Universidad de Cienfuegos
“Carlos Rafael Rodríguez”

“SIGIND-ASTRO”

“Sistema Informático para la Gestión de indicadores de los viajes realizados por la Asociación de Transporte por Ómnibus (ASTRO) de Cienfuegos.”

Autora:
Yamilka Valdés Sanabria

Tutores:
Ing. Miriam Serralvo Cala
Ing. Reinier Albelo Hernández

Consultantes:
Ing. Yeikel Galbán Hernández
Ing. Yirobi Amador García

Cienfuegos, Cuba
2010-2011

Pensamiento

Pensamiento

No dejes que termine el día sin haber crecido un poco, sin haber sido feliz, sin haber aumentado tus sueños.

Walt Whitman.

Agradecimientos

Agradecimientos

- *Mami, cuando digo que eres la mejor mamá del mundo, no me equivoco, mil gracias por todo tu esfuerzo, amor, cariño y por la confianza que depositaste en mi, gracias porque siempre, aunque lejos has estado a mi lado. Te quiero mucho.*
- *Felito, eres el hermano más lindo que tengo, gracias por todo tu amor y preocupación.*
- *Yeikel, esta tesis también está dedicada a ti, porque tú lo mereces, gracias por estar siempre a mi lado, por confiar en mí, por soportarme durante 4 años, y por ese apoyo incondicional, te quiero mucho.*
- *Tía Mercedes, quiero agradecerte todo lo que has hecho por mi, tu cariño y preocupación, que aunque estos años has estado muy lejos,, me has brindado toda tu ayuda y amor.*
- *Andy, gracias por ser ese hermanito especial, y por siempre estar pendiente de mi carrera.*
- *Papi, quiero compartir contigo este lindo logro, gracias por ser mi papá y por creer en mi, quiero que sepas que ocupas un lugar especial en mi vida.*
- *Tío Jorge Luís, a ti también quiero agradecer por todo tu cariño y preocupación durante mi carrera.*
- *Charles, Estelio, Lorenzo, Fidel, Yerosky, Yoandy y Tulio, mis tíos, muchas gracias a ustedes por ayudarme en todo durante mi carrera.*

- *Sarita y Pipo, mis suegros, gracias por dedicarme todo su amor, y por estar siempre pendientes, por haber confiado en mi y por todo su ayuda.*
- *Odalys, Yanetsy, Clarita, Baby, Mima, Maida, Zaida, Yuneisy, Heidy, Vero, a ustedes también quiero agradecerle por ser esa linda familia, que en todo momento estuvo preocupada por mi, gracias por su confianza, cariño, y por todo su apoyo.*
- *Yanisvey, Kenia, Idalmis, Mayelin, Eleine, Alain, Frank, Fanny, Franeysi, Sandra, mis bellos primos, gracias por quererme tanto y siempre poder contar con ustedes.*
- *Yeiny, eres la cuñada que más quiero, gracias por tu preocupación, cariño y confianza.*
- *Miriam, mi tutora preocupada, gracias por estar todos los días aclarándome las dudas, por haber confiado en mi y por esa ayuda incondicional que me brindaste.*
- *Dayana, Zaily, Liesbert, Roger, Victor, Ashley, mi equipo 4 de seminarios, gracias por pasar esos momentos inolvidables durante estos años de carrera, y gracias por ser esos bellos compañeros de aula con los que siempre pude contar.*
- *Lester, Didier, Reinier y Yirobi, a ustedes quiero agradecer, por todo su apoyo y porque siempre he podido contar con ustedes.*
- *Mis compañeros del laboratorio C, gracias por estar ahí todos los días compartiendo juntos, y a mis compañeros de aula, gracias por toda su ayuda durante estos 5 años.*

- *Ana Ibis, Yadira, Tamara, Haray, Kiudy, Aniarys, mis amigas de la infancia, gracias por crecer juntas y brindarme todo su amistad.*
- *Yisel, Gleibys, Mailen, Dayana, Linet, Laidys, mis compañeras de cuarto, y las niñas del 1134, gracias por compartir este tiempo de becadas juntas, y por ser especiales para mi.*
- *Maile, Ary y Yuni, mis compañeras, a ustedes agradecerles por su linda amistad, preocupación y apoyo, a pesar de que ya no se encuentran aquí, se que puedo contar con ustedes.*
- *Son muchas las personas especiales que me gustaría agradecer su amistad, apoyo, ánimo y compañía en las diferentes etapas de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en el corazón. Sin importar en donde estén o si algunas vez llegan a leer estas dedicatorias quiero darles las gracias por formar parte de mi, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.*

Dedicatoria

Dedicatoria

A mi mamá Martica.
A mi hermano Felito.
A mi novio Yeikel.
A toda mi Familia.

Resumen

Resumen

La investigación realizada lleva por nombre “Sistema Informático para la gestión de indicadores de los viajes realizados por la Asociación de Transporte por Ómnibus (ASTRO) de Cienfuegos”, está orientada al desarrollo de la informatización del proceso de transporte de pasajeros en la empresa.

Esto se logra mediante un sistema informático que tiene como objetivo proporcionarle a la Empresa ASTRO una herramienta capaz de gestionar la información referente a los indicadores de los viajes que se va a emitir en la organización.

SIGIND-ASTRO se caracteriza por ser flexible y fácil de usar. Además, permite agilizar y dar respuesta a este proceso que va deprisa de acuerdo a las necesidades de la provincia y del país.

Para el desarrollo de este sistema se utilizó el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) , siguiendo lo establecido por el Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP), como lenguaje de programación se usó PHP y MySQL se eligió como Gestor de Base de Datos, lo cual posibilitó la adecuada documentación del análisis, diseño e implementación de la solución propuesta.

Indice

Indice

Introducción 1
Capítulo I – Fundamentación teórica 2
1.1- Introducción 2
1.2- El transporte 2
1.2.1- Transporte en ASTRO 3
1.3- Las TIC en el transporte 4
1.4- Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de estos 5
1.5- Análisis crítico de los sistemas existentes 6
1.5.1- Algunos sistemas informáticos a nivel internacional 6
1.5.2- Software existente en Cuba 8
1.5.3- Presentación de la propuesta de solución y análisis comparativo con soluciones existentes. 9
1.6- Tendencias, metodologías y tecnologías actuales. 10
1.7- Uso de lenguajes y tecnologías Web. 14
1.8- Conclusiones 23
Capítulo II: Modelo del Negocio 25
2.1- Introducción 25
2.2- Descripción de los procesos del negocio 25
2.3- Reglas del negocio a considerar 26
2.4- Modelo de casos de uso del negocio 27
2.4.1- Actores y trabajadores del negocio 27
2.4.2- Diagramas de casos de uso del negocio. 28
2.4.3- Descripción de los casos de usos del negocio 29
2.4.4- Diagramas de actividades del negocio 35
2.4.5- Modelo de objetos del negocio 39
2.5- Conclusiones 39
Capítulo 3 – Descripción de la Solución Propuesta 42
3.1- Introducción. 42
3.2- Descripción del modelo de sistema. 42
3.3- Modelación del sistema 43
3.3.1- Requerimientos funcionales 43
3.3.2- Requerimientos no funcionales 45
3.3.3- Actores del sistema. 48
3.3.4- Casos de uso del sistema 49
3.3.5- Diagramas de casos de uso del sistema. 50
3.3.6- Descripción de los casos de usos del sistema. 51
3.4- Construcción del sistema. 67
3.4.1-Diagrama de clases del diseño. 68
3.4.2- Diagrama del modelo lógico de datos. 69
3.4.3- Diagrama del modelo físico de datos Usuario. 69
3.4.4- Diagrama de implementación. 69
3.5- Principios de diseño del sistema. 69
3.5.1 Diseño de la interfaz de entrada, salidas y menús del sistema. 69

3.5.2 Formato de reportes 70
3.5.3 Tratamiento de excepciones 70
3.6- Conclusiones 70
Capítulo IV: Estudio de Factibilidad y Validación del sistema. 72
4.1- Introducción 72
4.2- Factibilidad 72
4.2.1 Cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar 72
4.2.2 Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW) 73
4.2.3 Factor de Peso de los Casos de Uso sin Ajustar 74
Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de Casos de Uso presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Casos de Uso se establece teniendo en cuenta la cantidad de transacciones efectuadas en el mismo, donde una transacción se entiende como una secuencia de actividades atómica, es decir, se efectúa la secuencia de actividades completa, o no se efectúa ninguna de las actividades de la secuencia. Los criterios se muestran en la siguiente tabla: 74
UUCP = 134 75
4.3- Cálculo de los Puntos de Casos de Uso ajustados (UCP) 75
4.4- Estimación del esfuerzo 79
4.5- Cálculo de costos 80
4.6- Beneficios tangibles e intangibles. 80
4.7- Análisis de costos y beneficios. 80
4.8- Aspectos generales de la validación del problema. 81
4.9- Conclusiones. 82
Conclusiones 84
Recomendaciones 86
Referencias Bibliográficas 89
Bibliografía 91
Glosario de Términos 94
Anexos 96
Anexo 1. Prototipos 96
Anexo 2. Diagramas de Clases Web 116
Anexos 3. Diagramas lógico y físico de la Base de datos 134

Índice de Tablas

Tabla 1.Descripción de los actores del negocio. 28
Tabla 2. Descripción de los trabajadores del negocio. 28
Tabla 3. Descripción del caso de uso del negocio Planificar viaje. 31
Tabla 4. Descripción del caso de uso del negocio Realizar viaje. 33
Tabla 5. Descripción del caso de uso del negocio Confeccionar informes..... 35
Tabla 6. Descripción de los Actores del sistema. 49
Tabla 7. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar ómnibus. 52
Tabla 8. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar chofer. 53
Tabla 9. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar tramo. 55
Tabla 10. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar ruta. 56
Tabla 11. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar Tipo ómnibus. 57
Tabla 12. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar viaje. 58
Tabla 13.Descripción del caso de uso de sistema Gestionar usuario. 59
Tabla 14. Descripción del caso de uso de sistema Autenticarse. 60
Tabla 15. Descripción del caso de uso de sistema Cambiar contraseña. 60
Tabla 16. Descripción del caso de uso de sistema Cerrar sesión. 61
Tabla 17. Descripción del caso de uso de sistema Visualizar reporte general de viajes. 62
Tabla 18. Descripción del caso de uso de sistema Visualizar reporte de viajes por ómnibus. 63
Tabla 19. Descripción del caso de uso de sistema Visualizar reporte de viajes por chofer. 63
Tabla 20. Descripción del caso de uso de sistema Visualizar reporte de viajes a provincias. 64
Tabla 21. Descripción del caso de uso de sistema Visualizar reporte coeficiente total. 65
Tabla 22. Descripción del caso de uso de sistema Visualizar coeficiente diario. .. 66
Tabla 23. Descripción del caso de uso de sistema Visualizar coeficiente mensual. 66

Tabla 24. Descripción del caso de uso de sistema Visualizar Ayuda del sistema. 67
Tabla 25. Diagramas de clases Web. 69
Tabla 26. Criterios factor de peso de los actores sin ajustar. 73
Tabla 27. Criterios del factor de peso de los casos de uso sin ajustar. 74
Tabla 28. Clasificación de los Casos de Uso. 75
Tabla 29. Factor de complejidad tecnica. 77
Tabla 30. Factor ambiente. 78
Tabla 31. Planificación de Tareas. 80

Índice de Figuras

Figura 1. Fases del RUP. [7] 13
Figura 2. Modelo de diseño. 15
Figura 3. Diagrama de caso de uso del negocio. 29
Figura 4. Diagrama de actividades del caso de uso Planificar viaje. 36
Figura 5. Diagrama de actividades del caso de uso Realizar viaje. 37
Figura 6. Diagrama de actividades del caso de uso Confeccionar informes. 38
Figura 7. Diagrama del Modelo de objetos del negocio. 39
Figura 8. Diagrama de casos de usos del sistema. 51

Introducción

Introducción

Actualmente las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) están sufriendo un desarrollo vertiginoso, se hacen cada día más importantes en diversas áreas del quehacer humano, juegan un papel esencial y primordial en el desarrollo de nuestra sociedad. A pesar de todos los esfuerzos de la revolución cubana por cumplir las metas trazadas para generalizar el uso de las TIC aún existen dificultades en todas las ramas debido a los problemas económicos que presenta el país.

Contar con aplicaciones desarrolladas en computadoras posibilita un mejor y más fácil acceso a la gestión de la información. Asimismo permite tomar decisiones más acertadas en cada momento, la tecnología informática actual es la clave del éxito que utiliza además de los conocimientos, las aptitudes del hombre. La Asociación de Transporte por Ómnibus (ASTRO) Cienfuegos, no esta exenta de esta política nacional y en ella las TIC marchan ganando espacios en la informatización de sus procesos.

Los beneficios que las TIC pueden aportar a los departamentos de Recursos Humanos son muchos, desde liberarlos de muchas de sus tareas operativas para poder centrarse en la estrategia de la organización, hasta contar con la capacidad de analizar la información en tiempo real sobre datos personales y profesionales, reducir costos en el departamento, entre otros. Es innegable que el empleo de las TIC en la gestión cotidiana de los RRHH reportan mejoras sustanciales que se traducen en el éxito de las organizaciones en la actualidad.

En la Empresa ASTRO de Cienfuegos, situada en cuatro caminos, se lleva a cabo el control de los viajes dados por sus ómnibus desde Cienfuegos hasta las demás provincias del país. La información originada de los mencionados viajes es utilizada para emitir los reportes diarios y mensuales a la Empresa ASTRO Nacional, además la utilizan varios Departamentos de la Empresa, pues es necesaria toda esta información para el cálculo del coeficiente dinámico de ocupación de los ómnibus para efectuar el pago a los chóferes, estos datos son

usados también por el Departamento Técnico para planificar las tareas de mantenimiento de los ómnibus según los kilómetros recorridos y el Energético de la empresa la usa para el control del combustible, así como, los índices de consumo de cada ruta.

Actualmente esta información se encuentra almacenada en grandes cantidades de documentos escritos y en Hojas Excel, y todos los cálculos se realizan manualmente lo que dificulta y hace engorroso el trabajo además conlleva a redundancias y una serie de errores que difícilmente podrán ser detectados. A la hora de obtener los informes hay falta de inmediatez y las personas involucradas en este proceso tienen que trasladarse de una oficina a otra, donde se corre el riesgo de pérdida de la información.

Teniendo en cuenta lo planteado anteriormente se define el siguiente ***problema a resolver***:

La necesidad de un sistema informático que gestione los indicadores de los viajes realizados por la Empresa ASTRO de Cienfuegos.

Se considera como ***objeto de estudio*** del presente trabajo, los procesos de gestión de la información correspondiente a la Empresa ASTRO de Cienfuegos, así se define como ***campo de acción*** los indicadores de los viajes que realiza la Empresa ASTRO de Cienfuegos.

Teniendo en cuenta este problema, se define como ***Idea a Defender:***

Con el desarrollo del Sistema informático la Empresa ASTRO de Cienfuegos podrá gestionar los indicadores de los viajes realizados de manera rápida y confiable.

Como ***Objetivo General*** se plantea:

Elaborar un sistema informático para la gestión de los indicadores de los viajes realizados por la Empresa ASTRO de Cienfuegos

Se han trazado los siguientes ***objetivos específicos***:

- Elaborar el marco teórico conceptual que sirva de referencia para el desarrollo metodológico del trabajo.
- Diseñar un sistema informático capaz de agilizar el proceso de gestión de los indicadores de los viajes que realiza la Empresa ASTRO de Cienfuegos.
- Implementar un sistema que se adecue a las necesidades de la Empresa ASTRO de Cienfuegos.
- Validar el sistema.

Para darle cumplimiento a los objetivos planteados, se proponen las siguientes

Tareas específicas:

- Entrevistas con el personal involucrado en el proceso de gestión de los indicadores de los viajes que realiza la Empresa ASTRO de Cienfuegos.
- Recopilación de la información necesaria para el análisis de los temas relacionados con los viajes que realiza la Empresa ASTRO de Cienfuegos.
- Planificación de las etapas de desarrollo de la investigación.
- Documentación de las diferentes etapas de la investigación.
- Selección de las herramientas, metodologías y lenguajes a utilizar en la elaboración del sistema.
- Estudio de los conceptos asociados al diseño de la Bases de Datos Relacionales.
- Implementación de la interfaz gráfica para el sistema acorde con cada tipo de usuario.
- Explotación del sistema en un período de prueba.
- Confección de una ayuda del sistema para mejorar su manejo por parte de sus usuarios.

El ***aporte práctico*** de este Trabajo de Diploma es el desarrollo y la implementación del sistema informático "**Sistema Informático para la Gestión de**

indicadores de los viajes realizados por la Asociación de Transporte por Ómnibus (ASTRO) de Cienfuegos “, el cual contribuye a mejorar y potenciar el desempeño de los trabajadores al formalizar la información referente al coeficiente dinámico de ocupación de los ómnibus correspondientes, los datos tendrán una mayor integridad y una mayor seguridad pues la aplicación se plantea con una política de usuarios convincente.

Además disminuirán los gastos de material de escritorio y se podrá contar con la información actualizada al instante. El mismo está basado en lenguajes de desarrollo y tecnologías de servidor multiplataforma, características estas que lo hacen portable y flexible para varios sistemas operativos, además cuenta con una ayuda detallada que permite mejor desempeño y rendimiento tanto del sistema como de los propios trabajadores y usuarios del Departamento.

Para el adecuado análisis y entendimiento de este documento, se ha estructurado el mismo en 4 capítulos. Los cuales hacen referencia a:

Capítulo 1 – Fundamentación Teórica:

En este capítulo se describen los conceptos asociados al dominio del problema se realiza un análisis del objeto de estudio, se exponen las tendencias, metodologías y/o tecnologías actuales seleccionadas para ser empleadas en la confección de la solución propuesta.

Capítulo 2 – Modelo del Negocio:

Se recogen los procesos vinculados al negocio de la entidad. Se describe la solución propuesta utilizando la Metodología RUP. Se realiza la descripción del modelo de casos de uso del negocio, identificando los actores y trabajadores del negocio, casos de uso del negocio y la relación que existe entre ellos. Esto se refleja en el Diagrama de casos de uso del negocio y el Diagrama de actividades del negocio.

Capítulo 3 – Descripción de la Solución Propuesta:

Se hace una descripción de forma general del funcionamiento de la aplicación. Se precisan todos los requerimientos funcionales y no funcionales. Además, se definen los actores y los casos de uso del sistema, se confeccionan el Diagrama de casos de uso del sistema y se describe cada caso de uso. Se hace una descripción del diseño a través de los diagramas de clases Web, así como, los diagramas del modelo lógico y físico de datos. Se define, también, el Diagrama de implementación.

Capítulo 4 – Estudio de Factibilidad y Validación del Sistema:

En este capítulo se describe la estimación de costos del sistema propuesto, los beneficios tangibles e intangibles que aporta el sistema y el análisis costo/beneficio para determinar si es o no factible el desarrollo del sistema. En relación al procedimiento de validación del sistema, se exponen los resultados obtenidos.

Capítulo I

Capítulo I – Fundamentación Teórica

1.1- Introducción

En este capítulo se muestran una serie de conceptos y descripciones asociadas al tema de la confección de un sistema informático para la gestión de la información de indicadores de los viajes realizados por la Empresa Ómnibus ASTRO de Cienfuegos. Se describen términos generales sobre el dominio del problema, se analiza el objeto de estudio y la situación problemática que se presenta. Además se presentan definiciones y utilidades que muestran la importancia de los procesos que intervienen.

En un segundo plano se describe el objeto a informatizar y se realiza un estudio de las tendencias y tecnologías existentes de acuerdo a sus características para seleccionar los lenguajes, gestores de base de datos y herramientas que posibilitarán un adecuado desarrollo del sistema.

1.2- El transporte

Los medios de transporte son los diferentes sistemas o maneras de desplazar un determinado contenido de un lugar a otro. Estos se clasifican en medios terrestres (ferrocarril, automóvil), aéreos (avión) o acuáticos (fluviales o marítimos), cada uno de los cuales necesitará unas infraestructuras diferentes para su funcionamiento: vías férreas y estaciones para el tren, carreteras para los automóviles, aeropuertos para los aviones, y puertos náuticos para los barcos.

La presencia, en Cuba, del transporte nacional por carretera data de las primeras décadas del siglo XX. Un reducido grupo de cubanos, con cierta fortuna acumulada, adquirieron los primeros ómnibus de uso procedentes de los Estados Unidos. Ello fue posible gracias al precio de estos y al bajo importe de los fletes por la proximidad del mercado americano. Aquellos eran, fundamentalmente, ómnibus con carrocería de madera y asientos fijos no reclinables, que prestaban servicios entre diferentes ciudades, a través de caminos y algunas vías existentes.

En 1962 se crea la Empresa de Transporte Interprovincial de Pasajeros por Ómnibus, adscrita desde sus inicios al Ministerio de Transporte (MITRANS), la

cual se ha ido modificando hasta convertirse en lo que hoy se conoce como ASTRO (Asociación de Transporte por Ómnibus).

1.2.1- Transporte en ASTRO

La empresa de transporte ASTRO es una entidad que se ha dedicado durante varios años a ofrecer servicios de transportación a la población mediante sus ómnibus. Este grupo empresarial utiliza como equipo fundamental el Ómnibus Yutong ZK6120HA, adquirido en la República Popular China, con el cual se ha alcanzado un servicio de calidad y confort para el pasajero en la Isla.

La empresa de Ómnibus Astro de Cienfuegos tiene un parque de equipo que se compone de 57 Ómnibus marca Yutong Buss, 6 Ómnibus marca Mercedes Benz. Los mismos fueron donados para el gobierno de Cuba.

El objeto social de la Empresa Ómnibus ASTRO es prestar servicios de transportación de pasajeros por ómnibus con rutas nacionales e interprovincial, a personas naturales extranjera y jurídica en ómnibus y microbuses, vinculada a operación milagro, trabajadores sociales y Escuela Latinoamericana de Medicina (ELAM).Además de transportación de paquetería a la población, así como los servicios generales internos relacionados con la operación de dichas agencias, realizar la venta mayorista de chatarra a las Empresas de Recuperación de Materias Primas en moneda nacional y divisas.

Para la Empresa ASTRO es misión fundamental el servicio de transportación de pasajeros en moneda nacional y servicio de paquetería de los ómnibus en rutas largas, medianas y cortas, por todo el país. Intervenir en el control y ejecución de la transportación de pasajes, con un coeficiente de disponibilidad técnica ubicado entre los mejores del mundo, con alta eficiencia económica y de consumo de portadores energéticos, producto de una revolución energética es la visión de la misma.

El objeto de estudio de esta investigación es el proceso de gestión de la información correspondiente a la Empresa ASTRO de Cienfuegos, aquí

abordaremos algunos conceptos que son necesarios para comprender mejor este trabajo.

Coeficiente dinámico de ocupación del ómnibus: es el por ciento de ocupación del ómnibus en un viaje.

Hoja de Producción: es el documento q llena la tripulación del ómnibus durante el recorrido, el mismo se llena por clave y cantidad de pasajeros.

Hoja de guía de Viaje: documento primario que se utiliza para los movimientos de cada ómnibus, donde se plasma todo el recorrido, desde el origen hasta el destino final.

1.3- Las TIC en el transporte

Durante los últimos años, las empresas que operan en los ámbitos del transporte han realizado grandes progresos en la adopción de nuevas tecnologías, especialmente en las TIC.

Las TIC habilitan soluciones avanzadas que colaboran a afrontar problemas, ya sea mediante la propia integración de aplicaciones en vehículos y sistemas de gestión de tráfico o de forma indirecta, favoreciendo la reducción de desplazamientos a través de otros servicios, como el teletrabajo, la automatización y el control remoto.

Para afrontar el análisis de los efectos de las tecnologías en estas empresas de transporte, los investigadores han utilizado como marco conceptual un modelo ampliado del modelo tradicional Estructura-Conducta-Resultados (SCP). El modelo ampliado SCP permite identificar las dimensiones de la empresa que se pueden considerar relevantes para la adopción de las TIC mediante el análisis de un conjunto de hipótesis relacionadas con la estructura del mercado, la dinámica de la innovación y los resultados de la empresa.[1]

El Estudio trata de alcanzar diversos objetivos. Por un lado analiza el papel que las TIC pueden tener en la mejora del impacto ambiental del transporte y de su falta de sostenibilidad en general.

La muestra estudiada ha estado formada por un total de 1097 empresas que desarrollan su actividad empresarial en las ramas de transporte. El estudio ha permitido identificar los factores de éxito en el uso de las TIC por parte de este tipo de empresas, así como su impacto sobre determinadas dimensiones empresariales. [1]

La importancia social, económica y ambiental del transporte es indiscutible. La sociedad valora cada día más la movilidad y tiene un efecto significativo en su calidad de vida.

1.4- Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de estos

La Empresa ASTRO de Cienfuegos encargada de realizar viajes desde dicha provincias hacia las demás entidades de su tipo en el país, se encuentra situada en Carretera a Rodas Km. 2 1/2 Cuatro Caminos, en el municipio de Cienfuegos dentro de la provincia de igual nombre, perteneciente al Grupo Empresarial de Transporte por Ómnibus (ASTRO) con subordinación al Ministerio del Transporte (MITRANS).

La estructura aprobada para la Empresa, está compuesta por una Dirección General, 6 Subdirecciones que son: Subdirección de Recursos Humanos, Subdirección de Economía, Subdirección de Operaciones, Subdirección Técnica, Subdirección Comercial y la Subdirección de Aseguramiento Técnico Material, además cuenta con 8 Agencias (Cienfuegos, Aguada, Rodas, Abreu, Palmira, Cruces, Lajas y Cumanayagua); esta estructura no responde a las necesidades reales de la Empresa, ya que tiene unidas áreas de regulación y control con áreas ejecutivas.

En el departamento de RR.HH, para obtener esta información referente a los viajes se crean dos documentos llamados hoja de guía de viaje y hoja de producción. La hoja de guía de viaje contiene datos del viaje a realizar y se llena mientras se esta cargando el ómnibus de personas. Estos documentos son llevados al Departamento de Operaciones donde se almacenan y analizan sus

datos, para luego emitir los reportes que deben ser analizados por los directivos de la empresa.

Actualmente la forma de manejar esta información no es eficiente, pues todos los cálculos que se hacen, son de forma manual, incurriendo así en posibles errores y demoras sustanciales de tiempo. Los análisis estadísticos de los datos muchas veces se hacen manualmente o con la ayuda de una hoja *Excel*, este proceso puede hacerse muy engorroso cuando el volumen de los datos aumenta.

Los procesos que han sido realizados se almacenan en formato duro, provocando la pérdida considerable de tiempo en la búsqueda de la información necesaria para elaborar los informes sobre el comportamiento de los mismos.

A pesar de una adecuada labor por parte de todos los trabajadores en la realización de los procesos, en la actualidad, muchas veces el trabajo resulta tedioso y complicado sin la presencia de un sistema informático. Además la utilización de un software permitiría la entrega a tiempo de los informes dada la premura con la que hay que entregar los mismos, siendo el tiempo la principal limitante.

1.5- Análisis crítico de los sistemas existentes

Existen distintos sistemas informáticos que permiten gestionar las actividades que se llevan a cabo en las Empresas de Transporte. En este trabajo se hace referencia a algunos de estos sistemas.

1.5.1- Algunos sistemas informáticos a nivel internacional

A nivel internacional se hallan software para el desarrollo de Empresas de Transporte entre los que se encuentran:

Transporte de Carga: es el sistema por excelencia que le permitirá de manera simple administrar su empresa. Desde el módulo (Ordenes de Viajes) controla todos los movimientos y hace el seguimiento de los viáticos, gastos, remitos, etc. Al cargar una orden de viaje deberá ingresar los datos del cliente, para que

empresa presta el servicio, origen y destino, kilómetros estimados, centro de costo, acoplado y chofer, importe estimativo en pesos o dólares.

Una vez confeccionada la orden de viaje podrá ingresarle los viáticos, rendiciones de choferes (a caja, a cuenta de futuros viáticos, a cuenta de sueldos), carga de gastos: datos del proveedor, datos de la cuenta, centro de costo, etc. Remitos: carga de remitos con importes reales o en cero. También es importante destacar que cuenta con los módulos de (Centros de Costos, unidades, choferes, odómetro, cuentas por cobrar y pagar, caja, bancos, multiplicidad de informes estadísticos, libros de I.V.A. ventas y compras, exportación de datos a planillas de EXCEL en todos sus módulos, muy completo, muy fácil.[2]

Este sistema no se adecua a las necesidades existentes porque lleva a cabo el transporte de carga y no de pasajeros.

Transporte de Pasajeros: es un sistema orientado a aquellas empresas que cuentan con una flota de colectivos, aviones, etc. con terminales en distintos puntos del país o del mundo. Este sistema permite administrar: Reservas de asientos mostrando un plano de la unidad o vehículo con los lugares disponibles al momento de la venta, compras y gastos por unidad o vehículo, caja diaria, turnos de los empleados en ventanilla, unidades de transportes, plan de cuentas, configuración de viajes, etc. Entre otras prestaciones, cabe mencionar que con SOFTWARE para el Transporte de Pasajeros podrá llevar la cuenta corriente de sus proveedores. [3]

Este sistema se encuentra vinculado al transporte de pasajeros, pero no se adecua a las necesidades existentes, pues el transporte no es por ómnibus.

Novatrans: incorpora la más moderna tecnología de localización y comunicación, que garantiza una completa forma de control, gestión y regulación del servicio de cualquier empresa de transporte de pasajeros. Mediante este software podrá controlar cuál es el chofer encargado de cada vehículo y las horas que dedica a cada ruta. Por lo tanto, podrá conocer y gestionar de forma exhaustiva el enrutado que se sigue en cada momento. Este tipo de empresas deben llevar a cabo una

gestión integrada y simultánea para cada uno de sus vehículos. Novatrans es el software adecuado para realizar estas tareas, ya que además de ser una herramienta de gestión fácil de usar, también permite trabajar a través de diferentes perfiles, para ahorrar tiempo y controlar los flujos de información con los que se trabaja en la empresa. Todo esto se traduce en rentabilidad económica y un ahorro de tiempo importante. Por otro lado, Novatrans también dispone de un sistema de avisos automáticos y control de gastos, que permiten a los administradores del sistema, estar al corriente de todos los cambios y modificaciones que haya que hacer a su flota de vehículos. [4]

Este sistema no se adecua a las necesidades existentes, pues no realiza el cálculo del coeficiente dinámico de ocupación del ómnibus, el cual es necesario para la toma de decisiones en la empresa.

GESTRANS.NET: un moderno sistema de información que administra, controla y gestiona todas las operaciones de una empresa de transporte de pasajeros intermunicipal y especial.

Cuenta con todos los módulos requeridos para garantizar una trazabilidad, desde inicio a fin de la operación, integrándose en línea con la contabilidad y con todos los sistemas que soporten la operación (Seguimiento Satelital, Puestos de control, Generación Tiquetes Móviles).[5]

Este sistema solo permite tener el control de todos los datos de los choferes a cargo, que es uno de los aspectos que se tienen en cuenta para realizar un viaje, pero no realiza el cálculo del coeficiente dinámico de ocupación del ómnibus.

1.5.2- Software existente en Cuba

Siscompa.net: este sistema de reciente factura fue desarrollado por TransSoft y está siendo explotado en estos momentos por el MITRANS, es un sistema “autónomo”, está limitado y al tratar a taller como un módulo separa al vehículo de la base que es el módulo principal que dirige totalmente el accionar de este, ya que su objetivo es el control del transporte como proceso productivo.

NOGA: elaborado por el grupo de desarrollo de software Transoft. Tiene como propósito determinar a partir de un conjunto de ofertas de mercado para vehículos automotores, cuál es la mejor, a través de un análisis de las alternativas a comparar. Una vez evaluada, se realiza la toma de decisión de la mejor oferta, se evalúa la función mantenimiento, dando terminación al proceso.

Transoft tiene una gama de sistema que se dedican a la explotación de flotas como: Athos que es un sistema para la integración Siscompa.net.Corcel que se dedica a gestionar la actividad del transporte principalmente de pasajeros controlando el mantenimiento y el combustible, Orbus se utiliza en la planificación de itinerarios para ómnibus, Lince dedicado a el control de combustible y vehículos, Cargas es una herramienta ágil para detectar el desbalance de la planificación del transporte.

Estos sistemas no se adecuan a las necesidades de la empresa, ni siguen la metodología de trabajo para la realización del servicio de transportación de ASTRO, constituyendo esta su principal desventaja.

1.5.3- Presentación de la propuesta de solución y análisis comparativo con soluciones existentes.

Después de realizar una investigación detallada sobre la existencia de algún software a nivel nacional e internacional destinado al desarrollo de los indicadores de los viajes, se obtuvo como resultado que existe software vinculados, pero ninguno en su conjunto gestiona todos los pasos que conforman los indicadores de los viajes, además de que poseen un costo elevado y no se encuentran al alcance de las Empresas ASTRO, por lo que se decide la realización de un sistema informático para la gestión de indicadores de los viajes.

La solución propuesta hace un seguimiento de los indicadores de los viajes realizados por la Empresa ASTRO de Cienfuegos donde el ómnibus comienza su recorrido. El sistema está totalmente centralizado y consolida la información en una única base de datos y la administración es a través de un único sistema central, valiéndose de los recursos tecnológicos de la Empresa.

La aplicación permite obtener la información referente a indicadores de los viajes realizados por la Empresa ASTRO de Cienfuegos hacia las distintas partes del país, así como reportes diarios y mensuales, también permite la impresión de los mismos. El Especialista de RR.HH podrá introducir los datos necesarios y el sistema propuesto realizará los cálculos que se necesiten y almacenará adecuadamente la información.

1.6- Tendencias, metodologías y tecnologías actuales.

Lenguaje de Modelado Unificado (UML).

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software. Captura decisiones y conocimiento sobre los sistemas que se deben construir. Se usa para entender, diseñar, hojear, configurar, mantener, y controlar la información sobre tales sistemas. Está pensado para usarse con todos los métodos de desarrollo, etapas del ciclo de vida, dominios de aplicación y medios. El lenguaje de modelado pretende unificar la experiencia pasada sobre técnicas de modelado e incorporar las mejores prácticas actuales en un acercamiento estándar.

UML incluye conceptos semánticos, notación, y principios generales. Tiene partes estáticas, dinámicas, de entorno y organizativas. Está pensado para ser utilizado en herramientas interactivas de modelado visual que tengan generadores de código así como generadores de informes. La especificación de UML no define un proceso estándar pero está pensado para ser útil en un proceso de desarrollo iterativo. Pretende dar apoyo a la mayoría de los procesos de desarrollo orientados a objetos.[6]

UML capta la información sobre la estructura estática y el comportamiento dinámico de un sistema. Un sistema se modela como una colección de objetos discretos que interactúan para realizar un trabajo que finalmente beneficia a un usuario externo. La estructura estática define los tipos de objetos importantes para un sistema y para su implementación, así como las relaciones entre los objetos. El

comportamiento dinámico define la historia de los objetos en el tiempo y la comunicación entre objetos para cumplir sus objetivos. El modelar un sistema desde varios puntos de vista, separados pero relacionados, permite entenderlo para diferentes propósitos.[6]

UML no es un lenguaje de programación. Las herramientas pueden ofrecer generadores de código de UML para una gran variedad de lenguajes de programación, así como construir modelos por ingeniería inversa a partir de programas existentes. UML no es un lenguaje altamente formal pensado para probar teoremas. Hay varios lenguajes de ese tipo, pero no son fáciles de entender ni de usar para la mayoría de los propósitos. UML es un lenguaje de modelado de propósito general. Para dominios especializados, tales como la composición de IGU, diseño de circuitos VLSI, o inteligencia artificial basada en reglas, podría ser más apropiada una herramienta especializada con un lenguaje especial.

UML es un lenguaje de modelado discreto. No se creó para modelar sistemas continuos como los basados en ingeniería y física. UML quiere ser un lenguaje de modelado universal, de propósito general, para sistemas discretos, tales como los compuestos por software, firmware o lógica digital.[6]

Características fundamentales:

- ✓ Permite modelar sistemas utilizando técnicas orientadas a objetos (OO).
- ✓ Permite especificar todas las decisiones de análisis y diseño, construyéndose así modelos precisos, no ambiguos y completos.
- ✓ Puede conectarse con lenguajes de programación (Ingeniería directa e inversa).
- ✓ Permite documentar todos los artefactos de un proceso de desarrollo (requisitos, arquitectura, pruebas, versiones, etc.).
- ✓ Es un lenguaje muy expresivo que cubre todas las vistas necesarias para desarrollar y luego desplegar los sistemas.

- ✓ Existe un equilibrio entre expresividad y simplicidad, pues no es difícil de aprender ni de utilizar.
- ✓ UML es independiente del proceso, aunque para utilizarlo óptimamente se debería usar en un proceso que fuese dirigido por los casos de uso, centrado en la arquitectura, iterativo e incremental.

Proceso Unificado de Desarrollo (RUP)

Para la realización de la ingeniería del software que describe este trabajo investigativo se utilizó el Proceso Unificado de Desarrollo o comúnmente llamado metodología RUP.

El Proceso Unificado Racional o RUP, es un proceso de desarrollo de software que utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.[7]

- ✓ Guiado/Manejado por Casos de Uso.
- ✓ Centrado en Arquitectura.
- ✓ Desarrollo basado en Componentes.
- ✓ Utilización de un Único Lenguaje de Modelado (UML).
- ✓ Proceso Integrado.
- ✓ Controla los cambios.
- ✓ Manejo de requerimientos.
- ✓ Desarrollo de software en forma iterativa.
- ✓ Modela el software visualmente.
- ✓ Verifica la calidad del software.

RUP es un producto de Rational (IBM). Se caracteriza por ser iterativo e incremental, estar centrado en la arquitectura y guiado por los casos de uso. Incluye artefactos (que son los productos tangibles del proceso como por ejemplo,

el modelo de casos de uso, el código fuente, etc.) y roles (papel que desempeña una persona en un determinado momento, una persona puede desempeñar distintos roles a lo largo del proceso).[7]

RUP divide el proceso de desarrollo en ciclos, teniendo un producto final al concluir cada ciclo, en cada ciclo se analizan las fases (ver Figura.) siguientes:

- ✓ Inicio: se hace un plan de fases, se identifican los principales casos de uso y se identifican los riesgos.
- ✓ Elaboración: se hace un plan de proyecto, se completan los casos de uso y se eliminan los riesgos.
- ✓ Construcción: se concentra en la elaboración de un producto totalmente operativo y eficiente y el manual de usuario.
- ✓ Transición: se implementa el producto en el cliente y se entrena a los usuarios. Como consecuencia de esto suelen surgir nuevos requerimientos para ser analizados.

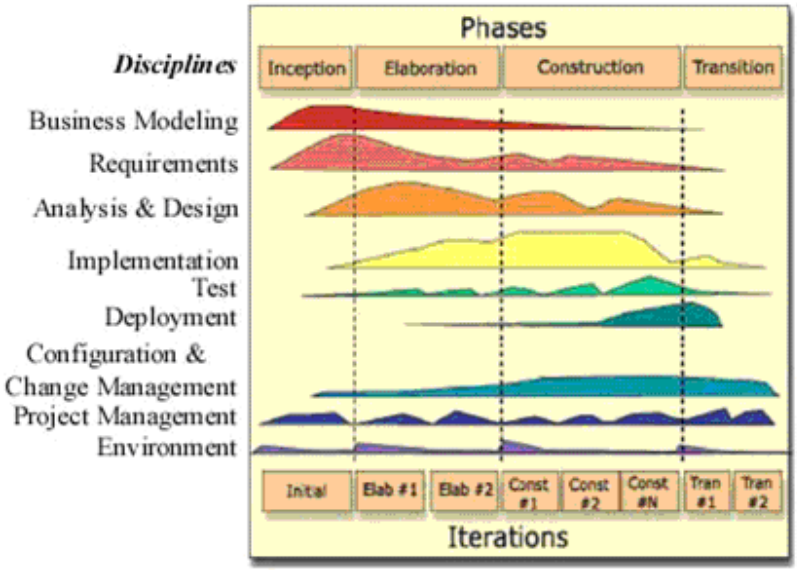


Figura 1. Fases del RUP. [7]

Para la elaboración de los diagramas y otros modelos que propone RUP, se hará uso del Rational Rose, herramienta CASE desarrollada por los creadores de UML (Booch, Rumbaugh y Jacob-son), que 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 y entregables.

1.7- Uso de lenguajes y tecnologías Web.

Las tecnologías Web poseen una significación preponderante por el papel que está jugando la Internet en el mundo moderno. Esta plataforma WWW (**World Wide Web**) ha ido evolucionando paulatinamente para convertirse en un ambiente donde se implementan potentes aplicaciones cliente/servidor o arquitecturas de n capas, unido a ello han ido surgiendo nuevas tecnologías que se relacionan con el desarrollo Web lo que hacen a éste más interactivo e interesante. Entre las tecnologías utilizadas para la creación y mantenimientos de sitios Web, están las que funcionan del lado del cliente y las del lado del servidor.

Arquitectura de N Capas.

Distintas arquitecturas de desarrollo han pasado hasta llegar hoy a concebir el denominado desarrollo en capas. Para la mayoría de los usuarios, una aplicación de 'n' niveles es algo dividido en distintas partes lógicas. La opción más habitual está formada por una división en tres partes (presentación, lógica de negocio y datos), aunque existen otras posibilidades. Las aplicaciones en 'n' niveles surgieron por primera vez como una forma de resolver algunos de los problemas asociados a las aplicaciones cliente/servidor tradicionales (modelo de dos capas), pero con la llegada de la Web, esta arquitectura ha llegado a dominar el nuevo desarrollo.[8]

Este modelo de n capas consiste en dividir software de gran tamaño en partes más pequeñas, lo cual puede hacer más simples los procesos de generarlo, reutilizarlo y modificarlo. Aunque, algunas veces, los niveles residen físicamente en máquinas diferentes debe enfatizarse en la distribución lógica de los mismos.

Los nombres de estos niveles difieren de acuerdo a la fuente, no obstante es bastante extendido el uso de las siguientes referencias en el modelo de 3 capas, el cual constituye el diseño más usado en la actualidad:

- ✓ Capa de servicios de usuario o presentación.

- ✓ Capa de servicios de negocios.
- ✓ Capa de servicios de datos.

El uso de las tres capas es relativo, depende de la tecnología utilizada en la implementación de la arquitectura y la complejidad de la misma.

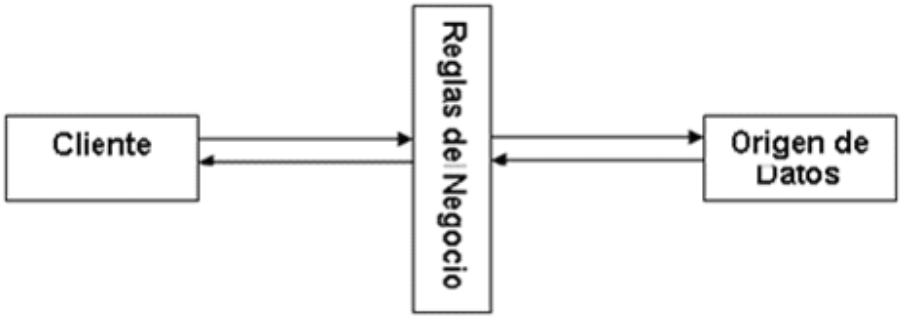


Figura 2. Modelo de diseño.

Esta arquitectura permite hacer que tanto la interfaz de usuario, las reglas de negocios y el motor de datos se conviertan en entidades separadas unas de otras, lo importante es mantener bien definidas las interfaces que cada una de estas expongan para comunicarse con la otra.[8]

Capa de servicios de usuario o presentación.

En una aplicación de N niveles, esta capa reúne todos los aspectos del software que tiene que ver con las interfaces y la interacción con los diferentes tipos de usuarios humanos. Estos aspectos típicamente incluyen el manejo y aspecto de las ventanas, la autentificación de usuarios, el formato de los reportes, menús, gráficos y elementos multimedia en general. [8]

Capa de servicios de negocios.

Esta capa reúne todos los aspectos del software que automatizan o apoyan los procesos de negocio que llevan a cabo los usuarios. Estos aspectos típicamente incluyen las tareas que forman parte de los procesos, las reglas y restricciones que aplican. La lógica de negocios construida en componentes lógicos

personalizados enlaza los ambientes clientes y el nivel de servicios de datos. Esta capa también recibe el nombre de la capa de la Lógica de la Aplicación. Las responsabilidades de esta capa se pueden sintetizar en:

- ✓ Recibir la entrada del nivel de presentación.
- ✓ Interactuar con los servicios de datos para poder ejecutar las operaciones de negocios que la aplicación automatiza.
- ✓ Enviar el resultado procesado al nivel de presentación.[8]

Capa de servicios de datos.

Esta capa reúne todos los aspectos del software que tienen que ver con el manejo de los datos persistentes, por lo que también se le denomina la capa de las Bases de Datos. Los principales servicios de esta capa radican en:

- ✓ Almacenar los datos.
- ✓ Recuperar los datos.
- ✓ Mantener los datos.
- ✓ La integridad de los datos.

El modelo de N capas persigue, con su arquitectura, que las aplicaciones maximicen aspectos trascendentes en el desempeño como son:

Autonomía: Habilidad de una aplicación para gobernar sus recursos críticos.

Confiabilidad: Habilidad de una aplicación para proporcionar resultados exactos.

Disponibilidad: Cantidad de tiempo que una aplicación es capaz de dar servicio confiablemente a las peticiones del cliente.

Escalabilidad: Meta utópica del crecimiento lineal del rendimiento al agregar recursos adicionales, y es lo que le permite a una aplicación servir desde 10 usuarios, hasta decenas de miles de usuarios, simplemente agregando o quitando recursos como sea necesario para "escalar" la aplicación.

Interoperabilidad: Habilidad de una aplicación para acceder a las aplicaciones, los datos o los recursos en otras plataformas. El uso de una arquitectura de N capas permite que la potencia de cálculo recaiga en el servidor. De esta manera, los clientes son cada vez más ligeros y no necesitan ni demasiadas capacidades de cálculo ni un excesivo software instalado, porque la capa de negocio y la de datos se encuentran centralizadas en el servidor.[8]

Tecnologías actuales.

Tecnologías del lado del cliente.

- ✓ HTML.
- ✓ CSS (Hojas de estilo en cascada).
- ✓ XML
- ✓ Ajax.
- ✓ JavaScript/DOM.

Su correcta funcionalidad depende del soporte de la versión del navegador a ser utilizado por el usuario visitante.

Tecnologías del lado del servidor.

- ✓ PHP.
- ✓ ASP. NET
- ✓ PERL

Pueden o no estar insertadas dentro de la página HTML. A diferencia del tipo anterior, estas tecnologías no dependen del navegador ya que son interpretadas y ejecutadas por el servidor.

Tecnología Web del lado del cliente utilizadas

HTML (Hyper Text Markup Language).

HTML es un lenguaje de especificación de contenidos para un tipo específico de documentos. Es decir, mediante él se puede especificar, usando un conjunto de

etiquetas o tags, cómo va a representarse la información en un navegador o browser.

Se centra en la representación en la pantalla de la información.

HTML es un lenguaje muy sencillo que permite describir hipertexto, es decir, texto presentado de forma estructurada y agradable, con *enlaces* que conducen a otros documentos o fuentes de información relacionadas, y con *inserciones* multimedia como gráficos y sonidos. Contiene varias etiquetas (tags) las cuales son utilizadas por desarrolladores para especificar la estructura lógica del contenido (títulos, párrafos texto normal, enumeraciones, definiciones, citas, etc.) así como los diferentes efectos que se quieren dar, tales como especificar los lugares del documento donde se debe poner cursiva, negrita, o un gráfico determinado. Además el lenguaje HTML, permite los desarrolladores crear documentos que pueden ser interpretados en ordenadores que tengan diferentes sistemas operativos. El HTML es un lenguaje de marcas. Los lenguajes de marcas no son equivalentes a los lenguajes de programación aunque definan igualmente como "lenguajes". Son sistemas complejos de descripción información, normalmente documentos, que se pueden controlar desde cualquier editor ASCII.

Las marcas más utilizadas suelen describirse por textos descriptivos encerrados entre signos de "menor" (<) y "mayor" (>), siendo lo más usual que exista una marca principio y otra de final.

CSS *(Cascading Style Sheets)*

Es un mecanismo simple que describe cómo se va a mostrar un documento en la pantalla, o cómo se va a imprimir, o incluso cómo va a ser pronunciada la información presente en ese documento a través de un dispositivo de lectura. Esta forma de descripción de estilos ofrece a los desarrolladores el control total sobre estilo y formato de sus documentos.

Se utiliza para dar estilo a documentos HTML y XML, separando el contenido de la presentación. Los estilos definen la forma de mostrar los elementos HTML y XML. CSS permite a los desarrolladores Web controlar el estilo y el formato de múltiples

páginas Web al mismo tiempo. Cualquier cambio en el estilo marcado para un elemento en la CSS afectará a todas las páginas vinculadas a esa CSS en las que aparezca ese elemento.[9]

Javascript

Tecnología utilizada para la creación de páginas dinámicas del lado del cliente. Derivado de LiveScript de Netscape, basado en la familia de los lenguajes C, tiene muchos elementos de Java, pero no es Java.[10]

JavaScript es un lenguaje interpretado, al igual que VisualBasic, Perl, TCL... (Lenguajes de *script*) sin embargo, posee una característica que lo hace especialmente idóneo para trabajar en Web, ya que son los navegadores los que interpretan (y por tanto ejecutan) los programas escritos en JavaScript. De esta forma, se puede enviar documentos a través de la Web que llevan incorporados el código fuente de programas, convirtiéndose de esta forma en documentos dinámicos, y dejando de ser simples fuentes de información estáticas.[10]

El Javascript no sirve para crear páginas web, tan sólo las complementa, por lo que su uso general suele estar enfocado a pequeñas "ayudas" en la interactividad de la web, como por ejemplo realizar comprobaciones en los formularios, efectos en la barra de estado...).[10]

Ajax

Ajax, siglas de Asynchronous JavaScript and XML, es un término que describe un nuevo acercamiento a usar un conjunto de tecnologías existentes juntas, incluyendo las siguientes: HTML o XHTML, hojas de estilo (CSS), Javascript, el DOM (Document Object Model), XML, XSLT, y el objeto XMLHttpRequest.

Cuando se combinan estas tecnologías en el modelo Ajax, las aplicaciones funcionan mucho más rápido, ya que las interfaces de usuario se pueden actualizar por partes sin tener que actualizar toda la página completa. Por ejemplo, al rellenar un formulario de una página Web, con Ajax se puede actualizar la parte en la que se elige el país de residencia sin tener que actualizar todo el formulario o toda la página Web completa.

Tecnologías Web del lado del servidor utilizadas

PHP

Fue elegido PHP por ser un lenguaje interpretado de propósito general ampliamente usado y que está diseñado especialmente para desarrollo web y puede ser incrustado dentro de código HTML. Puede ser desplegado en la mayoría de los servidores web y en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin costo alguno. Posee ciertas características como:

- ✓ Es un lenguaje multiplataforma.
- ✓ Completamente orientado a la web.
- ✓ Capacidad de conexión con la mayoría de los motores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destaca su conectividad con MySQL y PostgreSQL. Capacidad de expandir su potencial utilizando la enorme cantidad de módulos (llamados ext's o extensiones).
- ✓ Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos. PHP es Open Source, lo cual significa que el usuario no depende de una compañía específica para arreglar cosas que no funcionan, además no estás forzado a pagar actualizaciones anuales para tener una versión que funcione.
- ✓ Permite las técnicas de Programación Orientada a Objetos.
- ✓ Biblioteca nativa de funciones sumamente amplia e incluida.
- ✓ No requiere definición de tipos de variables aunque sus variables se pueden evaluar también por el tipo que estén manejando en tiempo de ejecución.
- ✓ Tiene manejo de excepciones.
- ✓ Rapidez. PHP generalmente es utilizado como módulo de Apache, lo que lo hace extremadamente veloz. Esta completamente escrito en C, así que se ejecuta rápidamente utilizando poca memoria.

- ✓ Puede interactuar con muchos motores de bases de datos tales como MySQL, MS SQL, Oracle, Informix, PostgreSQL, y otros.[11]

Servidores Web. Apache e Internet Information Services.

Un servidor Web es un programa que implementa el protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol). Este protocolo está diseñado para transferir lo que llamamos hipertextos, páginas Web o páginas HTML, textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de sonidos. Entre los servidores más utilizados en Internet se encuentran Apache e Internet Information Services (IIS).[12]

Servidor Apache

El servidor Apache es un servidor HTTP de código abierto para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etcétera), Windows y otras. Apache presenta entre otras características mensajes de error altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociado de contenido, pero fue criticado por la falta de una interfaz gráfica que ayude en su configuración. En la actualidad, Apache es el servidor HTTP más usado, siendo el servidor HTTP del 68% de los sitios Web en el mundo y creciendo aún su cuota de mercado.[12]

Sistemas Gestores de Bases de Datos. (SGBD)

Una **Base de Datos** es un conjunto de datos interrelacionados, almacenados con carácter más o menos permanente en la computadora, puede ser considerada una colección de datos variables en el tiempo. Un Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD) 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. [13]

El objetivo fundamental de un SGBD consiste en suministrar al usuario las herramientas que le permitan manipular, en términos abstractos, los datos, o sea, de forma que no le sea necesario conocer el modo de almacenamiento de los datos en la computadora, ni el método de acceso empleado.

MySQL

MySQL es uno de los Sistemas Gestores de bases de Datos más populares desarrolladas bajo la filosofía de código abierto.

Las principales virtudes del MySQL son su gran velocidad, robustez y facilidad de uso. Fue desarrollado inicialmente para manejar grandes bases de datos mucho más rápidamente que las soluciones existentes y ha sido usado exitosamente por muchos años en ambientes de producción de alta demanda. A través de constante desarrollo, MySQL Server ofrece hoy una rica variedad de funciones.

Herramientas de desarrollo.

Dreamweaver

Macromedia Dreamweaver es uno de los editores de desarrollo Web más utilizado a nivel profesional para la creación de sitios Web. Proporciona un conjunto de herramientas que 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. Dreamweaver es un editor de HTML profesional que nos permite realizar la edición visual, o sea, crear páginas rápidamente sin escribir código, sólo arrastrando los componentes hacia nuestra página y aplicando estilos de una forma muy sencilla.

También nos permite la edición en vista de código con un muy buen completamiento de código que ayuda al programador Web a desarrollar de forma rápida y eficiente.

Photoshop

Adobe Photoshop, aplicación informática de edición y retoque de imágenes elaborada por la compañía de software Adobe, inicialmente para computadores Apple pero posteriormente también para computadoras personales. El software en su evolución ha incluido diversas mejoras, como la incorporación de un espacio de trabajo multicapa, inclusión de elementos vectoriales, gestión avanzada de color, tratamiento extensivo de tipografías, control y retoque de color, efectos creativos,

posibilidad de incorporar plugins (también conocido como addin que significa adicionar, o sea, incorporar un plugin es adicionar una mejora) de terceras compañías, entre otros.

Rational Rose

Rational Rose es la herramienta desarrollada por los creadores del Lenguaje Unificado de Modelado (Booch, Rumbaugh y Jacobson), que cubre todo el ciclo de vida de un proyecto, la concepción y formalización del modelo de referencia, la construcción de sus componentes de software, la transición a los usuarios y la certificación de las distintas fases y documentos entregables. El navegador de Rational Rose, para el Lenguaje Unificado de Modelado, nos ayuda a establecer una trazabilidad real entre el modelo (análisis y diseño) y el código ejecutable; facilita el desarrollo de un proceso cooperativo en el que todos los agentes tienen sus propias vistas de información (vista de Casos de Uso, vista Lógica, vista de Componentes y vista de Despliegue), pero comparten un mismo modelo a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto.

1.8- Conclusiones

Después del análisis realizado se concluye que dada la importancia que se le atribuye hoy en día al transporte por ómnibus, se hace necesario utilizar las tecnologías existentes para crear un sistema informático que facilite la gestión de la información que se desarrolla en este proceso.

En el transcurso del capítulo se plasmaron las tecnologías que serán utilizadas en su realización, las cuales son PHP, HTML, CSS, Javascript y Ajax para la programación y para el almacenamiento de los datos se seleccionó MySQL. En el caso del servidor Web, la opción del Servidor Apache 2 es la idónea, por ser multiplataforma, gratuito y el más usado. Además se realizará el análisis, diseño e implementación del sistema utilizando la metodología RUP, basada en el lenguaje de modelado UML.

Capítulo II

Capítulo II: Modelo del Negocio

2.1- Introducción

Para el desarrollo de un sistema informático es necesario comprender los procesos que tienen lugar en la organización a la cual se le está realizando el estudio, con el objetivo de lograr una mejor comprensión del problema a resolver se realiza el modelado del negocio. Esta técnica permite comprender los procesos del negocio de la organización.

En este capítulo se abordarán: las reglas del negocio a considerar, la descripción de los procesos del negocio, el diagrama de clases del modelo de objetos, los requerimientos funcionales y no funcionales, así como la descripción del sistema propuesto.

2.2- Descripción de los procesos del negocio

El objetivo fundamental de la Empresa ASTRO de Cienfuegos es ofrecer servicios de alquiler de ómnibus, minibuses, microbuses a Empresas del Sistema del Ministerio de Transporte y otras entidades estatales cubanas en moneda nacional, así como el servicio de transportación de pasajeros, siendo este último de gran importancia para un funcionamiento de calidad y seguridad que persigue la Empresa.

Todos los meses se realizan viajes interprovinciales, de los cuales los Jefes de Departamento utilizan la información para la toma de decisiones, por lo que solicitan estos datos diariamente. La orientación de un viaje es realizado por el Jefe del Departamento de Operaciones, el cual asigna el ómnibus, la pareja de choferes que lo van a realizar y programa su salida. Luego de ser informado a los choferes, estos llenan la hoja de guía de viaje que contiene el origen, destino, hora de salida y llegada, cantidad de Km., número del ómnibus, expediente y nombre y apellidos de los choferes. Además llenan la hoja de producción que lleva el control de los pasajeros, con la cual el especialista de Recursos Humanos hace el cálculo de ocupación del ómnibus. Luego de llenar todos los datos se realiza el viaje.

Después de realizar el viaje los choferes entregan la hoja de producción y la hoja de guía de viaje al Especialista de Recursos Humanos, por la cual se calcula el coeficiente dinámico que se utiliza en la toma de decisiones en la Empresa. El Departamento Técnico utiliza esta información para la planificación de las tareas de mantenimiento, para ver los indicadores de consumo y explotación del ómnibus. El de Economía para el pago de los choferes y el de Aseguramiento para la búsqueda del aseguramiento técnico y material.

Luego de tener todos los datos de los viajes realizados en el mes la Casa Matriz solicita un informe de los mismos. El Jefe del Departamento de Operaciones es el encargado de realizar el informe el cual contiene todos los datos que son recogidos del viaje, así como todos los cálculos realizados.

A partir de la descripción anterior se identifican los siguientes procesos de negocio:

- ✓ Planificar viaje
- ✓ Realizar viaje
- ✓ Confeccionar viaje

2.3- Reglas del negocio a considerar

Las reglas del negocio son un grupo de condiciones a tener en cuenta para el correcto desarrollo del mismo, las cuales van a determinar, en la mayoría de los casos, un flujo alternativo de acciones a seguir. Entre las principales reglas del negocio se encuentran:

1. La orientación de un viaje solo es realizado por el Jefe de Operaciones.
2. El chofer asignado a un viaje debe estar disponible.
3. El chofer es el único encargado de llenar las hojas de guía y producción.
4. La información de los viajes debe ser almacenada diariamente.
5. El especialista de RRHH es el encargado de calcular el coeficiente de ocupación del ómnibus.

6. El especialista de RRHH es el encargado de calcular el coeficiente dinámico del ómnibus.
7. El Jefe de operaciones es el único encargado de confeccionar los informes de fin de mes.
8. Los informes serán enviados mensualmente.
9. No se aceptan informes incompletos.
10. El director de operaciones es el encargado de asignar los chóferes, ómnibus y programar su salida.

2.4- Modelo de casos de uso del negocio

El modelo del negocio describe el negocio en términos de casos de usos del negocio, que corresponde a lo que generalmente se le llama proceso. El modelo de Casos de Uso del Negocio es un modelo que describe los procesos de un negocio (casos de uso del negocio) y su interacción con elementos externos (actores), tales como socios y clientes, es decir, describe las funciones que el negocio pretende realizar y su objetivo básico es describir cómo el negocio es utilizado por sus clientes y socios.[14]

2.4.1- Actores y trabajadores del negocio

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados.[7]

Un trabajador del negocio es una abstracción de una persona (o grupo de personas), una máquina o un sistema automatizado; que actúa en el negocio realizando una o varias actividades, interactuando con otros trabajadores del negocio y manipulando entidades del negocio. Representa un rol.[15]

Nombre del actor	Descripción
Jefe de Departamento	Es la persona que recibe la información procedente

	del viaje y toma dediciones de dichos resultados.
Casa Matriz	Solicita toda la información mensual de los viajes dados por la Empresa ASTRO de Cienfuegos.

Tabla 1.Descripción de los actores del negocio.

Nombre del trabajador	Descripción
Chofer	Es la persona encargada de llenar la hoja de producción y guía de viaje, la cual almacena toda la información referente al viaje realizado por la Empresa ASTRO de Cienfuegos.
Especialista de RR.HH	Es la persona encargada de hacer el cálculo del coeficiente de ocupación del ómnibus y del coeficiente dinámico con la información del viaje.
Jefe de Operaciones	Es la persona que asigna los ómnibus, chóferes y programa su salida. Almacena toda la información de los viajes y es el encargado de confeccionar los informes de fin de mes y enviarlos a la Casa Matriz.

Tabla 2. Descripción de los trabajadores del negocio.

2.4.2- Diagramas de casos de uso del negocio.

El diagrama de casos de uso del negocio se construye para lograr una visión general de los procesos de negocio de la organización; en éste se representa cada proceso como un caso de uso, se relaciona con los actores del negocio.

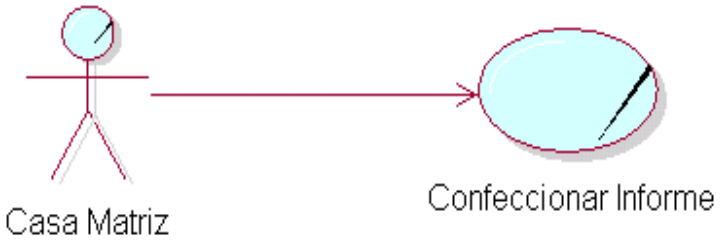


Figura 3. Diagrama de caso de uso del negocio.

2.4.3- Descripción de los casos de usos del negocio

Nombre del Caso de Uso	**Planificar viaje**
Actores	Jefe de Departamento
Propósito	La planificación de los viajes.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el Jefe de Operaciones hace la planificación de los viajes, donde asigna cada chofer con su ómnibus correspondiente y programa su salida. El chofer llena la hoja de producción y la guía de viaje. El caso de uso termina cuando el Especialista de RRHH hace el cálculo del coeficiente de ocupación del ómnibus.	
Casos de uso asociados	**-**
Curso Normal de los eventos	

Acción del Actor	Respuesta del negocio
	1. El Jefe de Operaciones asigna el ómnibus. 2. El Jefe de Operaciones selecciona el chofer. 3. El Jefe de Operaciones programa la salida del viaje. 4. El Jefe de Operaciones le entrega al chofer la planificación del viaje. 5. El chofer recibe la planificación de los viajes. 6. El chofer recoge hoja de guía de viaje. 7. El chofer recoge hoja de producción. 8. El chofer llena la hoja de producción. 9. El chofer le entrega la hoja de producción al Especialista de RRHH. 10. El Especialista de RRHH hace los cálculos referentes al coeficiente ocupación del ómnibus.
Curso Alternativo de los eventos	
Acción 2	Si el chofer seleccionado no se encuentra disponible el Jefe de Operaciones asigna otro, continuando al paso 3.
Acción 8	Si el chofer no llena la hoja de producción no se realiza el viaje, terminado así el caso de uso.
Prioridad	Alta

Mejoras	La información será almacenada en una base de datos para su posterior consulta y procesamiento. Se realiza de una manera directa, rápida e instantánea el procesamiento del cálculo del coeficiente de ocupación del ómnibus.

Tabla 3. Descripción del caso de uso del negocio Planificar viaje.

Nombre del Caso de Uso	**Realizar viaje**
Actores	Jefe de Departamento
Propósito	La realización del viaje.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el chofer comienza el viaje. El mismo debe llenar la hoja de guía de viaje y producción durante el recorrido. Cuando el chofer llega entrega estos documentos del viaje al Especialista de Recursos Humanos para que realice el cálculo del coeficiente dinámico. El caso de uso termina cuando el Especialista de Recursos Humanos le entrega estos datos al Jefe de Departamento para que tomen las decisiones.	
Casos de uso asociados	-Planificar Viaje (include)
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	**Respuesta del negocio**
1. El Jefe de Departamento solicita los datos del viaje.	2 El Jefe de Operaciones planifica el viaje (Se hace referencia al caso de uso incluido Planificar viaje). 3 El chofer llena la hoja de guía de viaje. 4 El chofer llena la hoja de producción. 5 El chofer entrega documentos del viaje.

10 El Jefe de Departamento recibe los datos del viaje y el resultado del cálculo realizado. 11 El Jefe de Departamento analiza si la información esta completa. 12 El Jefe de Departamento toma las decisiones.	6 El Especialista de RR.HH recibe los documentos del viaje realizado. 7 El Especialista de RR.HH calcula el coeficiente dinámico. 8 El Especialista de RR.HH le entrega los datos del viaje al Jefe de Departamento. 9 El Especialista de RR.HH le entrega el resultado del cálculo al Jefe de Departamento.
Curso Alternativo de los eventos	
Acción 6	Si los documentos no están completos se le entregan al chofer para que los arregle, continuando al paso 3.
Acción 9	Si la información no esta completa se lo entrega al Especialista de RR.HH para que la arregle, continuando al paso 6.
Prioridad	Alta
Mejoras	Se agiliza el proceso de realización de viajes en la Empresa ASTRO de Cienfuegos. La información será almacenada en una base de datos para su posterior consulta y

	procesamiento. Se facilita y acelera la gestión de los indicadores del viaje, pues todas las operaciones las realiza el sistema interactuando con la base de datos.

Tabla 4. Descripción del caso de uso del negocio Realizar viaje.

Nombre del Caso de Uso	**Confeccionar informes**
Actores	Casa Matriz
Propósito	La confección de los informes.
Resumen: El caso de uso se inicia cuando la Casa Matriz solicita los informes de fin de mes a la Empresa ASTRO de Cienfuegos. El Jefe de Departamento de Operaciones es el encargado de confeccionarlos. No se admiten informes incompletos. El caso de uso termina cuando los informes son enviados correctamente.	
Casos de uso asociados	
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	**Respuesta del negocio**
1. La Casa Matriz solicita los informes a fin de mes.	2. El Jefe de Operaciones solicita a los Jefes de Departamentos la información de los indicadores de los viajes. 3. El jefe de Departamento le entrega la información de los indicadores de los viajes al Jefe de Operaciones. 4. El Jefe del Departamento de Operaciones recibe la información de los indicadores

8 La Casa Matriz recibe los informes. 9. La Casa Matriz revisa los informes.	de los viajes. 5. El Jefe del Departamento de Operaciones revisa la información de los indicadores de los viajes. 6. El Jefe del Departamento de Operaciones conforma los informes a enviar. 7. El Jefe del Departamento de Operaciones envía los informes.
Curso Alternativo de los eventos	
Acción 5	Si el Jefe de Departamento de Operaciones no recibe los documentos completos o están mal, se los vuelve a solicitar al Jefe de Departamento, continuando al paso 3.
Acción 9	Si los informes están mal o incompletos el Jefe de Operaciones debe volver a conformar los informes, continuando al paso 6.
Prioridad	Alta
Mejoras	La información se empieza a guardar en una Base de Datos esto hace posible que se pueda manejar e interpretar mejor la misma. El Especialista de RR.HH no tendrá que hacer los cálculos de forma manual así disminuirá el margen de error y mejorará la eficiencia de la información. Se agilizará la entrega de los informes.

Tabla 5. Descripción del caso de uso del negocio Confeccionar informes

2.4.4- Diagramas de actividades del negocio

El diagrama de actividad es un grafo que contiene los estados en que puede hallarse la actividad a analizar. Cada estado de la actividad representa la ejecución de una sentencia de un procedimiento, o el funcionamiento de una actividad en un flujo de trabajo. En resumen describe un proceso que explora el orden de las actividades que logran los objetivos del negocio.

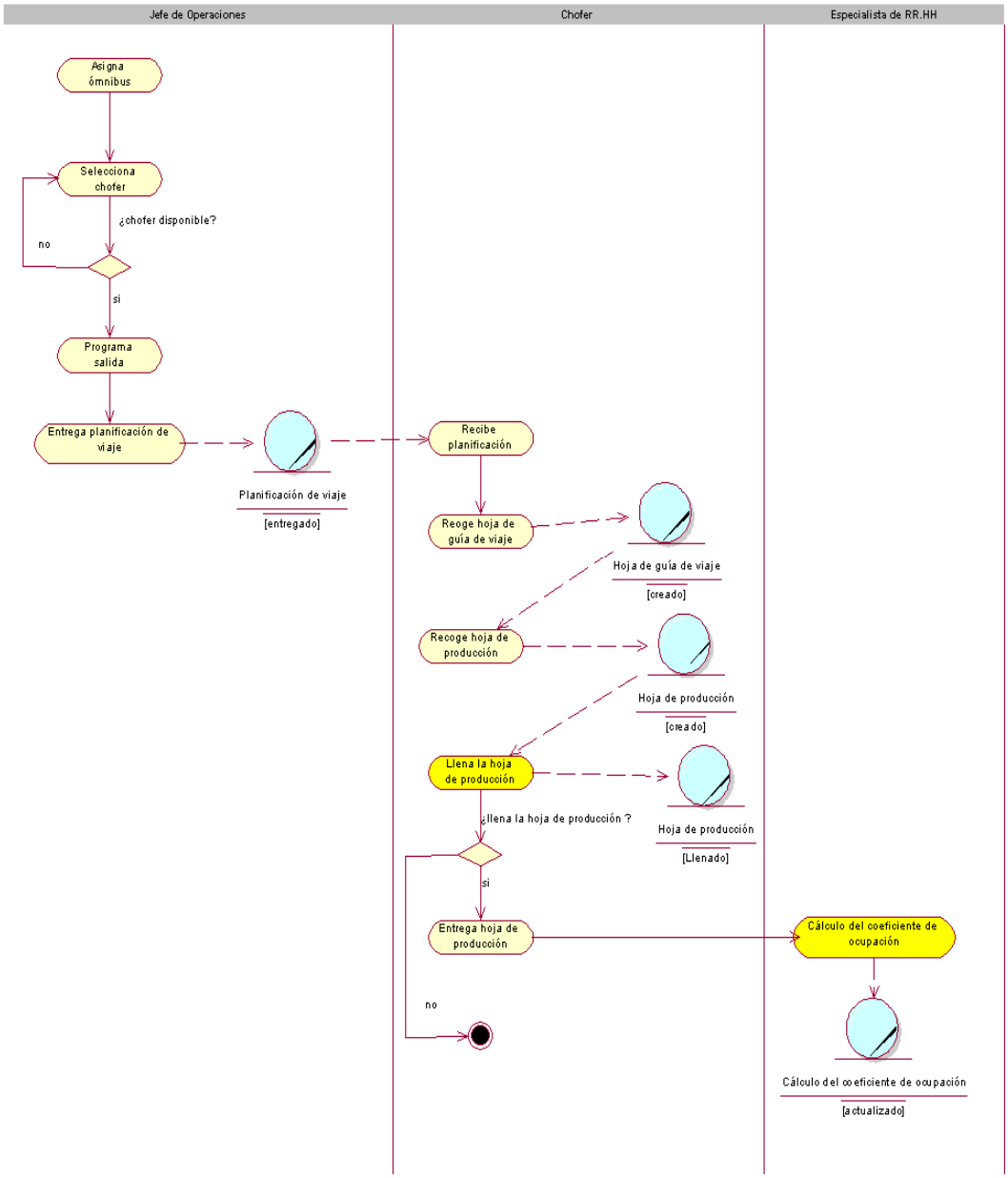


Figura 4. Diagrama de actividades del caso de uso Planificar viaje.

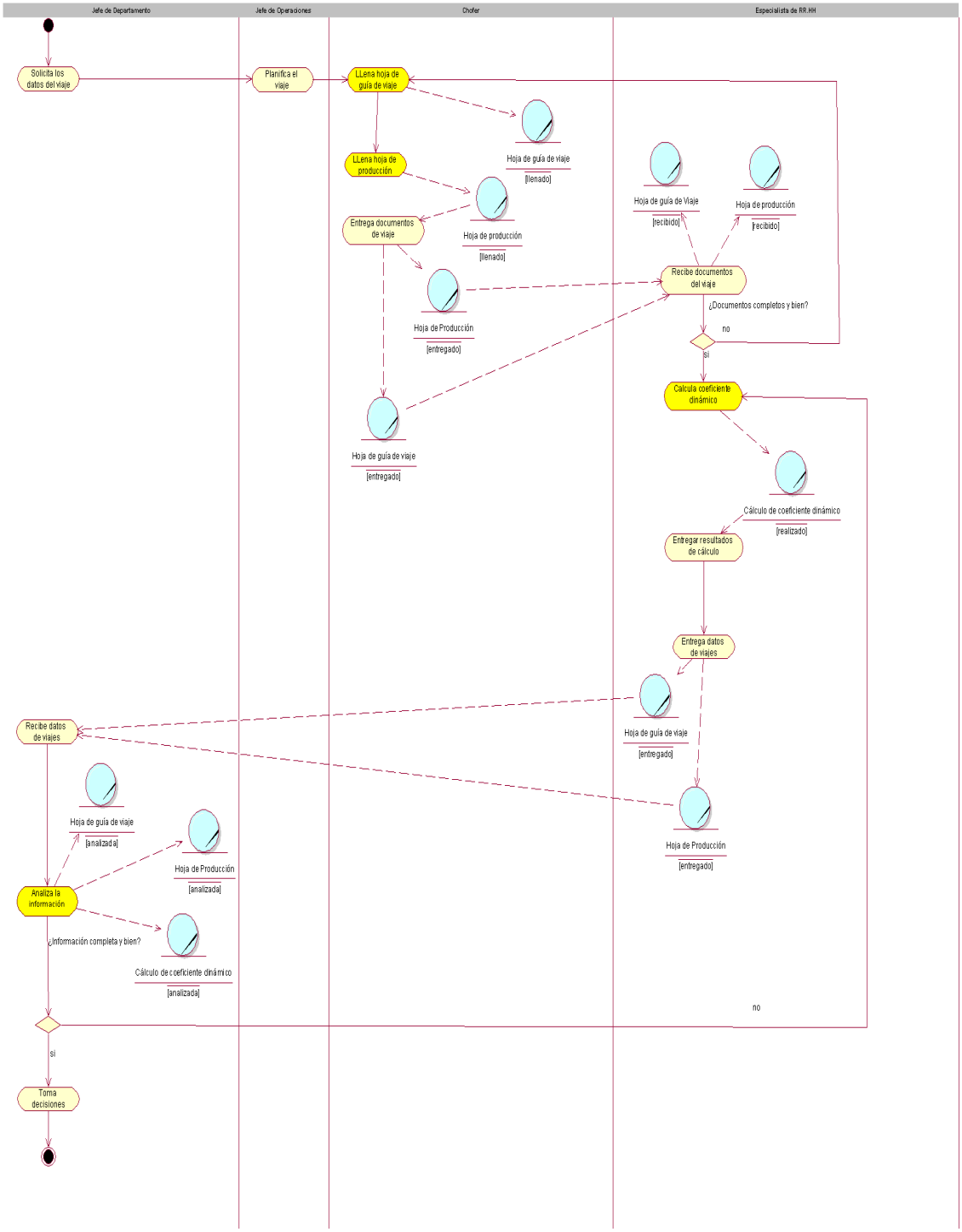


Figura 5. Diagrama de actividades del caso de uso Realizar viaje.

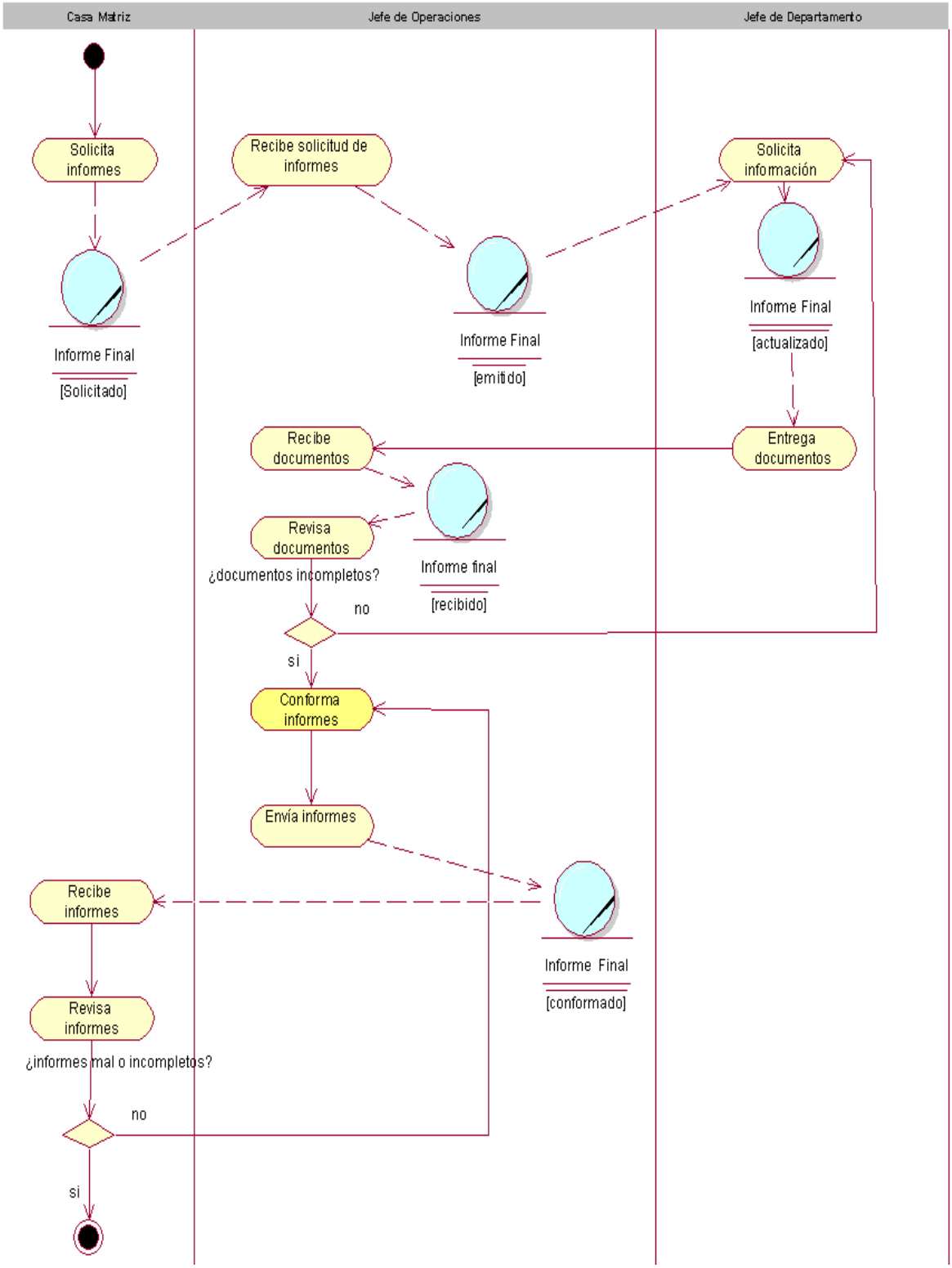


Figura 6. Diagrama de actividades del caso de uso Confeccionar informes.

2.4.5- Modelo de objetos del negocio

Un modelo de objetos del negocio es un modelo interno a un negocio. Describe cómo cada caso de uso del negocio es llevado a cabo por parte de un conjunto de trabajadores que utilizan un conjunto de entidades del negocio y unidades de trabajo. Una entidad del negocio representa algo, que los trabajadores toman, inspeccionan, manipulan, producen o utilizan en un caso de uso del negocio. El diagrama de clases del modelo de objeto, es un artefacto que se construye para describir el modelo de objetos del negocio.

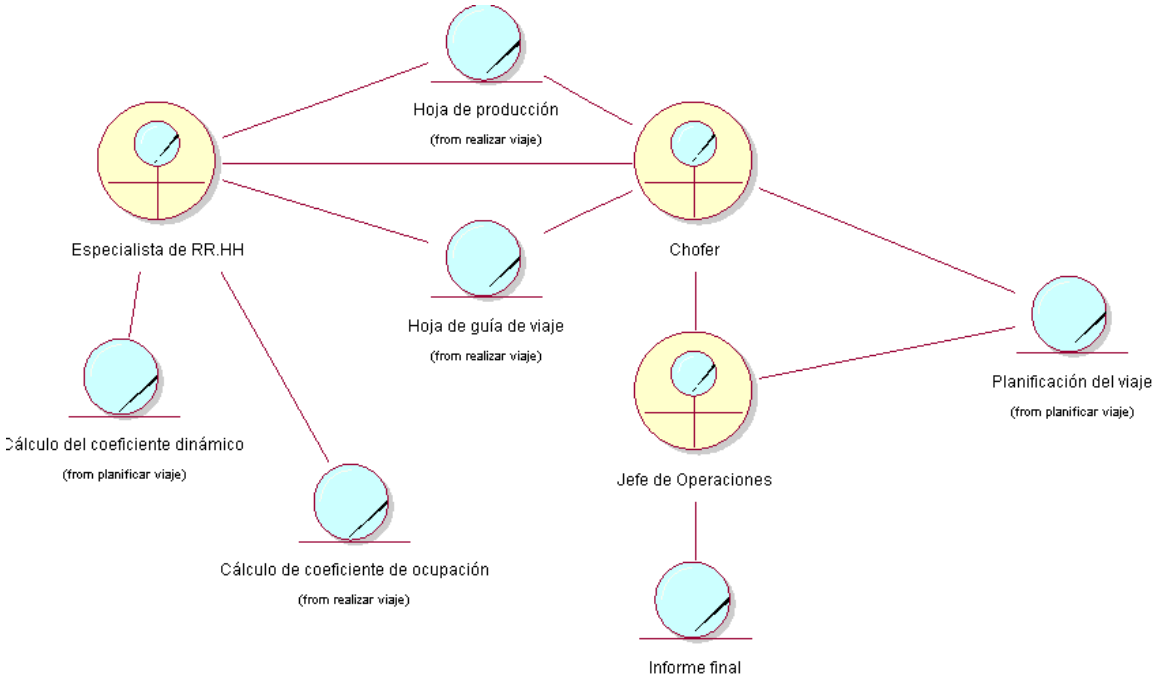


Figura 7. Diagrama del Modelo de objetos del negocio.

2.5- Conclusiones

Como conclusión del capítulo se puede decir que se ha logrado desarrollar y analizar claramente los procesos del negocio, así como identificar los objetos que intervienen en el mismo, sus actores, trabajadores y la responsabilidad de cada uno. Se enumeraron las reglas y se identificaron y describieron los casos de uso del negocio.

Todo este análisis fue logrado por medio del modelo del negocio y a su vez posibilitó una compresión más clara con respecto al problema que se tiene que resolver, dando paso al modelado del sistema.

Capítulo III

Capítulo 3 – Descripción de la Solución Propuesta.

3.1- Introducción.

Para la realización de este capítulo se plantean los requisitos funcionales y no funcionales con que debe contar el sistema para dar solución al problema planteado. Se utiliza para el modelado el Lenguaje Unificado de Modelación (UML), que permite representar diagramas de clases Web, el modelo lógico y físico de la base de datos, el diagrama de casos de uso del sistema.

3.2- Descripción del modelo de sistema.

El sistema propuesto lleva por nombre "Sistema informático para la gestión de indicadores de los viajes realizados por la Asociación de Transporte por Ómnibus (ASTRO) de Cienfuegos", tiene como principal objetivo informatizar la información referida al transporte de personas en dicha empresa. Esta información es solicitada por el Jefe de Operaciones al Especialista de RR.HH, quién es el encargado de gestionarla para dar respuesta a dicha solicitud. Se mostrarán reportes de la misma y gráficos.

Este sistema cuenta con 3 tipos de usuarios, el especialista de RR.HH, el administrador y el usuario. El administrador es quien va a gestionar los usuarios del sistema, el especialista de RR.HH es quien gestiona toda la información relacionada con los indicadores de los viajes y el Usuario puede ver todos los reportes del sistema.

En su arquitectura fue concebido como una aplicación Web de 3 capas y cuenta con la infraestructura necesaria para poder continuar incorporándole nuevos módulos en un futuro.

Este sistema informático le brindará a los usuarios facilidades para la gestión de la información, el proceso de entrega de la información será más rápido, disminuirán los errores que anteriormente existían cuando esta se manipulaba y permitirá que no se haga engorroso el análisis de información de períodos anteriores, lo cual ayuda a la toma de decisiones para mejorar problemas que pueden surgir en la empresa.

Además se implementarán mecanismos de control y protección de los datos encaminados a garantizar los niveles de seguridad informática necesarios.

3.3- Modelación del sistema

3.3.1- Requerimientos funcionales

Son los que nos dan toda la información sobre las acciones que se ejecutarán en nuestro sistema, por lo que representan las aspiraciones de los usuarios de la empresa y que es lo que ellos necesitan para mejorar su trabajo.

Los requerimientos funcionales de este sistema son los siguientes*:*

1. Insertar Ómnibus.
2. Modificar Ómnibus.
3. Listar Ómnibus.
4. Activar Ómnibus.
5. Dar baja Ómnibus.
6. Insertar Chofer.
7. Modificar Chofer.
8. Listar Chofer.
9. Activar Chofer.
10. Dar baja Chofer.
11. Insertar Tramo.
12. Modificar Tramo.
13. Listar Tramo.
14. Activar Tramo.
15. Dar baja Tramo.
16. Insertar Ruta.
17. Modificar Ruta.

18. Listar Ruta.
19. Activar Ruta.
20. Dar baja Ruta.
21. Insertar Ruta Tramo
22. Modificar Ruta Tramo
23. Insertar Tipo de ómnibus
24. Modificar Tipo de ómnibus.
25. Listar Tipo de ómnibus.
26. Activar Tipo de ómnibus.
27. Dar baja Tipo de ómnibus.
28. Insertar Viaje.
29. Modificar Viaje.
30. Listar Viaje.
31. Eliminar Viaje
32. Insertar Datos del viaje
33. Modificar Datos del viaje
34. Insertar Usuario.
35. Modificar Usuario
36. Listar Usuario.
37. Eliminar Usuario.
38. Autenticarse
39. Cambiar Contraseña.
40. Cerrar Sesión.
41. Mostrar informe general de viajes en un período de tiempo determinado.

42. Imprimir informe general de viajes.
43. Mostrar informe de viajes dados por un ómnibus en un período de tiempo determinado.
44. Imprimir informes de viajes del ómnibus.
45. Mostrar informe de viajes dados por un chofer en un período de tiempo determinado.
46. Imprimir informes de viajes del chofer.
47. Mostrar informe de viajes dados hacia una provincia en un período de tiempo determinado.
48. Imprimir informes de viajes hacia la provincia.
49. Cálculo coeficiente de ocupación total.
50. Imprimir coeficiente de ocupación total
51. Cálculo coeficiente de ocupación diario.
52. Imprimir coeficiente de ocupación diario.
53. Cálculo del coeficiente de ocupación mensual.
54. Imprimir coeficiente de ocupación mensual
55. Ayuda del sistema.

3.3.2- Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales especifican cualidades, propiedades del sistema; como restricciones del entorno o de la implementación, rendimiento, dependencias de la plataforma, etc.

Los requerimientos no funcionales del sistema propuesto son los siguientes.

Requerimiento de Apariencia o interfaz externa.

La interfaz del sistema se realizará a través de una aplicación Web, personalizada de acuerdo al tipo de usuario que acceda, logrando así que los mismos se sientan confiados.

Estará diseñada con un ambiente sencillo y de fácil uso, siguiendo un orden lógico de los eventos y permitiendo una navegación eficiente lo que permitirá ir de un punto a otro dentro de ella con gran facilidad.

Requerimiento de Usabilidad.

El sistema propuesto permitirá la gestión de la información referente a indicadores de los viajes realizados por la Empresa ASTRO de Cienfuegos y disminuirá notablemente las probabilidades de que esta información tenga errores. El administrador es quien va a gestionar los usuarios del sistema, el Especialista de RR.HH es quien gestiona toda la información relacionada con los indicadores de los viajes y el Usuario puede ver todos los reportes del sistema.

Requerimiento de Rendimiento.

El sistema propuesto debe ser rápido en el procesamiento de la información así como a la hora de dar respuesta a la solicitud de los usuarios, los tiempos de respuesta del sistema serán prácticamente instantáneos y con un alto nivel de confiabilidad, además debe permitir el acceso simultáneo a los datos por diferentes usuarios. El sistema deberá recuperarse en un corto período de tiempo ante cualquier falla. La eficiencia del sistema estará determinada por el aprovechamiento de los recursos en el modelo a tres capas.

Requerimiento de Soporte.

- El administrador tendrá bajo su responsabilidad, instalar y mantener la aplicación.
- Las pruebas del sistema se realizarán en la Empresa ASTRO de Cienfuegos. De aquí deben surgir las dudas e inquietudes que puedan tener en la empresa sobre el funcionamiento del sistema.
- El sistema debe propiciar su mejoramiento y la inclusión de nuevos módulos en el futuro.

Requerimiento de Portabilidad.

El sistema fue desarrollado en la plataforma Windows, pero puede ser ejecutada desde otras plataformas como Linux, que soporten los lenguajes PHP y MySQL respectivamente.

Requerimientos Políticos-culturales.

El nivel social, cultural o étnico no determinarán una prioridad o limitante a la hora de brindar los servicios que ofrece el producto.

Requerimientos Legales.

- La herramienta propuesta responderá a los intereses de la Universidad de Cienfuegos, a la Empresa ASTRO de Cienfuegos y a la Constitución de la República de Cuba.
- Este producto no podrá ser comercializado pues, la aplicación fue diseñada con fines específicos de la Empresa ASTRO de Cienfuegos.

Requerimiento de Confiabilidad.

El sistema en casos de fallos debe garantizar que las pérdidas de información sean mínimas.

Requerimiento de Software.

- El sistema que se propone debe contar con el Apache como servidor Web, el PHP como lenguaje de programación del lado del servidor y el MySQL como sistema gestor de las bases de datos.
- El sistema propuesto requiere de Windows 95 o un Sistema Operativo superior.
- Por el lado del cliente se admite cualquiera de los exploradores existentes en el mercado siempre y cuando admita CSS y JavaScript.

Requerimiento de Hardware.

- Se requiere de un servidor de 128 MB de RAM como mínimo y 4 GB de capacidad del disco duro.

- Todas las computadoras implicadas, tanto para la administración como las de los usuarios, deben estar conectadas a una red y tener al menos 64 MB de RAM.

Requerimiento de Seguridad.

- Se debe garantizar un control estricto sobre la seguridad de la información teniendo en cuenta el establecimiento de niveles de acceso.
- No se deben permitir accesos sin autorización al sistema.
- Solo el especialista de RR.HH y el administrador tendrán acceso a introducirle información al sistema. Esto permite que la información que se almacene en la base de datos sea confiable.
- Es también requisito de suma importancia garantizar la integridad de los datos que se almacenen en el servidor. La información almacenada deberá ser consistente y se utilizarán validaciones que limiten la entrada de datos irreales.
- La información deberá estar disponible a los usuarios en todo momento, limitada solamente por las restricciones que estos tengan de acuerdo a la política de seguridad del sistema.

3.3.3- Actores del sistema.

Un actor es aquel que interactúa con el sistema, sin ser parte de él y puede asumir el rol que juega una o varias personas, un equipo o un sistema informatizado [18]

Actor	Descripción
Especialista de RR.HH	Es aquella persona que entra al sistema para introducir toda la información referente a los indicadores de los viajes dados por los ómnibus de la Empresa ASTRO de Cienfuegos, desempeña uno de los roles más importantes del sistema pues introduce la mayor parte de la información que se guarda en la Base de Datos. También puede mostrar los reportes

	que devuelve el sistema. De este rol depende la confiabilidad y eficiencia de los datos que se almacenan. Los requerimientos funcionales asociados a él son los siguientes: **Requisitos(1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55)**
Administrador	Es aquella persona encargada de la gestión de los usuarios además de las funcionalidades que tienen los usuarios comunes. Los requerimientos funcionales asociados a este actor son los siguientes: **Requisitos(34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55)**
Usuario	Toda persona que hace uso del sistema, identificado por login y contraseña. Tiene acceso a las funcionalidades como, cerrar sesión, cambiar contraseña, autenticarse, consultar ayuda y ver los reportes. Los requerimientos funcionales asociados a este actor son los siguientes: **Requisitos(38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55)**

Tabla 6. Descripción de los Actores del sistema.

3.3.4- Casos de uso del sistema.

Los casos de uso son una secuencia de acciones y reacciones que brindan al usuario una descripción del funcionamiento del sistema.

1. Gestionar ómnibus.

2. Gestionar chofer.
3. Gestionar tramo.
4. Gestionar ruta.
5. Gestionar tipo ómnibus
6. Gestionar viaje.
7. Gestionar usuario.
8. Autenticarse.
9. Cambiar contraseña.
10. Cerrar sesión.
11. Visualizar reporte general de viajes.
12. Visualizar reporte de viajes por ómnibus.
13. Visualizar reporte de viajes por chofer.
14. Visualizar reporte de viajes a provincias.
15. Visualizar coeficiente total.
16. Visualizar coeficiente diario.
17. Visualizar coeficiente mensual
18. Visualizar ayuda del sistema.

3.3.5- Diagramas de casos de uso del sistema.

La forma en que interactúa cada actor del sistema con el sistema se representa con un caso de uso. Los casos de uso son “fragmentos” de funcionalidad que el sistema ofrece para aportar un resultado de valor para sus actores. De manera más precisa, un caso de uso especifica una secuencia de acciones que el sistema puede llevar a cabo interactuando con sus actores, incluyendo alternativas dentro de la secuencia.[16]

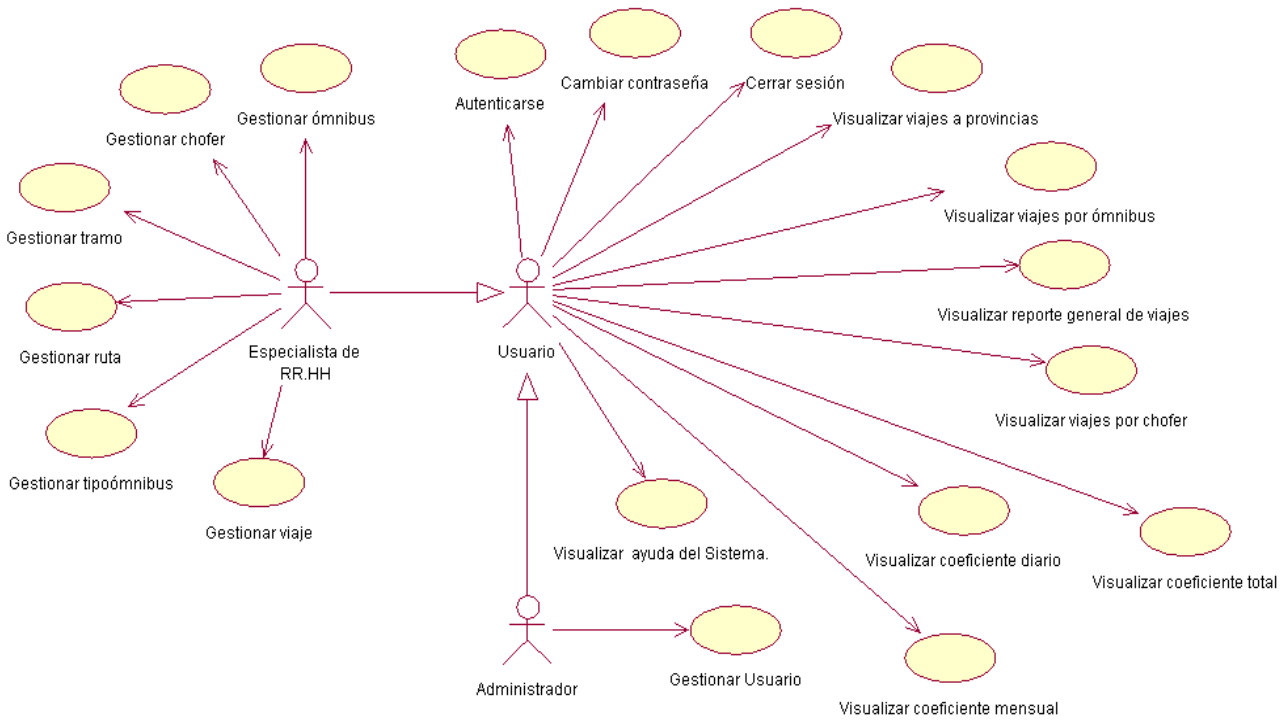


Figura 8. Diagrama de casos de usos del sistema.

3.3.6- Descripción de los casos de usos del sistema.

Los casos de uso son una secuencia de acciones y reacciones que brindan al usuario una descripción del funcionamiento del sistema.

Caso de Uso 1	**Gestionar ómnibus**
Actores	Especialista de RR.HH (inicia)
Propósito	Permite gestionar todo lo referente a los ómnibus de la Empresa ASTRO de Cienfuegos.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Especialista de RR.HH decide gestionar la información de los ómnibus. Gestionar ómnibus se refiere a insertar, modificar, dar baja, activar o listar uno o varios ómnibus. Cuando se quiere insertar un ómnibus se introducen los datos referentes al mismo. Si lo que desea es modificar se escoge en la lista de acciones esta opción y se muestra un formulario con

	los datos del ómnibus seleccionado para ser modificado. Para dar baja o activar ómnibus se marca en el ómnibus que se desea dar baja o activar y se realiza la acción. En el listado de los ómnibus aparece toda la información referente a estos, como número, chapa y tipo de ómnibus. Una vez realizada cualquiera de estas operaciones la información se almacena en la Base de Datos, concluyendo así el caso de uso.
Referencia	R1,R2,R3,R4,R5
Precondiciones	Para insertar un ómnibus en la Base de Datos es necesario que no halla sido insertado anteriormente. Para modificar un ómnibus determinado es necesario introducir el identificador o llave del mismo y buscarlo en la Base de Datos. La tupla tiene que existir en la Base de Datos para que se le pueda realizar esta operación. Para dar baja a un ómnibus este debe estar activado y para activar un ómnibus este debió haber sido dado de baja anteriormente. Es necesario autentificarse para poder listar los ómnibus.
Poscondiciones	El Especialista de RR.HH podrá gestionar los ómnibus satisfactoriamente.
Prototipo	Anexo 1.1

Tabla 7. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar ómnibus.

Caso de Uso 2	**Gestionar chofer**
Actores	Especialista de RR.HH (inicia)
Propósito	Permite gestionar todo lo referente a los choferes que pertenecen a la Empresa ASTRO de Cienfuegos.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Especialista de RR.HH decide gestionar la información de los choferes. Gestionar chofer se refiere a insertar, modificar, dar baja, activar o listar

	uno o varios choferes. Cuando se quiere insertar un chofer se introducen los datos referentes al mismo. Si lo que desea es modificar se escoge en la lista de acciones esta opción y se muestra un formulario con los datos del chofer seleccionado para ser modificado. Para dar baja o activar un chofer se marca el chofer que se desea dar baja o activar y se realiza la acción. En el listado de los choferes aparece toda la información referente a estos, como carné de identidad, nombre, apellidos, edad y sexo. Una vez realizada cualquiera de estas operaciones la información se almacena en la Base de Datos, concluyendo así el caso de uso.
Referencia	R6,R7,R8,R9,R10
Precondiciones	Para insertar un chofer en la Base de Datos es necesario que no halla sido insertado anteriormente. Para modificar un chofer determinado es necesario introducir el identificador o llave del mismo y buscarlo en la Base de Datos. La tupla tiene que existir en la Base de Datos para que se le pueda realizar esta operación. Para dar baja a un chofer este debe estar activado y para activar un chofer este debió haber sido dado de baja anteriormente. Es necesario autentificarse para poder listar los choferes.
Poscondiciones	El Especialista de RR.HH podrá gestionar los choferes satisfactoriamente.
Prototipo	Anexo 1.2

Tabla 8. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar chofer.

Caso de Uso 3	**Gestionar tramo**
Actores	Especialista de RR.HH (inicia)

Propósito	Permite gestionar todo lo referente a los tramos que pertenecen a los viajes realizados por la Empresa ASTRO de Cienfuegos.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Especialista de RR.HH decide gestionar la información de los tramos. Gestionar tramos se refiere a insertar, modificar, dar baja, activar o listar uno o varios tramos. Cuando se quiere insertar un tramo se introducen los datos referentes al mismo. Si lo que desea es modificar se escoge en la lista de acciones esta opción y se muestra un formulario con los datos del viaje seleccionado para ser modificado. Para dar baja o para activar un tramo se marca el tramo que se desea dar baja o activar y se realiza la acción. En el listado de los tramos aparece toda la información referente a estos, como el nombre, origen, destino y cantidad de kilómetros. Una vez realizada cualquiera de estas operaciones la información se almacena en la Base de Datos, concluyendo así el caso de uso.
Referencia	R11,R12,R13,R14,R15
Precondiciones	Para insertar un tramo en la Base de Datos es necesario que no halla sido insertado anteriormente. Para modificar un tramo determinado es necesario introducir el identificador o llave del mismo y buscarlo en la Base de Datos. La tupla tiene que existir en la Base de Datos para que se le pueda realizar esta operación. Para dar baja a un tramo este debe estar activado y para activar un tramo este debió haber sido dado de baja anteriormente. Es necesario autentificarse para poder listar los tramos.
Poscondiciones	El Especialista de RR.HH podrá gestionar los tramos

	satisfactoriamente.
Prototipo	Anexo 1.3

Tabla 9. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar tramo.

Caso de Uso 4	**Gestionar ruta**
Actores	Especialista de RR.HH (inicia)
Propósito	Permite gestionar todo lo referente a las rutas que pertenecen a la Empresa ASTRO de Cienfuegos.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Especialista de RR.HH decide gestionar la información de las rutas. Gestionar rutas se refiere a insertar, modificar, dar baja, dar alta o listar una o varias rutas. Cuando se quiere insertar una ruta se introducen los datos referentes a la misma. Si lo que desea es modificar se escoge en la lista de acciones esta opción y se muestra un formulario con los datos de la ruta seleccionada para ser modificada. Para dar baja o para activar una ruta se marca la ruta que se desea dar baja o activar y se realiza la acción. En el listado de las rutas aparece toda la información referente a estas, como número, origen y destino. Una vez realizada cualquiera de estas operaciones la información se almacena en la Base de Datos, concluyendo así el caso de uso.
Referencia	R16,R17,R118,R19,R20,R21,R22
Precondiciones	Para insertar una ruta en la Base de Datos es necesario que no halla sido insertada anteriormente. Para modificar una ruta determinada es necesario introducir el identificador o llave de la misma y buscarla en la Base de Datos. La tupla tiene que existir en la Base de Datos para que se le pueda realizar esta operación. Para dar baja a una ruta esta debe estar activada y

	para dar alta a una ruta esta debió haber sido dada de baja anteriormente. Es necesario autentificarse para poder listar las rutas.
Poscondiciones	El Especialista de RR.HH podrá gestionar las rutas satisfactoriamente.
Prototipo	Anexo 1.4

Tabla 10. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar ruta.

Caso de Uso 5	**Gestionar Tipo ómnibus**
Actores	Especialista de RR.HH (inicia)
Propósito	Permite gestionar todo lo referente a los Tipo _ ómnibus que pertenecen a la Empresa ASTRO de Cienfuegos.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Especialista de RR.HH decide gestionar la información de los Tipos de ómnibus. Gestionar Tipo Ómnibus se refiere a insertar, modificar, dar baja, activar o listar uno o varios Tipos de ómnibus. Cuando se quiere insertar un Tipo de ómnibus se introducen los datos referentes al mismo. Si lo que desea es modificar se escoge en la lista de acciones esta opción y se muestra un formulario con los datos del tipo de ómnibus seleccionado para ser modificado. Para dar baja o para activar un Tipo de ómnibus se marca el Tipo de ómnibus que se desea dar baja o activar y se realiza la acción. En el listado de los Tipo de ómnibus aparece toda la información referente a estos, como el tipo de ómnibus y la cantidad de asientos. Una vez realizada cualquiera de estas operaciones la información se almacena en la Base de Datos, concluyendo así el caso de uso.
Referencia	R23,R24,R25,R26,R27

Precondiciones	Para insertar un Tipo de ómnibus en la Base de Datos es necesario que no halla sido insertado anteriormente. Para modificar un Tipo de ómnibus determinado es necesario introducir el identificador o llave del mismo y buscarlo en la Base de Datos. La tupla tiene que existir en la Base de Datos para que se le pueda realizar esta operación. Para dar baja a un Tipo de ómnibus este debe estar activado y para activar un Tipo de ómnibus este debió haber sido dado de baja anteriormente. Es necesario autentificarse para poder listar los Tipo de ómnibus.
Poscondiciones:	El Especialista de RR.HH podrá gestionar los Tipo de ómnibus satisfactoriamente.
Prototipo:	Anexo 1.5

Tabla 11. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar Tipo ómnibus.

Caso de Uso 6	**Gestionar viaje**
Actores	Especialista de RR.HH (inicia)
Propósito	Permite gestionar todo lo referente a los viajes realizados por la Empresa ASTRO de Cienfuegos.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Especialista de RR.HH decide gestionar la información de los viajes. Gestionar viaje se refiere a insertar, modificar, eliminar o listar uno o varios viajes. En el caso de insertar se le muestra un formulario solicitando los datos del nuevo viaje, después de llenado se verifica que el viaje no se encuentre en la base de datos, de existir se muestra un mensaje de que ya existe, de no existir se insertan los datos del viaje. En el caso de eliminar se introduce la llave del viaje que se desea eliminar y se elimina. Si lo que desea es

	modificar se escoge en la lista de acciones esta opción y se muestra un formulario con los datos de los viajes seleccionados para ser modificado. En el listado de los viajes aparece toda la información referente a estos, como chofer, conductor, fecha, hora, origen y destino. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.
Referencia	R28,R29,R30,R31,R32,R33
Precondiciones	En caso de modificar debe estar insertado algún viaje.
Poscondiciones	Ha sido creada/modificada/Listado un viaje.
Prototipo	Anexo 1.6

Tabla 12. Descripción del caso de uso de sistema Gestionar viaje.

Caso de Uso 7	**Gestionar usuario**
Actores	Administrador(inicia)
Propósito	Gestionar la información referente a los usuarios.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Administrador decide gestionar la información de los usuarios. Gestionar usuario se refiere a insertar, eliminar, modificar o listar uno o varios usuarios. Cuando se quiere insertar un usuario se introducen los datos referentes al mismo. En el caso de eliminar se introduce la llave del usuario que se desea eliminar y se elimina. Si lo que desea es modificar se escoge en la lista de acciones esta opción y se muestra un formulario con los datos del usuario seleccionado para ser modificado. En el listado de los usuarios aparece toda la información referente a estos. Una vez realizada cualquiera de estas operaciones la información se almacena o elimina en la Base de Datos, concluyendo así el caso de uso.

Referencia	R34,R35,R36,R37
Precondiciones	Para insertar un Usuario en la Base de Datos es necesario que no halla sido insertado anteriormente. Para eliminar un usuario determinado es necesario introducir el identificador o llave del mismo y buscarlo en la Base de Datos. La tupla tiene que existir en la Base de Datos para que se le pueda realizar esta operación. Es necesario ser administrador para poder listar los usuarios.
Poscondiciones	El administrador podrá gestionar los usuarios satisfactoriamente.
Prototipo	Anexo 1.7

Tabla 13.Descripción del caso de uso de sistema Gestionar usuario.

Caso de Uso 8	**Autenticarse**
Actores	Especialista de RR.HH, Administrador O Usuario (inicia).
Propósito	Permitir el acceso a las funcionalidades del sistema, teniendo en cuenta el nivel de cada usuario.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Especialista de RR.HH, Administrador o Usuario necesitan entrar al módulo de gestiones. Este caso de uso es lo primero que se realiza en el sistema para estos usuarios, ya que estos deben introducir su cuenta y su contraseña para registrarse y poder trabajar de acuerdo a sus privilegios. El caso de uso finaliza cuando el usuario accede a la página deseada.
Referencia:	R38
Precondiciones:	Para autenticarse, el usuario debe estar registrado en la Base de Datos del sistema, de lo contrario no podrá acceder al mismo. A ninguna persona ajena al centro y que aún siendo trabajador de la empresa, no tenga registrada una cuenta de

	usuario no podrá acceder a la página de gestiones.
Poscondiciones:	Especialista de RR.HH, Administrador o Usuario introducirán correctamente el nombre de usuario y la contraseña.
Prototipo:	Anexo 1.8

Tabla 14. Descripción del caso de uso de sistema Autenticarse.

Caso de Uso 9	**Cambiar contraseña**
Actores	Especialista de RR.HH, Administrador o Usuario (inicia)
Propósito	Poder cambiar la contraseña de entrada al sistema.
Resumen:	El caso uso se inicia cuando el Especialista de RR.HH, Administrador o Usuario desea cambiar su contraseña de entrada al sistema. Se muestra un formulario en el que debe introducir la nueva contraseña, y la confirmación de esta. Una vez llenado el formulario el sistema comprueba que la contraseña nueva y su confirmación sean iguales, de no serlo se muestra un mensaje de error para que el usuario compruebe que las contraseña sean iguales, si son correctas se realiza la modificación concluyendo así el caso de uso.
Referencia:	R39
Precondiciones:	El usuario debe existir teniendo un identificador y una contraseña.
Poscondiciones:	Se actualiza la contraseña en la Base de Datos.
Prototipo:	Anexo 1.9

Tabla 15. Descripción del caso de uso de sistema Cambiar contraseña.

Caso de Uso 10	**Cerrar sesión**
Actores	El Especialista de RR.HH, Administrador o Usuario (inicia).
Propósito	Cerrar la sesión para salir del sistema.

Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Especialista de RR.HH, Administrador o Usuario desean salir del sistema. Se brinda la opción de cerrar la sesión del usuario que esté registrado. Terminando así el caso de uso.
Referencia:	R40
Precondiciones:	El usuario debe estar registrado en el sistema.
Poscondiciones:	-
Prototipo:	Anexo 1.10

Tabla 16. Descripción del caso de uso de sistema Cerrar sesión.

Caso de Uso 11	**Visualizar reporte general de viajes.**
Actores	El Especialista de RR.HH, Administrador o Usuario (inicia).
Propósito	Mostrar reporte general de viajes.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Especialista de RR.HH, Administrador o Usuario decide ver la información que contiene el informe general de viajes en un período de tiempo específico. El sistema pide al actor que especifique las dos fechas que enmarcan el período al cual va a hacer referencia el reporte. Posteriormente se muestra el informe general de viajes que no es más que todos los viajes dados por los ómnibus de la empresa en un período de tiempo determinado con los respectivos cálculos que lleva el informe. También se le da la opción al usuario de imprimir dicho reporte. Culminando así este caso de uso.
Referencia	R41,R42
Precondiciones	Es necesario que se hayan realizado al menos un viaje desde la Empresa ASTRO de Cienfuegos en ese período de tiempo y que esté registrado en la Base de Datos.

Poscondiciones	El Especialista de RR.HH, Administrador o Usuario, introducirán correctamente los datos del reporte que solicitan y este se mostrará satisfactoriamente.
Prototipo	Anexo 1.11

Tabla 17. Descripción del caso de uso de sistema Visualizar reporte general de viajes.

Caso de Uso 12	**Visualizar reporte de viajes por ómnibus.**
Actores	El Especialista de RR.HH, Administrador o Usuario (Inicia)
Propósito	Mostrar reporte de viajes dados por un ómnibus.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Especialista de RR.HH, Administrador o Usuario decide ver la información de los viajes dados por un ómnibus determinado en un período de tiempo específico. El sistema pide al actor que especifique el número del ómnibus y las dos fechas que enmarcan el período al cual va a hacer referencia el reporte. Posteriormente se muestra el informe con el listado de viajes que fueron dados en ese período con sus datos propios por ese ómnibus, así como los respectivos cálculos que lleva el reporte, también se le da la opción al usuario de imprimir dicho reporte. Culminando así este caso de uso.
Referencia	R43,R44
Precondiciones	Es necesario que se hayan realizado viajes por el ómnibus referenciado en ese período de tiempo y que estén registrados en la Base de Datos.
Poscondiciones	El Especialista de RR.HH, Administrador o Usuario, introducirá correctamente los datos del reporte que solicita y este se mostrará satisfactoriamente.
Prototipo	Anexo 1.12

Tabla 18. Descripción del caso de uso de sistema Visualizar reporte de viajes por ómnibus.

Caso de Uso 13	**Visualizar reporte de viajes por chofer.**
Actores	El Especialista de RR.HH, Administrador o Usuario (Inicia)
Propósito	Mostrar reporte de viajes dados por un chofer.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Especialista de RR.HH, Administrador o Usuario decide ver la información de los viajes dados por un chofer determinado en un período de tiempo específico. El sistema pide al actor que especifique el nombre del chofer y las dos fechas que enmarcan el período al cual va a hacer referencia el reporte. Posteriormente se muestra el informe con el listado de viajes que fueron dados en ese período por ese chofer con sus datos propios, así como los cálculos correspondientes que lleva el reporte y también se le da la opción al usuario de imprimir dicho reporte. Culminando así este caso de uso.
Referencia	R45,R46
Precondiciones	Es necesario que se hayan realizado viajes por el chofer referenciado en ese período de tiempo y que estén registrados en la Base de Datos.
Poscondiciones	El Especialista de RR.HH, Administrador o Usuario, introducirá correctamente los datos del reporte que solicita y este se mostrará satisfactoriamente.
Prototipo	Anexo 1.13

Tabla 19. Descripción del caso de uso de sistema Visualizar reporte de viajes por chofer.

Caso de Uso 14	**Visualizar reporte de viajes a provincias.**
Actores	El Especialista de RR.HH, Administrador o Usuario (Inicia)
Propósito	Mostrar reporte de viajes dados hacia una provincia.

Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Especialista de RR.HH, Administrador o Usuario decide ver la información de los viajes dados hacia una provincia determinada en un período de tiempo específico. El sistema pide al actor que especifique el nombre de la provincia y las dos fechas que enmarcan el período al cual va a hacer referencia el reporte. Posteriormente se muestra el informe con el listado de viajes que fueron dados en ese período con sus datos propios hacia esa provincia, así como los cálculos propios del reporte, también se le da la opción al usuario de imprimir dicho reporte. Culminando así este caso de uso.
Referencia	R47,R48
Precondiciones	Es necesario que se hayan realizado viajes hacia la provincia referenciada en ese período de tiempo y que estén registrados en la Base de Datos.
Poscondiciones	El Especialista de RR.HH, Administrador o Usuario, introducirá correctamente los datos del reporte que solicita y este se mostrará satisfactoriamente.
Prototipo	Anexo 1.14

Tabla 20. Descripción del caso de uso de sistema Visualizar reporte de viajes a provincias.

Caso de Uso 15	**Visualizar coeficiente total**
Actores	El Especialista de RR.HH, Administrador o Usuario (Inicia)
Propósito	Mostrar reporte del coeficiente total.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Especialista de RR.HH, Administrador o Usuario, decide ver la información de los indicadores de coeficiente de ocupación total de los viajes de

	un período de tiempo en específico. El sistema pide al actor que especifique las dos fechas que enmarcan el periodo al cual va a hacer referencia el reporte. Posteriormente se muestra el informe con el listado de choferes y los datos propios del reporte, también se le da la opción al usuario de imprimir dicho reporte. Culminando así este caso de uso.
Referencia	R49,R50
Precondiciones	Es necesario que se hayan realizado viajes en ese período y que estén registrados en la Base de Datos.
Poscondiciones	El Especialista de RR.HH, Administrador o Usuario, introducirá correctamente los datos del reporte que solicita y este se mostrará satisfactoriamente.
Prototipo	Anexo 1.15

Tabla 21. Descripción del caso de uso de sistema Visualizar reporte coeficiente total.

Caso de Uso 16	**Visualizar coeficiente diario**
Actores	El Especialista de RR.HH, Administrador o Usuario (Inicia)
Propósito	Mostrar reporte del coeficiente diario.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Especialista de RR.HH, Administrador o Usuario decide ver la información de los indicadores del coeficiente de ocupación en un día específico de los viajes. El sistema pide al actor que especifique la fecha del día al cual va a hacer referencia el reporte. Posteriormente se muestra el informe con el listado de choferes y los datos propios del reporte, también se le da la opción al usuario de imprimir dicho reporte. Culminando así este caso de uso.
Referencia	R51,R52
Precondiciones	Es necesario que se hayan realizado viajes en ese día y que

	estén registrados en la Base de Datos.
Poscondiciones	El Especialista de RR.HH, Administrador o Usuario, introducirá correctamente los datos del reporte que solicitan y este se mostrará satisfactoriamente.
Prototipo	Anexo 1.16

Tabla 22. Descripción del caso de uso de sistema Visualizar coeficiente diario.

Caso de Uso 17	**Visualizar coeficiente mensual**
Actores	El Especialista de RR.HH, Administrador o Usuario (Inicia)
Propósito	Mostrar reporte del coeficiente mensual.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Especialista de RR.HH, Administrador o Usuario, decide ver la información de los indicadores de coeficiente de ocupación mensual de los viajes. El sistema pide al actor que especifique las dos fechas que enmarcan el mes al cual va a hacer referencia el reporte. Posteriormente se muestra el informe con el listado de choferes y los datos propios del reporte, también se le da la opción al usuario de imprimir dicho reporte. Culminando así este caso de uso.
Referencia	R53,R54
Precondiciones	Es necesario que se hayan realizado viajes en ese período y que estén registrados en la Base de Datos.
Poscondiciones	El Especialista de RR.HH, Administrador o Usuario, introducirá correctamente los datos del reporte que solicita y este se mostrará satisfactoriamente.
Prototipo	Anexo 1.17

Tabla 23. Descripción del caso de uso de sistema Visualizar coeficiente mensual.

Caso de Uso 18	**Visualizar Ayuda del sistema**

Actores	El Especialista de RR.HH, Administrador o Usuario (Inicia)
Propósito	Mostrar ayuda referente al trabajo con el sistema.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Especialista de RR.HH, Administrador o Usuario deciden mostrar la ayuda del sistema. Cuando se habla de mostrar ayuda nos referimos a que cuando un usuario presenta alguna duda sobre como realizar una acción determinada en el sistema y accede a la ayuda del mismo, se le mostrará como realizar cada acción de las que tiene implementado el sistema. Una vez seleccionado el tema de ayuda se muestra la información que se selecciona. Culminando así este caso de uso.
Referencia	R55
Precondiciones	-
Poscondiciones	El Especialista de RR.HH, Administrador o Usuario solicitará la ayuda y esta se mostrará satisfactoriamente.
Prototipo	Anexo 1.18

Tabla 24. Descripción del caso de uso de sistema Visualizar Ayuda del sistema.

3.4- Construcción del sistema.

En el presente epígrafe se realiza una descripción de la construcción de la solución propuesta. En esta descripción se ha utilizado el Diagrama de Clases del Diseño como artefacto propuesto por la Metodología de RUP. Se plantean los diagramas del modelo lógico y físico de datos para una mayor comprensión del funcionamiento de la base de datos. Se describen los principios de diseño utilizados, mostrando ejemplos de cómo se presentan estos principios al usuario y la concepción general de la ayuda. También son descritas las consideraciones de codificación que se tuvieron en cuenta en la implementación de este sistema. Para describir los elementos fundamentales de la implementación se muestra el Diagrama de Implementación.

3.4.1-Diagrama de clases del diseño.

Un diagrama de clases presenta las clases del sistema con sus relaciones estructurales y de herencia. En el caso de las aplicaciones Web, el diagrama de clases representa las colaboraciones que ocurren entre las páginas, donde cada página lógica puede ser representada como una clase.

Casos de Uso	Diagramas de Clases Web
Gestionar Ómnibus	Anexo 2.1
Gestionar Chofer	Anexo 2.2
Gestionar Tramo	Anexo 2.3
Gestionar Ruta	Anexo 2.4
Gestionar Tipo Ómnibus	Anexo 2.5
Gestionar Viaje	Anexo 2.6
Gestionar usuario	Anexo 2.7
Autenticarse	Anexo 2.8
Cambiar Contraseña	Anexo 2.9
Cerrar Sesión	Anexo 2.10
Visualizar reporte general de viajes	Anexo 2.11
Visualizar reporte de viajes por ómnibus	Anexo 2.12
Visualizar reporte de viajes por chofer	Anexo 2.13
Visualizar reporte de viajes a provincias	Anexo 2.14
Visualizar coeficiente total	Anexo 2.15
Visualizar coeficiente diario	Anexo 2.16

Visualizar coeficiente mensual	Anexo 2.17
Visualizar ayuda del sistema	Anexo 2.18

Tabla 25. Diagramas de clases Web.

3.4.2- Diagrama del modelo lógico de datos.

El diagrama lógico de datos o diagrama de clases persistentes muestra la capacidad de un objeto de mantener su valor en el espacio y en el tiempo. Ver Anexo 3.1

3.4.3- Diagrama del modelo físico de datos.

El modelo físico de datos incluye todos los aspectos de diseño de un modelo de base de datos que se pueden modificar sin cambiar los componentes de la aplicación. Ver Anexo 3.2

3.4.4- Diagrama de implementación.

El modelo de implementación denota la implementación del sistema en términos de componentes y subsistemas de implementación. Describe cómo se organizan los componentes de acuerdo con los mecanismos de estructuración disponibles en el entorno de la implementación y en el lenguaje de programación utilizados, y como dependen los componentes unos de otros. Ver Anexo 3.3

3.5- Principios de diseño del sistema.

El diseño de sistemas se define como el proceso de aplicar ciertas técnicas y principios con el propósito de definir un dispositivo, un proceso o un sistema, con suficientes detalles como para permitir su interpretación y realización física.

3.5.1 Diseño de la interfaz de entrada, salidas y menús del sistema.

La interfaz de entrada / salida diseñada para el sistema se concibió íntegramente para aprovechar las posibilidades de potencia gráfica del lenguaje propuesto para la construcción del sistema, conservando el estándar de controles típico de Windows y las interacciones se basan en selecciones de tipo menú y en acciones físicas sobre elementos de código visual botones, imágenes y mensajes. Predomina el azul para los fondos y el negro para las fuentes, además del blanco.

Las fuentes utilizadas para los textos es Verdana de estilo regular y tamaño variado según el contexto. La carga visual se distribuirá de manera cómoda evitando acumulaciones engorrosas y cumpliendo con la regla de distribución de la atención: de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo. La entrada de información por parte de los usuarios se realiza a través de los componentes del formulario. Las operaciones que se realizan al acceder a la información almacenada en la base de datos son rápidas.

3.5.2 Formato de reportes

Los reportes en general han sido diseñados con un formato de letra claro y legible, así como colores claros para no recargar y hacer engorrosa su visualización. Cada reporte tiene un encabezado que le identifica, luego se muestra la información obtenida de manera legible y organizada en tablas. Para imprimir los reportes se realizan en ventanas diferentes las cuales tendrán un diseño algo distinto al usado en el sistema, ya que así se logra no recargar mucho la página para la impresión de los reportes.

3.5.3 Tratamiento de excepciones

El sistema será programado de manera tal que se minimicen los errores aplicando técnicas de validación de datos y mediante la cuidadosa confección de la interfaz de entrada salida. Los mensajes de error que emite el sistema se mostrarán en un lenguaje claro y de fácil comprensión a personas sin conocimientos avanzados de computación.

3.6- Conclusiones

El este capítulo se precisaron los requerimientos funcionales y no funcionales, se identificaron y describieron los actores del sistema así como sus casos de uso.

En la parte de la construcción de la solución, se confeccionan los diagramas de clases Web, que son un paso fundamental ya que estos definen cómo se implementa cada caso de uso. También se describen los diagramas del modelo lógico de datos y su posterior conversión a modelo físico de datos. En la etapa final se describe el diseño visual del sistema, la ayuda y el Diagrama de implementación.

Capítulo IV

Capítulo IV: Estudio de Factibilidad y Validación del sistema.

4.1- Introducción

En este capítulo se hace referencia al tema relacionado con el estudio de la factibilidad del producto de software, se ofrece una descripción de la planificación de este proyecto, así como los costos asociados al mismo. También se muestran los beneficios tangibles e intangibles que surgirían con su implementación y finalmente se un análisis entre los costos y los beneficios para llegar a la conclusión de si resulta factible o no el desarrollo del sistema que se propone. Se realiza además una validación del producto mediante una prueba de hipótesis.

4.2- Factibilidad

Algunas alternativas posibles para la estimación del esfuerzo en proyectos basados en Casos de Uso, son el Análisis de Puntos de Función y COCOMO II, o una variante más reciente denominada Análisis de Puntos de Casos de Uso.[48]

Ésta técnica permite cuantificar el tiempo de desarrollo de un proyecto, independientemente del lenguaje de programación, las metodologías, plataformas y/o tecnologías utilizadas, pero si teniendo en cuenta ciertos factores y su influencia en el proyecto.

La estimación mediante el análisis de Puntos de Casos de Uso es un método propuesto originalmente por Gustav Karner, 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.

4.2.1 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:

UUCP = UAW + UUCW

Donde:

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar

UAW: Factor de Peso de los Actores sin ajustar

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

4.2.2 Factor de Peso de los Actores sin ajustar (UAW)

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de Actores presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Actores se establece teniendo en cuenta en primer lugar si se trata de una persona o de otro sistema, y en segundo lugar, la forma en la que el actor interactúa con el sistema. Los criterios se muestran en la siguiente tabla:

Tipo de Actor	Descripción	Factor de Peso
Simple	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación (APL, Application Programming interface)	1
Medio	Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante un protocolo o una interfaz basada en texto	2
Complejo	Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz grafica	3

Tabla 26. Criterios factor de peso de los actores sin ajustar.

Los actores del sistema son de tipo complejo ya que son personas que interactúan con el mismo mediante una interfaz gráfica, por lo que se les asigna a cada uno de ellos un peso equivalente a 3.

Por tanto:

UAW = (Cantidad de actores)*Peso

UAW = 3*3 **= 9**

4.2.3 Factor de Peso de los Casos de Uso sin Ajustar

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de Casos de Uso presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Casos de Uso se establece teniendo en cuenta la cantidad de transacciones efectuadas en el mismo, donde una transacción se entiende como una secuencia de actividades atómica, es decir, se efectúa la secuencia de actividades completa, o no se efectúa ninguna de las actividades de la secuencia. Los criterios se muestran en la siguiente tabla:

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

Tabla 27. Criterios del factor de peso de los casos de uso sin ajustar.

Por tanto los casos de uso del sistema se clasifican como se muestra en la tabla siguiente:

Casos de Uso	Clasificación
Gestionar Ómnibus	**Medio**
Gestionar Chofer	**Medio**
Gestionar Tramo	**Medio**
Gestionar Ruta	**Medio**
Gestionar Tipo Ómnibus	**Medio**
Gestionar Viaje	**Medio**
Gestionar Usuario	**Medio**

Autenticarse	**Simple**
Cambiar Contraseña	**Simple**
Cerrar Sesión	**Simple**
Reporte General de Viajes	**Simple**
Reporte de Viajes por Ómnibus	**Simple**
Reporte de Viajes por Chofer	**Simple**
Reporte de Viajes a Provincias	**Simple**
Coeficiente Total	**Simple**
Coeficiente Diario	**Simple**
Coeficiente Mensual	**Simple**
Ayuda del Sistema	**Simple**

Tabla 28. Clasificación de los Casos de Uso.

En la tabla antes mostrada se tiene 11 casos de uso de clasificación simple y 7 casos de uso de clasificación medio por lo que se les aplican como factor de peso 5 y 10 respectivamente.

Por tanto:

UUCW = 11*5 + 7*10 **=** 55 + 70

UUCW = 125

Como ya se dispone de los valores de factor de peso de actores y casos de uso sin ajustar es posible obtener el valor de los puntos de caso de uso sin ajustar es:

UUCP = UAW + UUCW

UUCP = 125 + 9

UUCP = 134

4.3- Cálculo de los Puntos de Casos de Uso ajustados (UCP)

UCP = UUCP * TCF * EF

Donde:

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar

TCF: Factor de complejidad técnica

EF: Factor de ambiente

Por tanto:

Factor de Complejidad Técnica (TCF)

Factor	Descripción	Peso	Valor Asig.	Comentarios	Total
T1	Sistema Distribuido	2	3	Sistema con Aplicación Web	6
T2	Objetivos de performance o tiempo de respuesta	1	4	El tiempo de respuesta es bastante rápido	4
T3	Eficiencia del usuario final	1	3	Existen algunas restricciones de eficiencia del usuario	3
T4	Procesamiento interno complejo	1	4	Existen cálculos complejos	4
T5	Existen cálculos complejos	1	3	El código no es necesariamente reutilizable	3
T6	Facilidad de instalación	0.5	3	No es compleja la instalación del sistema	1.5
T7	Facilidad de uso	0.5	4	Es de fácil uso	2

T8	Portabilidad	2	4	Se puede montar en cualquier computadora con la instalación de ciertos programas	8
T9	Facilidad de cambio	1	3	Fácil mantenimiento y de cambios	3
T10	Concurrencia	1	3	Es de buena concurrencia	3
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	3	La seguridad es normal	3
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	1	Posee poco acceso directo a terceras partes	1
T13	Se requieren facilidades especiales de entrenamiento a usuarios	1	3	Facilidad normal de uso	3

Tabla 29. Factor de complejidad técnica.

TCF = 0.6 + 0.01* Σ(Pesoi *Valor asignadoi)

TCF = 0.6 + 0.01 * (6+4+3+4+3+1.5+2+8+3+3+3+1+3)

TCF = 0.6 + 0.01 * 44.5

TCF = 1.045

Factor de Ambiente (EF)

Factor	Descripción	Peso	Valor	Comentarios	Total

			Asig.		
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1.5	4	Se está familiarizado con el modelo del proyecto	6
E2	Experiencia con la aplicación	0.5	3	Se ha trabajado en aplicaciones similares con anterioridad	1.5
E3	Experiencia en orientación a objetos	1	3	La experiencia acumulada es la que se ha obtenido en las clases y en los proyectos anteriores	3
E4	Capacidad del analista líder	0.5	4	Experiencia media	2
E5	Motivación	1	5	Existe gran motivación por el proyecto	5
E6	Estabilidad de los requerimientos	2	3	Está abierto a cambios y mejoras	6
E7	Personal part-time	-1	0	El proyecto lo realiza una sola persona	0
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	2	No existe gran dificultad en el lenguaje de programación. Se usó PHP	-2

Tabla 30. Factor ambiente.

EF= 1.4 – 0.03 * Σ (Pesoi *Valor asignadoi)

EF = 1.4 – 0.0.3 * (6 + 1.5 + 3 +2 + 5 + 6 + 0 - 2)

EF = 1.4 – 0.03 * 21.5

EF = 0.755

Los casos de uso ajustados resultan:

UCP = UUCP * TCF * EF

UCP = 134 * 1.045 * 0.755

UCP = 105.72

4.4- Estimación del esfuerzo

Total de factores que afectan al factor de ambiente son: 2

CF: Factor de Conversión

CF = 20 Horas/Hombre

El esfuerzo en horas /hombre está dado por:

E = UCP*CF

E = 105.72 * 20 **= 2114 Horas/Hombre**

Duración:

Trabajando los 30 días al mes y 12 horas al día como promedio, podemos decir que:

Duración (días) =Total de horas /hombre entre 12 horas al día =5285/12 =

440.42 días

Duración (meses)=Total de días / 30 días por mes = 440.42/30 = 15.00

≈ 15 meses

El proyecto se realiza en 15 meses.

Actividad	Porcentaje	Valor

Análisis	10 %	528.5
Diseño	20 %	10575
Programación	40 %	2114
Prueba	15 %	792.75
Sobrecarga	15 %	792.75
Total de horas	100 %	5285

Tabla 31. Planificación de Tareas.

4.5- Cálculo de costos

Tomando como salario promedio mensual $350.00

Costo =15 meses * $350 mensual = $5250

4.6- Beneficios tangibles e intangibles.

Los beneficios obtenidos con el desarrollo del software permiten agilizar el desarrollo de los procesos de realización de viajes y facilitar el control de los indicadores de estos además de disminuir de manera significativa la posibilidad de errores con consecuencias negativas para los mismos. Esto unido a las ventajas que trae consigo la digitalización de los procesos mencionados con anterioridad y la mejora en la calidad de la información por la integridad, oportunidad de la información y la confiabilidad. De esta manera se logra que los esfuerzos empleados en el desarrollo del sistema estén encaminados al cumplimiento de los objetivos planteados.

4.7- Análisis de costos y beneficios.

La utilización de este nuevo sistema para gestionar la información en el proceso del transporte de personas, parte de la idea de concebir toda la información de indicadores de los viajes dados por la Empresa ASTRO de Cienfuegos, como un recurso indispensable para la toma de decisiones.

El sistema después de implantado mejora considerablemente las condiciones de trabajo y entrega de dicha información a los directivos de la empresa, así como, el almacenamiento seguro de todos los datos referentes a los viajes, mejorando la eficiencia en la entrega e integridad de la información al disminuir el tiempo de los procesos que antes se realizaban manualmente.

Se utilizan tecnologías no propietarias y libres para el desarrollo del sistema. El servidor Web que aloje la aplicación creada, puede ser instalado en cualquier computadora de la empresa, por la alta disponibilidad que existe a través de su red interna.

Analizado lo antes expuesto y el costo del proyecto: $5250 los beneficios que brinda con la implantación del sistema y dando cumplimiento a la necesidad de una herramienta informática que agilice el proceso de gestión de la información; se concluye que la aplicación es factible.

4.8- Aspectos generales de la validación del problema.

En la Empresa ASTRO se realizo un estudio en base al tiempo que demora el técnico en realizar los cálculos de los viajes dados. En dicho estudio se tomó una muestra de 35 viajes, mediante un muestreo aleatorio simple.

En un inicio los cálculos se realizaban manualmente y el tiempo promedio de demora de los mismos fue de 30 minutos. En el momento que aplicaron el software el tiempo medio fue de 5 minutos.

Para esta investigación se desea conocer si existe diferencia entre los tiempos de cálculos, para un nivel de significación del 95%, para lo cual se utilizó el programa SPSS en su versión 15.01, con el cual se hizo la prueba T, resultando que existe diferencia significativa.

Prueba T para la comparación de dos muestras relacionadas

Prueba de muestras relacionadas

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	ANTES - DESPUES	5,052000	2,387872	,403624	4,231737	5,872263	62,07	34	,000

A pesar de ser la muestra mayor de 30 se comprobó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov que la variable sigue una distribución normal.

Pruebas no Paramétricas

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

		ANTES	DESPUES
N		35	35
Parámetros normales[a,b]	Media	30,16343	5,0974
	Desviación típica	2,273994	,81509
Diferencias más extremas	Absoluta	,157	,224
	Positiva	,081	,155
	Negativa	-,157	-,224
Z de Kolmogorov-Smirnov		,929	1,324
Sig. asintót. (bilateral)		,354	,060

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

4.9- Conclusiones.

En este capítulo se realiza el cálculo de factibilidad económica, concluyendo que el sistema propuesto trae consigo grandes beneficios en la manipulación de la información del transporte por ómnibus en la Empresa ASTRO de Cienfuegos, la cual es de vital importancia para el país, por lo tanto es factible la implementación

de la herramienta propuesta, estimándose un tiempo de 15 meses para su construcción por 1 persona y su costo asciende a $5250 aproximadamente.

Conclusiones

Conclusiones

Teniendo en cuenta los objetivos planteados, se arriba a las siguientes conclusiones:

1- Teniendo en cuenta el resultado obtenido en la etapa de análisis de la metodología y procedimientos establecidos, se realizaron las adecuaciones pertinentes relacionadas con las características propias del centro objeto de estudio, definiéndose los procesos a informatizar.

2- Se diseñó un sistema informático que reúne todos los requisitos concebidos en la solución propuesta.

3- Se implementó un sistema informático que se adecua a las necesidades de ASTRO, logrando un único formato para la gestión de indicadores de los procesos de transporte de una manera rápida y confiable.

4- El sistema informático obtenido como resultado de esta investigación, SIGIND-ASTRO, agiliza la confección y entrega de información correspondiente al proceso de transporte de la Empresa ASTRO.

Recomendaciones

Recomendaciones

A pesar de que los objetivos trazados para la realización del trabajo de diploma fueron cumplidos, se recomienda tomar esta propuesta como la primera etapa de un proyecto más amplio. Se recomienda como pasos que den continuidad:

1. Probar al máximo las funcionalidades que brinda el sistema durante un período amplio de tiempo para comprobar de forma práctica todas sus funcionalidades y obtener los datos necesarios para su mejora.

2. Continuar el estudio de los procesos de transporte con el objetivo de ampliar las funcionalidades de la aplicación.

3. Que con la consecución de las dos primeras acciones se pueda desarrollar una estrategia para extender su uso a las otras Empresas ASTRO de nuestro país.

Referencias Bibliográficas

Referencias Bibliográficas

[1] B.A., Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación, La Habana: EDUTEC, 1995.

[2] J. Schmuller, Aprendiendo UML en 24 horas, S.E 2000, ; p200.

[3] P.J.R., “Breve historia de la World Wide Web”; http://html.conclase.net/articulos/historia.

[4]COCOMO II; Tomado de:http://sunset.usc.edu/research/COCOMOII/cocomo_main.html.

[5]Date, C.J. An Introduction to Database Systems. /C. J. Date. -- [s.l.: s.n.], 1997; p24.

[6]“Dreamweaver 8”; http://www.aulaclic.es/dreamweaver8/t_1_1.htm.

[7] Jacobson, I., El Proceso Unificado de Desarrollo de software / I. Jacobson.-- [s.l.:s.n.], 2000; 329.

[8] Jacobson, Ivar., El Proceso Unificado de Desarrollo de software / Ivar Jacobson, La Habana: Editorial Félix 2004, 2011.

[9] Cortés, M. E., Generalidades sobre Metodología de la Investigación.-- México: UNACAR, 2005.; p88.

[10]“Información general del producto SQL Server 2005”; http://www.microsoft.com/spain/sql/productinfo/overview/default.mspx.

[11] E.J.A, “Introducción a la arquitectura de capas.”

[12] Rosa María Matos, Introducción al trabajo con Base de Datos. Asignatura de Sistemas de Gestión de Base de Datos/María Rosa Matos , La Habana: Felix Varela.

[13]“JScript”; http://www.lcc.uma.es/~eat/services/html-js/manual14.html.

[14]Kruchten, Philippe A rational development process; Tomado de: www.rational.com/media/whitepapers/xtalk.pdf.

[15]“Perl”; http://www.bhsdesign.com/page.php?al=alias5545.

[16]Pressman, R. Software Engineering. A Practitioner’s Approach.--(E.U). McGraw – Hill, 1999.--[S.P].

[17]“SQL Server 2008”; download.microsoft.com/download/4/8/9/48968eff-ee8c-47d5-9196-.

[18] A.P, Tecnologías Web; http://www.dccia.ua.es/dccia/inf/asignaturas/TW/teoria.htm.

[19] Kruchten, P., The Rational Unified Process: An Introduction. Tomado de: EBSCO (12/04/06).

[20] Craig Larman, UML y Patrones, La Habana: Félix Varela.

Bibliografía

Bibliografía

[1] B.A., *Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación*, La Habana: EDUTEC, 1995.

[2] J. Schmuller, *Aprendiendo UML en 24 horas*, S.E 2000, p200.

[3] P.J.R., “Breve historia de la World Wide Web”; http://html.conclase.net/articulos/historia.

[4] *COCOMO II*; Tomado de:http://sunset.usc.edu/research/COCOMOII/cocomo_main.html.

[5] *Date, C.J. An Introduction to Database Systems. /C. J. Date. -- [s.l.: s.n.], 1997*; p24.

[6]“Dreamweaver 8”; http://www.aulaclic.es/dreamweaver8/t_1_1.htm.

[7] Jacobson, I., *El Proceso Unificado de Desarrollo de software / I. Jacobson.-- [s.l.:s.n.], 2000*; 329.

[8] Jacobson, Ivar., *El Proceso Unificado de Desarrollo de software / Ivar Jacobson*, La Habana: Editorial Félix 2004, 2011.

[9] Cortés, M. E., *Generalidades sobre Metodología de la Investigación.-- México: UNACAR, 2005.*; p88.

[10] “Información general del producto SQL Server 2005”; http://www.microsoft.com/spain/sql/productinfo/overview/default.mspx.

[11] E.J.A, “Introducción a la arquitectura de capas.”

[12] Rosa María Matos, *Introducción al trabajo con Base de Datos. Asignatura de Sistemas de Gestión de Base de Datos/María Rosa Matos*
, La Habana: Félix Varela.

[13]“JScript”; http://www.lcc.uma.es/~eat/services/html-js/manual14.html.

[14]*Kruchten, Philippe A rational development process;* Tomado de: www.rational.com/media/whitepapers/xtalk.pdf.

[15] “Perl”; http://www.bhsdesign.com/page.php?al=alias5545.

[16] *Pressman, R. Software Engineering. A Practitioner’s Approach.--(E.U). McGraw –*
Hill, 1999.--[S.P].

[17]“SQL Server 2008”; download.microsoft.com/download/4/8/9/48968eff-ee8c-47d5-9196-.

[18] A.P, *Tecnologías Web*; http://www.dccia.ua.es/dccia/inf/asignaturas/TW/teoria.htm.

[19] Kruchten, P., *The Rational Unified Process: An Introduction. Tomado de: EBSCO (12/04/06)*.

[20] Craig Larman, *UML y Patrones*, La Habana: Félix Varela.

Glosario de Términos

ASTRO. Asociación de **T**ransporte por **Ó**mnibus**.**

RR.HH. Recursos **H**umanos

SIGIND-ASTRO. Sistema **I**nformático para la **G**estión de **I**ndicadores de los viajes realizados por la Empresa **ASTRO** de Cienfuegos.

ELAM. **E**scuela **L**atinomaricana de **M**edicina

MITRANS. Ministerio de **T**ransporte

TIC. Tecnología de la **I**nformación y las **C**omunicaciones.

Ajax. Acrónimo de ***A****synchronous* ***J****avaScript* ***A****nd* ***X****ML.*

CSS. Cascading **S**tyle **S**heets (Hojas de Estilo en Cascada).

HTML. Hyper**T**ext **M**arkup **L**anguage (Lenguaje de Marcado de Hipertexto).

PHP. Hypertext **P**reprocessor (Preprocesador de Hipertexto).

PERL. Practical **E**xtracting and **R**eporting **L**anguaje

R. Requerimientos funcionales.

RUP. Rational **U**nified **P**rocess (Proceso Unificado de Rational).

SGBD: Sistema de **G**estión de **B**ase de **D**atos.

SQL: Structured **Q**uery **L**anguage (Lenguaje de Consulta Estructurado).

UML: Unified **M**odeling **L**anguage (Lenguaje Unificado de Modelado).

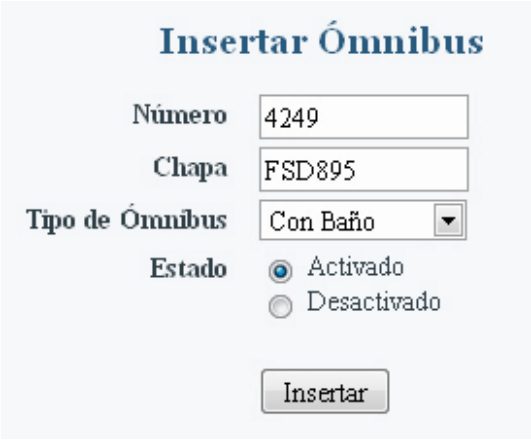
XML: e**X**tensible **M**arkup **L**anguage (Lenguaje de Marcado Ampliable o Extensible)

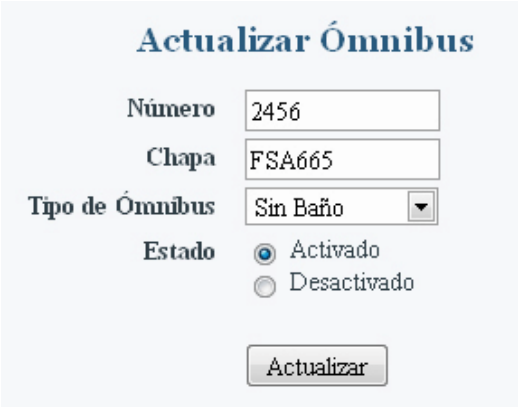
Anexos

Anexos

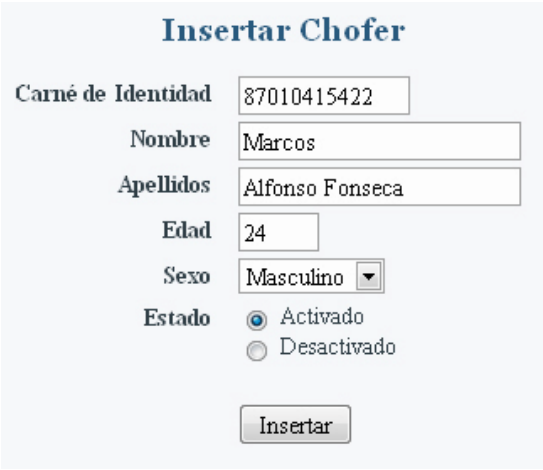
Anexo 1. Prototipos

Anexo 1.1 Prototipo Gestionar Ómnibus





Anexo 1.2 Prototipo Gestionar Chofer



Listado de Choferes

Carné	Nombre	Apellidos	Edad	Sexo		
63121214521	Gilberto	Godoy Garrido	48	Masculino		
67041512544	Pedro	Olivera Olivera	44	Masculino		
70112814523	Carlos	Carrizo Fortún	41	Femenino		
70151536467	Ricardo	Rodríguez Perón	41	Masculino		
71032924522	Roberto	Luna Vázquez	40	Masculino		
76050415486	Víctor Aleandro	Sánchez Castillo	35	Masculino		Dar Baja
80063015233	María Eugenia	Bolívar Guerra	31	Femenino		
81111710086	Andrés	Rodríguez López	30	Masculino		
82092415632	Mariana	Germán Bell	29	Femenino		
84091569826	Yandrys	Amador García	26	Masculino		

1 2
Páginas

Operación Exitosa

Actualizar Chofer

Carné de Identidad 80063015233

Nombre María Eugenia

Apellidos Bolívar Guerra

Edad 31

Sexo Femenino

Estado Activado / Desactivado

Actualizar

Listado de Choferes

Carné	Nombre	Apellidos	Edad	Sexo
63121214521	Gilberto	Godoy Garrido	48	Masculino
70151536467	Ricardo	Rodríguez Perón	41	Masculino
71032924522	Roberto	Luna Vázquez	40	Masculino
76050415486	Víctor Aleandro	Sánchez Castillo	35	Masculino
81111710086	Andrés	Rodríguez López	30	Masculino
82092415632	Mariana	Germán Bell	29	Femenino
84091569826	Yandrys	Amador García	26	Masculino
85042115214	Miriam	Hernández Figueroa	26	Femenino
85073014441	Yoel	Fernández Hernández	26	Masculino
89101024666	Daniel Ernesto	Toledo Toledano	22	Masculino

Activar

1 2
Páginas

Operación Exitosa

Anexo 1.3 Prototipo Gestionar Tramo

Insertar Tramo

Nombre: 254-965
Origen: Cruces
Destino: Ranchuelo
Kilometros: 32
Estado: Activado / Desactivado

Insertar

Listado de Tramos

Nombre	Origen	Destino	Kms
101-102	Abreus	Aguada	23
101-111	Abreus	Cienfuegos	45
102-101	Aguada	Abreus	23
102-111	Aguada	Cienfuegos	68
102-222	Aguada	Habana	205
111-102	Cienfuegos	Aguada	68
154-852	Matanzas	Ranchuelo	451
222-102	Habana	Aguada	205
222-301	Habana	Mantua	39
234-425	Pinar del Rio	Trinidad	669

Dar Baja

1 2 3
Páginas

Operación Exitosa

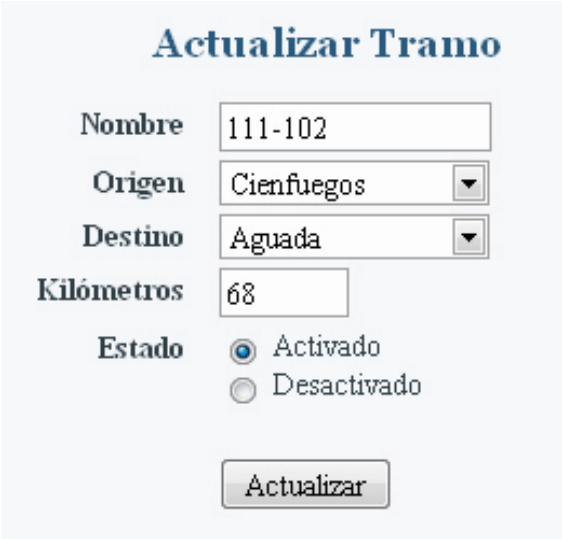
Listado de Tramos

Nombre	Origen	Destino	Kms
102-111	Aguada	Cienfuegos	68
102-222	Aguada	Habana	205
111-101	Cienfuegos	Abreus	45
111-102	Cienfuegos	Aguada	68
154-852	Matanzas	Ranchuelo	451
222-102	Habana	Aguada	205
234-425	Pinar del Rio	Trinidad	669
245-965	Sagua	Ciego de Avila	320
254-698	Pinar del Rio	Sagua	89
301-222	Mantua	Habana	39

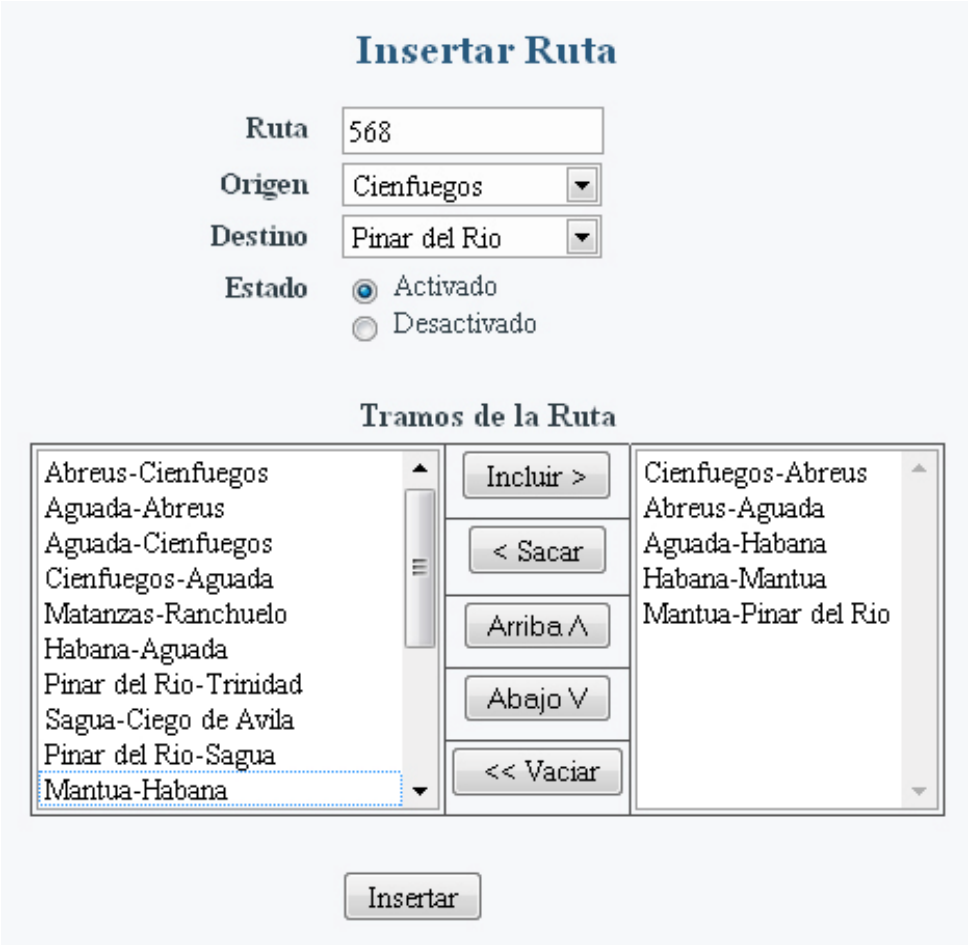
Activar

1 2
Páginas

Operación Exitosa



Anexo 1.4 Prototipo Gestionar Ruta



Listado Rutas

Número	Origen	Destino
111	Cienfuegos	Santiago de Cuba
112	Cienfuegos	Matanzas
120	Santa Clara	Ciego de Avila
121	Cienfuegos	Habana
125	Pinar del Rio	Santa Clara
131	Cienfuegos	Pinar del Rio
215	Santa Clara	Ciego de Avila
233	Matanzas	Ciego de Avila
323	Cienfuegos	Santa Clara
330	Sancti Spiritus	Cienfuegos

Dar Baja

1 2 3
Páginas

Operación exitosa

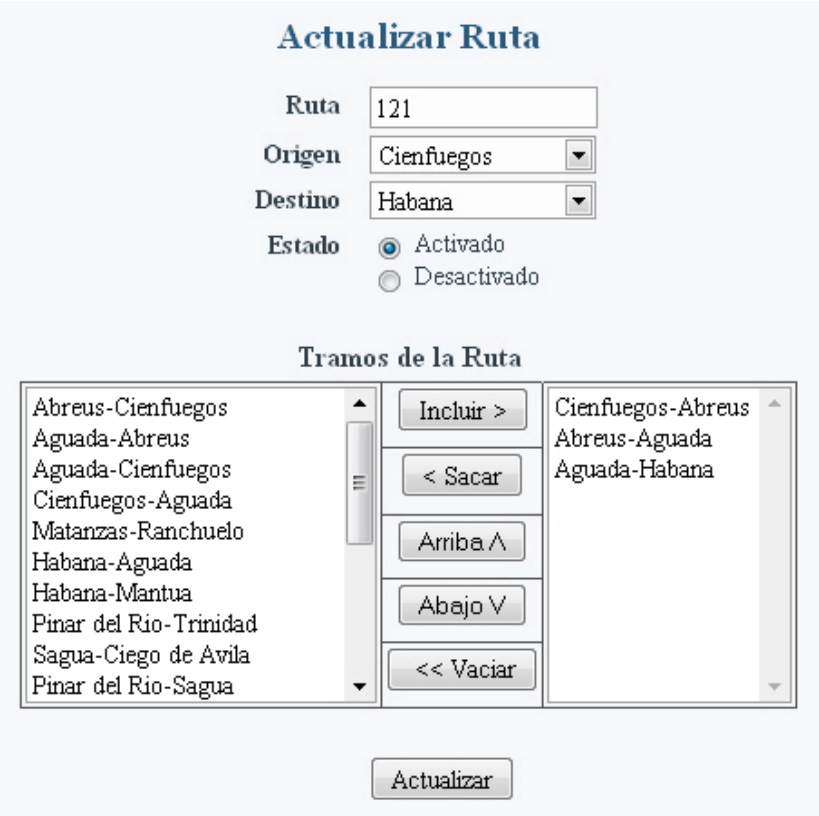
Listado Rutas

Numero	Origen	Destino
121	Cienfuegos	Habana
122	Cienfuegos	Habana
125	Pinar del Rio	Santa Clara
131	Cienfuegos	Pinar del Rio
215	Santa Clara	Ciego de Avila
323	Cienfuegos	Santa Clara
330	Sancti Spiritus	Cienfuegos
443	Pinar del Rio	Matanzas
448	Matanzas	Pinar del Rio
451	Santa Clara	Ciego de Avila

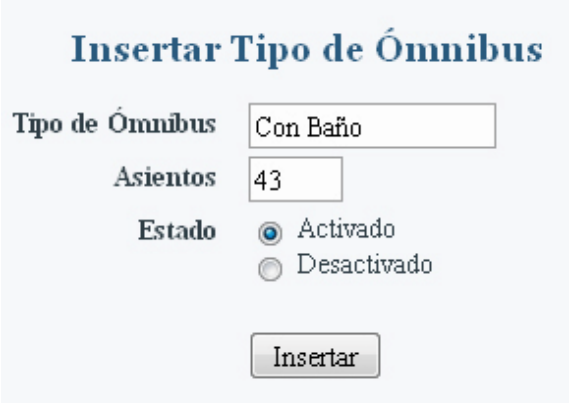
Activar

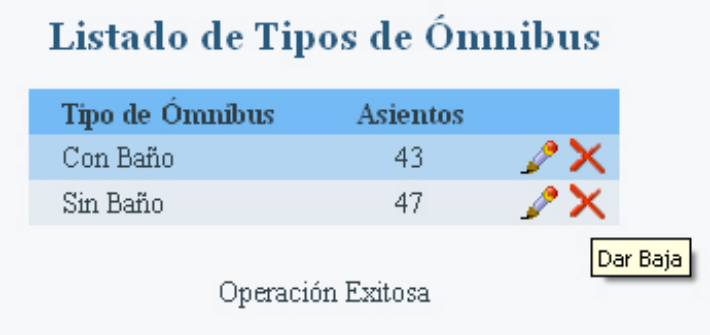
1 2
Páginas

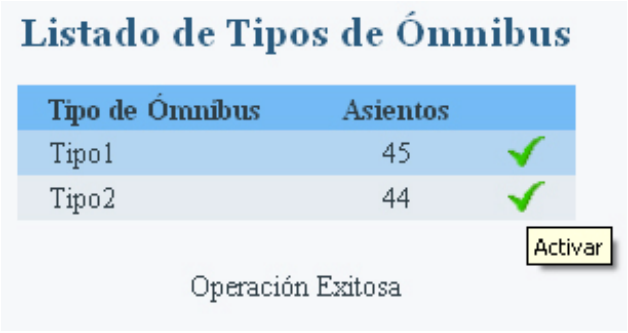
Operación exitosa

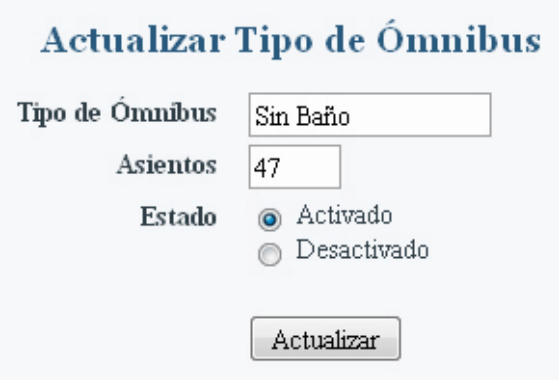


Anexo 1.5 Prototipo Gestionar Tipo de Ómnibus

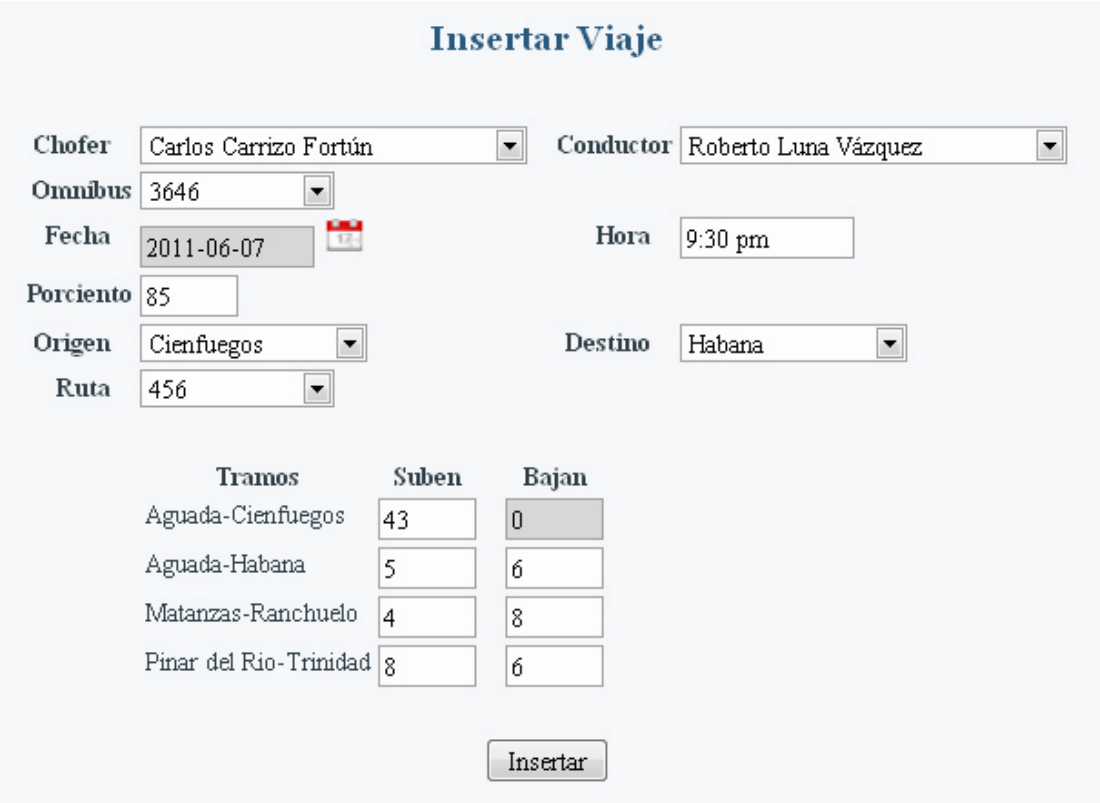








Anexo 1.6 Prototipo Gestionar Viaje



Actualizar Viaje

Chofer: Adrián Román Acosta
Conductor: Andrés Rodríguez López
Omnibus: 1474
Fecha: 2011-05-06
Hora: 3:00 pm
Porciento: 85
Origen: Cienfuegos
Destino: Habana
Ruta: 121

Tramos	Suben	Bajan
Cienfuegos-Abreus	40	0
Abreus-Aguada	5	5
Aguada-Habana	2	0

Actualizar

Inserte Período

Desde: 2011-05-10
Hasta: 2011-06-30

Enviar

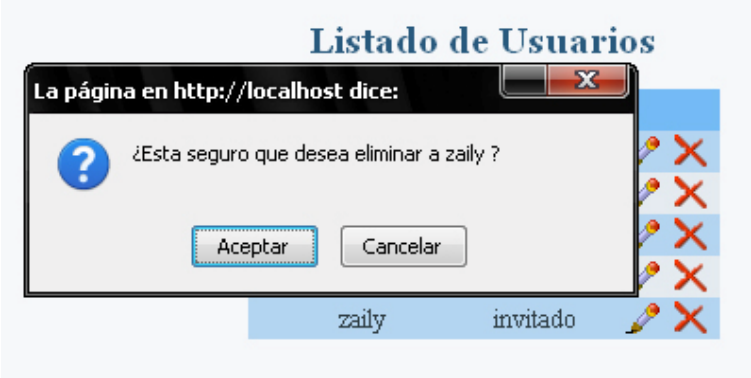
Listado de Viajes

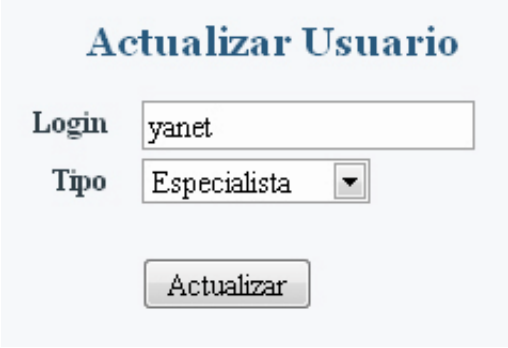
Chofer	Conductor	Fecha	Hora	Origen	Destino
Gilberto Godoy Garrido	Carlos Carrizo Fortún	2011-06-15	1:00PM	Cienfuegos	Habana
Gilberto Godoy Garrid				Cienfuegos	Habana
Pedro Olivera Olivera				Cienfuegos	Santiago de Cuba
Carlos Carrizo Fortún				Cienfuegos	Habana
Ricardo Rodríguez Pe				Cienfuegos	Habana
Roberto Luna Vázquez	Yoel Fernández Hernández	2011-05-12	6:00 am	Cienfuegos	Pinar del Río
Roberto Luna Vázquez	Mariana Germán Bell	2011-06-07	2:30 pm	Cienfuegos	Santa Clara
Roberto Luna Vázquez	Yandrys Amador García	2011-06-09	6:30 pm	Cienfuegos	Habana
Yandrys Amador García	Andrés Rodríguez López	2011-06-23	5:00 pm	Cienfuegos	Habana
Miriam Hernández Figueroa	Adrián Román Acosta	2011-05-20	6:00 pm	Cienfuegos	Habana

La página en http://localhost dice:
¿Esta seguro que desea eliminar este viaje?
Aceptar Cancelar

1 2
Páginas

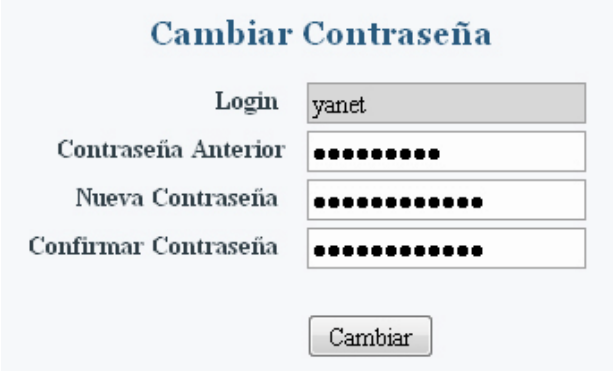
Anexo 1.7 Prototipo Gestionar Usuario



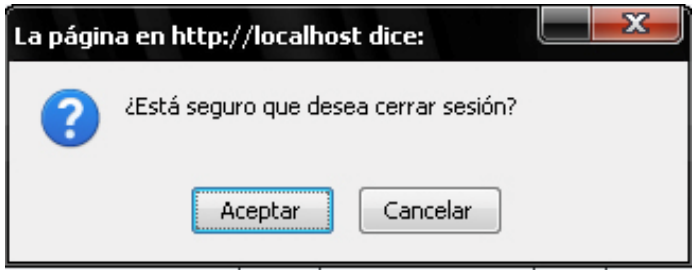


Anexo 1.8 Prototipo Autenticarse

Anexo 1.9 Prototipo Cambiar Contraseña



Anexo 1.10 Prototipo Cerrar Sesión



Anexo 1.11 Prototipo Visualizar reporte general de viajes

Informe General de Viajes desde 2011-05-01 hasta 2011-06-30

Chofer	Conductor	Ómnibus	Fecha	Hora	Origen	Destino	Ruta	Pas/KM	Asi/KM	%Ocup
Gilberto Godoy Garrido	Carlos Carrizo Fortún	1474	2011-06-15	1:00PM	Cienfuegos	Habana	122	10715	11739	91.28
Gilberto Godoy Garrido	Víctor Aleandro Sánchez Castillo	2312	2011-06-10	1:10AM	Cienfuegos	Habana	122	11466	11739	97.67
Pedro Olivera Olivera	Gilberto Godoy Garrido	5255	2011-06-09	6:00 pm	Cienfuegos	Santiago de Cuba	111	28850	31132	92.67
Carlos Carrizo Fortún	Roberto Luna Vázquez	3646	2011-06-07	9:00 pm	Cienfuegos	Habana	122	10851	11739	92.44
Ricardo Rodríguez Perón	Yoel Fernández Hernández	1474	2011-05-13	3:00 pm	Cienfuegos	Habana	121	11101	11739	94.57
Roberto Luna Vázquez	Yoel Fernández Hernández	1474	2011-05-12	6:00 am	Cienfuegos	Pinar del Río	131	16975	15179	111.83
Roberto Luna Vázquez	Mariana Germán Bell	3646	2011-06-07	2:30 pm	Cienfuegos	Santa Clara	323	24135	25241	95.62
Roberto Luna Vázquez	Yandrys Amador García	5255	2011-06-09	6:30 pm	Cienfuegos	Habana	554	10295	10750	95.77
Yandrys Amador García	Andrés Rodríguez López	5565	2011-06-23	5:00 pm	Cienfuegos	Habana	554	10295	11750	87.62
Miriam Hernández Figueroa	Adrián Román Acosta	5669	2011-05-20	6:00 pm	Cienfuegos	Habana	121	10873	12831	84.74
Adrián Román Acosta	Andrés Rodríguez López	1474	2011-05-06	3:00 pm	Cienfuegos	Habana	121	11330	11739	96.52

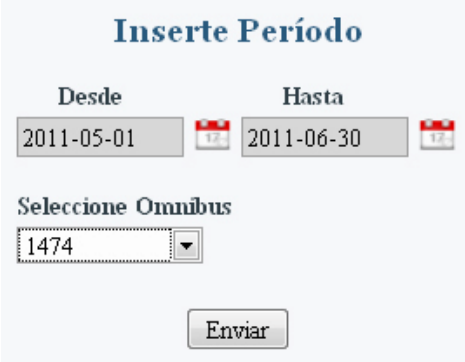
Empresa Ómnibus ASTRO

Cienfuegos

Informe General de Viajes desde 2011-05-01 hasta 2011-06-30

Chofer	Conductor	Ómnibus	Fecha	Hora	Origen	Destino	Ruta	Pas/KM	Asi/KM	%Ocup
Gilberto Godoy Garrido	Carlos Carrizo Fortún	1474	2011-06-15	1:00PM	Cienfuegos	Habana	122	10715	11739	91.28
Gilberto Godoy Garrido	Víctor Aleandro Sánchez Castillo	2312	2011-06-10	1:10AM	Cienfuegos	Habana	122	11466	11739	97.67
Pedro Olivera Olivera	Gilberto Godoy Garrido	5255	2011-06-09	6:00 pm	Cienfuegos	Santiago de Cuba	111	28850	31132	92.67
Carlos Carrizo Fortún	Roberto Luna Vázquez	3646	2011-06-07	9:00 pm	Cienfuegos	Habana	122	10851	11739	92.44
Ricardo Rodríguez Perón	Yoel Fernández Hernández	1474	2011-05-13	3:00 pm	Cienfuegos	Habana	121	11101	11739	94.57
Roberto Luna Vázquez	Yoel Fernández Hernández	1474	2011-05-12	6:00 am	Cienfuegos	Pinar del Río	131	16975	15179	111.83
Roberto Luna Vázquez	Mariana Germán Bell	3646	2011-06-07	2:30 pm	Cienfuegos	Santa Clara	323	24135	25241	95.62
Roberto Luna Vázquez	Yandrys Amador García	5255	2011-06-09	6:30 pm	Cienfuegos	Habana	554	10295	10750	95.77
Yandrys Amador García	Andrés Rodríguez López	5565	2011-06-23	5:00 pm	Cienfuegos	Habana	554	10295	11750	87.62
Miriam Hernández Figueroa	Adrián Román Acosta	5669	2011-05-20	6:00 pm	Cienfuegos	Habana	121	10873	12831	84.74
Adrián Román Acosta	Andrés Rodríguez López	1474	2011-05-06	3:00 pm	Cienfuegos	Habana	121	11330	11739	96.52

Anexo 1.12 Prototipo Visualizar reporte viajes por ómnibus



Inorme de Viajes desde 2011-05-01 hasta 2011-06-30 dados por el Ómnibus 1474

Chofer	Conductor	Fecha	Hora	Origen	Destino	Ruta	Pas/KM	Asi/KM	%Ocup
Gilberto Godoy Garrido	Carlos Carrizo Fortún	2011-06-15	1:00PM	Cienfuegos	Habana	122	10715	11739	91.28
Ricardo Rodríguez Perón	Yoel Fernández Hernández	2011-05-13	3:00 pm	Cienfuegos	Habana	121	11101	11739	94.57
Roberto Luna Vázquez	Yoel Fernández Hernández	2011-05-12	6:00 am	Cienfuegos	Pinar del Río	131	16975	15179	111.83
Adrián Román Acosta	Andrés Rodríguez López	2011-05-06	3:00 pm	Cienfuegos	Habana	121	11330	11739	96.52

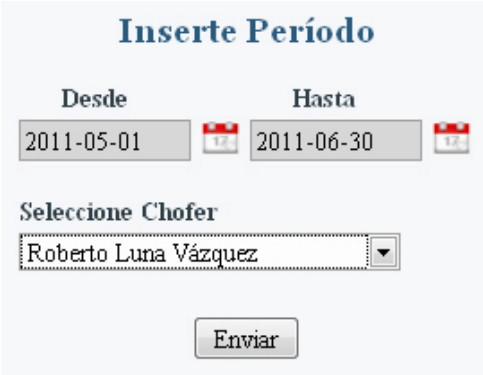
Empresa Ómnibus ASTRO

Cienfuegos

Inorme de viajes desde 2011-05-01 hasta 2011-06-30 dados por el Ómnibus 1474

Chofer	Conductor	Fecha	Hora	Origen	Destino	Ruta	Pas/KM	Asi/KM	%Ocup
Gilberto Godoy Garrido	Carlos Carrizo Fortún	2011-06-15	1:00PM	Cienfuegos	Habana	122	10715	11739	91.28
Ricardo Rodríguez Perón	Yoel Fernández Hernández	2011-05-13	3:00 pm	Cienfuegos	Habana	121	11101	11739	94.57
Roberto Luna Vázquez	Yoel Fernández Hernández	2011-05-12	6:00 am	Cienfuegos	Pinar del Río	131	16975	15179	111.83
Adrián Román Acosta	Andrés Rodríguez López	2011-05-06	3:00 pm	Cienfuegos	Habana	121	11330	11739	96.52

Anexo 1.13 Prototipo Visualizar reporte viajes por chofer



Inorme de Viajes desde 2011-05-01 hasta 2011-06-30 dados por Roberto Luna Vázquez

Conductor	Ómnibus	Fecha	Hora	Origen	Destino	Ruta	Pas/KM	Asi/KM	%Ocup
Carlos Carrizo Fortún	3646	2011-06-07	9:00 pm	Cienfuegos	Habana	122	10851	11739	92.44
Yoel Fernández Hernández	1474	2011-05-12	6:00 am	Cienfuegos	Pinar del Río	131	16975	15179	111.83
Mariana Germán Bell	3646	2011-06-07	2:30 pm	Cienfuegos	Santa Clara	323	24135	25241	95.62
Yandrys Amador García	5255	2011-06-09	6:30 pm	Cienfuegos	Habana	554	10295	10750	95.77

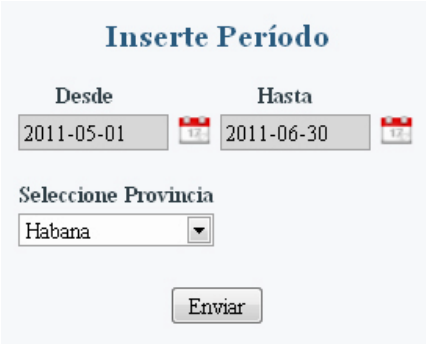
Empresa Ómnibus ASTRO

Cienfuegos

Inorme de Viajes desde 2011-05-01 hasta dados por Roberto Luna Vázquez

Conductor	Ómnibus	Fecha	Hora	Origen	Destino	Ruta	Pas/KM	Asi/KM	%Ocup
Carlos Carrizo Fortún	3646	2011-06-07	9:00 pm	Cienfuegos	Habana	122	10851	11739	92.44
Yoel Fernández Hernández	1474	2011-05-12	6:00 am	Cienfuegos	Pinar del Río	131	16975	15179	111.83
Mariana Germán Bell	3646	2011-06-07	2:30 pm	Cienfuegos	Santa Clara	323	24135	25241	95.62
Yandrys Amador García	5255	2011-06-09	6:30 pm	Cienfuegos	Habana	554	10295	10750	95.77

Anexo 1.14 Prototipo Visualizar reporte viajes a provincias



Inorme de Viajes desde 2011-05-01 hasta 2011-06-30 dados hacia Habana

Chofer	Conductor	Ómnibus	Fecha	Hora	Origen	Ruta	Pas/KM	Asi/KM	%Ocup
Gilberto Godoy Garrido	Carlos Carrizo Fortún	1474	2011-06-15	1:00PM	Cienfuegos	122	10715	11739	91.28
Gilberto Godoy Garrido	Víctor Aleandro Sánchez Castillo	2312	2011-06-10	1:10AM	Cienfuegos	122	11466	11739	97.67
Carlos Carrizo Fortún	Roberto Luna Vázquez	3646	2011-06-07	9:00 pm	Cienfuegos	122	10851	11739	92.44
Ricardo Rodríguez Perón	Yoel Fernández Hernández	1474	2011-05-13	3:00 pm	Cienfuegos	121	11101	11739	94.57
Roberto Luna Vázquez	Yandrys Amador García	5255	2011-06-09	6:30 pm	Cienfuegos	554	10295	10750	95.77
Yandrys Amador García	Andrés Rodríguez López	5565	2011-06-23	5:00 pm	Cienfuegos	554	10295	11750	87.62
Miriam Hernández Figueroa	Adrián Román Acosta	5669	2011-05-20	6:00 pm	Cienfuegos	121	10873	12831	84.74
Adrián Román Acosta	Andrés Rodríguez López	1474	2011-05-06	3:00 pm	Cienfuegos	121	11330	11739	96.52

Empresa Ómnibus ASTRO

Cienfuegos

Inorme de Viajes desde 2011-05-01 hasta 2011-06-30 dados hacia Habana

Chofer	Conductor	Ómnibus	Fecha	Hora	Origen	Ruta	Pas/KM	Asi/KM	%Ocup
Gilberto Godoy Garrido	Carlos Carrizo Fortún	1474	2011-06-15	1:00PM	Cienfuegos	122	10715	11739	91.28
Gilberto Godoy Garrido	Víctor Aleandro Sánchez Castillo	2312	2011-06-10	1:10AM	Cienfuegos	122	11466	11739	97.67
Carlos Carrizo Fortún	Roberto Luna Vázquez	3646	2011-06-07	9:00 pm	Cienfuegos	122	10851	11739	92.44
Ricardo Rodríguez Perón	Yoel Fernández Hernández	1474	2011-05-13	3:00 pm	Cienfuegos	121	11101	11739	94.57
Roberto Luna Vázquez	Yandrys Amador García	5255	2011-06-09	6:30 pm	Cienfuegos	554	10295	10750	95.77
Yandrys Amador García	Andrés Rodríguez López	5565	2011-06-23	5:00 pm	Cienfuegos	554	10295	11750	87.62
Miriam Hernández Figueroa	Adrián Román Acosta	5669	2011-05-20	6:00 pm	Cienfuegos	121	10873	12831	84.74
Adrián Román Acosta	Andrés Rodríguez López	1474	2011-05-06	3:00 pm	Cienfuegos	121	11330	11739	96.52

Anexo 1.15 Prototipo Visualizar coeficiente total

Inserte Período

Desde 2011-05-02

Hasta 2011-06-30

Porciento 85

Enviar

Inorme General del Coeficiente de Ocupación desde 2011-05-02 hasta 2011-06-30 al 85 porciento

Choferes	Totales		%Ocup	Medir	Sobrec.	Cálculo
	Total/KM	Asientos/KM				
Gilberto Godoy Garrido	51031	54610	93.45	85	8.45	25.35
Pedro Olivera Olivera	28850	31132	92.67	85	7.67	23.01
Carlos Carrizo Fortún	21566	23478	91.86	85	6.86	20.58
Ricardo Rodríguez Perón	11101	11739	94.57	85	9.57	28.71
Roberto Luna Vázquez	62256	62909	98.96	85	13.96	41.88
Víctor Aleandro Sánchez Castillo	11466	11739	97.67	85	12.67	38.01
Andrés Rodríguez López	21625	23489	92.06	85	7.06	21.18
Mariana Germán Bell	24135	25241	95.62	85	10.62	31.86
Yandrys Amador García	20590	22500	91.51	85	6.51	19.53
Miriam Hernández Figueroa	10873	12831	84.74	85	-0.26	NO CUMPLE
Yoel Fernández Hernández	28076	26918	104.3	85	19.3	57.9
Adrián Román Acosta	22203	24570	90.37	85	5.37	16.11

Empresa Ómnibus ASTRO

Cienfuegos

Inorme General del Coeficiente de Ocupación desde 2011-05-02 hasta 2011-06-30 al 85 porciento

Choferes	Totales		%Ocup	Medir	Sobrec.
	Total/KM	Asientos/KM			
Gilberto Godoy Garrido	51031	54610	93.45	85	8.45
Pedro Olivera Olivera	28850	31132	92.67	85	7.67
Carlos Carrizo Fortún	21566	23478	91.86	85	6.86
Ricardo Rodríguez Perón	11101	11739	94.57	85	9.57
Roberto Luna Vázquez	62256	62909	98.96	85	13.96
Víctor Aleandro Sánchez Castillo	11466	11739	97.67	85	12.67
Andrés Rodríguez López	21625	23489	92.06	85	7.06
Mariana Germán Bell	24135	25241	95.62	85	10.62
Yandrys Amador García	20590	22500	91.51	85	6.51
Miriam Hernández Figueroa	10873	12831	84.74	85	-0.26
Yoel Fernández Hernández	28076	26918	104.3	85	19.3
Adrián Román Acosta	22203	24570	90.37	85	5.37

Anexo 1.16 Prototipo Visualizar coeficiente diario

Inorme del Coeficiente de Ocupación del 2011-06-09 al 85 porciento

Choferes	Totales		%Ocup	Medir	Sobrec.	Cálculo
	Total/KM	Asientos/KM				
Gilberto Godoy Garrido	28850	31132	92.67	85	7.67	23.01
Pedro Olivera Olivera	28850	31132	92.67	85	7.67	23.01
Roberto Luna Vázquez	10295	10750	95.77	85	10.77	32.31
Yandrys Amador García	10295	10750	95.77	85	10.77	32.31

Empresa Ómnibus ASTRO

Cienfuegos

Inorme del Coeficiente de Ocupación del 2011-06-09 al 85 porciento

Choferes	Totales		%Ocup	Medir	Sobrec.	Cálculo
	Total/KM	Asientos/KM				
Gilberto Godoy Garrido	28850	31132	92.67	85	7.67	23.01
Pedro Olivera Olivera	28850	31132	92.67	85	7.67	23.01
Roberto Luna Vázquez	10295	10750	95.77	85	10.77	32.31
Yandrys Amador García	10295	10750	95.77	85	10.77	32.31

Anexo 1.17 Prototipo Visualizar coeficiente mensual

Informe Mensual del Coeficiente de Ocupación desde 2011-05-01 hasta 2011-05-31 al 85 porciento

DIAS DEL MES

Choferes	6		12		13		20		Totales		%Ocup	Medir	Sobrec.	Cálculo
	Total/KM	Asientos/KM	Total/KM	Asientos/KM	Total/KM	Asientos/KM	Total/KM	Asientos/KM	Total/KM	Asientos/KM				
Ricardo Rodríguez Perón	0	0	0	0	11101	11739	0	0	11101	11739	94.57	85	9.57	28.71
Roberto Luna Vázquez	0	0	16975	15179	0	0	0	0	16975	15179	111.83	85	26.83	80.49
Andrés Rodríguez López	11330	11739	0	0	0	0	0	0	11330	11739	96.52	85	11.52	34.56
Miriam Hernández Figueroa	0	0	0	0	0	0	10873	12831	10873	12831	84.74	85	-0.26	NO CUMPLE
Yoel Fernández Hernández	0	0	16975	15179	11101	11739	0	0	28076	26918	104.3	85	19.3	57.9
Adrián Román Acosta	11330	11739	0	0	0	0	10873	12831	22203	24570	90.37	85	5.37	16.11

Empresa Ómnibus ASTRO

Cienfuegos

Informe Mensual del Coeficiente de Ocupación desde 2011-05-01 hasta 2011-05-31 al 85 porciento

DIAS DEL MES

Choferes	6		12		13		20		Totales		%Ocup	Medir	Sobrec.	Cálculo
	Total/KM	Asientos/KM	Total/KM	Asientos/KM	Total/KM	Asientos/KM	Total/KM	Asientos/KM	Total/KM	Asientos/KM				
Ricardo Rodríguez Perón	0	0	0	0	11101	11739	0	0	11101	11739	94.57	85	9.57	28.71
Roberto Luna Vázquez	0	0	16975	15179	0	0	0	0	16975	15179	111.83	85	26.83	80.49
Andrés Rodríguez López	11330	11739	0	0	0	0	0	0	11330	11739	96.52	85	11.52	34.56
Miriam Hernández Figueroa	0	0	0	0	0	0	10873	12831	10873	12831	84.74	85	-0.26	NO CUMPLE
Yoel Fernández Hernández	0	0	16975	15179	11101	11739	0	0	28076	26918	104.3	85	19.3	57.9
Adrián Román Acosta	11330	11739	0	0	0	0	10873	12831	22203	24570	90.37	85	5.37	16.11

Anexo 1.18 Prototipo Ayuda del Sistema

Cuestiones Generales sobre SIGIND-ASTRO

Autenticación y registro

¿Por qué no puedo autenticarme?
¿Por qué me tengo que registrar?
¿Por qué mi sesión expira automáticamente?
¿Cómo cambio mi contraseña?

Gestionar

¿Cómo puedo insertar un nuevo elemento?
¿Cómo puedo listar?
¿Cómo puedo modificar un elemento?
¿Cómo dar baja a un elemento?
¿Cómo activar un elemento?

Reportes

¿Cómo puedo ver un reporte?
¿Cómo puedo imprimir un reporte?

Autenticación y registro

¿Por qué no puedo autenticarme?

Asegúrese de que su nombre de usuario y contraseña se encuentren escritos correctamente. Si lo están, comuníquese con su Administrador para saber si aún está en la lista de usuarios.

Subir

¿Por qué me tengo que registrar?

Debe registrarse para poder accesder al sitio y para eso debe ser usuario del sistema, si no lo es y está interesado en ver los reportes póngase en contacto con el administrador para que le cree una cuenta como invitado.

Subir

¿Por qué mi sesión expira automáticamente?

Esto es por una cuestión de seguridad, así su cuenta no es usada por otras personas que no tienen su mismo nivel de acceso.

Subir

¿Cómo cambio mi contraseña?

Haga click donde dice "Cambiar Contraseña" y aparecerá un formulario para que Usted cambie su contraseña. Debe recordar que su contraseña debe tener 6 o más caracteres, tiene que ser distinta a 012345, a 123456 y no puede ser las palabras "password" ni "PASSWORD".

Subir

Gestionar

¿Cómo puedo insertar un nuevo elemento?

En el menú principal haga click encima del elemento que desea insertar y luego haga click en "Insertar", entonces le aparecerá un formulario donde Usted puede introducir los datos.

Subir

¿Cómo puedo listar?

En el menú principal haga click encima de lo que desea listar y aparecerá el listado de lo que Usted busca. En el caso de los viajes aparecerá un formulario que le indicará insertar el período de tiempo en el que Usted desea listar los viajes, haga click en "Enviar" y aparecerá el listado.

Subir

¿Cómo puedo modificar un elemento?

En el listado de ese elemento haga click en el ícono "Modificar", entonces aparecerá un formulario donde podrá modificar los datos que Usted desee.

Subir

¿Cómo puedo dar baja a un elemento?

En el listado de ese elemento haga click en el ícono "Dar Baja", entonces ese elemento será dado de baja.

Subir

¿Cómo puedo activar un elemento?

En el menú principal haga click encima del elemento que desea activar y haga click en "Activar", entonces aparecerá un listado de los elementos que son bajas, para activar un elemento haga click en el ícono "Activar", entonces ese elemento será activado.

Subir

Reportes

¿Cómo puedo ver un reporte?

En el menú principal busque el reporte que desea ver y haga click sobre él, entonces aparecerá un formulario que le indicará insertar el período de tiempo en el que Ud. desea buscar dicho reporte, haga click en "Enviar" y aparecerá el reporte.

Subir

¿Cómo puedo imprimir un reporte?

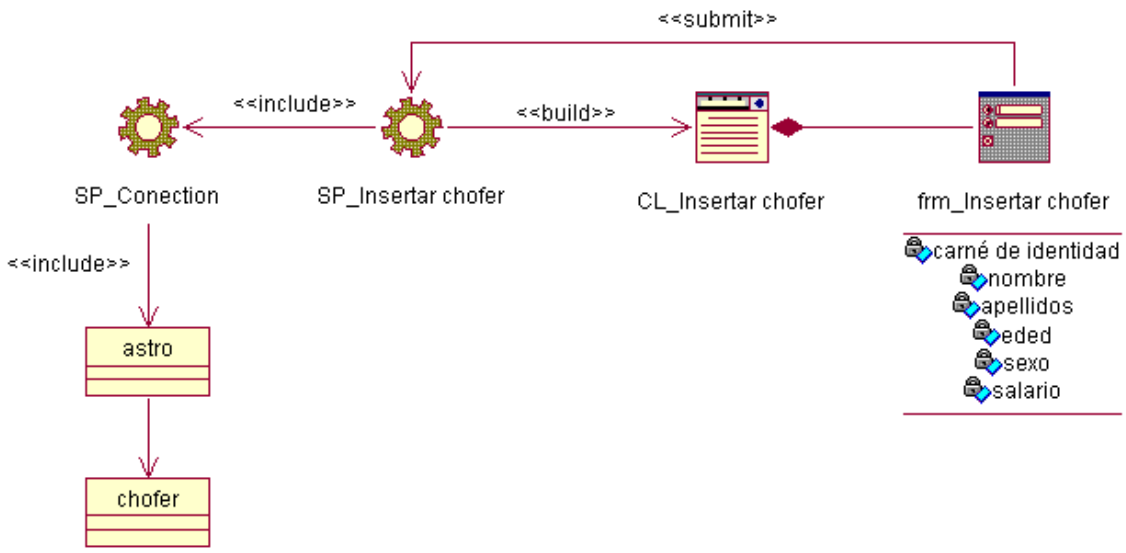
Luego de buscar el reporte que desea imprimir haga click en el ícono "Imprimir" y le saldrá una nueva ventana con el reporte listo para imprimir.

Subir

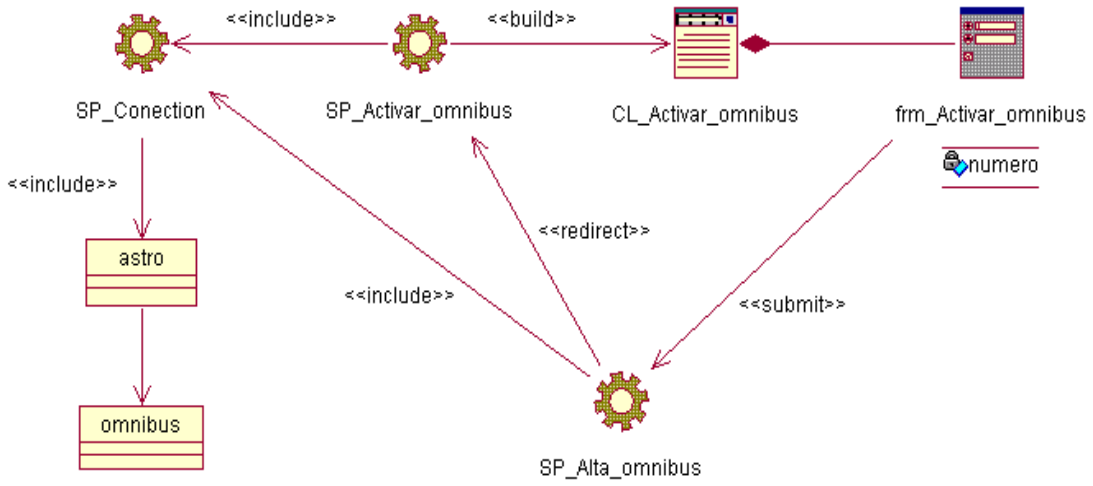
Anexo 2. Diagramas de Clases Web

Anexos 2.1 Diagrama Gestionar Ómnibus

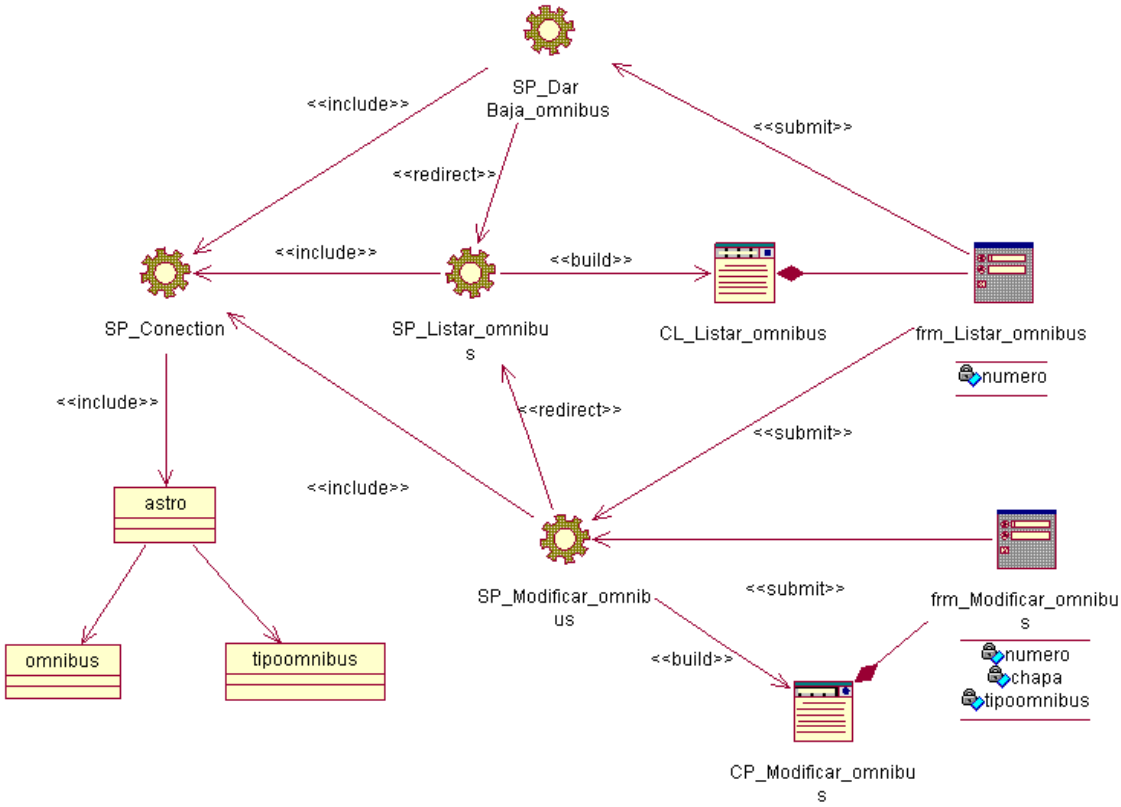
Insertar ómnibus



Activar ómnibus

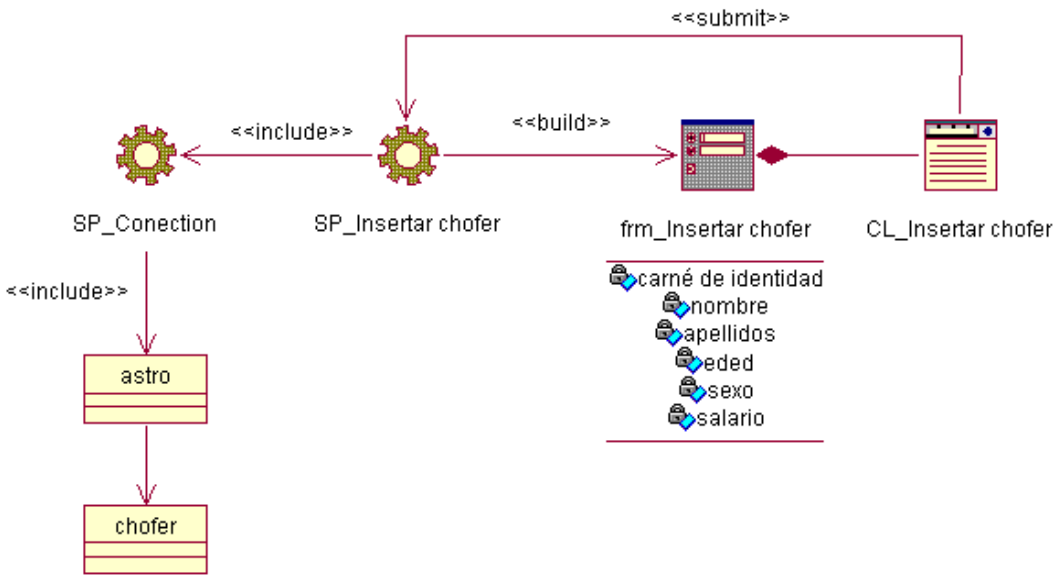


Modificar, Dar baja y Listar ómnibus

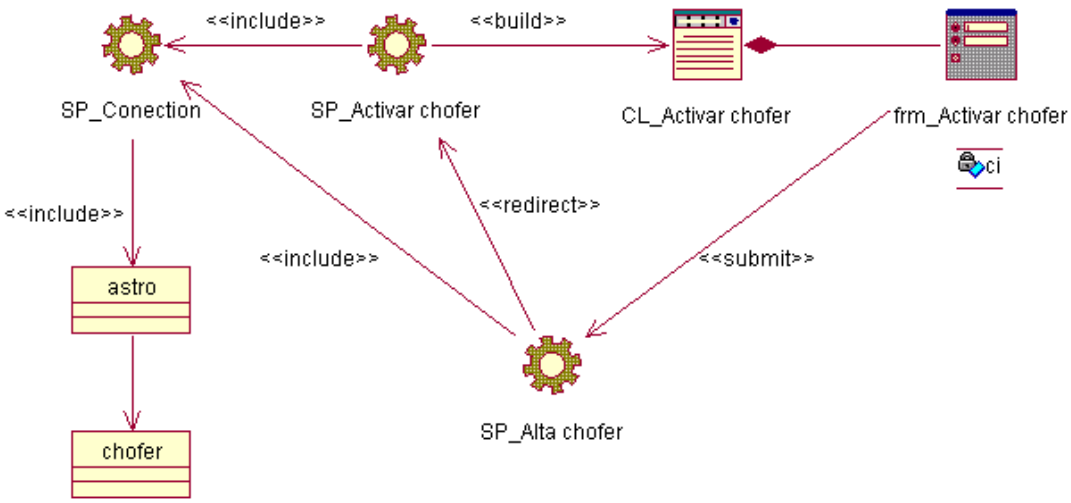


Anexo 2.2 Diagrama Gestionar chofer

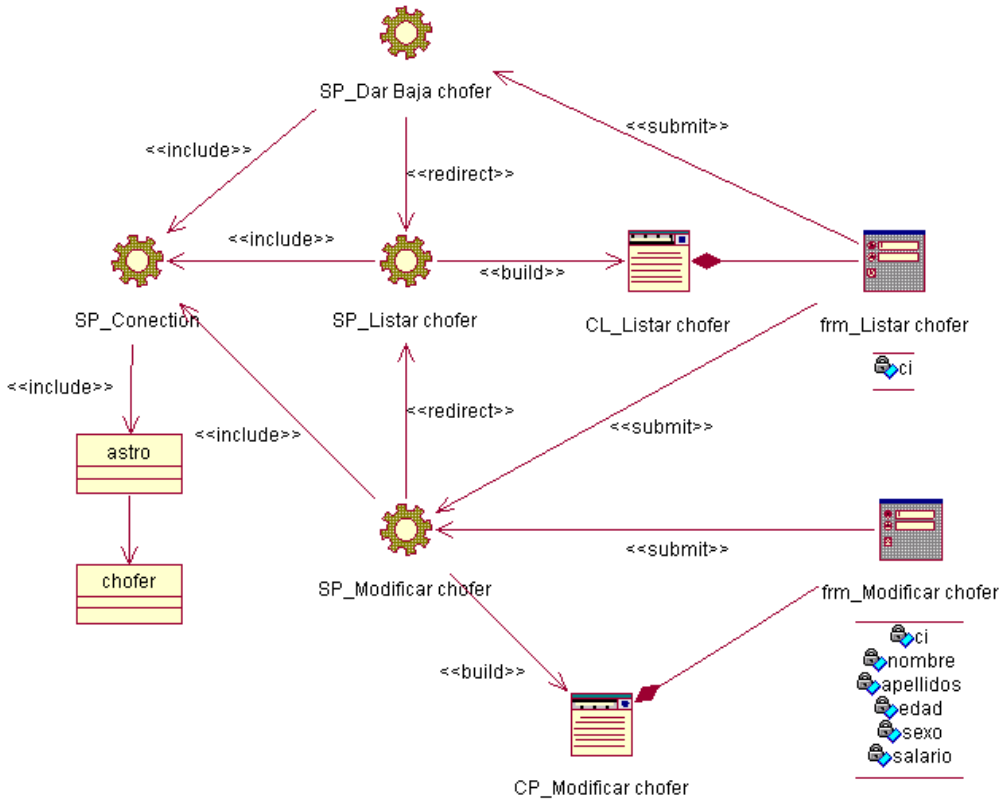
Insertar chofer



Activar chofer

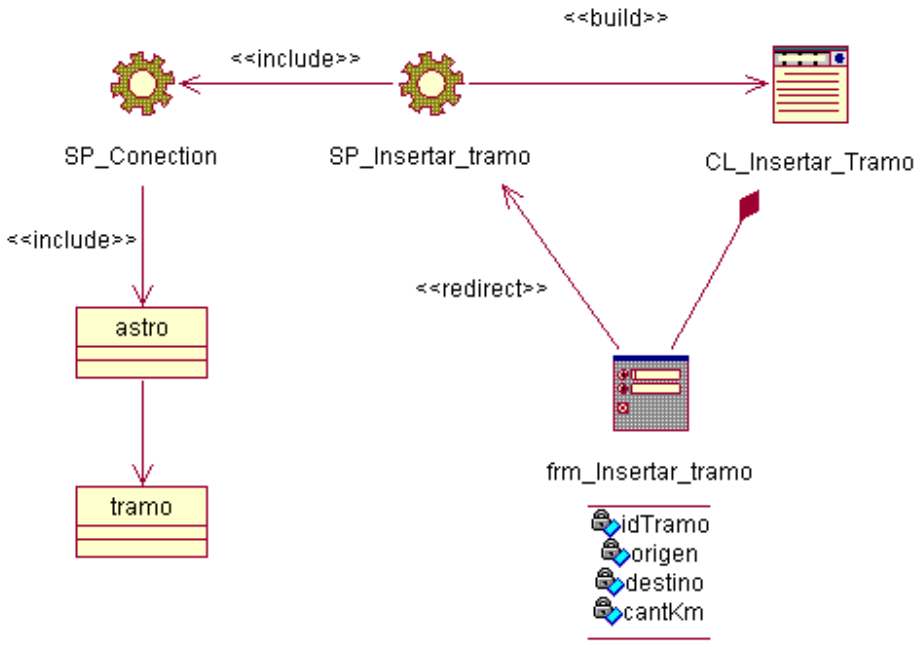


Modificar, Dar baja y listar chofer

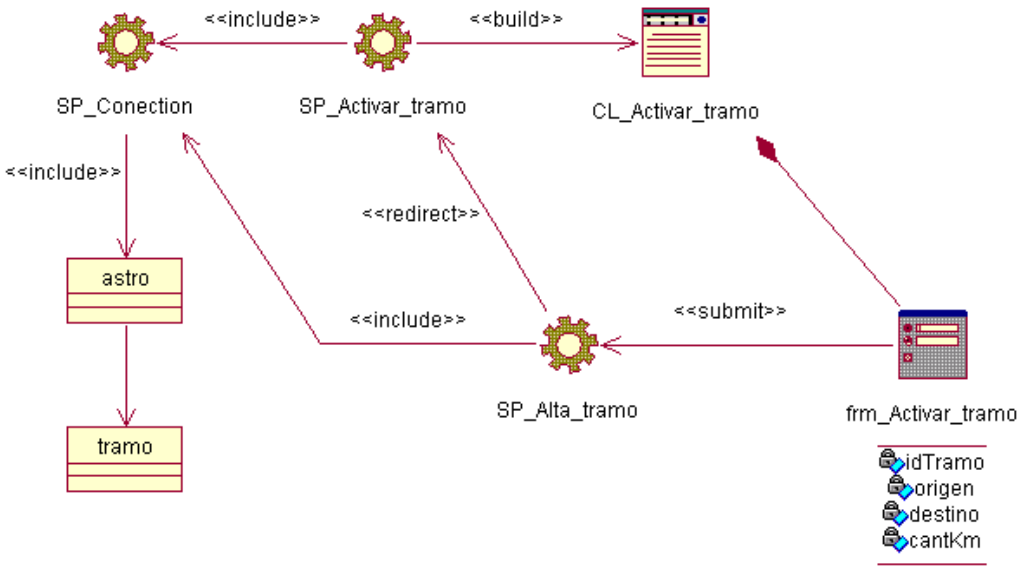


Anexo 2.3 Gestionar Tramo

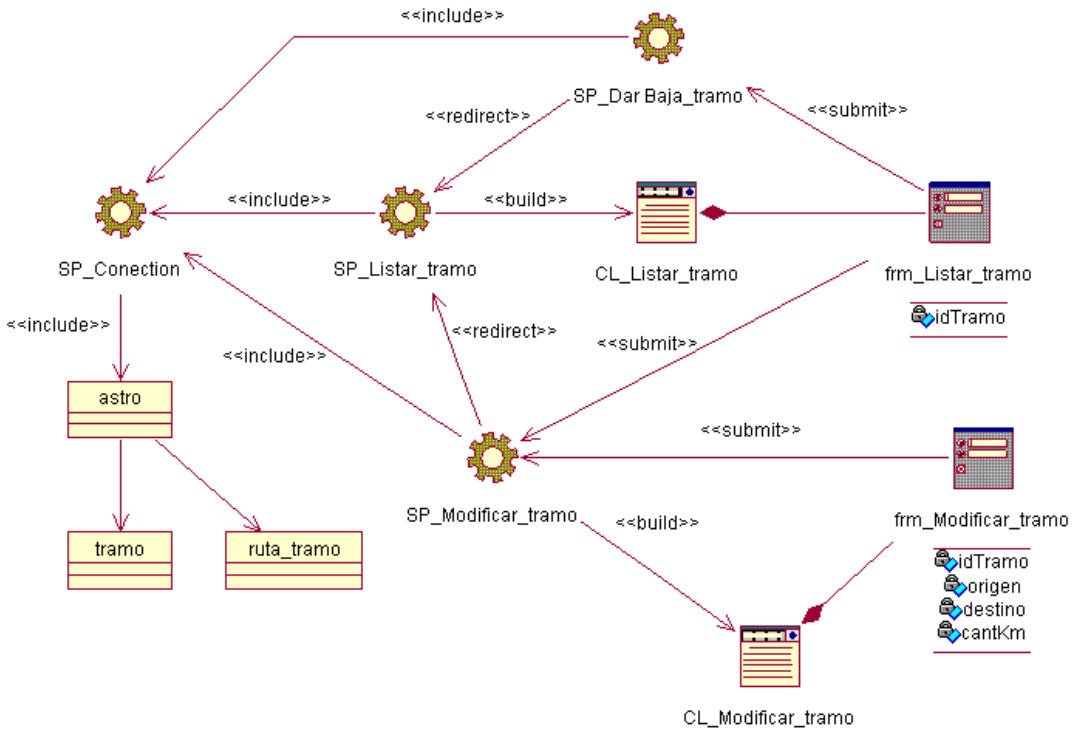
Insertar tramo



Activar tramo

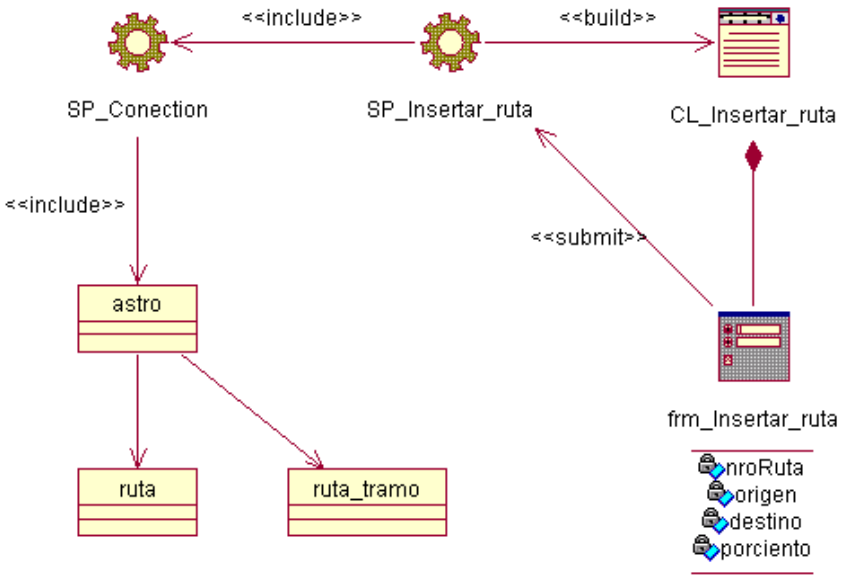


Modificar, Dar baja y Listar tramo

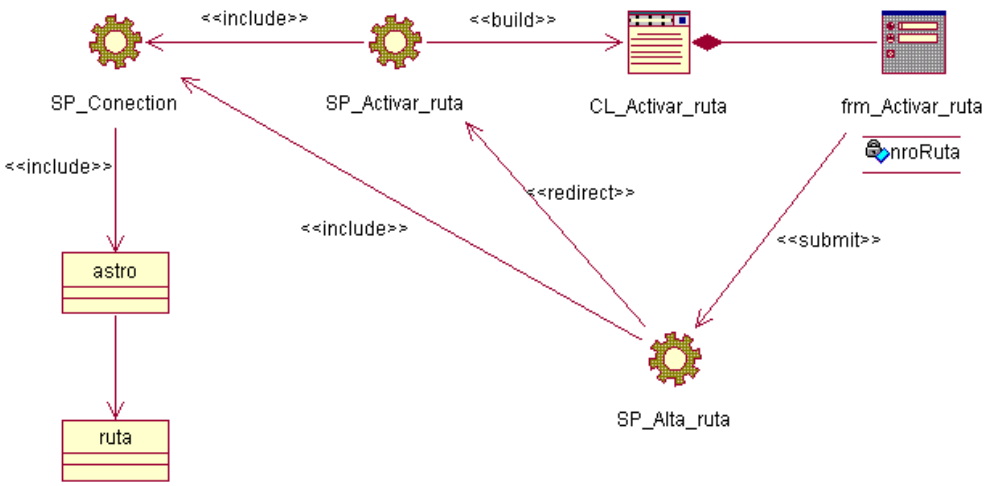


Anexos 2.4 Diagrama Gestionar Ruta

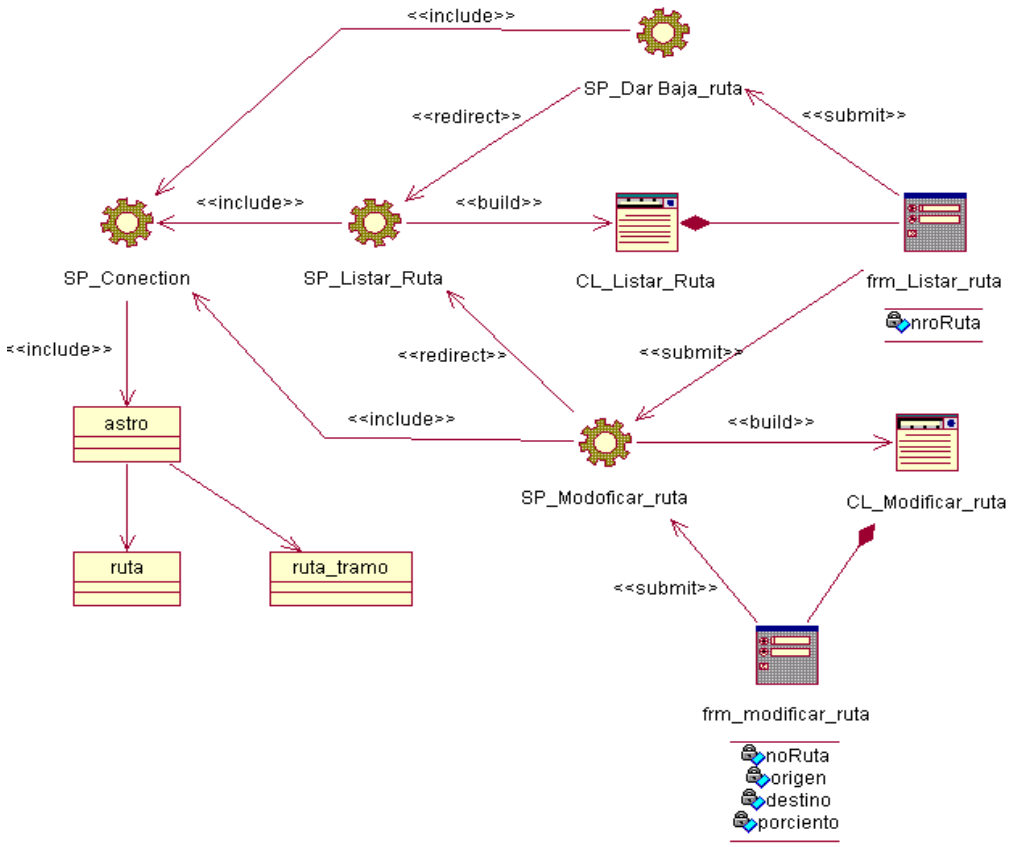
Insertar ruta



Activar ruta

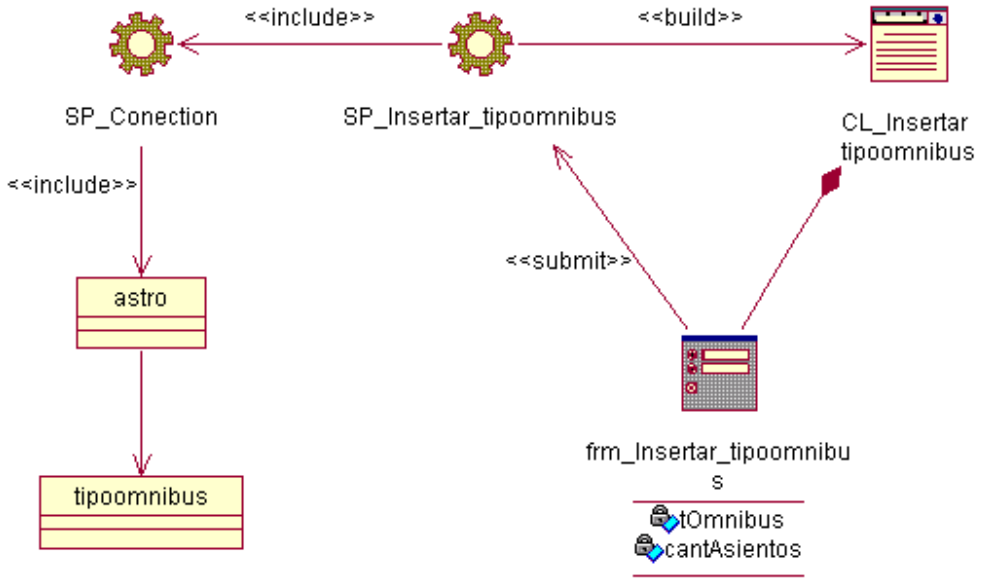


Modificar, Dar baja y Listar ruta

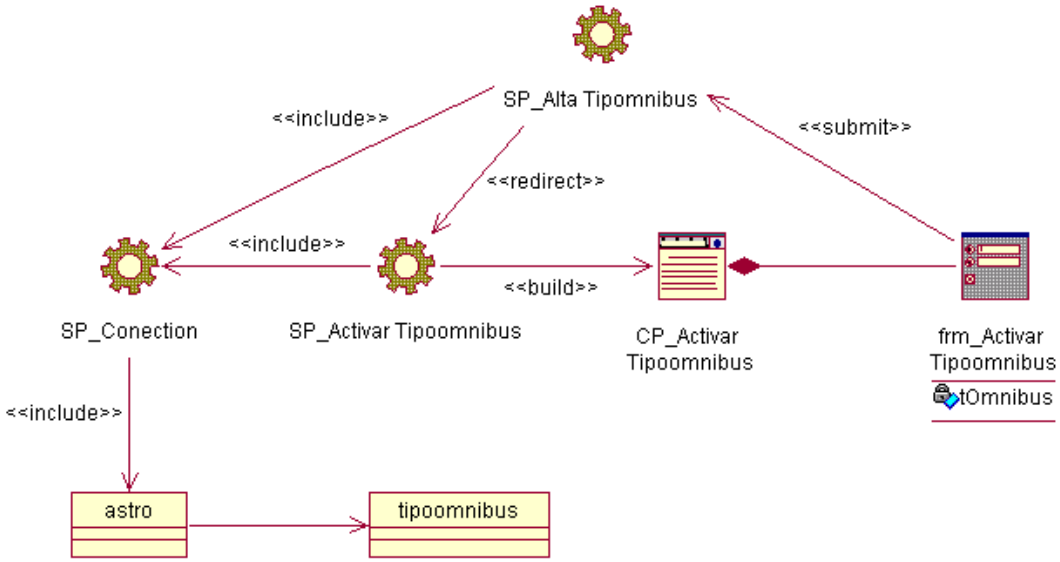


Anexo 2.5 Diagrama Gestionar Tipo Ómnibus

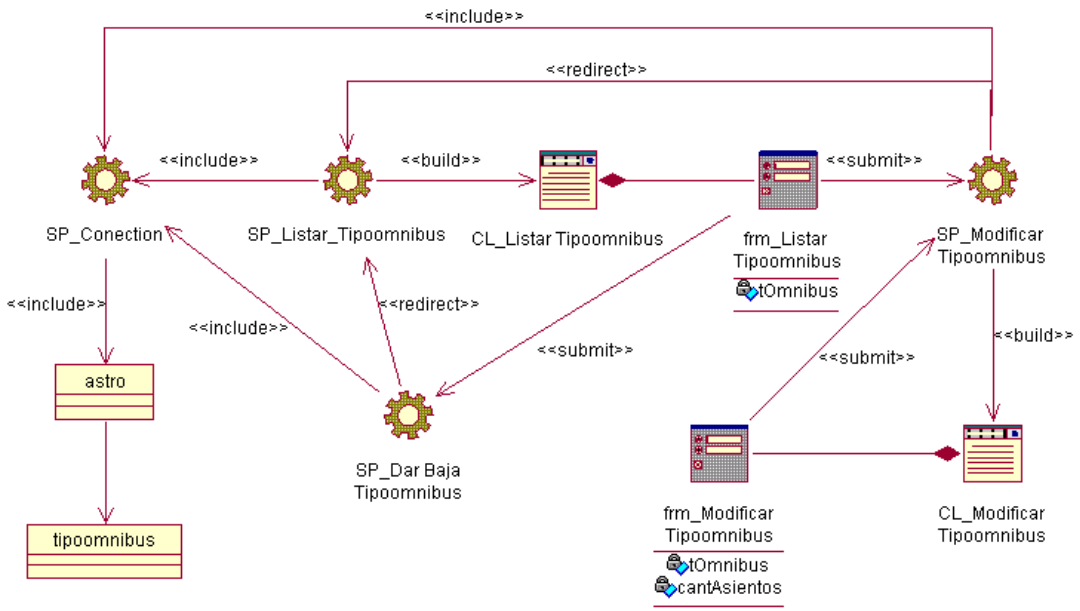
Insertar tipo ómnibus



Activar tipo ómnibus

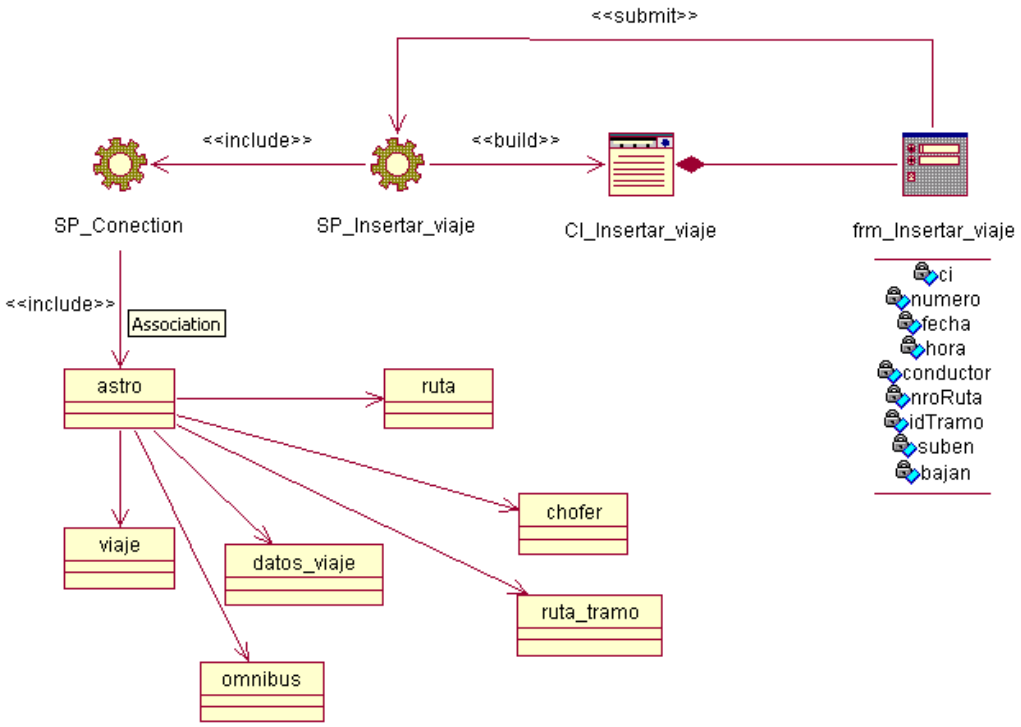


Modificar, Dar baja y Listar tipo ómnibus

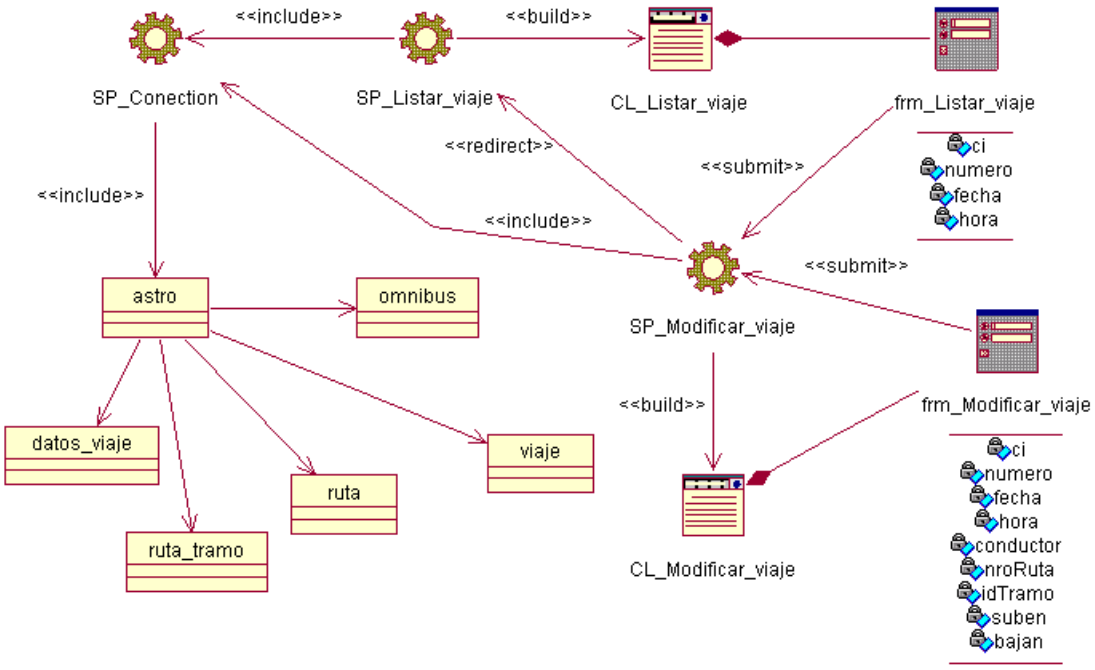


Anexo 2.6 Diagrama Gestionar Viaje

Insertar viaje

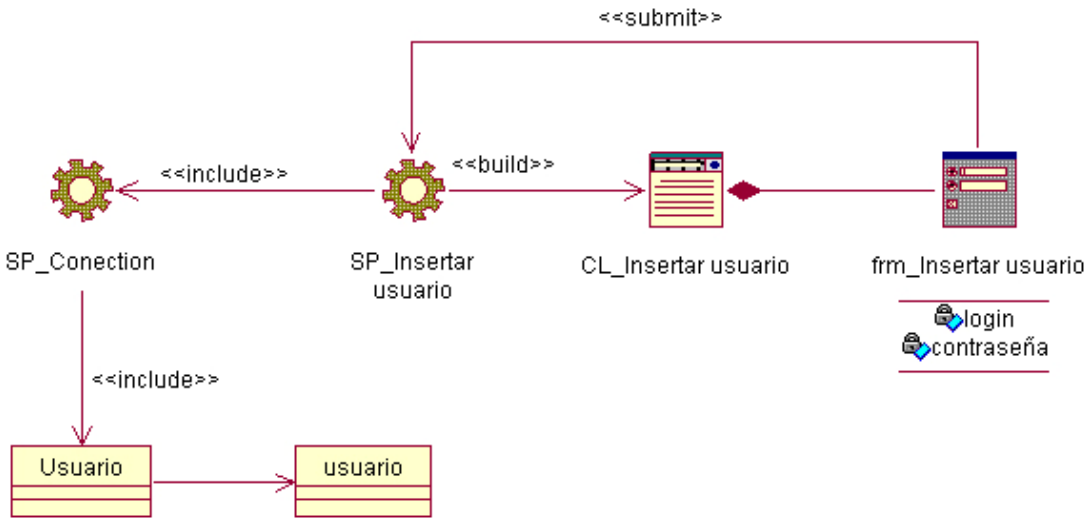


Modificar, Eliminar y Listar viaje

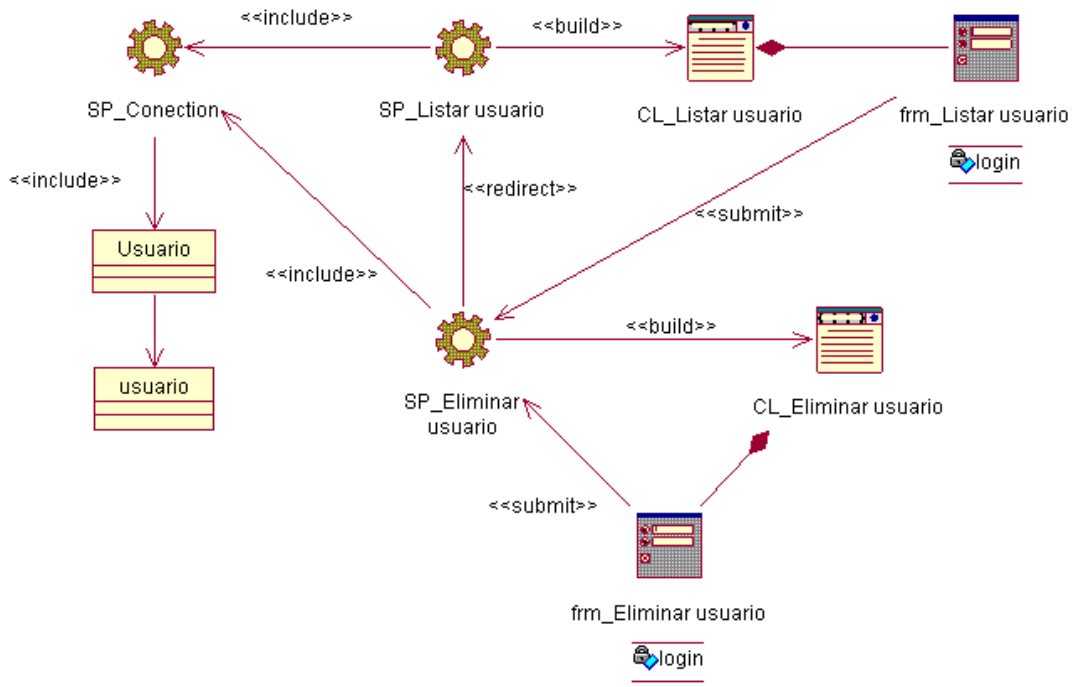


Anexo 2.7 Diagrama Gestionar Usuario

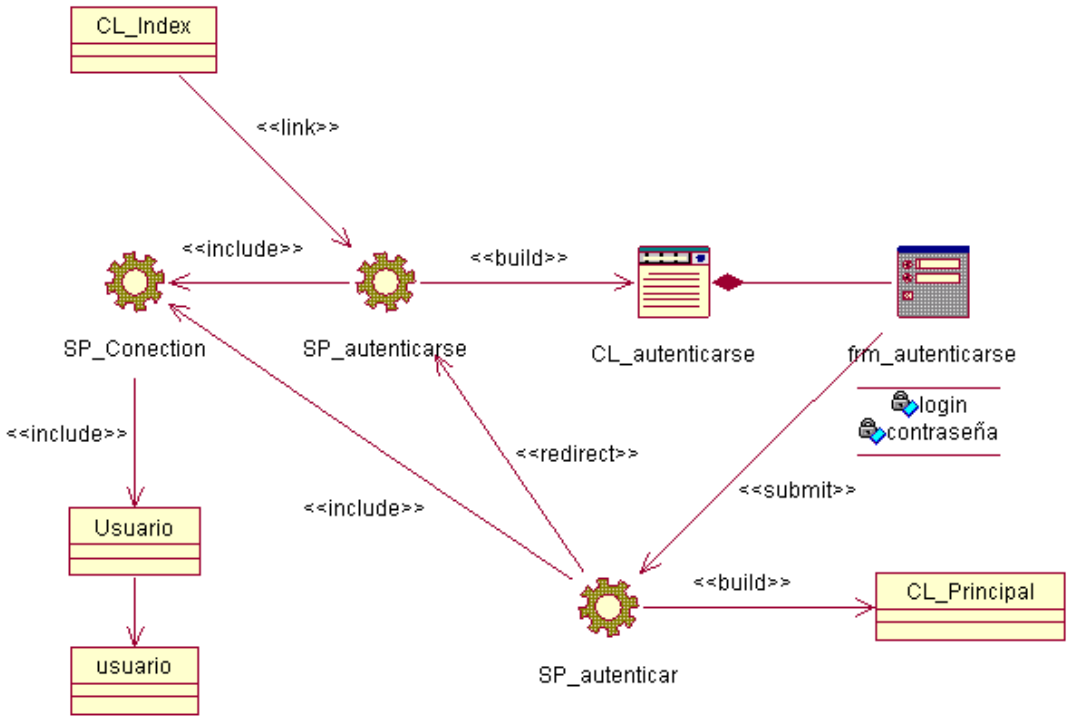
Insertar usuario



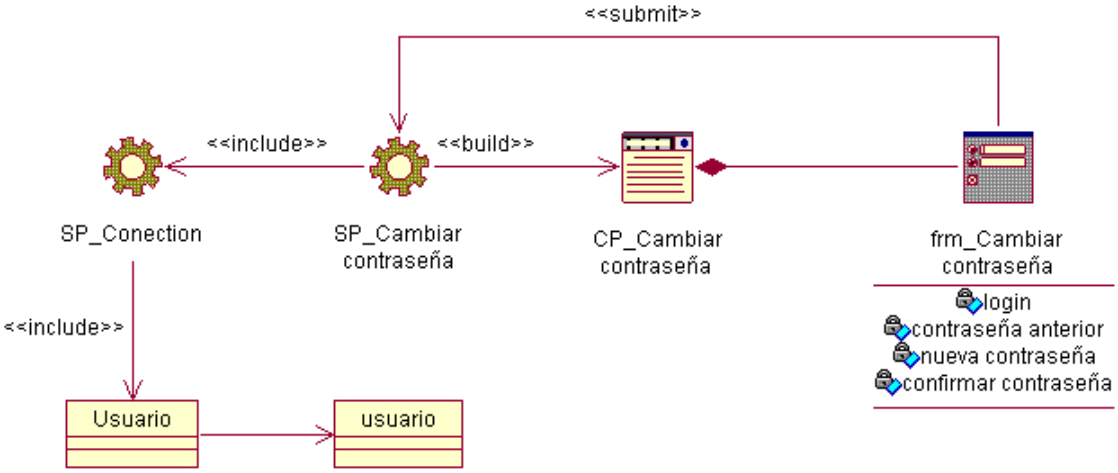
Eliminar y Listar usuario



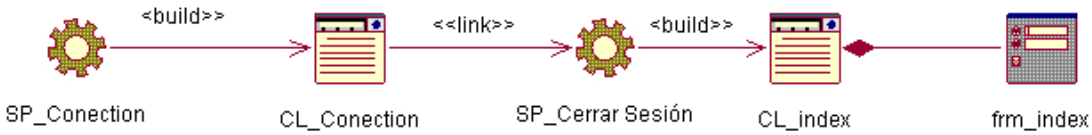
Anexo 2.8 Diagrama Autenticarse



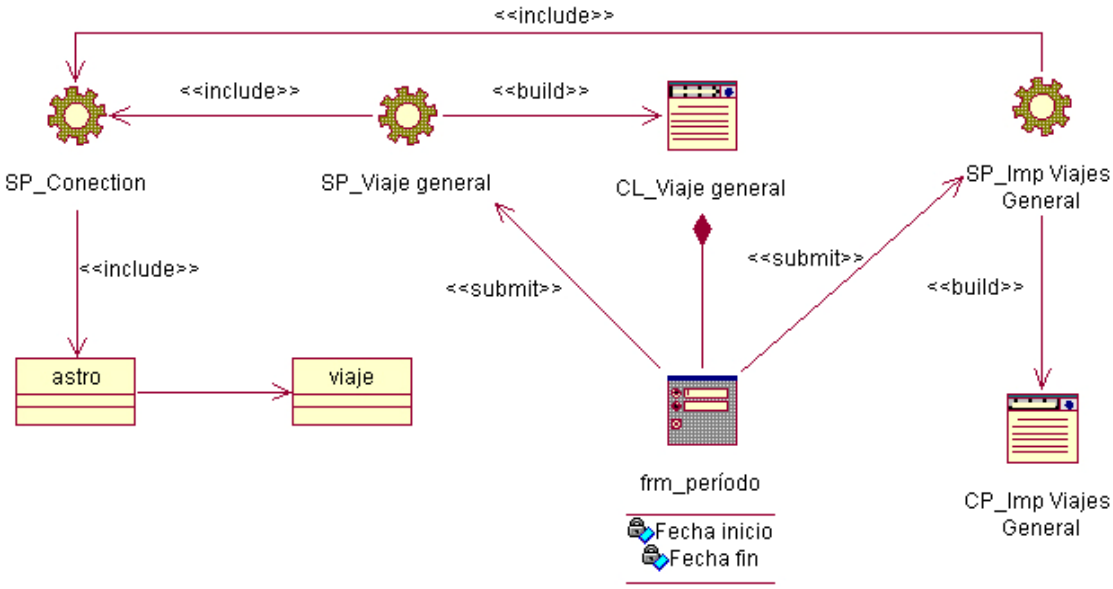
Anexo 2.9 Diagrama Cambiar contraseña



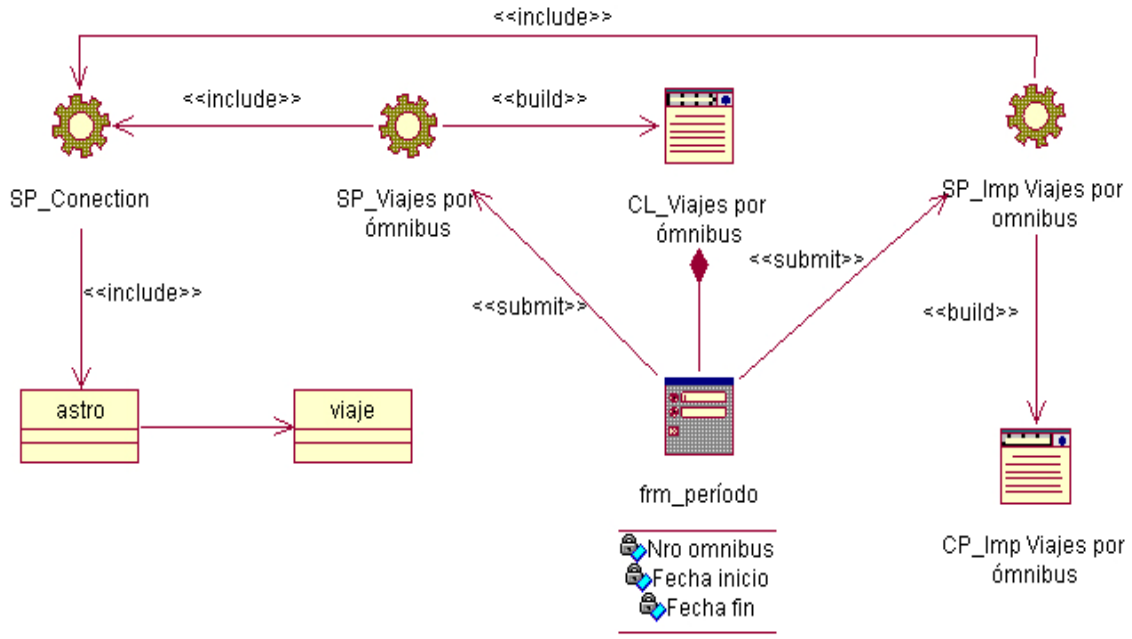
Anexo 2.10 Diagrama Cerrar Sesión



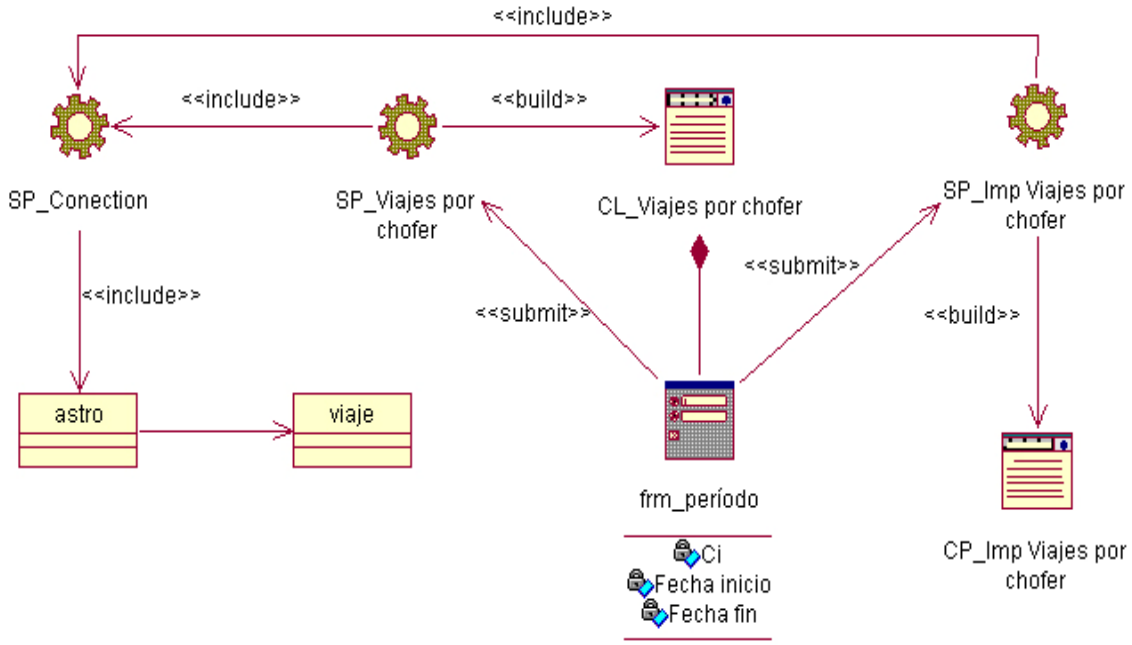
Anexo 2.11 Diagrama Reporte General de Viajes



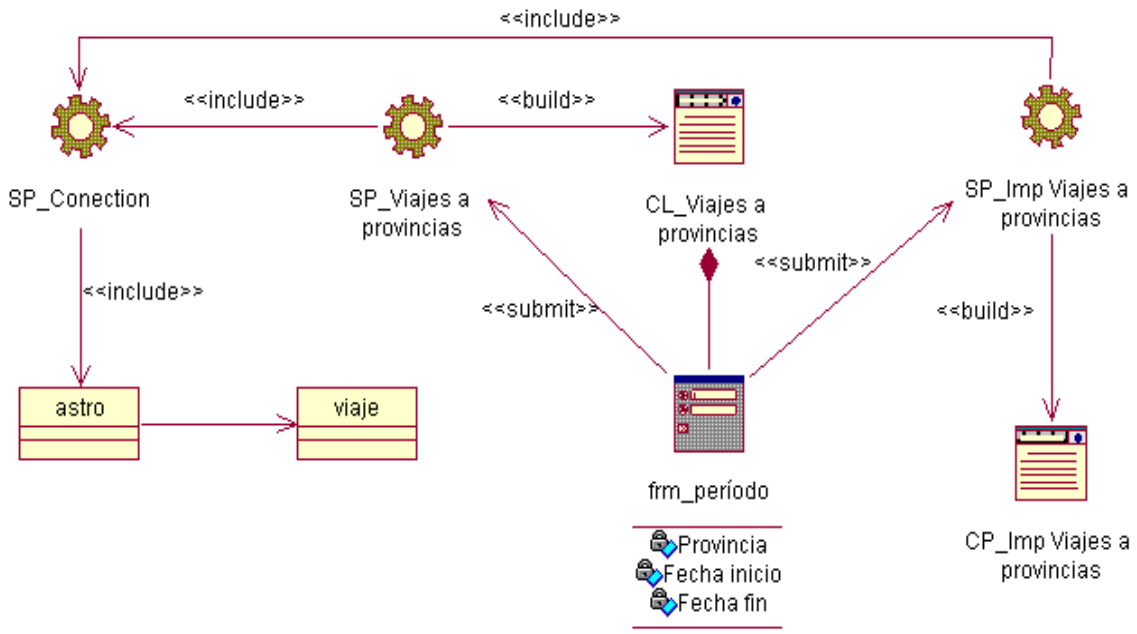
Anexo 2.12 Diagrama Reporte de Viajes por Ómnibus



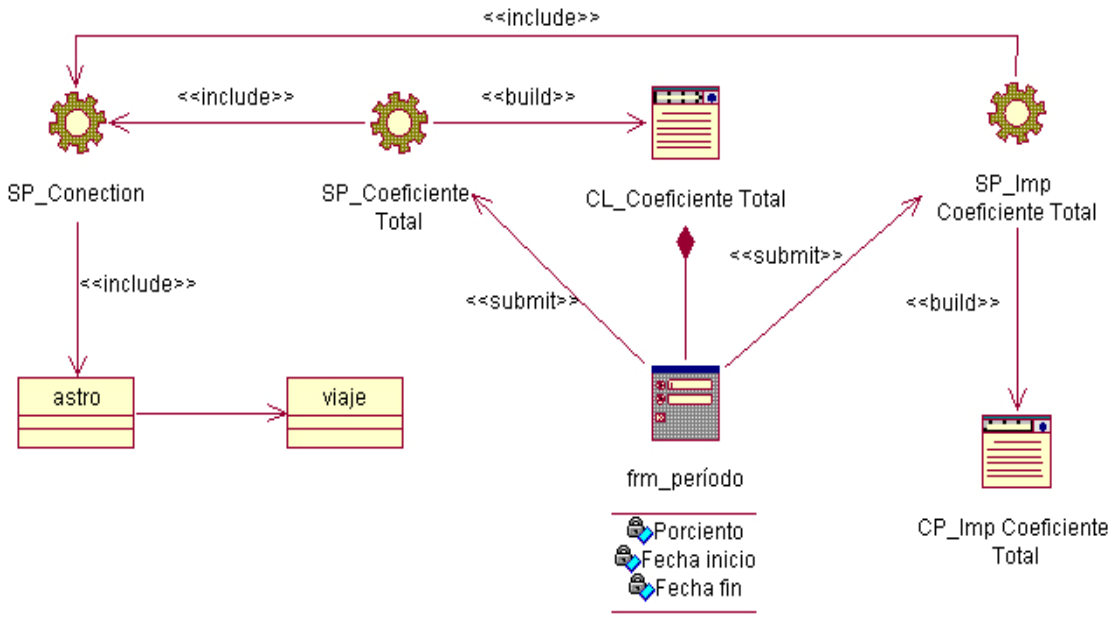
Anexo 2.13 Diagrama Reporte de Viajes por Chofer



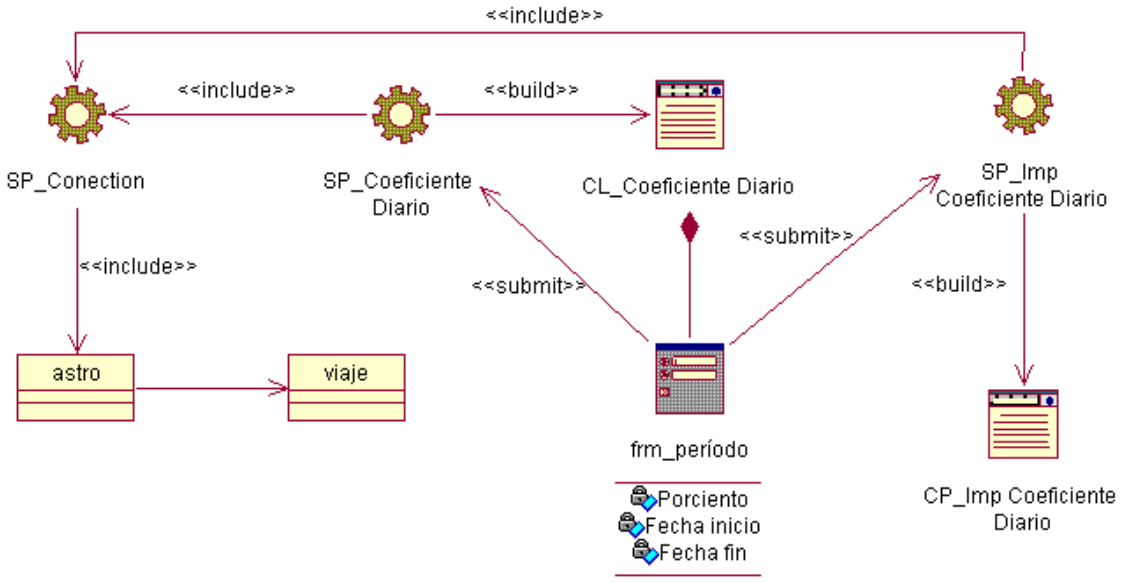
Anexo 2.14 Diagrama Reporte de Viajes a Provincias



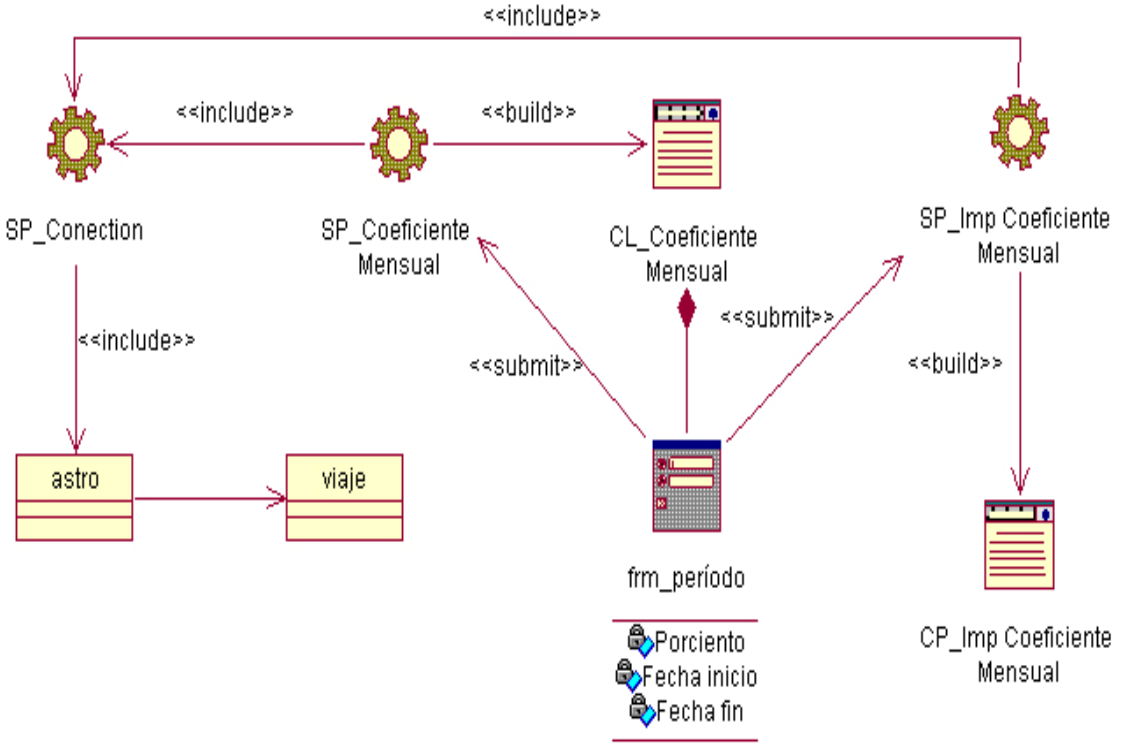
Anexo 2.15 Diagrama Coeficiente Total



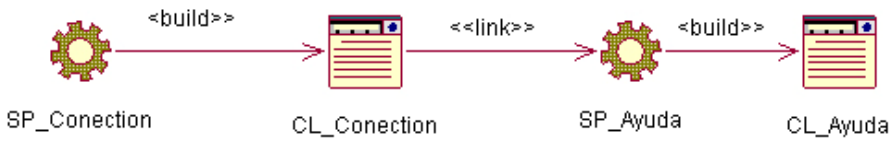
Anexo 2.16 Diagrama Coeficiente Diario



Anexo 2.17 Diagrama Coeficiente Mensual

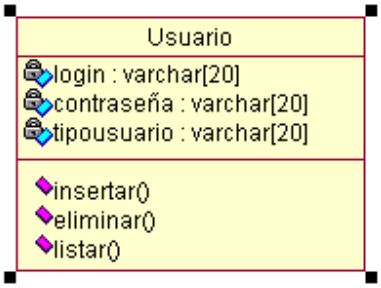


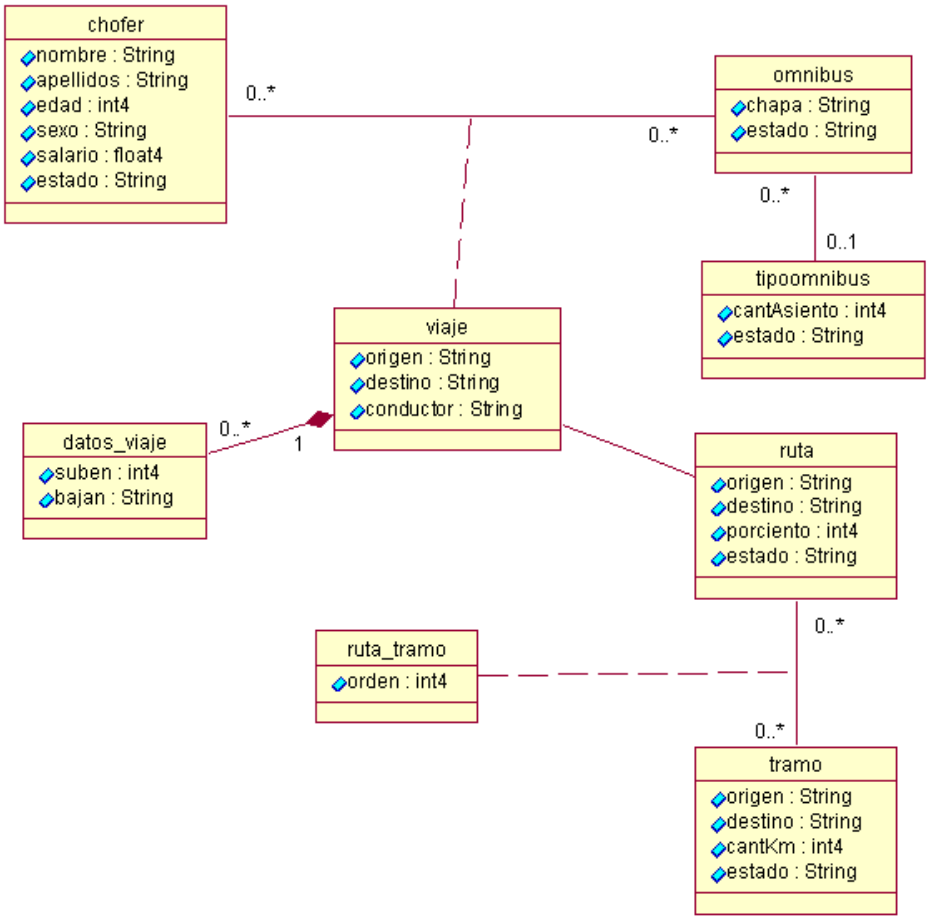
Anexo 2.18 Diagrama Ayuda del Sistema



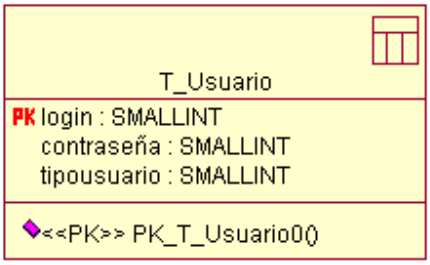
Anexos 3. Diagramas lógico y físico de la Base de datos

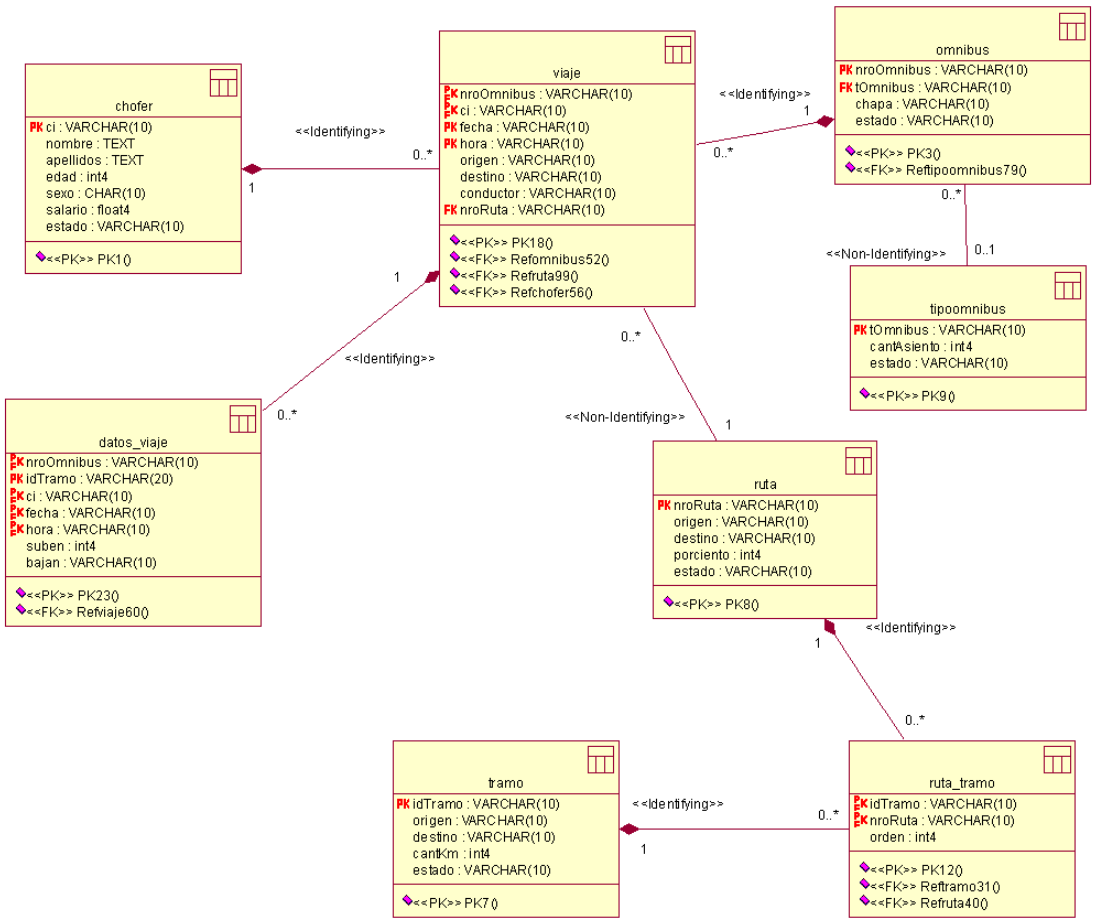
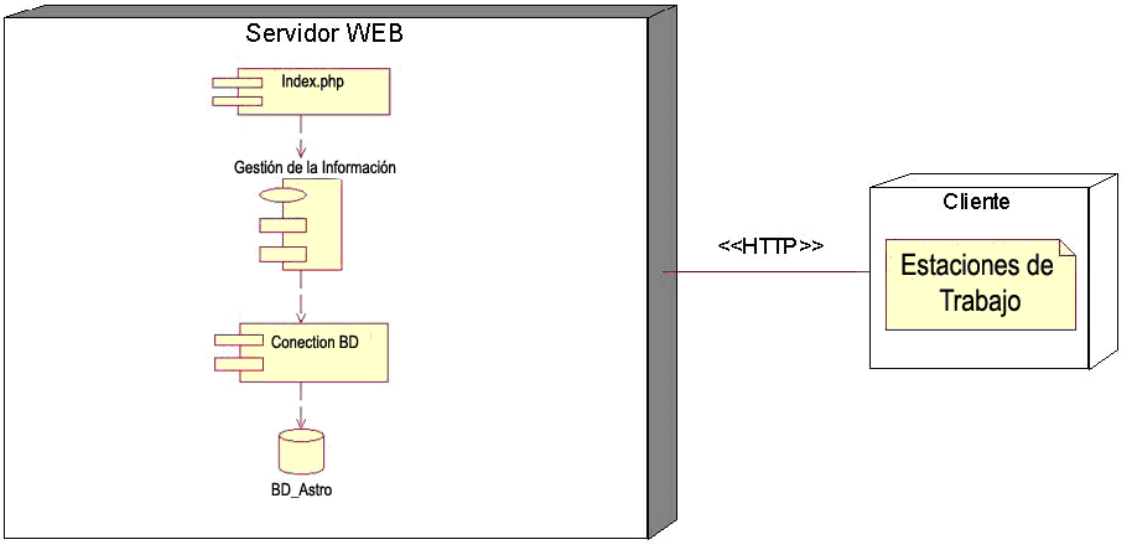
3.1-Diagramas del modelo lógico de datos.





Anexo 3.2 -Diagramas del modelo físico de datos





Anexos 3.3- Diagrama de Implementación