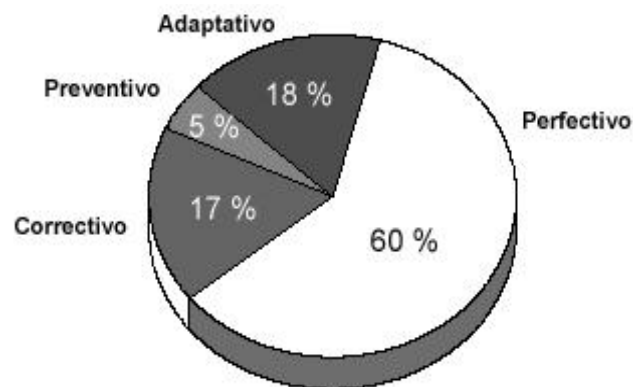


Figura 5. 1 Tipos de mantenimiento

Para ejecutar el mantenimiento del software hay que:

- Revisar la integridad del sistema operativo.
- Busca de virus y/o otras amenazas.
- Optimizar el arranque de Windows, para que se note que se le ha echo algo a la máquina.
- Hacerle algunas actualizaciones.

5.11 Beneficios de llevar a cabo a una Transferencia de Tecnología.

Un país o institución obtiene mas beneficios en términos de transferencia de tecnología y productividad si esta mas abierto y también mas abierto con respecto a países con nivel tecnológico mas alto.

La idea es que un país obtiene beneficios de transferencia de Tecnología de sus socios comerciales, en relación al nivel de comercio con estos países y a nivel tecnológico en estos países.

El comercio con los países desarrollados tiende a aumentar la productividad en los sectores de mayor Tecnología.

5.12 Conclusiones

Por primera vez la Universidad de las Ciencias Informáticas va a realizar la transferencia de tecnología de algunos de sus sistemas de un lugar a otro, ofreciendo todas las condiciones necesarias para realizar este cambio, el cual será muy útil y de gran beneficio para la Facultad Regional de Artemisa.

La transferencia de tecnología que hace la Universidad de las Ciencias Informáticas tiene como objetivo fundamental brindar todo su apoyo en cuanto a tecnología, recursos informáticos y software se trata, a aquellas nuevas Facultades Regionales de Informática que están abriéndose paso ante la inminente tarea de llevar el desarrollo informático a todos los rincones del país, como parte de la Batalla de Idea que se encuentra librando nuestro pueblo.

CONCLUSIONES

Llegado este punto se puede concluir que el documento ha servido para la comprensión teórica de la situación problemática existente y su solución, así como el análisis de las diferentes etapas de la aplicación.

El desarrollo de este trabajo de tesis está orientado a la concepción de la modelación del Sistema de Reservación de Transporte de la UCI y realizar una propuesta de estrategia a seguir, para la Transferencia del mismo hacia la Facultad Regional de Artemisa.

Se alcanzó, satisfactoriamente, el objetivo propuesto: Desarrollar la documentación detallada del Sistema de Reservación de Transporte y proponer un método para transferirlo hacia la nueva Facultad Regional; reafirmando así la utilidad y validez de emplear las tecnologías informáticas para apoyar las labores que se desarrollan en cualquier tipo de centro.

La documentación obtenida describe el sistema permitiendo una mejor comprensión, reutilización y modificación de este, haciendo posible su transferencia hacia la Facultad Regional de Artemisa.

Se ha demostrado la eficacia de las tecnologías utilizadas para el modelado del sistema.

Haciendo un análisis de la factibilidad en cuanto a costos y beneficios, se llegó a la conclusión que se hace más factible la transferencia del sistema hacia la nueva facultad que su desarrollo en la nueva institución.

Se realizaron manuales de usuarios para garantizar el uso correcto del sistema, así como de instalación y configuración para implantar los software que se necesitan para la aplicación.

Por todo lo anterior se concluye que los objetivos propuestos para el presente trabajo han sido cumplidos satisfactoriamente. Se incluyen una serie de recomendaciones que deben tenerse en cuenta para trabajos futuros.

RECOMENDACIONES

Se recomienda:

- Continuar estudiando el sistema de Reservación de Transporte y sus funcionalidades.
- Seguir la estrategia y el plan que se propone para la transferencia tecnológica del sistema.
- Consultar los manuales de los diferentes usuarios, para un mejor entendimiento de la aplicación.
- Guiarse por los manuales de instalación, para implantar los software que se necesitan para la aplicación.
- Llevar este sistema hacia otros centros que presenten características similares a la UCI.
- Utilizar la estrategia que se propone para la transferencia de sistemas similares que mejoren el funcionamiento interno de las Facultades Regionales.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

Alvarez, Miguel Angel. 2006. [En línea] 2006. [Citado el: 23 de Marzo de 2007.] <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/zendstudio/>.

Ancora. 2003. Viajes Ancora. *Viajes Ancora*. [En línea] 2003. [Citado el: 15 de Enero de 2007.] <http://www.viajesancora.com>.

Arsys. 2000. Arsys.com. [En línea] 2000. [Citado el: 20 de febrero de 2007.] <http://www.arsys.es/soporte/programacion/windows.htm>.

CIGET. 2006. Gestion de Contenidos Electronicos. *Gestion de Contenidos Electronicos*. [En línea] 2006. [Citado el: 13 de Enero de 2007.] <http://biblioteca.idict.villaclara.cu/biblioteca/compendios-informaticos/transferecia-de-tecnologia/>.

IDICT. 2006. Congreso Internacional de Información. [En línea] 2006. [Citado el: 5 de Mayo de 2007.] <http://www.congreso-info.cu/>.

Departamento de Lenguajes y Sistemas informáticos. 2005. [En línea] 25 de Octubre de 2005. [Citado el: 10 de marzo de 2007.] <http://www.dlsi.ua.es/asignaturas/pei/temas/Temas-pei/Tema 5/transp.pdf/>.

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. 2006. Departamento de Computación. *Departamento de Computación*. [En línea] Instituto Politecnico Nacional, mexico , 21 de Septiembre de 2006. [Citado el: 12 de Enero de 2007.] <http://www.cs.cinvestav.mx/>.

ISRI. 2006. [En línea] 2006. <http://www.isri.cu>.

Universidad Pontificia Javeriana. 2006. [En línea] 2006. [Citado el: 5 de mayo de 2007.] <http://www.puj.edu.co/>.

Jose A. Macias, Angel R. Puerta, Pablo Castells. MBUI (Model-Based User Interfaces) para Procesos de Ingeniería Inversa. *MBUI (Model-Based User Interfaces) para Procesos de Ingeniería Inversa*. [En línea] [Citado el: 12 de enero de 2007.]

Servicios Ejecutivos Taxi Mex. 2003. TaxiMex. [En línea] 2003. [Citado el: 14 de Enero de 2007.] <http://www.taximex.com.mx/default.aspx>.

Orallo, Enrique Hernández. 2005. El lenguaje Unificado de Modelado (UML). [En línea] 2005. [Citado el: 20 de Marzo de 2007.] <http://www.disca.upv.es/enheror/pdf/ActaUML.PDF/>.

Presman, Roger S. 2005. *Ingeniería de software un enfoque práctico*. Habana : s.n., 2005.

Ruzyne, Aeropuerto. 2002. Czech-transport. *Czech-transport*. [En línea] 2002. <http://czech-transport.com/servicio-de-transporte>.

S.A, Vacacionar Travel. 2001. [En línea] 2001. [Citado el: 20 de Enero de 2007.] <http://www.vacacionartravel.com/Searchflight.aspx>.

Sánchez, Maria A. Mendoza. 2004. [En línea] 7 de Junio de 2004. [Citado el: 13 de Marzo de 2007.] http://www.informatizate.net/articulos/metodologias_de_desarrollo_de_software_07062004.html/.

Terrero, Eliurkis Diaz. 2006. Modulo flujo del Sistema Automatizado para la Gestion Informacion de la Mision Milagro. Habana : s.n., 2006.

Textos Científicos. 2005. Texto Científicos. [En línea] 2005. [Citado el: 15 de Febrero de 2007.] <http://www.textoscientificos.com/redes/tcp-ip/servicios-capa-transporte/>.

Tierramerica. 2000. *Tierramerica*. [En línea] 10 de septiembre de 2000. [Citado el: 13 de enero de 2007.] <http://www.tierramerica.net/2000/0910/losabias.shtml>.

Transporte, Departamento de. 2003. Transportesudla. *Transportesudla*. [En línea] 2003. <http://www.udlap.mx/vaporti/>.

UPV. 2006. Portal Desarrollo de Software. [En línea] 2006. [Citado el: 30 de Marzo de 2007.]
<https://pid.dsic.upv.es/C1/Material>.

Wikimedia Foundation, Inc. 2006. [En línea] 2006. <http://es.wikipedia.org/wiki/AJAX/>.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Clases de Ingeniería del Software I y II, curso 2006-2007, UCI.

Peralta, Mario. *Estimación del esfuerzo basada en casos de uso*. Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento, Buenos Aires, Argentina.

Presman, Roger S. 2005. *Ingeniería de software, un enfoque práctico*. Habana : s.n., 2005.

Alonso, Leyany. Modulo Admisión del Sistema Automatizado para la Gestión de Información de la Misión Milagro. Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”, Ciudad de la Habana, Cuba.

González, Cesar. Módulo Alojamiento del Sistema Automatizado para la Gestión de Información de la Misión Milagro. Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”, Ciudad de la Habana, Cuba.

Hernández, Marianny. Sistema Gestor de Horarios Docentes. Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”, Ciudad de la Habana, Cuba.

Martín Fowler, Addison Wesley Longman. "UML Gota a Gota". Primera edición. 1999.

CEIS, Orientaciones metodológicas para los Trabajos de diploma de ingeniería informática.

Larman C. “UML y Patrones” 2000.

“Rational Unified Process”. Ayuda del RUP. Suite del Rational 2003.

GLOSARIO DE TERMINOS.

1. **Actor:** Alguien o algo, fuera del sistema o negocio que interactúa con el sistema o negocio.
2. **BD:** Conjunto de datos interrelacionados, almacenados con carácter más o menos permanente en la computadora, puede ser considerado una colección de datos variables en el tiempo.
3. **HTTP:** HTTP o HyperText Transfer Protocol (protocolo de transferencia de hipertexto) Es el grupo de reglas, o protocolos, que gobiernan la transferencia de hipertexto entre dos o más computadoras. Es muy cómodo y fácil de usar para transferir texto, imágenes, sonido.
4. **Interfaz:** Frontera convencional entre dos sistemas o dos unidades, que permite intercambio de informaciones.
5. **Proceso:** Secuencia de actividades invocadas para producir un producto de software.
6. **Rol:** Papel, cometido o función que tiene o desempeña que interpreta un actor.
7. **Software:** Palabra en inglés utilizada para identificar a los programas de computadoras, a las aplicaciones.
8. **UML:** “Unified Modeling Language” Lenguaje gráfico que brinda un vocabulario y reglas para especificar, construir, visualizar y documentar los artefactos de un sistema utilizando el enfoque orientado a objetos.
9. **PHP:** Hypertext Preprocessor. Es un ambiente script del lado del servidor que permite crear y ejecutar aplicaciones Web dinámicas e interactivas. Con PHP se pueden combinar páginas HTML y scripts. Con el objetivo de crear aplicaciones potentes.
10. **AJAX:** Asynchronous JavaScript And XML.

11. CASE: Computer Aided Software Engineering

12. Herramientas CASE: Herramientas utilizadas para el desarrollo de proyectos de Ingeniería de Software.

13. Linux: Es el nombre de un núcleo, pero se suele denominar con este nombre a un sistema operativo de libre distribución software libre (y de código abierto), donde el código fuente está disponible públicamente y cualquier persona, con los conocimientos informáticos adecuados, puede libremente estudiarlo, usarlo, modificarlo y redistribuirlo.

14. PC: Personal Computer.

15. Sitio Web: Es un conjunto de páginas Web, típicamente comunes a un dominio de

16. Internet o subdominio en la World Wide Web en Internet.

17. SGBD: Sistema de Gestión de Bases de Datos. Es el software que permite la utilización y/o la actualización de los datos almacenados en una (o varias) base(s) de datos por uno o varios usuarios desde diferentes puntos de vista y a la vez.

18. MySQL: Es un sistema de gestión de bases de datos relacional que cuentan con todas las características de un motor de BD comercial: transacciones atómicas, triggers, replicación, llaves foráneas entre otras. Su ingeniosa arquitectura lo hace extremadamente rápido y fácil de personalizar.

19. Perl: Practical Extraction and Report Language. Es un lenguaje de programación desarrollado por Larry Wall inspirado en otras herramientas de UNIX como son: sed, grep, awk, c-shell.

20. CIGET: Centro de Información y Gestión Tecnológica.

21. DLSI: Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos.

22. IDICT: Instituto de Información Científica y Tecnológica.

23. ISDRI: Instituto Superior de Relaciones Internacionales.

ANEXOS

Anexo 1



UCI Reservación de transporte
UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

Inicio | Intranet | Foro de la Comunidad | Inter-Nos | Guía telefónica | WikiProd | FEU

Bienvenidos al sistema de reservación de transporte

Usuario:
Clave:

Horarios
Salida: Sábado a las 6:00 PM
Regreso: Domingo a las 09:00 PM
Listado de rutas
MAPA: Puntos de salida UCI

Las reservaciones de transporte para la salida del fin de semana se pueden realizar a partir del **Lunes** a la **01:00am** hasta el **Viernes** a las **8:30am**.
A partir del **Viernes** a las **8:30am** y hasta el **Sábado** a las **9:00am** sólo será posible cancelar una reservación previamente realizada.
Una vez reservada una solicitud de transportación y pasado el horario de posible cancelación, es **obligatorio** utilizar el transporte reservado, en caso contrario se **retirá el derecho a reservar transporte** por un período de tiempo especificado por el decano, o cualquier otra medida que se estime conveniente.

¿Problemas para entrar al sistema ó reservar?
Correo/Usuario:
Problema:

Contáctenos | Intranet UCI | Créditos
Copyright © 2006 por Universidad de las Ciencias Informáticas. Todos los derechos reservados.

Página Principal del Sistema Reservación de Pase Estudiantil

Anexo 2

Reporte por Facultades

	Reservaciones IDA	Reservaciones REGRESO	Sólo IDA	Sólo REGRESO
Facultad 1	3	3	0	0
Facultad 2	0	0	0	0
Facultad 3	0	0	0	0
Facultad 4	83	10	15	6
Facultad 5	0	0	0	0
Facultad 6	0	0	0	0
Facultad 7	0	0	0	0
Facultad 8	0	0	0	0
Facultad 9	0	0	0	0
Facultad 10	0	0	0	0
Totales	86	13	15	6

Reportes por facultades

Total de Ida: 3
Total de Regreso: 3
Total de Reservaciones: 6
Total de Estudiantes: 1

Nombre	Apellidos	Fecha	Tipo	Municipio	Ruta	Parada	Facultad	Grupo	Año
1	Yusnay Lopez Perez	2007-05-21 15:11:58	Regreso	Plaza de la Revolucion	Línea y 14 (Vedado)	Final de la ruta	1	01502	5
		2007-05-21 15:11:58	Regreso	Plaza de la Revolucion	Línea y 14 (Vedado)	Final de la ruta	1	01502	5
		2007-05-21 15:11:58	Regreso	Plaza de la Revolucion	Línea y 14 (Vedado)	Final de la ruta	1	01502	5
		2007-05-21 15:11:58	Ida	Playa	12	San Agustin	1	01502	5
		2007-05-21 15:11:58	Ida	Playa	12	San Agustin	1	01502	5
		2007-05-21 15:11:58	Ida	Playa	12	San Agustin	1	01502	5

Listado por Facultad

Anexo 3

The screenshot shows a web application interface for reserving travel. At the top, there is a navigation bar with links like 'Inicio', 'Intranet', 'Foro de la Comunidad', etc. Below this is a header for 'Reservar salida/entrada de pase'. A user profile is displayed with a photo and details: **Nombre:** Heidi Valenzuela Diaz, **Usuario:** hvalenzuela, **No. Solapín:** 50512, **IP:** 10.33.1.10 - Id03-101-30. There are two main reservation sections: 'Reserva de ida' and 'Reserva de regreso'. Each section has radio buttons for 'Reservar' (selected) and 'No reservar'. Below these are dropdown menus for 'Municipio' (set to 'Habana del Este'), 'Ruta' (set to '[seleccione]' and '12 Planta Alamar' respectively), and 'Punto' (set to '[-]'). A section titled 'Datos de la persona que va a visitar' contains a form with fields for 'Familiar', 'Parentesco', 'Calle', 'Entre', 'Localidad', 'No.', 'Apto', and 'Teléfono'. A 'Microsoft Internet Explorer' error dialog box is overlaid on the form, showing a warning icon and the message 'Datos de DA incorrectos' with an 'Aceptar' button. At the bottom of the page, there are three buttons: 'Reservar', 'Limpiar', and 'Salir'.

Tratamiento de errores

Anexo 4

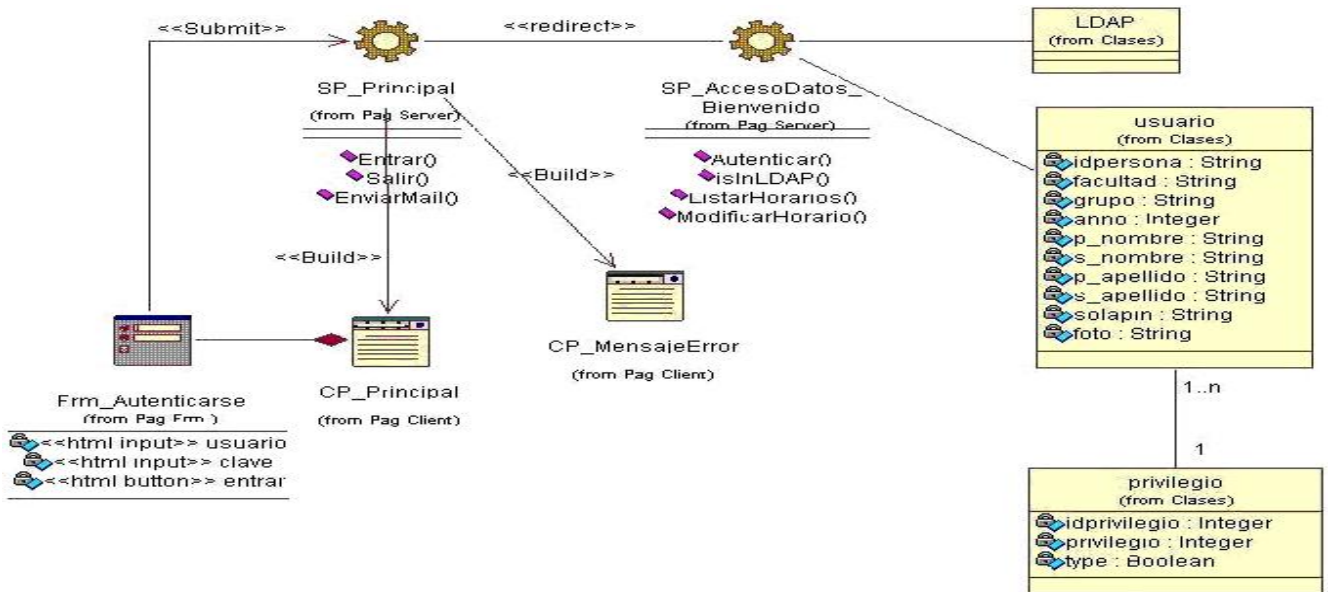


Diagrama de clases del diseño: Autenticar

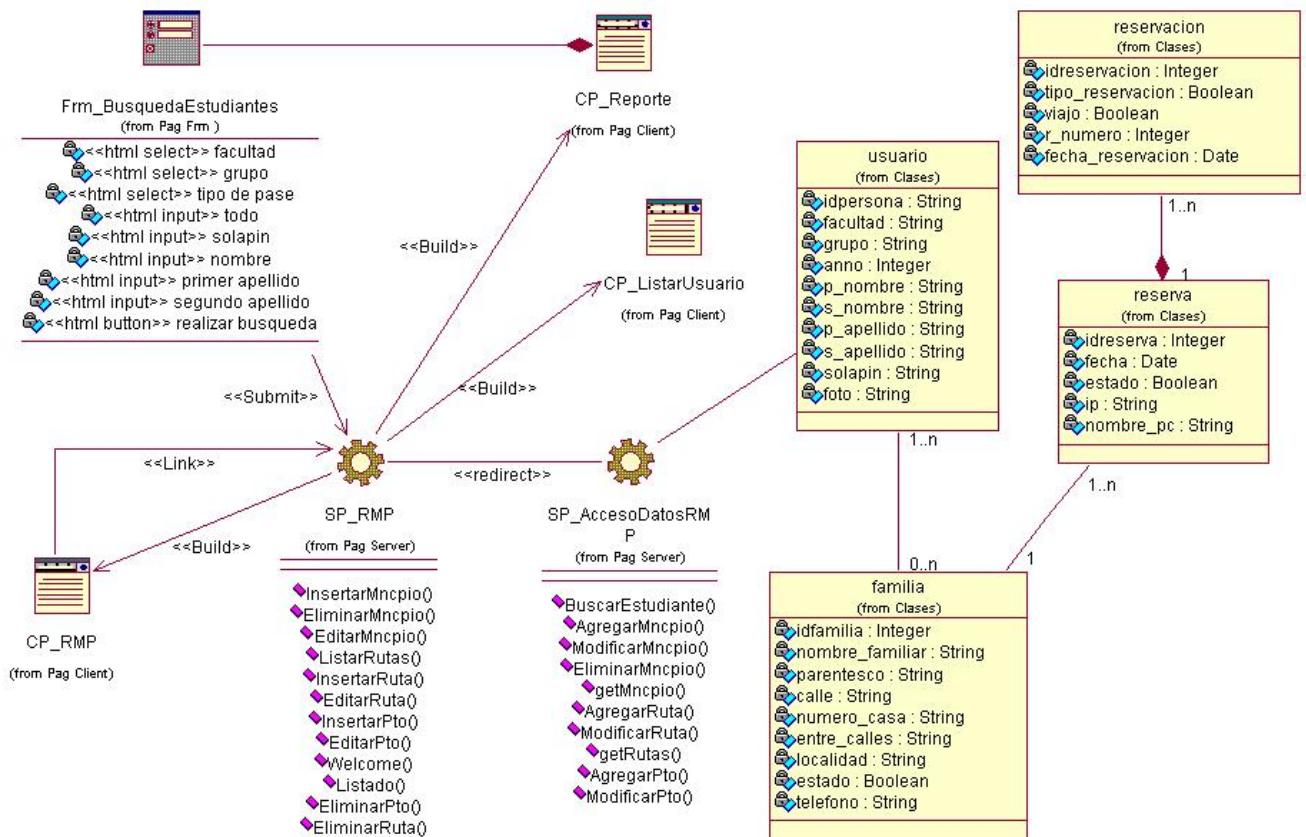


Diagrama de clases del diseño: Buscar estudiantes

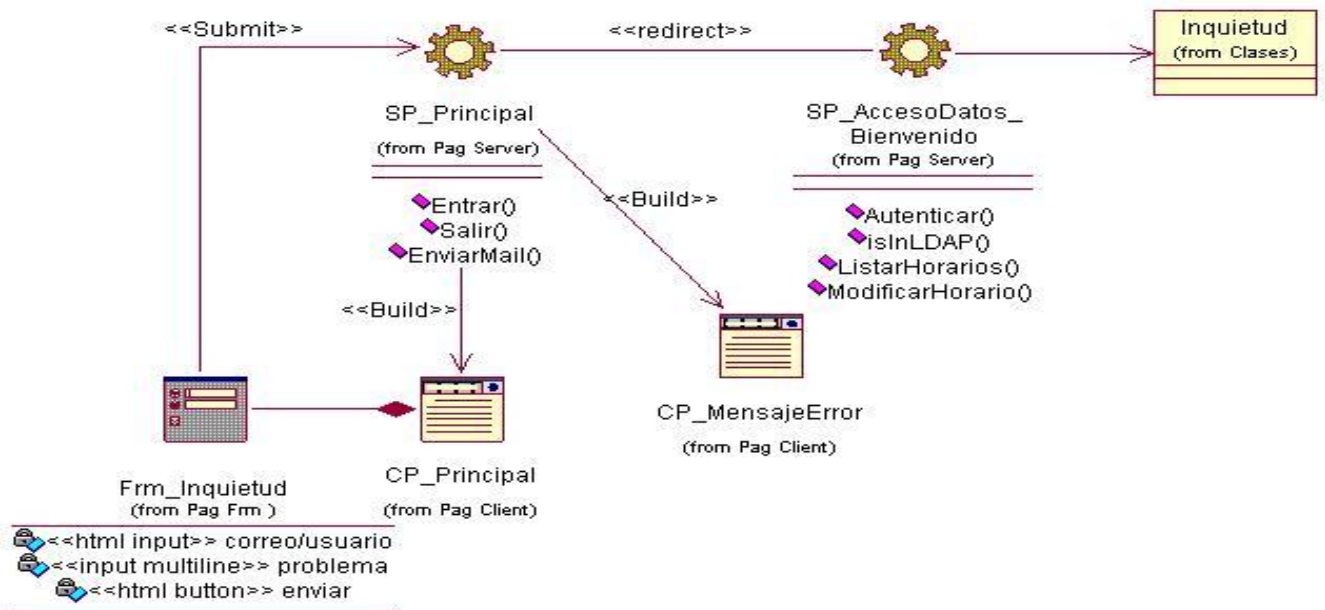


Diagrama de clases del diseño: Enviar inquietud

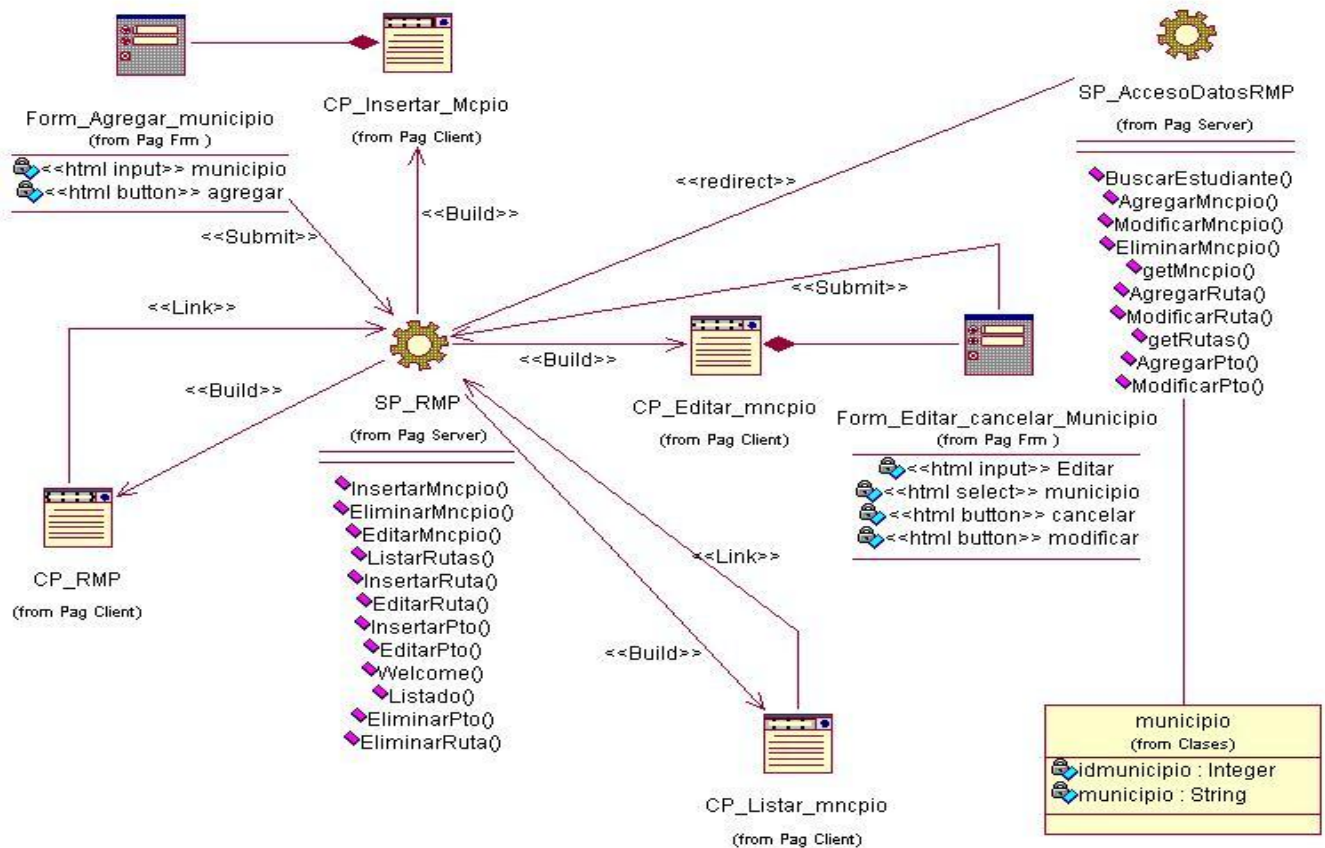


Diagrama de clases del diseño: Gestionar municipio

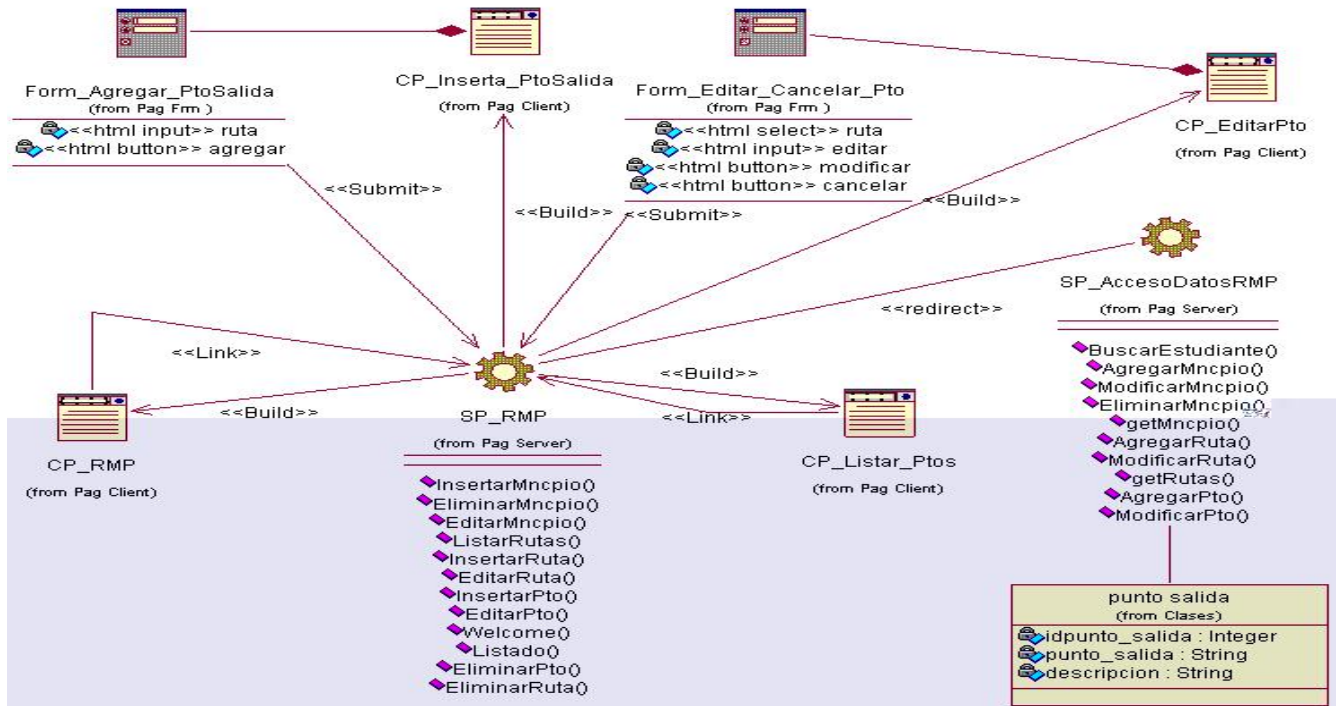


Diagrama de clases del diseño: Gestionar punto de salida

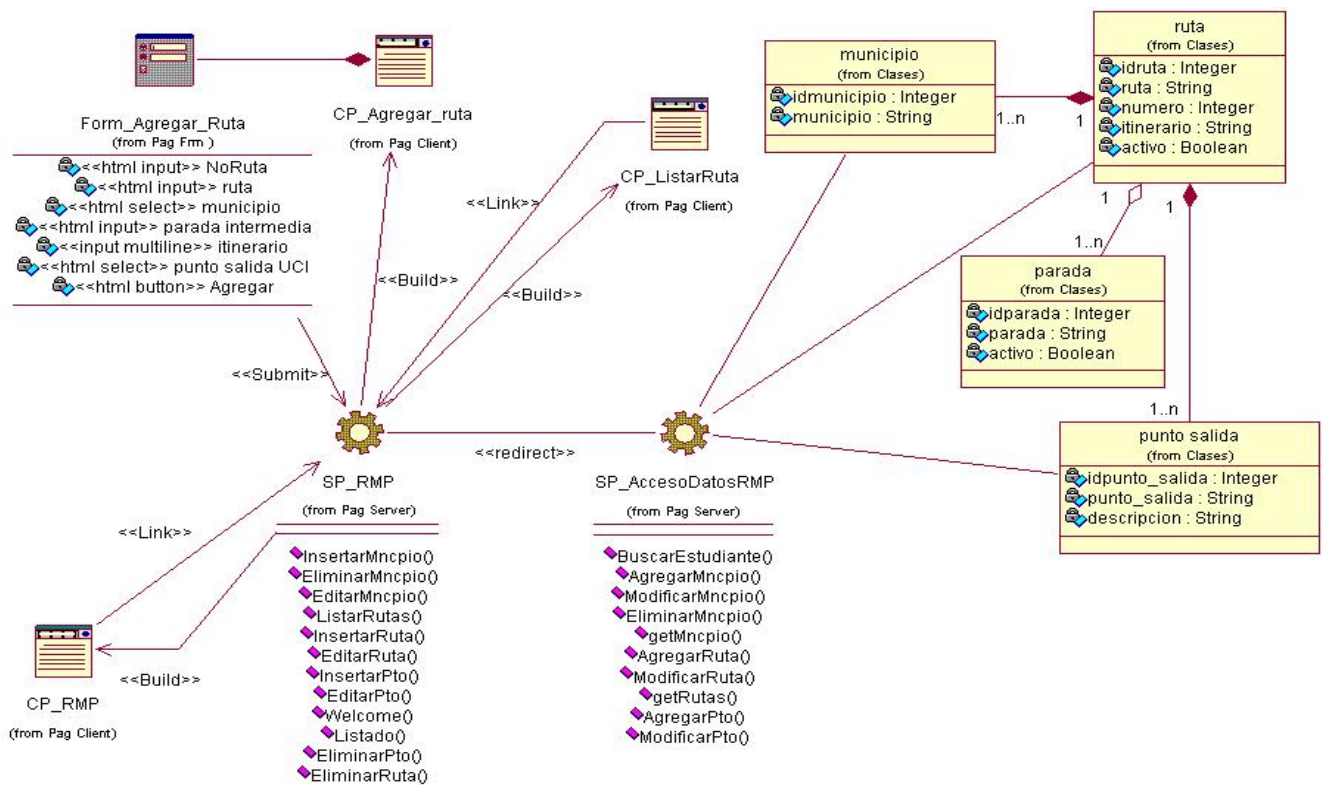


Diagrama de clases del diseño: Gestionar rutas

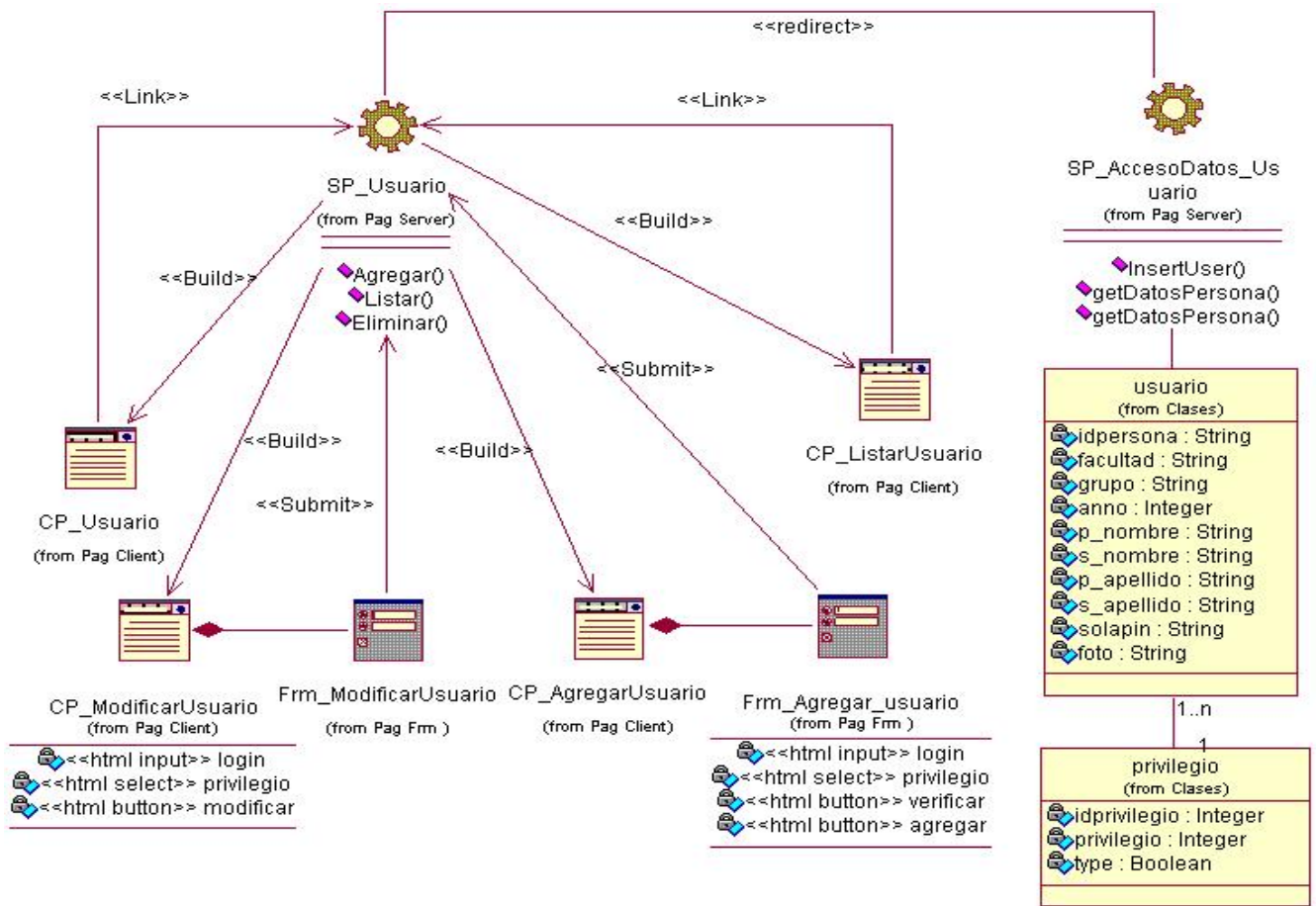


Diagrama de clases del diseño: Gestionar usuarios

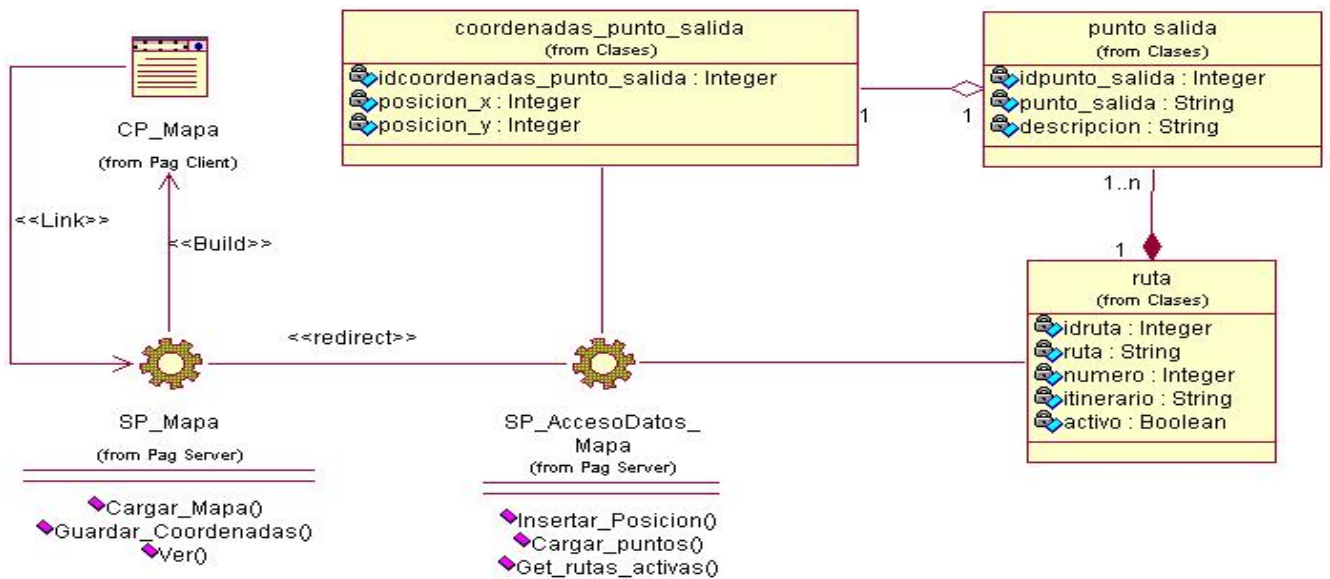


Diagrama de clases del diseño: Ver puntos de salida

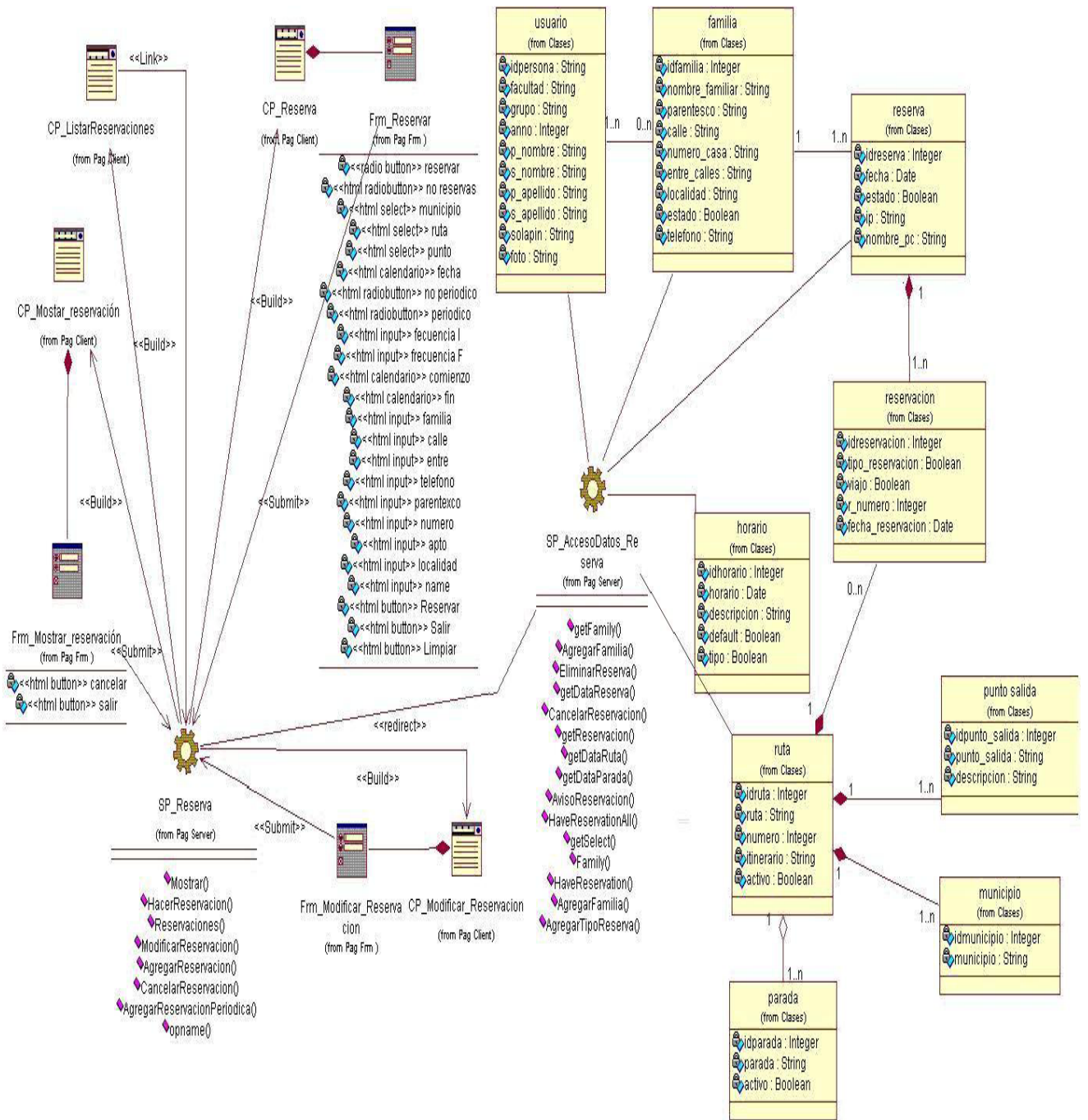


Diagrama de clases del diseño: Gestionar pase

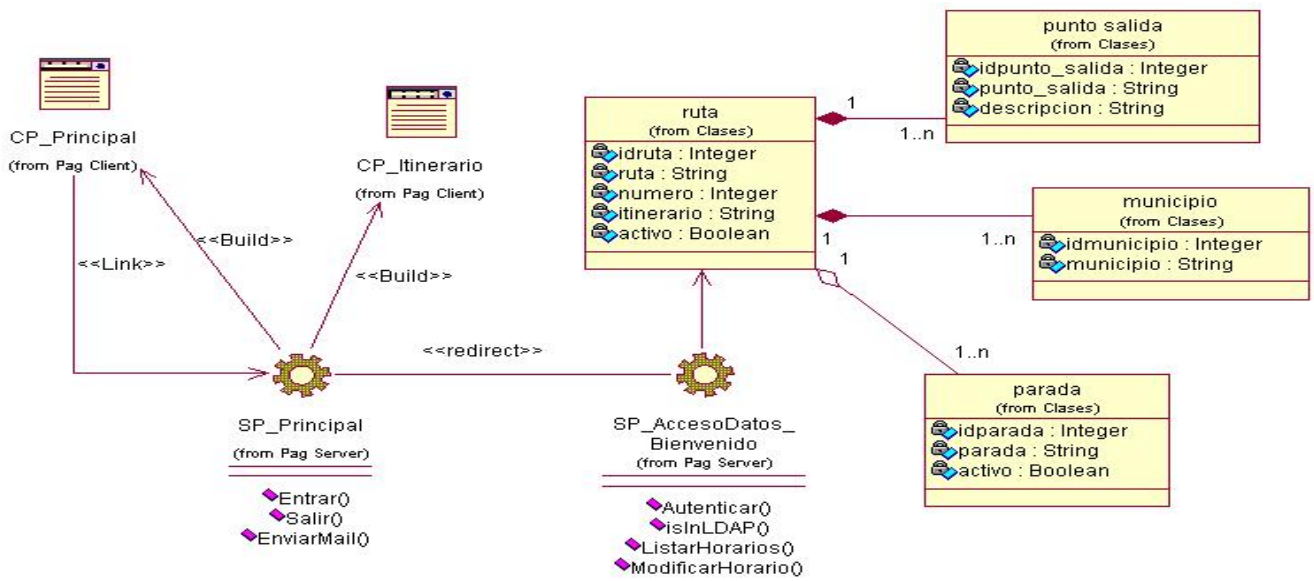


Diagrama de clases del diseño: Ver rutas

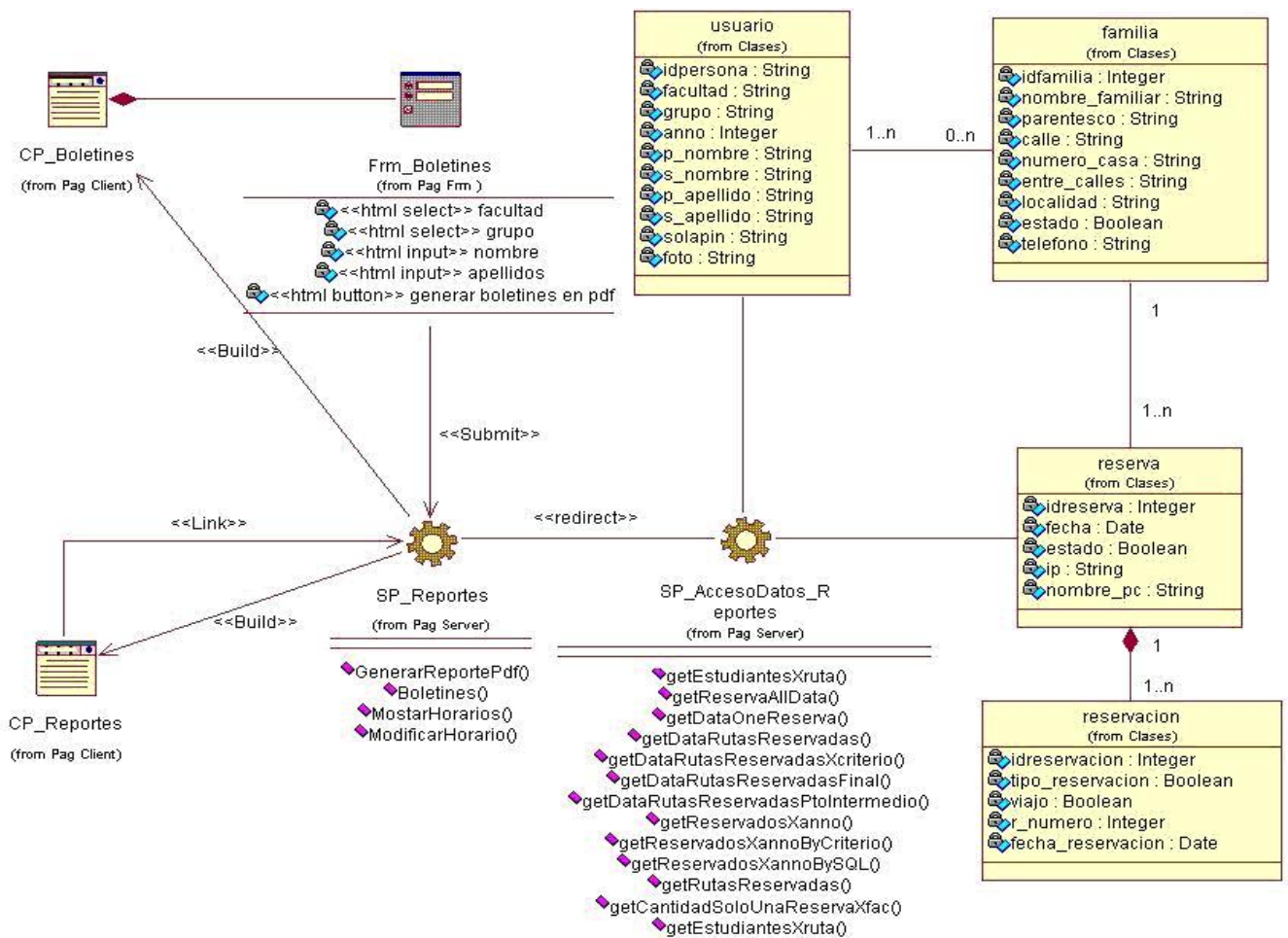


Diagrama de clases del diseño: Imprimir boletín

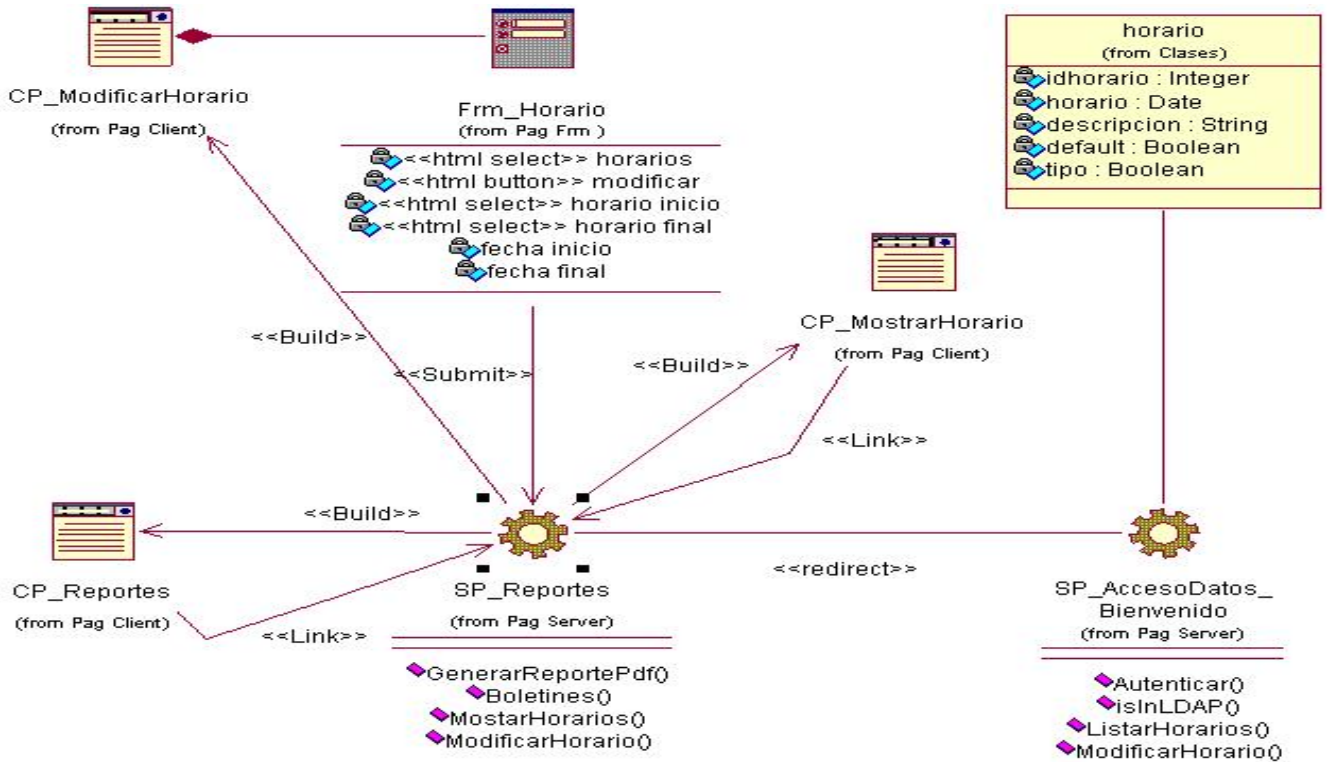


Diagrama de clases del diseño: Modificar horario

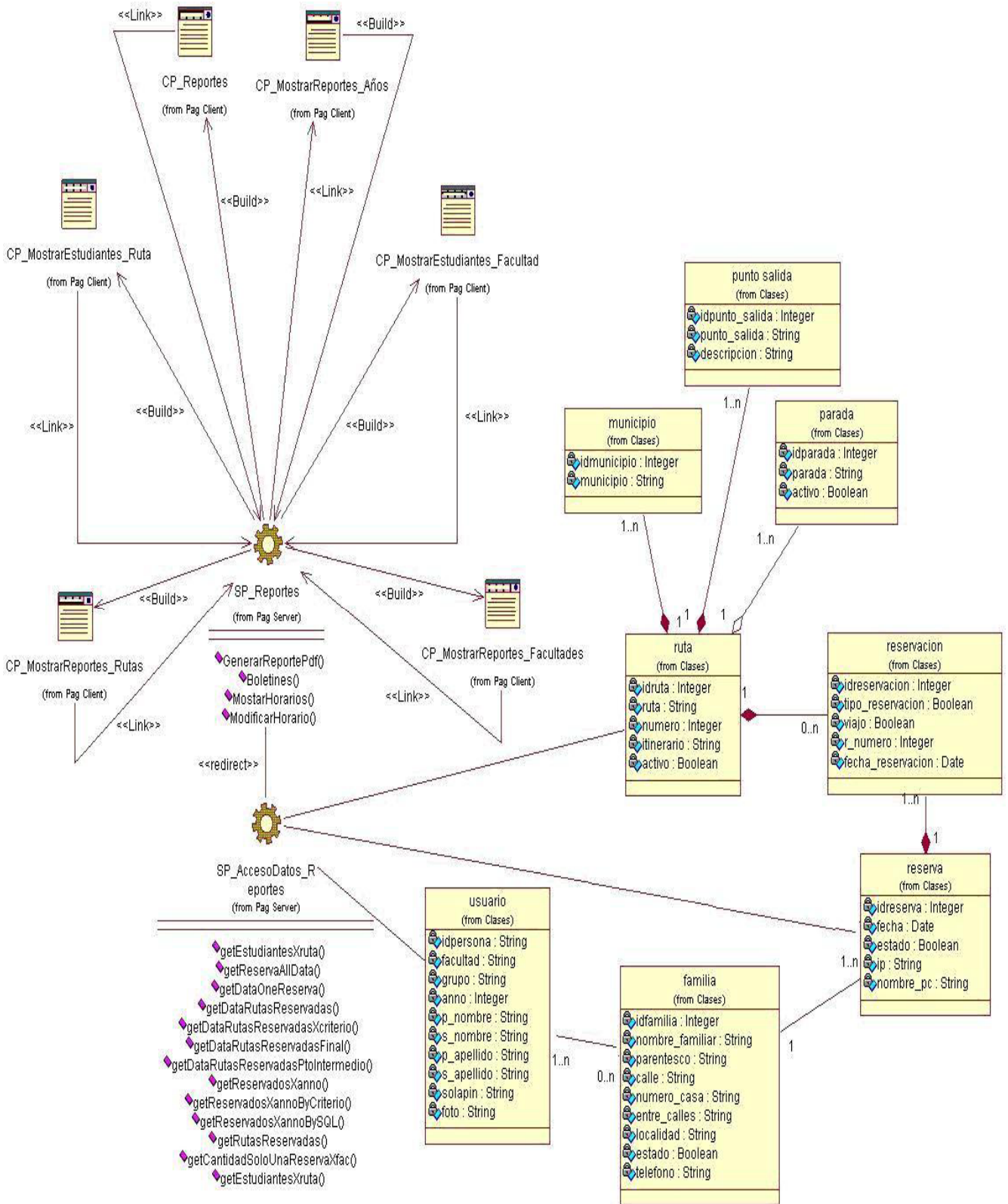
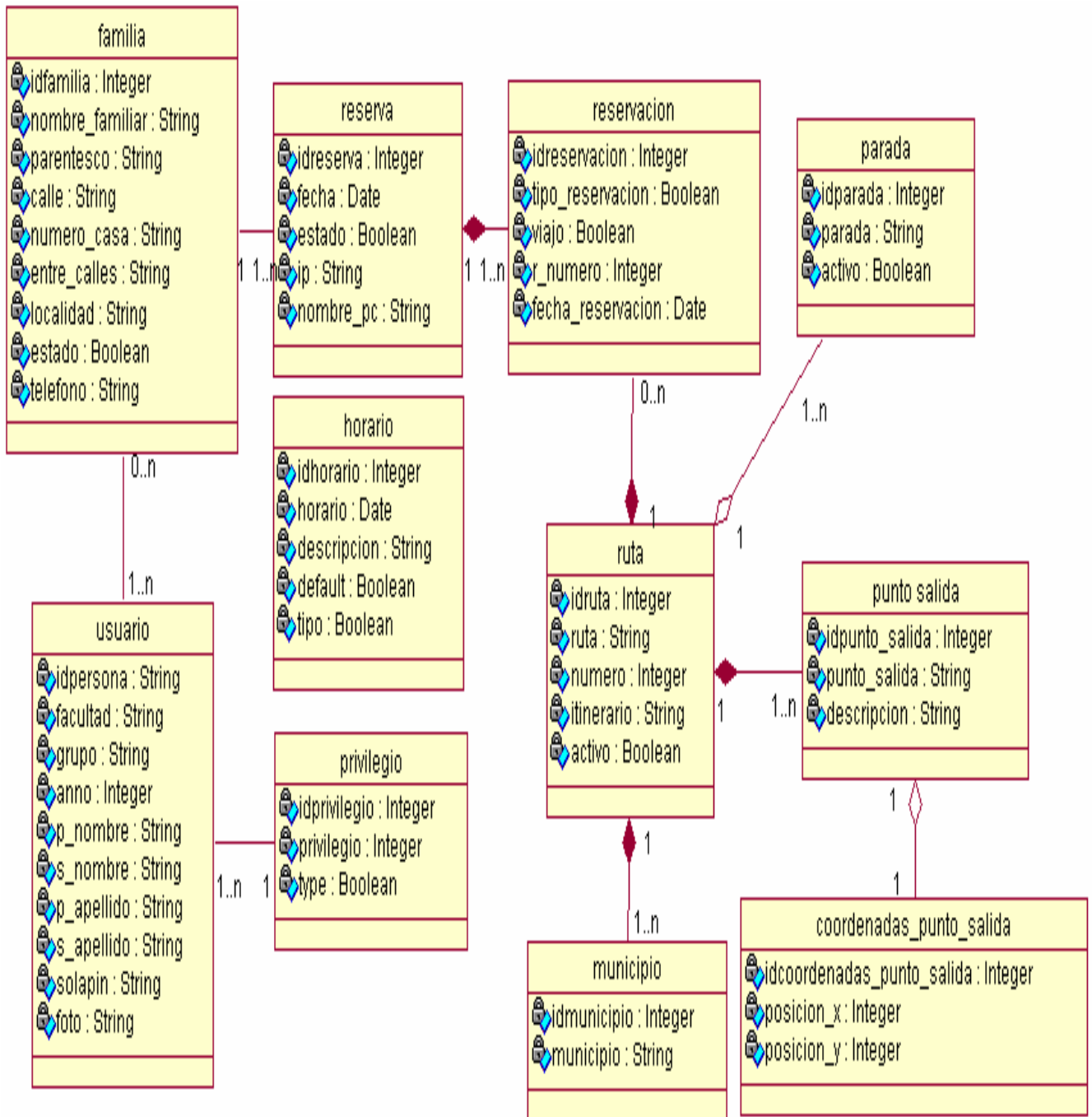


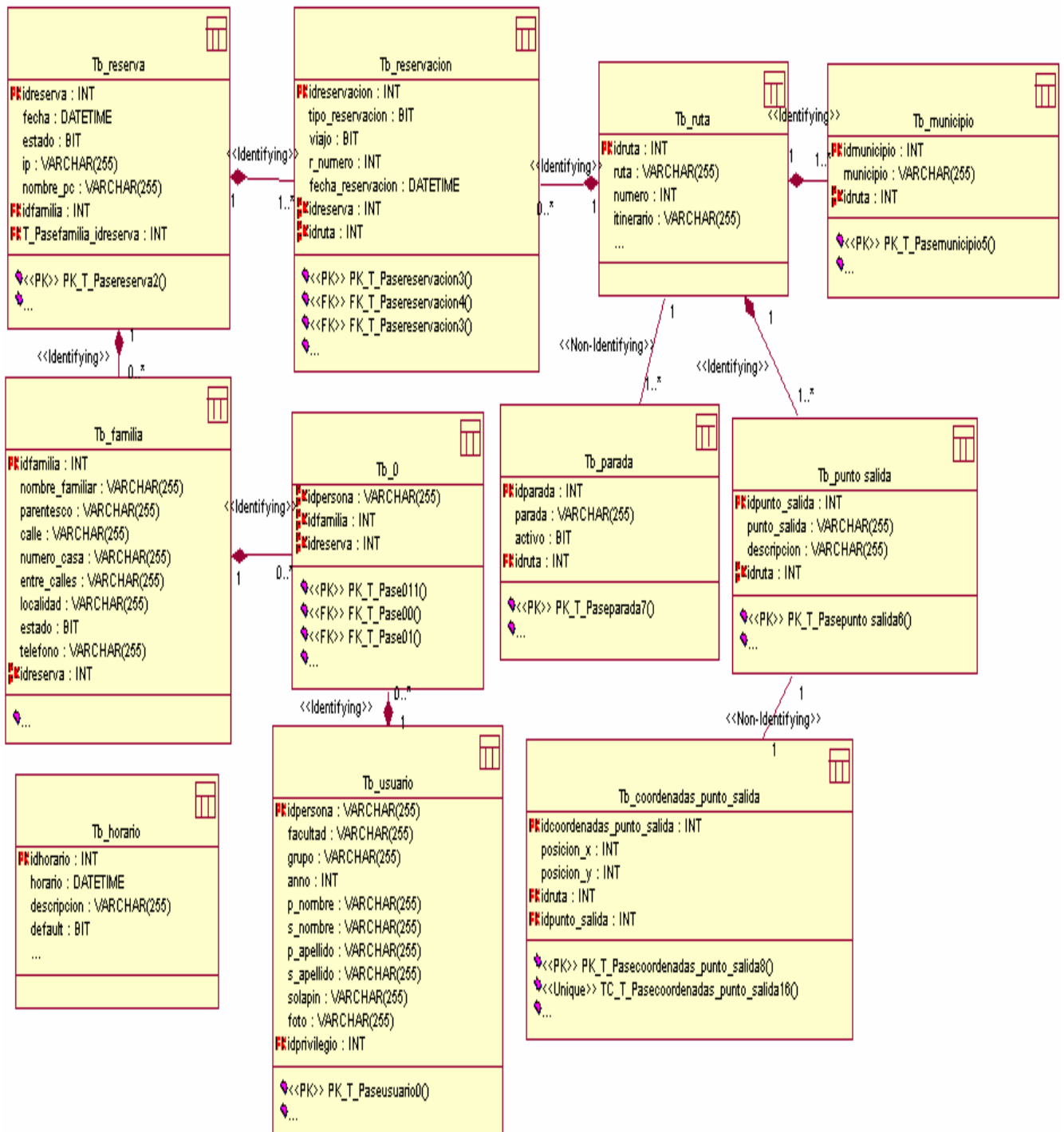
Diagrama de clases del diseño: Ver reportes

Anexo 5



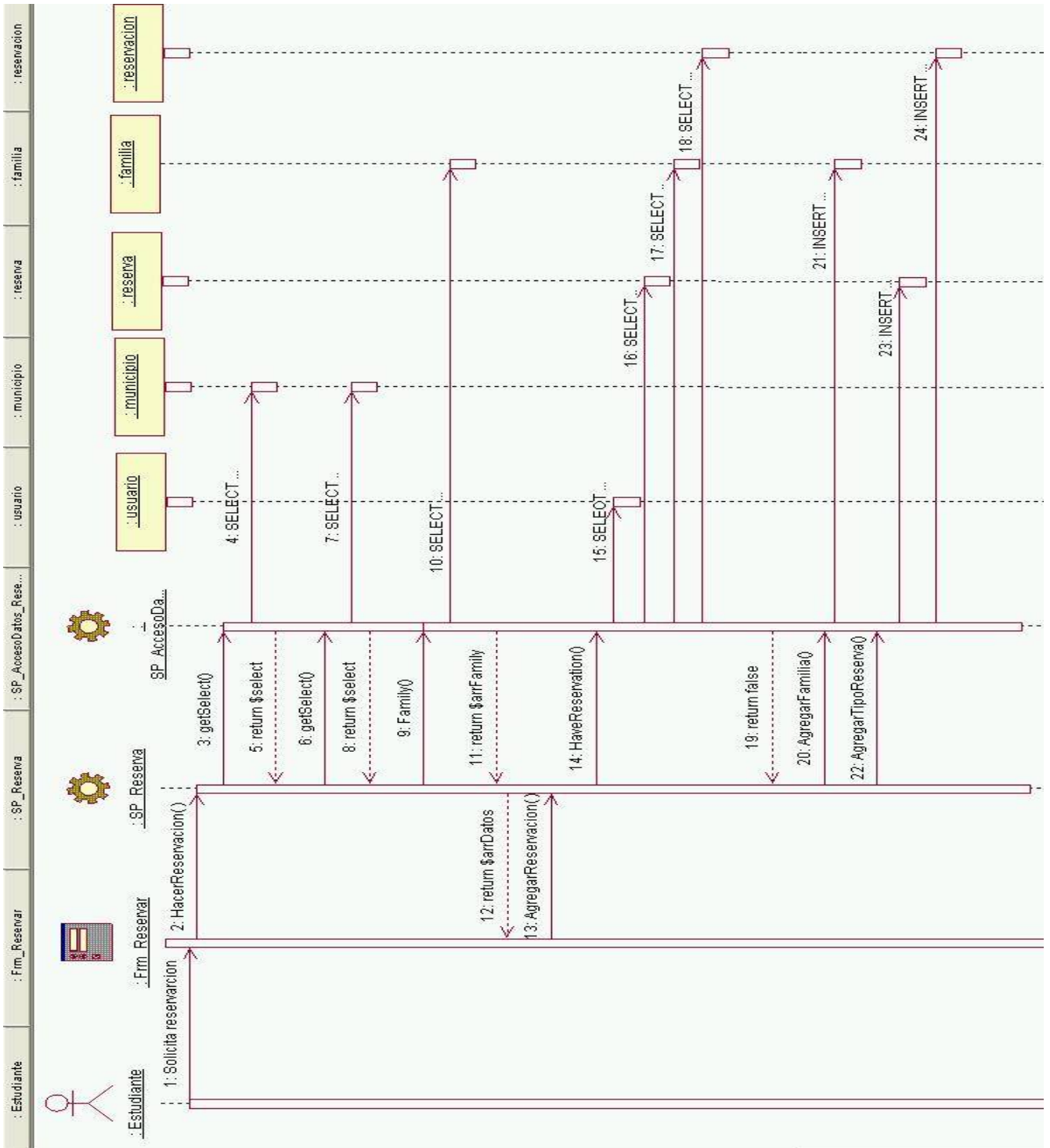
Modelo lógico de datos

Anexo 6

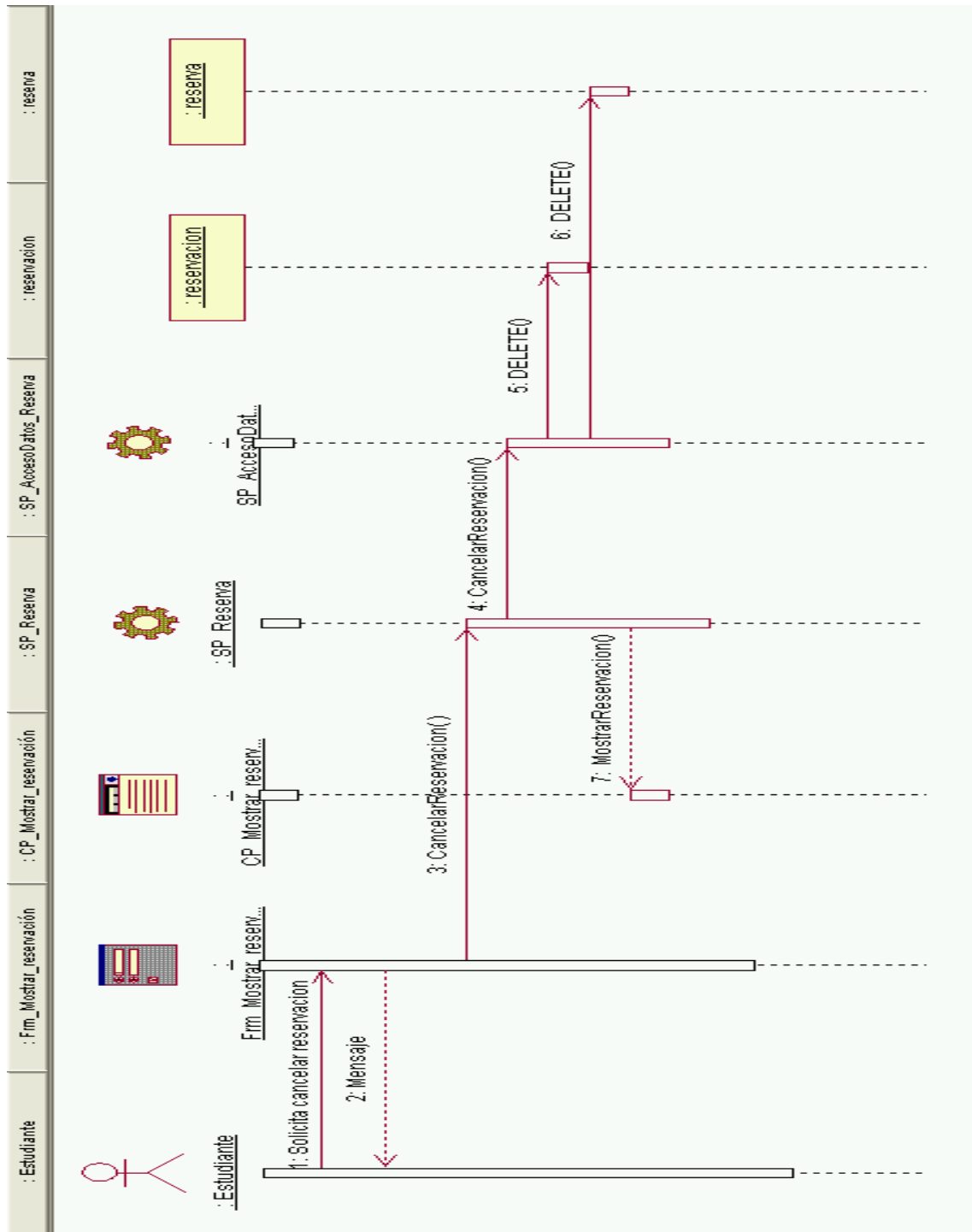


Modelo físico de datos

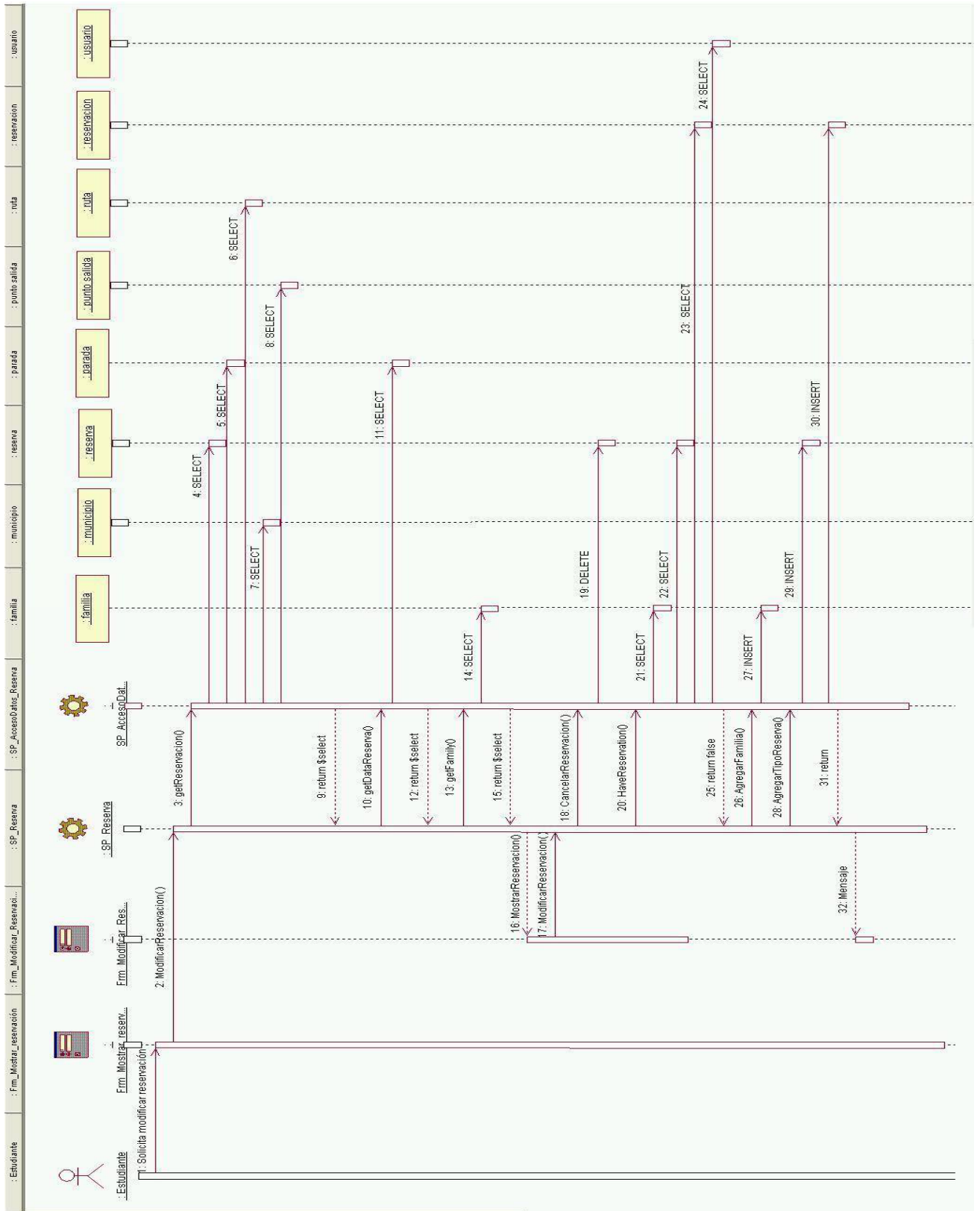
Anexo 7



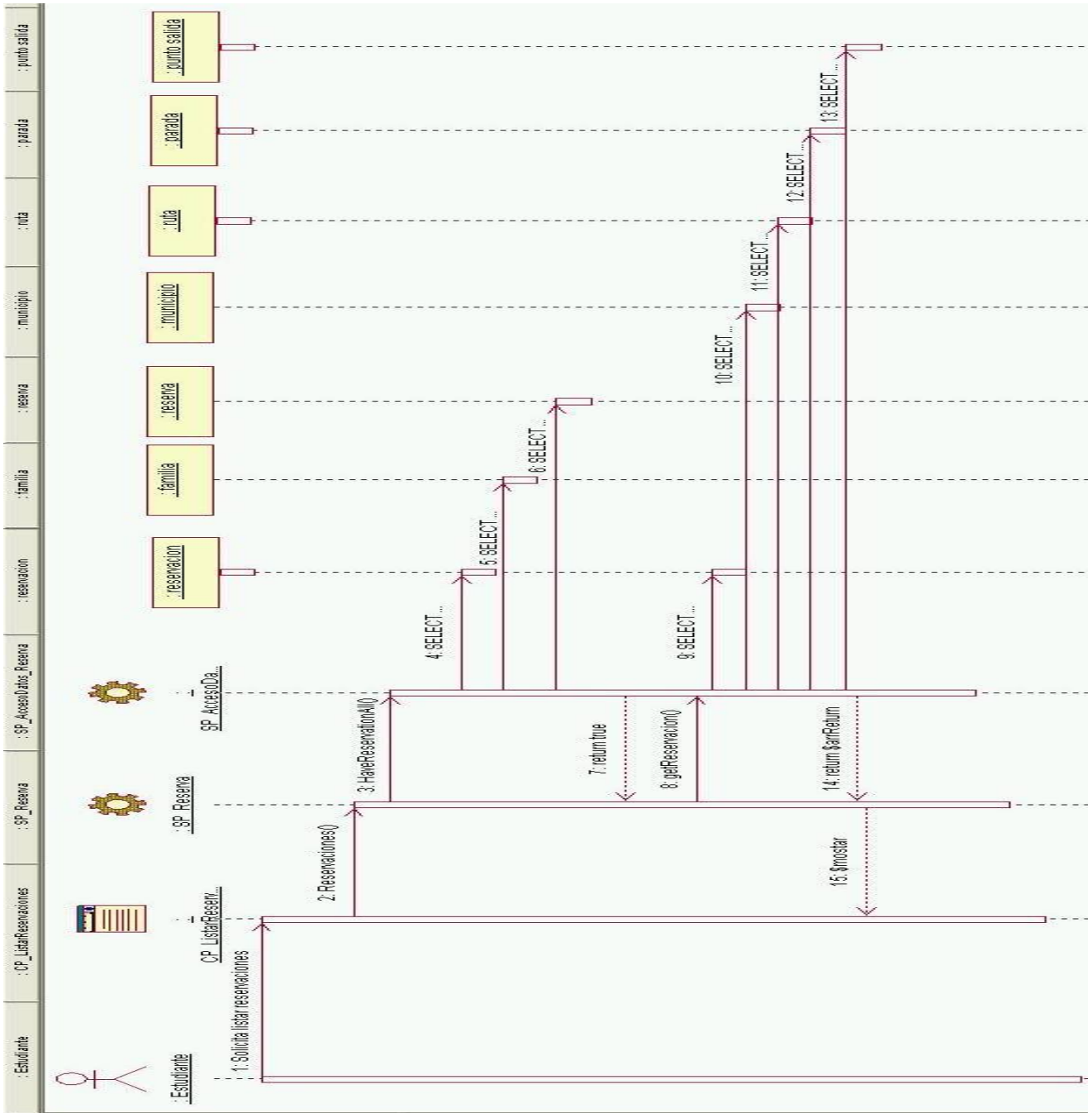
Gestionar Pase (Reservar)



Gestionar Pase (Cancelar)



Gestionar Pase (Modificar)



Gestionar Pase (Listar)

Anexo 8

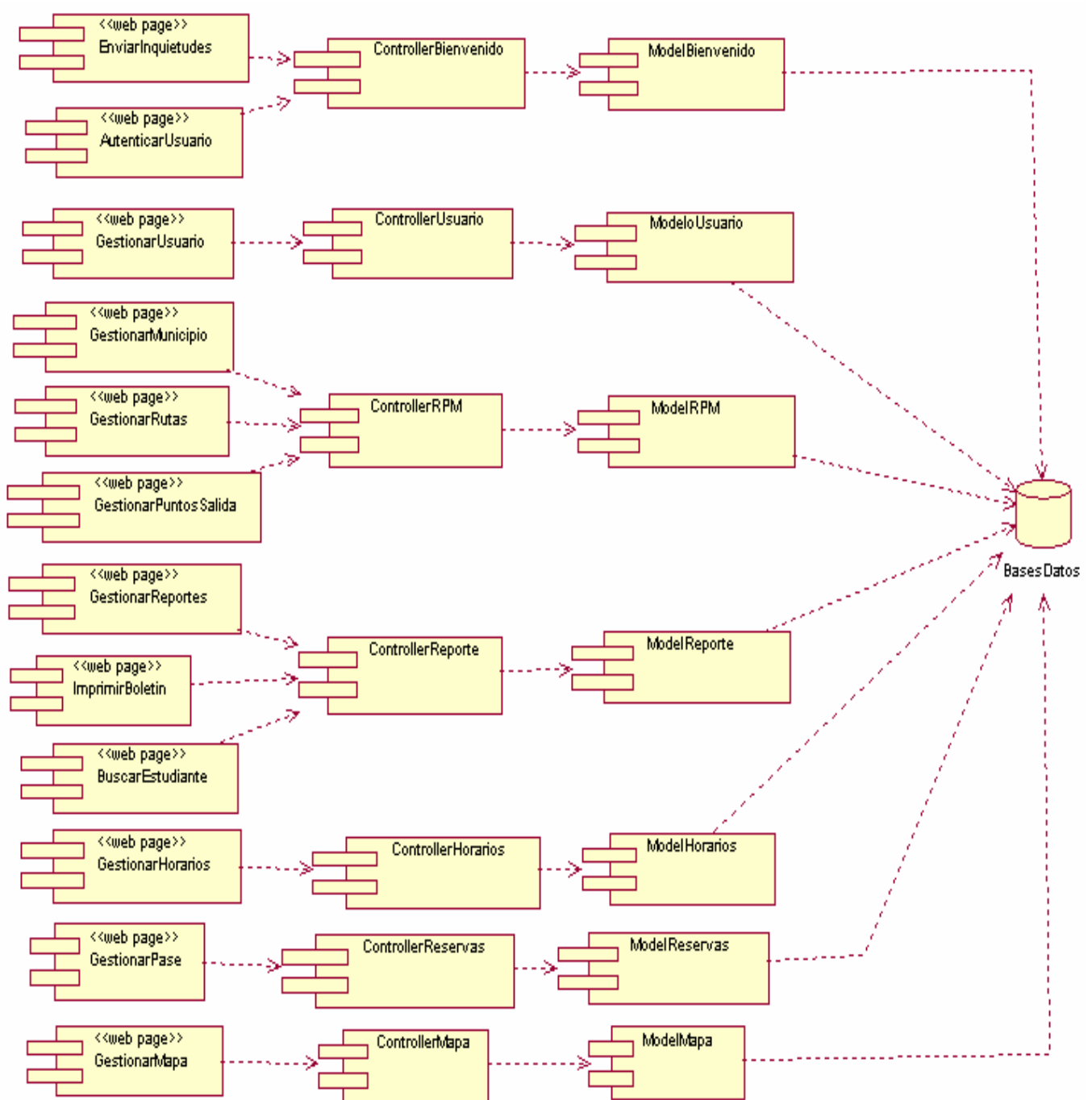


Diagrama de componentes.