

Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”

Facultad de Informática

Carrera de Ingeniería Informática



Título:

“Sistema de Gestión de Indicadores de consumo de combustible en el transporte automotor de pasajeros de la Empresa Provincial de Cienfuegos”.

**Trabajo de Diploma para optar por el título de
Ingeniero Informático**

AUTOR:

Dayan Rocha García

TUTOR:

MSc. Yeniersy Domínguez Díaz

Lic. Domingo Valladares Pérez

CONSULTANTE:

Alexander Rodríguez Suárez

Cienfuegos, Cuba

Curso 2007-2008

Declaración de autoría.

Yo, Dayan Rocha García declaro que soy el único autor de este trabajo de diploma titulado: “Sistema de Gestión de Indicadores de consumo de combustible en el transporte automotor de pasajeros de la Empresa Provincial de Cienfuegos” y autorizo al Departamento de Informática de la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

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

Firma del Autor
Dayan Rocha García

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido revisado según acuerdo de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura referente a la temática señalada.

Firma del Tutor
MSc. Yeniersy Domínguez Díaz

Firma del Tutor
Lic. Domingo Valladares Perez

Firma del ICT

Pensamiento

“Todo esfuerzo por difundir la instrucción es vano, cuando no se acomoda la enseñanza a las necesidades, naturaleza y porvenir del que la recibe”.

José Martí.

Opinión del usuario.

El Trabajo de Diploma, titulado “Sistema de Gestión de Indicadores de consumo de combustible en el transporte automotor de pasajeros de la Empresa Provincial de Cienfuegos”, fue realizado en nuestra entidad “Empresa Provincial de Transporte” en Cienfuegos. Se considera que, en correspondencia con los objetivos trazados, el trabajo realizado nos satisface:

- ☐ Totalmente
- ☐ Parcialmente en un ____ %

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

- Rápido procesamiento de la información.
- Centralización, almacenamiento y gestión de la información.
- Realización y análisis de indicadores relacionados a las rutas, ómnibus y el consumo de combustible.
- Proporciona mayor calidad en los servicios brindados.

Como resultado de la implantación de este trabajo se reporta un efecto económico que asciende a 4500 MN y 180 CUC.

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

Alexander Rodríguez Suárez

Nombre del representante de la entidad

Subdirector de tráfico

Cargo

Firma

Cuño

Agradecimientos.

- ❖ *A mi mamá Ana Delia García de la Osa: por ser mi fuente de inspiración y mi mano derecha en todo, gracias por la confianza de toda una vida y más.*
- ❖ *A mis padres Julio Fidel Caldosó González y Eduardo Rocha Díaz por estar siempre a mi lado, por la confianza que siempre me han demostrado y por ser los mejores padres del mundo.*
- ❖ *A mi hermana Dayana Rocha García por quererme y apoyarme incondicionalmente.*
- ❖ *Al resto de mi familia por todo su Cariño y ayuda en estos años.*
- ❖ *A mis hermanos y hermanas Juan, Yoerlandys, Danilo, Raul, Yoanky, Zenel, Yirobi, Yudelís y Gretter por lo mucho que hemos hecho estos años.*
- ❖ *A mis amigos de Zaza Ray, Yerkis y Yenier por ayudarme a la realización de este trabajo.*
- ❖ *A Eugenio Soler Rodríguez por ayudarme y apoyarme en todo momento con la realización de este trabajo.*
- ❖ *A Leyany por su ayuda y apoyo brindado en la realización de este trabajo.*
- ❖ *A mi novia Ivon Pérez Bedolla por estar a mi lado en los momentos buenos y malos, gracias por tu dedicación, amor, entrega y por sobrellevarme todos estos años.*
- ❖ *A mis tutores Yeniersy y Domingo, por toda la dedicación, cuidado y entrega a mi persona en cuanto al apoyo de este trabajo.*
- ❖ *A la familia de mi novia por tratarme como un hijo más, a Andrea y Dionisio.*
- ❖ *A todos mis compañeros de la carrera con los cuales he disfrutado mis mejores 5 años.*
- ❖ *A todas las compañeras de la oficina de la UEB José A. García Borroto por haber contribuido con su apoyo.*
- ❖ *A todos mis profesores, por haberme brindado gran parte de sus conocimientos.*
- ❖ *A todos los que de una forma u otra han contribuido a la elaboración de este trabajo.*

Muchas gracias.

Dayan

Dedicatoria.

A mi Familia en especial a mi Madre

Resumen.

La presente investigación que lleva por nombre “Sistema de Gestión de Indicadores de consumo de combustible en el transporte automotor de pasajeros de la Empresa Provincial de Cienfuegos”, se realiza en la Empresa Provincial de Transporte de la Ciudad de Cienfuegos. El motivo del presente trabajo es brindar una herramienta automatizada, flexible y única a los diferentes problemas presentados en los procesos que se llevan a cabo en esta entidad relacionados con la demanda de combustible. El sistema propuesto contribuirá a la reducción del tiempo en las búsquedas de información y a mejorar las condiciones de trabajo del personal de este centro, evitándoles el agotamiento y demora que produce el procesamiento manual de la información, al facilitar el almacenamiento y gestión de la misma. Se realiza la programación sobre el gestor de bases de datos MySQL para el almacenamiento de la información. Para construir la aplicación Web se utiliza el lenguaje PHP y para modelar el análisis y diseño de la aplicación, la metodología RUP.

Índice.

Introducción.....	1
Capítulo I. Fundamentación teórica.....	5
1.1 Introducción.....	5
1.2 Descripción del dominio del problema.....	5
1.2.1 Conceptos generales para el Sistema.....	5
1.2.2 Conceptos generales relacionados con el proceso.....	5
1.3 Descripción del objeto de estudio.....	6
1.3.1 Descripción general.....	6
Objeto empresarial de la EPTC.....	6
1.3.2 Descripción actual de los procesos de negocio.....	8
1.4 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción.....	9
1.5 Tendencias y tecnologías actuales.....	10
1.5.1 Tecnologías Web.....	10
CSS.....	12
PHP (PHP: Hypertext Preprocessor).....	12
1.5.2 Herramientas de desarrollo.....	15
Macromedia Dreamweaver MX.....	15
Adobe Photoshop CS.....	16
Rational Rose.....	16
1.5.3 Sistemas de Gestión de Base de Datos.....	18
1.5.4 Modelo Cliente Servidor.....	20
1.5.5 Servidor Web Apache.....	21
1.5.6 La metodología RUP y el lenguaje UML.....	22
1.5.7 Conclusiones.....	24
Capítulo II. Modelo del negocio.....	25
2.1 Introducción.....	25
2.2 Descripción del modelo de negocio.....	25
2.3 Reglas del negocio a considerar.....	26
2.4 Descripción de los procesos del negocio propuestos.....	26
2.4.1 Actores del negocio.....	26
2.4.2 Trabajadores del negocio.....	27

2.4.3 Diagrama de casos de uso del negocio.....	27
2.4.4 Descripción de los casos de uso del negocio.....	28
2.4.5 Diagrama de actividades.....	29
2.5 Diagrama de clases del modelo de objeto.....	31
2.6 Conclusiones.....	31
Capítulo III. Construcción de la solución propuesta.....	32
3.1 Introducción.....	32
3.2 Descripción del sistema propuesto.....	32
3.2.1 Concepción general del sistema.....	32
3.2.2 Definición de los requisitos funcionales.....	33
3.2.3 Definición de los requisitos no funcionales.....	34
3.3 Modelo de casos de uso del sistema.....	36
3.3.1 Actores del sistema.....	37
3.3.2 Diagramas de casos de uso del sistema.....	37
3.3.3 – Descripción de los casos de uso del sistema.....	38
3.4 Diagrama de clases del diseño.....	51
3.5 Diseño de la base de datos.....	52
3.5.1 Modelo lógico de datos.....	52
3.5.2 Modelo físico de datos.....	52
3.6 Diagrama de implementación.....	53
3.7 Principios de diseño.....	53
3.7.1 Estándares en la interfaz de la aplicación.....	53
3.7.2 Tratamiento de errores.....	54
3.7.3 Concepción General de la ayuda.....	54
3.8 Conclusiones.....	54
Capítulo IV. Estudio de factibilidad.....	55
4.1 Introducción.....	55
4.2 Planificación por puntos de función.....	55
4.3 Determinación de los costos.....	60
4.4 Conclusiones.....	64
Conclusiones.....	65
Recomendaciones.....	66

Referencias bibliográficas.....	67
Bibliografía.....	70
Glosario de términos.....	73
Anexos.....	76
Anexo A.1: “Modelo Cliente – Servidor de dos capas.”	76
Anexo A.2: “Modelo Cliente – Servidor de tres capas.”	76
Anexo A.3: “Tratamiento de errores”	77
Anexo B.1: Prototipo “Gestionar Ruta”	78
Anexo B.2: Prototipo “Gestionar Ómnibus”	79
Anexo B.3: Prototipo “Gestionar Municipios”	80
Anexo B.4: Prototipo “Gestionar Bases”	80
Anexo B.5: Prototipo “Gestionar Usuarios”	81
Anexo B.6: Prototipo “Gestionar viaje diarios”	82
Anexo B.7: Prototipo “Gestionar Asignación”	83
Anexo B.8: Prototipo “Autenticar”	84
Anexo B.9: Prototipo “Gestionar Noticias”	84
Anexo B.10: Prototipo “Gestionar Chofer”	85
Anexo B.11: Prototipo “Generar Reporte de Planificación Mensual”	86
Anexo B.12: Prototipo “Generar Reporte de Planificación Mensual por tipo Servicio”	87
Anexo B.13: Prototipo “Generar Reporte de Planificación Mensual por tipo Servicio dado una Base”	88
Anexo B.14: Prototipo “Generar Reporte Diario dado una Ruta”	88
Anexo B.15: Prototipo “Mostar Choferes con Licencia Vencida.”	89
Anexo B.16: Prototipo “Cambiar Contraseña.”	89
Anexo B.17: Prototipo “Mostar Ayuda.”	90
Anexo C.1: “Gestionar Ruta”	91
Anexo C.2: “Gestionar Ómnibus”	92
Anexo C.3: “Gestionar Municipio”	93
Anexo C.4: “Gestionar Base”	94
Anexo C.5: “Gestionar Usuario”	95
Anexo C.6: “Gestionar Viajes Diarios”	96
Anexo C.7: “Gestionar Asignacion”	97

Anexo C.8: “Autenticar”	98
Anexo C.9: “Gestionar Noticias”	99
Anexo C.10: “Gestionar Chofer”	100
Anexo C.11: “Generar Reporte de planificación mensual”	101
Anexo C.12: “Generar Reportes de planificación mensual por tipo de servicio”	102
Anexo C.13: “Generar Reportes de planificación mensual por tipo de servicio dado una base”	103
Anexo C.14: “Generar Reporte diario dado una Ruta”	104
Anexo C.15: “Mostrar Choferes con Licencia Vencida”	105
Anexo C.16: “Cambiar Contraseña”	106
Anexo C.17: “Mostrar Ayuda”	106
Anexo D.1 Diagrama de Clases del modelo lógico de datos.....	107
Anexo D.2 Diagrama de Clases del modelo físico de datos.....	108
Anexo D.3 Diagrama de implementación.	109

Índice de tablas.

Tabla 2.1 Descripción de los actores del negocio.....	26
Tabla 2.2 Descripción de los trabajadores del negocio.....	27
Tabla 2.3 Especificación textual del caso de uso del negocio Elaborar demanda de combustible.....	28
Tabla 3.1 Actores del sistema.....	37
Tabla 3.2 Diagramas de clases web.....	52
Tabla 4.1 Planificación: Entradas externas.....	56
Tabla 4.2 Planificación: Salidas externas.....	57
Tabla 4.3 Planificación: Peticiones.....	57
Tabla 4.4 Planificación: Ficheros internos.....	58
Tabla 4.5 Planificación: Punto de función.....	59
Tabla 4.6 Planificación: Miles de instrucciones fuentes.....	59
Tabla 4.7 Costos: Factores de escala.....	61
Tabla 4.8 Costos totales.....	64

Índice de figuras.

Figura 2.1 Diagrama de casos de uso del negocio.....	27
Figura 2.2 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio	30
Elaborar demanda de combustible.....	
Figura 2.3 Diagrama de clases del modelo de objetos del caso de uso	31
del negocio Elaborar demanda de combustible.....	
Figura 3.1 Diagrama de casos de uso del sistema.....	38

Introducción.

La Revolución Cubana desde principios de los 60 trajo consigo la renovación e innovación en las diferentes esferas de la vida, no fue el transporte excluido de esta gran etapa de avances. Como la gran parte del transporte estaba en manos privadas, al pasar a propiedad estatal se fueron inaugurando a lo largo de la isla las Empresas de Transporte por provincias.

Cuando se habla de eficiencia en el transporte salta a la escena los índices de consumo como parámetro de altísimo interés, las Delegaciones de Transporte a diferentes instancias deben controlar esta información como herramienta de trabajo que le permita brindar un buen servicio con los limitados recursos que disponen.

En estos momentos en Cuba se está aplicando un plan intensivo de Perfeccionamiento Empresarial, en el cual se unen la implantación de nuevas tecnologías de la información, la capacitación del personal para interactuar con la nueva tendencia y el desarrollo de proyectos teniendo en cuenta esta nueva forma y las necesidades de nuestras instituciones.

“La Empresa Provincial de Transporte de Cienfuegos” (**EPTC**) también está desarrollando nuevas técnicas para automatizar los principales procesos que hoy en día no son eficientes por lo cual se consume una cantidad de recursos considerable, debido a esto se hace necesario el desarrollo de un software que brinde las prestaciones necesarias.

Actualmente la información asociada a los índices e indicadores que facilitan el análisis del nivel alcanzado en el rendimiento e eficiencia del parque de vehículo en el transporte automotor, no se encuentra en una fuente a la que las personas puedan tener acceso por lo que en ocasiones se controla de forma manual o con la ayuda de sistemas en Excel; el modo en que se guarda no ofrece seguridad, y obstaculiza la actualización de los datos almacenados originando dificultad para el control de los mismos.

En el análisis realizado sobre el nivel alcanzado en el rendimiento y eficiencia del parque de vehículo en el transporte automotor de la Empresa Provincial de Transporte de Cienfuegos, se constató que se hace sin tener en cuenta los adelantos científicos técnicos, la información y sus análisis estadísticos se elaboran de forma manual, la obtención de información resulta lenta y pierde novedad por la demora en el análisis de los datos obtenidos, frenando la aplicación ágil de mecanismos que respondan a esos resultados. Teniendo en cuenta las deficiencias anteriores se identifica como situación problemática: La ausencia en la Empresa Provincial de Transporte de Cienfuegos de un software propio para manipular la realización y

análisis de indicadores relacionados a las rutas, ómnibus y el consumo de combustible, a pesar de que existen herramientas de este tipo en el mundo y en nuestro país, constituye una situación que exige una respuesta, pues la obtención de la información presenta diversos inconvenientes, desde la gestión de la misma, hasta la manera de actualizarlas, ocasionando pérdidas en la cantidad y calidad de la información. Teniendo en cuenta esta dificultad, se aprobó la propuesta de crear un software que permita la manipulación y análisis de indicadores.

El trabajo surge por la necesidad de hacer un software que facilite la rápida y segura gestión de la información, para controlar los procesos que se realizan en la Empresa Provincial de Transporte de la Ciudad de Cienfuegos. Por ello el **problema científico** a resolver consiste en: ¿Cómo gestionar la información de indicadores que faciliten el proceso de realización y análisis de indicadores relacionados a las rutas, ómnibus y consumo de combustible, garantizando la centralización y veracidad de la misma?

Se considera como **objeto de estudio** de la presente investigación la gestión y análisis de los indicadores de consumo de combustible en la Empresa Provincial de Transporte de la Ciudad de Cienfuegos y como **campo de acción** la gestión de la información de indicadores relacionado a las rutas , ómnibus y el consumo de combustible en el transporte automotor.

Como **idea a defender** se plantea que con el desarrollo de un sistema informático para la gestión de las rutas de ómnibus y el consumo de combustible en el transporte automotor, se logra facilitar la realización y el análisis de indicadores relacionados a las rutas, ómnibus y el consumo de combustible, además, proporcionar una mayor calidad en los servicios brindados por la entidad.

Los **aportes prácticos** que se esperan obtener son:

- Centralización de toda la información.
- Rapidez en la comunicación y en las búsquedas de información por parte del personal del centro, disminuyendo su carga de trabajo.

Se ha propuesto como **objetivo general** desarrollar un producto de software que facilite la gestión de la información de indicadores referentes a las rutas, ómnibus y consumo de combustible, que garantice su realización y análisis.

Como **objetivos específicos** se plantean los siguientes:

- Estudiar los procesos de gestión que se llevan a cabo en la Empresa Provincial de Transporte en Cienfuegos.
- Analizar y diseñar los procesos seleccionados.
- Diseñar e implementar una base de datos capaz de almacenar de manera organizada la información que se manipula.
- Implementar el sistema con las características definidas en los procesos de análisis y diseño.

Para cumplir los objetivos se desarrollaron las siguientes **tareas**:

- ✓ Entrevista a trabajadores del centro para conocer el sistema de trabajo e identificar las necesidades de cada proceso.
- ✓ Realización de un estudio y selección de las metodologías, tendencias y técnicas a emplear para la automatización del sistema.
- ✓ Diseño de una base de datos que soporte la mayoría de las funcionalidades del sistema.
- ✓ Implementación del Software haciendo uso de herramientas como MySQL como gestor de base de datos y PHP5 como lenguaje de programación.

El presente trabajo, estructurado en 4 capítulos:

Capítulo I. Fundamentación Teórica: descripción del objeto de estudio, sistemas existentes vinculados al campo de acción, tendencias y tecnologías actuales seleccionadas a emplear en el desarrollo de la propuesta y por qué su utilización.

Capítulo II. Modelo del Negocio: descripción de los procesos, actores, trabajadores y casos de uso del negocio; y diagramas de clases del modelo de objetos del negocio.

Capítulo III. Construcción de la solución propuesta: definición de los requisitos funcionales y no funcionales; actores y casos de uso del sistema. Se describe el diseño a través del diagrama de clases Web, que describen la relación entre las páginas. Se definen, además, los principios de diseño seguidos en la aplicación y el modelo de implementación mediante el diagrama de despliegue.

Capítulo IV. Estudio de factibilidad: estudio de factibilidad económica realizado para este proyecto, en el que se determina si es factible o no el desarrollo del software propuesto, analizando los diferentes criterios que influyen en el cálculo del esfuerzo, tiempo de desarrollo y costo del proyecto.

Capítulo I. Fundamentación teórica.

1.1 Introducción.

Este capítulo contiene los fundamentos teóricos y los principales problemas que fundamentan la propuesta de solución. Además de brindar un enfoque general de sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción y el análisis comparativo de las soluciones existentes con la propuesta dada en este trabajo. Se describen además las tecnologías actuales de desarrollo utilizadas para el análisis, diseño e implementación del sistema sobre las cuales se apoya la propuesta.

1.2 Descripción del dominio del problema.

1.2.1 Conceptos generales para el Sistema.

Gestionar.

Acción y efecto de gestionar, es coordinar todos los recursos disponibles para conseguir determinados objetivos, implica amplias y fuertes interacciones fundamentalmente entre el entorno, las estructuras, el proceso y los productos que se deseen obtener. Es hacer diligencias que conducen al logro de un negocio. [1]

Gestión de la Información.

La gestión de la información es el proceso de se puede definir como el conjunto de actividades realizadas con el fin de controlar, almacenar y, posteriormente, recuperar adecuadamente la información producida, recibida o retenida por cualquier organización en el desarrollo de sus actividades. Acción y efecto de gestionar, es coordinar todos los recursos disponibles para conseguir determinados objetivos, implica amplias y fuertes interacciones fundamentalmente entre el entorno, las estructuras, el proceso y los productos que se deseen obtener. Es hacer diligencias que conducen al logro de un negocio. [1]

1.2.2 Conceptos generales relacionados con el proceso.

Vehículo: Medio de transporte destinado a transportar personas o cosas. [1]

Marca: Nombre y/o distintivo que los fabricantes designan para sus vehículos con el objetivo de identificarlos y diferenciarlos del resto, y cuyo uso le pertenece de forma exclusiva. Ejemplos: Lada, Peugeot. [1]

Combustible: Material que se emplea para producir energía en forma de calor. [2]

Ruta: Itinerario preestablecido que sigue un ómnibus entre un origen y un destino. [3]

Viaje: Traslación de un ómnibus a través de su ruta con un horario establecido entre un origen y un destino.

Origen: Lugar donde el vehículo comienza su viaje.

Destino: Lugar donde el ómnibus termina su viaje.

Asignación: Cantidad señalada por sueldo o por otro concepto.

Tráfico: Es el área que se encarga de la explotación de la flota, donde se reciben las solicitudes de transportación hechas por los clientes y, a partir de ellas, se confeccionan los planes de viaje teniendo en cuenta la disponibilidad técnica de los vehículos y de los chóferes. En cada caso se chequea el cumplimiento de dichas solicitudes y se determinan los indicadores de explotación de los vehículos. [1]

1.3 Descripción del objeto de estudio.

1.3.1 Descripción general.

Objeto empresarial de la EPTC.

- Prestar servicios de transportación de pasajeros por ómnibus, autos y ferrobuses, ciclomotores y otros medios alternativos, tales como coches de tracción animal, ciclos, camiones, camionetas y otros similares en moneda nacional.
- Prestar servicios de transportación de pasajeros a personas naturales extranjeras y jurídicas en ómnibus y microbuses en divisas.
- Prestar servicios de transportación por ómnibus de pasajeros vinculados a Escuelas Especiales, Politécnicos, Escuelas de Deportes y Pedagógicas, en moneda nacional.
- Prestar servicios de transportación de carga y paquetería a la población en moneda nacional, a personas jurídicas en moneda nacional y divisas, y a personas naturales y jurídicas extranjeras en divisas.
- Prestar servicios de alquiler de medios de transporte o de fletes en moneda nacional y divisas.
- Prestar servicios de parqueo en moneda nacional.
- Prestar servicios de gestión de pasajes en moneda nacional.

Capítulo I. Fundamentación teórica.

- Prestar servicios de operación de terminales de pasajeros y de agencias de reservación y venta de pasajes, así como los servicios generales internos relacionados con la operación de dichas agencias en moneda nacional.
- Brindar servicios de revisión e inspección técnica en moneda nacional.
- Prestar servicios de mantenimientos, reparación y reconstrucción de medios de transporte, servicios de auxilio en carreteras y otros servicios técnicos relacionados con los medios de transporte en moneda nacional y divisas.
- Realizar la producción, recuperación, reparación y comercialización mayorista y minorista de artículos, partes, piezas, accesorios y agradados de los medios de transporte automotores, de tracción animal y humana, incluidos taxímetros y medios de comunicación al sistema en moneda nacional y a terceros en moneda nacional y divisas, según nomenclatura aprobada por el Ministerio del Comercio Interior.
- Prestar servicios de alquiler de locales y/o espacios en moneda nacional.
- Prestar servicios de operación de servicentros automotores y poncheras en moneda nacional.
- Elaborar y comercializar de forma mayorista alimentos para las entidades del Ministerio de Transporte y del Consejo de Administración Provincial del Poder Popular en moneda nacional.
- Elaborar, revisar, aprobar y ejecutar proyectos para cambios de estructura y conversiones de vehículos automotores, así como emitir sus dictámenes técnicos en moneda nacional.
- Realizar la venta mayorista de chatarra a las Empresas de Recuperación de Materias Primas en moneda nacional y divisas.
- Brindar servicios de llenado y reparación de extintores en moneda nacional.
- Brindar servicios de alojamiento no turísticos y alimentación asociada a los trabajadores del Poder Popular y del Ministerio de Transporte **MITRANS**, en moneda nacional.
- Brindar servicios de embotellado y comercializar de forma mayorista gas metano en moneda nacional y divisas.

Misión de la Empresa de Transporte de Cienfuegos.

Rectorar, ejecutar y controlar la política del Estado y del Gobierno en materia de transportación de Cargas y Pasajeros en todas sus modalidades, con sus infraestructuras, ofreciendo un sistema seguro, eficiente, homogéneo, moderno y ahorrador que satisfaga las

crecientes demandas, manteniendo la condición de veladores y exigentes por la preservación del medio ambiente, así como compatibles con la Defensa y la Seguridad del país.

Visión de la Empresa de Transporte de Cienfuegos.

Es la organización rectora de la política del transporte, e interviene en el control y ejecución de la transportación de cargas y 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, además posee infraestructuras modernas con mantenimientos sostenidos de alto nivel tecnológico, capaces de satisfacer los niveles más exigentes y seguros de carga y pasajes públicos, velando por la preservación del medio ambiente. Poseemos recursos humanos certificados con normas internacionales en la evaluación del desempeño referidos a la conducción de la técnica de transportación y educados con los valores propios de nuestra sociedad socialista. [1]

1.3.2 Descripción actual de los procesos de negocio.

El análisis del flujo de procesos permite reconocer cómo funciona realmente el negocio para producir uno o varios resultados. El resultado puede ser un producto, un servicio, una información o combinaciones de ellos. Analizar el flujo de los procesos permite revelar problemas potenciales tales como: los cuellos de botella, los pasos innecesarios, la circulación doble de la información, la duplicación del trabajo, solo por citar algunos.

El proceso que se lleva a cabo en esta investigación es la gestión y análisis de los indicadores de consumo de combustible.

Análisis crítico de la ejecución de los procesos.

En la actualidad todo el proceso se realiza manualmente por lo que consume gran cantidad de material de oficina (papel, lapiceros, lápices, marcadores, etc....) lo que representa una pérdida importante de recurso monetario y a su vez contribuye a la lentitud en el proceso, la información no es segura y caduca a causa del almacenamiento ya que se hace más necesario el espacio para el almacenamiento de los datos más recientes, por lo que se pierde gran cantidad de información, también existe el riesgo de cualquier accidente ya que el material que se utiliza para almacenar la información (papel), se deteriora con facilidad. El proceso no es eficiente, los cálculos se hacen manualmente por lo que cabe la posibilidad de errores y es menos posible el control total de cada uno de las etapas del proceso por la

dirección, por lo cual esta se encuentra obligada a confiar en la fuente de los reportes, creándose así un proceso totalmente dependiente e ineficiente.

1.4 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción.

Este sistema tiene como antecedentes los Sistemas **Sisconpa** e **Integral** realizados por autores nacionales y **Mistral**, **Apolo**, **AutoSoftTaller** por autores extranjeros.

Sisconpa, que data del año 2001, solo tiene en cuenta los procesos relacionados con las áreas de Taller y Tráfico, faltándole los datos y procesos relacionados con Seguridad Automotor y Abastecimiento. No concibe la idea de obtener información de dispositivos externos, como el computador de a bordo. Su desarrollo en Access limita el número de conexiones simultáneas y tiene deficiencias de seguridad en cuanto al nivel de acceso a los datos de los diferentes usuarios. [4]

Integral se hizo específicamente para bases de transporte escolar, lo cual ya es de por sí una limitación. Se realizó un buen proceso de análisis, en el que se detectaron los principales requerimientos, pero el diseño de la base de datos no fue del todo acertado, ya que existe información redundante innecesaria y sin tratamiento apropiado, error tan relevante que invalida al sistema por falta de correspondencia de la base de datos con la realidad durante su explotación. [4]

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”, pero que no va a ser extendido para red nacional por tanto está limitado y al tratar al 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. [4]

Los sistemas elaborados por firmas extranjeras no son totalmente compatibles con las resoluciones del **MITRANS** y tienen un costo muy elevado, el cual aumentaría si se suma el costo de las modificaciones necesarias para adaptarlos a las condiciones propias de nuestro país.

Después de realizado este estudio llegamos a la conclusión de que los sistemas desarrollados en Cuba tienen deficiencias que los limitan para ser utilizados como solución al problema y los extranjeros son caros y no son compatibles con nuestras resoluciones.

Actualmente el que se utiliza en la **EPTC** es una aplicación soportada en Excel que solo contiene datos muy específicos de las rutas, ómnibus y el consumo de combustible de la empresa por lo que no se garantiza el almacenamiento automático y la gestión de la

información al presentarse la carencia de una herramienta apropiada para este fin que beneficie el proceso.

1.5 Tendencias y tecnologías actuales.

Teniendo en cuenta las necesidades vistas y las características del entorno donde se aplicará la solución propuesta, se realizó un estudio de las tendencias y tecnologías actuales posibles a emplear, descritas a continuación.

1.5.1 Tecnologías Web.

Las tecnologías Web poseen una significación preponderante por el papel que está jugando la Internet en el mundo moderno. Esta plataforma **WWW** 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 este 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. La diferencia entre estas es grande:

Tecnologías del lado del cliente

- **HTML.**
- **CSS**
- **XML y sus derivados**
- **JavaScript/DOM.**

Están insertadas en la página **HTML** del cliente y son interpretadas y ejecutadas por el navegador. Es decir, su correcta funcionalidad depende del soporte de la versión del navegador a ser utilizado por el usuario visitante.

Tecnologías del lado del servidor.

- CGI y Perl.
- PHP.
- ASP.

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.

Los estudiados con profanidad para el desarrollo del sistema en cuestión fueron:

HTML, no es un lenguaje de programación, es un lenguaje de especificación de contenidos para un tipo específico de documentos. Es decir, mediante **HTML** 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 (hyperlinks)* 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 los desarrolladores para especificar la estructura lógica del contenido (títulos, párrafos de 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 a 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 se definan igualmente como "lenguajes". Son sistemas complejos de descripción de 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 de principio y otra de final. [4]

Java Script Java Script es un lenguaje de scripts desarrollado por Netscape para incrementar las funcionalidades del lenguaje HTML. Se utiliza embebido en el código HTML.

Sus características más importantes son:

- Java Script es un lenguaje interpretado por lo que no requiere de un compilador. El navegador del usuario se encarga de interpretar el código Java Script que se encuentra dentro de las páginas HTML y ejecutarlo correctamente.
- Java Script permite controlar las ventanas del navegador y el cliente que muestran. Permite controlar contenido dinámico y efectos especiales.
- Java Script evita depender del servidor Web para la validación de datos que un usuario entra por el formulario antes de enviarlo, para cálculos sencillos y para responder eventos generados por el usuario.

- Java Script es un lenguaje orientado a eventos. Cuando un usuario hace clic sobre un enlace o mueve el puntero sobre una imagen, está ocurriendo un evento y a través del Java Script se pueden desarrollar acciones que den respuesta a estos eventos.
- Java Script es un lenguaje orientado a objetos. El modelo de objetos de Java Script está reducido y simplificado, pero incluye los elementos necesarios para que los Scripts puedan acceder a la información de una página y puedan actuar sobre la interfaz del navegador. [6]

CSS.

Las Hojas de Estilo en Cascada o CSS constituyen un lenguaje sencillo que complementa el de HTML, suponiendo un apoyo fundamental a la hora de diseñar páginas Web, porque permiten una mayor precisión en el ajuste de los elementos de diseño.

Esta técnica consiste en separar el diseño del contenido, de manera que las indicaciones para conformar el diseño se agrupan en una hoja de estilo o archivo fuera del contenido del documento de la página HTML. Lo que hace fundamentalmente el código de las hojas de estilos es transformar las etiquetas del lenguaje HTML y conformarlas a las características que se quiera darle; pero también, y esto es lo importante, con este código se pueden crear etiquetas nuevas, que se introducen dentro del documento. Una de las ventajas de las hojas de estilos es que se puede modificar algunas características de todos los documentos de un sitio Web desde un archivo, sin tener que modificarlas en cada uno de los documentos. [7]

PHP (PHP: Hypertext Preprocessor).

El PHP, es un lenguaje interpretado de alto nivel embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor. El PHP originalmente diseñado en Perl, seguidos por la escritura de un grupo de CGI binarios escritos en el lenguaje C por el programador Danés-Canadiense Rasmus Lerdorf en el año 1994 para mantener un control sobre quien visitaba su currículum y guardar ciertos datos, como la cantidad de tráfico que su página Web recibía. En los siguientes tres años, se fue convirtiendo en lo que se conoce como PHP/FI 2.0. Esta forma de programar llegó a muchos usuarios, pero el lenguaje no tomó el peso actual hasta que dos programadores israelíes de Technion, Zeev Suraski y Andi Gutmans reescribieron el analizador gramatical en el año 1997, y crearon la base del PHP 3, cambiando el nombre del lenguaje a la forma actual. Para 1999, Suraski y Gutmans reescribieron el código de PHP,

produciendo lo que hoy se conoce como Zend Engine o motor Zend. En mayo del 2000, PHP 4 fue lanzado bajo el poder del motor Zend Engine 1.0. El 13 de julio de 2004, PHP 5 fue lanzado, utilizando el motor Zend Engine II. La versión más reciente de PHP es la 5.1.4, que incluye el novedoso PDO (PHP Data Objects) y mejoras utilizando las ventajas que provee el nuevo Zend Engine 2. Según estudios, más de un millón de servidores tienen esta capacidad implementada y los números continúan creciendo. [8]

Una de sus características más potentes es su soporte para gran cantidad de bases de datos. Entre las que se pueden mencionar InterBase, mSQL, MySQL, Oracle, Informix, PostgreSQL, entre otras. PHP también ofrece la integración con varias bibliotecas externas, que dan al desarrollador la posibilidad de realizar cualquier tarea, desde generar documentos en pdf (Portable Document Format) hasta analizar código XML (eXtensible Markup Language) y últimamente también para la creación de otro tipo de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica usando la librería GTK+. [8]

Es software libre, lo que implica menos costes y servidores más baratos que otras alternativas. Es muy rápido y su integración con la base de datos MySQL y el servidor Apache, le permite constituirse como una de las alternativas más atractivas del mercado. [8]

Es multiplataforma, funciona tanto para Unix (con Apache) como para Windows (con Microsoft Internet Information Server) de forma que el código que se haya creado para una de ellas no tiene porqué modificarse al pasar a la otra.

Su sintaxis está inspirada en C, ligeramente modificada para adaptarlo al entorno en el que trabaja, de modo que si se está familiarizado con esta sintaxis, le resultará muy fácil aprender PHP. Su librería estándar es realmente amplia, lo que permite reducir los llamados "costes ocultos", uno de los principales defectos de ASP (Active Server Pages). [8]

PHP tiene una de las comunidades más grandes en Internet, con lo que no es complicado encontrar ayuda, documentación, artículos, noticias, y más recursos. Ofrece una solución simple y universal para las paginaciones dinámicas del Web de fácil programación. Su diseño elegante lo hace perceptiblemente más fácil de mantener y ponerse al día, a diferencia con el código de otros lenguajes. [8]

Debido a su amplia distribución PHP está perfectamente soportado por una gran comunidad de desarrolladores. Como producto de código abierto, PHP goza de la ayuda de un gran grupo de programadores, permitiendo que los fallos de funcionamiento se encuentren y se

reparen rápidamente. El código se pone al día continuamente con mejoras y extensiones de lenguaje para ampliar las capacidades de PHP. [8]

El funcionamiento del PHP se puede describir a través de los pasos siguientes: [8]

- Escribir en las páginas HTML, pero con el código PHP dentro.
- Guardar la página en el servidor Web.
- Un navegador solicita una página al servidor.
- El servidor interpreta el código PHP.
- El servidor envía el resultado del conjunto de código HTML y el resultado del código PHP que también es HTML.

En ningún caso se envía código PHP al navegador, por lo que todas las operaciones realizadas son transparentes al usuario, el código PHP es ejecutado en el servidor y el resultado enviado al navegador. El resultado es normalmente una página HTML. Por lo que al usuario le parecerá que está visitando una página HTML que cualquier navegador puede interpretar. [9]

Al ser PHP un lenguaje que se ejecuta en el servidor no es necesario que el navegador lo soporte, es independiente del navegador, sin embargo para que sus páginas PHP funcionen, el servidor donde están alojadas debe soportar PHP. PHP se encuentra libre en el mercado y se puede acceder a él por medio de Internet. [8]

Después de seis años, y después que la comunidad ha revisado el paquete de legados que ha dejado el PHP, se han realizado cambios estructurales en el lenguaje para ofrecer innovación en el nuevo PHP 5 y solucionar muchos de los problemas encontrados en PHP 4. Afortunadamente, lo nuevo de PHP 5 mejora muchas áreas en el lenguaje y su ejecución, como por ejemplo: [10]

- Programación orientada a objetos (OOP).
- MySQL.
- XML.
- Integración nativa con el Zend Engine.

Los diseñadores de PHP5 han realizado un cambio radical en el tratamiento de las variables objeto: en PHP5 todas las variables que nombran objetos son en realidad referencias. No hay que usar el operador '&' ni en las asignaciones, ni en el paso de parámetros que son objetos, ahorrándose con ello gran cantidad de potenciales errores. [9]

La principal novedad en las clases de PHP5 es la inclusión de modificadores de control de acceso para implementar la encapsulación --piedra angular en la programación orientada a objetos de la que adolecía PHP4--.

PHP5 introduce tres palabras clave (public, private y protected) que sustituyen a *var* en la definición de variables miembro --atributos-- de la clase, y que preceden a la definición de funciones miembro --métodos-- .

Otros lenguajes como Perl (Practical Extraction and Report Language), ASP (Active Server Pages) y JSP (Java Server Pages) tienen características similares al PHP aunque poseen rasgos que los marcan y por ello los distingue, entre ellos podemos encontrar: [8]

- **Características multiplataformas:** Menos el ASP, que es solamente soportado por la plataforma Windows, los demás lenguajes están soportados en múltiples plataformas.
- **Velocidad de ejecución:** la velocidad es mayor en PHP, seguidos por PERL y JSP.
- **Disponibilidad de recursos:** actualmente los más utilizados en la Internet son el PHP y el JSP, siendo más utilizado en la publicación de artículos y códigos de ejemplos. PHP tiene una de las comunidades más grandes en Internet, al igual que la de Java.
- **Familiaridad con el lenguaje:** En las universidades los lenguajes más utilizados por los programadores es el ASP y el PHP.

De acuerdo a estas comparaciones, el PHP resulta mucho más favorecido, por tanto pensamos que es el adecuado para implementar la propuesta de sistema de este trabajo, particularmente PHP5.

1.5.2 Herramientas de desarrollo.

Macromedia Dreamweaver MX.

Macromedia Dreamweaver MX es uno de los editores de desarrollo Web más utilizado a nivel profesional para la creación de sitios Web. Su amplio abanico de herramientas permite crear desde la más simple página Web personal hasta el sitio Web más completo y complejo para una gran empresa y utilizar casi todos los recursos de la Web. [11]

Este editor de HTML profesional para el diseño, codificación y desarrollo de páginas, sitios y aplicaciones Web; permite la edición visual, o sea, crear páginas rápidamente sin escribir una línea de código, así como también la codificación manual. [11]

Dreamweaver ayuda además a construir aplicaciones Web dinámicas apoyadas en bases de datos. [11]

Es completamente personalizable. Se pueden crear objetos y comandos propios, modificar los accesos directos de teclado, e incluso escribir código JavaScript para extender las capacidades del Dreamweaver con nuevos comportamientos. Soporta varias tecnologías del servidor para la construcción de aplicaciones Web, tales como: Macromedia ColdFusion, Microsoft ASP, Microsoft ASP.NET, Sun JavaServer Pages (JSP) y PHP. [11]

Zend Studio.

Zend Studio es uno de los ambientes de desarrollo integrado o Integrated Development Environment (IDE) disponible para desarrolladores profesionales que agrupa todos los componentes de desarrollo necesarios para ciclo de desarrollo de aplicaciones PHP. A través de un comprensivo conjunto de herramientas de edición, depurado, análisis, optimización y bases de datos, Zend Studio acelera los ciclos de desarrollo y simplifica los proyectos complejos. [12]

Adobe Photoshop CS.

- Photoshop CS3 es una excelente solución para crear y modificar cualquier tipo de gráfico.
- Photoshop está especialmente diseñado para que diseñadores gráficos, Webmasters y fotógrafos puedan corregir el color, retocar, escanear imágenes y prepararlas con un acabado profesional.
- Photoshop CS3 ofrece al usuario un sin fin de herramientas de dibujo, filtros, ajustes de colores y otras utilidades encaminadas a la manipulación de imágenes. [9]
- Photoshop incluye decenas de efectos para retocar las imágenes fácilmente. Puedes añadirle filtros para crear nuevos efectos. Además, Photoshop incluye otros programas de retoque fotográfico como ImageReady. [13]

Rational Rose.

Existen herramientas CASE de trabajo visuales como el Analise, el Designe, el Rational Rose, que permiten realizar el modelado del desarrollo de los proyectos, en la actualidad la mejor y más utilizada en el mercado mundial es Rational Rose y es la que se utiliza en la modelación de este proyecto. [14]

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

Es la herramienta CASE que comercializan los desarrolladores de UML y que soporta de forma completa la especificación del UML.

Rose es una herramienta con plataforma independiente que ayuda a la comunicación entre los miembros de equipo, a monitorear el tiempo de desarrollo y a entender el entorno de los sistemas. Una de las grandes ventajas de Rose es que utiliza la notación estándar en la arquitectura de software(UML), la cual permite a los arquitectos de software y desarrolladores visualizar el sistema completo utilizando un lenguaje común, además los diseñadores pueden modelar sus componentes e interfaces en forma individual y luego unirlos con otros componentes del proyecto. [14]

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

PHPMYAdmin.

PHPMYAdmin es una herramienta escrita en PHP con la intención de manejar la administración de MySQL a través de páginas Web, utilizando Internet. Actualmente puede crear y eliminar Bases de Datos, crear, eliminar y alterar tablas, borrar, editar y añadir campos, ejecutar cualquier sentencia SQL, administrar claves en campos, administrar privilegios, exportar datos en varios formatos y está disponible en 50 idiomas. Se encuentra disponible bajo la licencia GPL.

Este proyecto se encuentra vigente desde el año 1998, siendo el mejor evaluado en la comunidad de descargas de SourceForge.net como la descarga del mes de diciembre del 2002. Como esta herramienta corre en máquinas con Servidores Web y Soporte de PHP y MySQL, la tecnología utilizada ha ido variando durante su desarrollo. [15]

DHTML Menú.

El Constructor de Menu Sothink Free DHTML, crea fácilmente menús profesionales emergentes sin que usted cuente con experiencia en DHTML o Javascript. Cuenta con

soporte para la integración con FrontPage y con Dreamweaver así como con el Zend Estudio. La aplicación cuenta con plantillas incorporadas, vista en vivo y Asistente de Publicación, el cual hace que el desarrollo gratuito de menús en DHTML sea mucho más fácil y más rápido. Soporta efectos especiales, lo cual hace que sus menús se vean más bellos. [16]

1.5.3 Sistemas de Gestión de Base de Datos.

Un Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD) puede definirse como un paquete generalizado de software, que se ejecuta en un sistema computacional anfitrión, centralizando los accesos a los datos y actuando de interfaz entre los datos físicos y el usuario. Las principales funciones que debe cumplir un SGBD se relacionan con la creación y mantenimiento de la base de datos, el control de accesos, la manipulación de datos de acuerdo con las necesidades del usuario, el cumplimiento de las normas de tratamiento de datos, evitar redundancias e inconsistencias y mantener la integridad.

Un SGBD tiene los siguientes objetivos específicos: [17]

- Independencia de los datos y los programas de aplicación.
- Minimización de la redundancia.
- Integración y sincronización de las bases de datos.
- Integridad de los datos.
- Seguridad y protección de los datos.
- Facilidad de manipulación de la información.
- Control centralizado.

La información es representada a través de tuplas, las cuales describen el fenómeno, proceso o ente de la realidad objetiva que se está analizando y se representan a través de tablas. [17]

Entre los SGBD comúnmente utilizados en el mundo tenemos Oracle, MySQL, Microsoft SQL Server, PostgreSQL, Interbase, entre otros. Todos estos presentan un enfoque relacional con un buen basamento matemático centrado en el Álgebra Relacional. [17]

Todos los sistemas mencionados anteriormente facilitan el trabajo con la base de datos y tienen características que los diferencian, por ejemplo: [17]

- **Oracle:** requiere de una licencia para poderlo utilizar, es decir, es necesario pagar para poder utilizarlo.

- **Microsoft SQL Server:** no es multiplataforma, solo puede ser utilizado con el sistema operativo Windows que está patrocinado por la compañía Microsoft.
- **PostgreSQL:** soporta un subconjunto de SQL92 MAYOR que el que soporta MySQL.

1.5.3.1 MySQL.

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. También tiene la opción de protección mediante contraseña, la cual es flexible y segura. [18]

¿Por qué PHP?

Se decidió usar la tecnología PHP porque:

- Brinda todas las prestaciones necesarias y requeridas para el desarrollo del sistema propuesto.
- Está soportado en la mayoría de las plataformas de Sistemas Operativos.
- El **PHP** no tiene costo oculto, es decir que cuando se adquiere incluye un sinnúmero de bibliotecas que proporcionan el soporte para la mayoría de las aplicaciones Web, por ejemplo e-mail, generación de ficheros PDF y otros. En caso de que no se tengan las bibliotecas, se pueden encontrar gratis en Internet.
- Soporta una gran cantidad de bases de datos.
- Es el que más conocen los programadores.

¿POR QUÉ MYSQL?

Como SGBD se seleccionó MYSQL por las ventajas que ofrece y por requerimientos del cliente.

Tanto el SQL Server como el MySQL operan en una arquitectura cliente/servidor, de tal manera que el servidor solo tiene que enviarle una cadena de caracteres (la sentencia SQL) y esperar la devolución de los datos.

Luego de analizadas las características y facilidades presentadas, se decide usar el MySQL como SGBD, por las siguientes razones:

- No se necesitará de un manejo complejo de la información.
- El PHP maneja más fácil al MySQL que al SQL Server, debido a la gran cantidad de funciones que tiene explícitas.
- El MySQL es multiplataforma.
- El MYSQL no tiene precio en el mercado, se adquiere libremente.

1.5.4 Modelo Cliente Servidor.

Se dice que la arquitectura Cliente/Servidor es la integración distribuida de un sistema en red, con los recursos, medios y aplicaciones que, definidos modularmente en los servidores, administran, ejecutan y atienden las solicitudes de los clientes; todos interrelacionados física y lógicamente, compartiendo datos, procesos e información. Se establece así un enlace de comunicación transparente entre los elementos que conforman la estructura. Entre las principales características de la arquitectura Cliente/Servidor, se pueden destacar las siguientes: [19]

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

Ventajas de la arquitectura cliente-servidor: [19]

El servidor no necesita potencia de procesamiento, parte del proceso se reparte con los clientes.

- Se reduce el tráfico de red considerablemente. Idealmente, el cliente se conecta al servidor cuando es estrictamente necesario, obtiene los datos que necesita y cierra la conexión dejando la red libre.

Las arquitecturas de dos capas contienen tres componentes distribuidos en dos capas: cliente (solicitante de servicios) y servidor (proveedor de servicios). Ver Anexo A.1.

Los tres componentes son: [19]

1. Interfaz de usuario al sistema. Tales como una sesión, entradas de texto, desplegado de menús, etc.
2. Administración de procesamiento. Tales como la ejecución de procesos, el monitoreado de los mismos y servicios de procesamiento de recursos.
3. Administración de bases de datos. Tales como los servicios de acceso a datos y archivos.

La arquitectura de software de tres capas emergió en la década de los noventa para solventar las limitaciones de la arquitectura de dos capas. La tercera capa (capa de servicios) se localiza entre la interfaz de usuarios (cliente) y el administrador de datos (servidor). Esta capa intermedia provee de servicios para la administración de procesos (tal como desarrollo, monitoreo y alimentación de procesos) que son compartidos por múltiples aplicaciones. [19] Ver Anexo A2.

El servidor de la capa intermedia (también conocido como servidor de aplicaciones) centraliza la lógica de las aplicaciones, haciendo que la administración de cambios sea más sencilla. En arquitecturas más simples, cualquier cambio en la lógica, implica reescribir todas las aplicaciones que dependan de esta. [19]

1.5.5 Servidor Web Apache.

Un servidor de páginas Web es un programa que permite acceder a páginas Web alojadas en un ordenador. Hoy en día Apache es el servidor web más utilizado del mundo, encontrándose muy por encima de sus competidores, tanto gratuitos como comerciales. Es un software de código abierto que funciona sobre cualquier plataforma. Desde su origen ha evolucionado hasta convertirse en uno de los mejores servidores en términos de eficiencia, funcionalidad y velocidad, surgió en abril de 1996 y ya en julio del 2002 era utilizado por el 57% de los sitios Web de Internet. [19]

Tiene capacidad para servir páginas tanto de contenido estático, para lo que nos serviría sencillamente un viejo ordenador 486, como de contenido dinámico a través de otras herramientas soportadas que facilitan la actualización de los contenidos mediante bases de datos, ficheros u otras fuentes de información, es muy potente y altamente configurable. [19]

Los servidores Web suministran páginas web a los navegadores que lo solicitan. En términos más técnicos, los servidores Web soportan el Protocolo de Transferencia de Hipertexto como HTTP (HyperText Transfer Protocol), el estándar de Internet para comunicaciones web.

Usando HTTP, un servidor Web envía páginas web en HTML y Common Gateway Interface (CGI), así como otros tipos de scripts a los navegadores o browsers cuando éstos los requieren. Cuando un usuario hace clic sobre un enlace a una página web, se envía una solicitud al servidor web para localizar los datos nombrados por ese enlace. El servidor web recibe esta solicitud y suministra los datos que le han sido solicitados o bien devuelve un mensaje de error. [19]

El servidor Apache es un software que está estructurado en módulos, es decir, está dividido en muchas porciones de código que hacen referencia a diferentes aspectos o funcionalidades del servidor Web. Esta modularidad es intencionada ya que la configuración de cada módulo se hace mediante la configuración de las directivas que están contenidas dentro del módulo. Los módulos del Apache se pueden clasificar en tres categorías: [19]

- Módulos Base: Módulo con las funciones básicas del Apache.
- Módulos Multiproceso: Son los responsables de la unión con los puertos de la máquina, aceptando las peticiones y enviando a los hijos a atender a las peticiones.
- Módulos Adicionales: Cualquier otro módulo que le añada una funcionalidad al servidor.

Las funcionalidades más elementales se encuentran en el módulo base, siendo necesario un módulo multiproceso para manejar las peticiones. Se han diseñado varios módulos multiprocesos para cada uno de los sistemas operativos sobre los que se ejecuta el Apache, optimizando el rendimiento y rapidez del código. [19]

El resto de funcionalidades del servidor se consigue por medio de módulos adicionales que se pueden cargar. Para añadir un conjunto de utilidades al servidor, simplemente hay que añadirle un módulo, de forma que no es necesario volver a instalar el software. [19]

1.5.6 La metodología RUP y el lenguaje UML.

Cada día la producción de software busca adecuarse más a las necesidades del usuario, esto trae como consecuencia que aumente en tamaño y complejidad.

Para lograr la productividad del software se necesita un proceso que integre las múltiples facetas del desarrollo del mismo.

Se hace necesario definir la metodología de ingeniería del software que guiará el proceso de automatización, se ha escogido el Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP).

El Proceso Unificado de Rational, (Rational Unified Process, de ahí las siglas RUP), fue publicado en 1998 como resultado de varios años de experiencia [20]. RUP es un proceso de

desarrollo de software, o sea, conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema de software. Es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas de software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyectos. [20]

Es un proceso basado en componentes, que utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) para preparar todos los esquemas de un sistema software. No obstante, los verdaderos aspectos definitorios del Proceso Unificado se resumen en que está dirigido por casos de uso, este avanza a través de una serie de flujos de trabajo, que parten de los casos de uso; centrado en la arquitectura y es iterativo e incremental. [20]

Está acompañado de una herramienta muy buena que soporta cada uno de los procesos que necesitamos: Rational Rose Enterprise Edition 2003.

Además cubre el ciclo de vida de desarrollo de un proyecto y toma en cuenta las mejores prácticas a utilizar en el modelo de desarrollo de software.

Lenguaje Unificado de Modelado (UML).

UML (Unified Modeling Language) es un lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema de software. [21]

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

El UML permite a los creadores de sistemas generar diseños que capturen sus ideas en una forma convencional y fácil de comprender para comunicarlas a otras personas que estén involucradas en el proceso de desarrollo de los sistemas, esto se lleva a cabo mediante un conjunto de símbolos y diagramas. [22]

El UML está compuesto por diversos elementos gráficos que se combinan para conformar diagramas y proporciona un estándar que permite al analista de sistemas generar un anteproyecto de varias facetas que sean comprensibles para los clientes, desarrolladores y todos aquellos que estén involucrados en el proceso de desarrollo. Un modelo UML indica qué es lo que supuestamente hará el sistema, pero no cómo lo hará. [22]

De forma general las principales características son: [19]

- Lenguaje unificado para la modelación de sistemas.
- Tecnología orientada a objetos.

- El cliente participa en todas las etapas del proyecto.
- Corrección de errores viables en todas las etapas.
- Aplicable para tratar asuntos de escala inherentes a sistemas complejos de misión crítica, tiempo real y cliente/servidor.

Existen varias herramientas CASE (Computer-Aided Systems Engineering), que dan asistencia a analistas, ingenieros de software y desarrolladores durante el ciclo de vida de desarrollo de un software, pero es Rational Rose líder en el modelado del desarrollo de los proyectos y es esta precisamente la que se utiliza en la modelación de este proyecto. La herramienta fue desarrollada por los creadores de UML, utilizando la notación estándar en la arquitectura de software. Esta herramienta integra todos los elementos que propone la metodología RUP para cubrir el ciclo de vida de un proyecto. [19]

1.5.7 Conclusiones.

En este capítulo se exponen las condiciones y problemas que rodean el objeto de estudio; y a través de los conceptos y definiciones planteadas. Se evidencia la necesidad de implementar un software que permita controlar algunos de los indicadores de la Empresa de Transporte Provincial de la Ciudad de Cienfuegos. Para desarrollar el sistema se hace uso de la tecnología para la programación de páginas dinámicas el lenguaje PHP5 y con soporte de base de datos en MySQL. El proceso de desarrollo es RUP, el cual está basado en la orientación a objetos y el modelamiento visual usando UML, lo cual permite incorporar al proceso de desarrollo de software un mejor control de los requerimientos y cambios.

Capítulo II. Modelo del negocio.

2.1 Introducción.

Antes de comenzar a desarrollar un sistema es necesario comprender la organización bajo estudio y los procesos que en ella tienen lugar, a fin de lograr una mejor comprensión del problema a resolver y el común entendimiento entre clientes y desarrolladores; para lo cual se realiza la modelación del negocio.

El modelo del negocio posibilita obtener una visión más clara del proceso en cuestión, por ello en este capítulo se exponen las políticas y condiciones que deben cumplirse, entendidas como reglas del negocio asociadas al campo de acción. Se describen los actores y trabajadores del negocio y el modelo de objetos.

2.2 Descripción del modelo de negocio.

El modelado del negocio es una técnica para comprender los procesos del negocio de la organización. Los propósitos que se persiguen al realizarse el modelado del negocio, son:

Entender la estructura y la dinámica de la organización.

Entender los problemas actuales e identificar mejoras potenciales.

Asegurarse de que los clientes, usuarios finales y desarrolladores tienen una idea común de la organización.

Derivar los requerimientos del sistema a partir del modelo de negocio que se obtenga.

El negocio a modelar está constituido por los procesos que ocurren dentro de la Empresa de Transporte de Cienfuegos.

Descripción de los procesos del negocio.

El proceso a modelar es la gestión de los indicadores de consumo de combustible. El mismo es iniciado cuando el jefe de tráfico de la empresa le solicita la demanda de combustible a cada municipio, los jefes de tráfico de la base de cada municipio al obtener esta información confeccionan la demanda de combustible para ese mes. Primeramente los jefes de tráfico de la base de cada municipio para poder confeccionar esa demanda le piden información al departamento técnico el cual le envía la cantidad de vehículos que supuestamente estarán aptos para la explotación, así como los índices aprobado por el nivel superior. Posterior a

esto, le pide información al departamento de economía (estadística), el cual envía el tráfico de pasajeros por viajes. Este dato fue obtenido mediante el método del muestreo, una vez obtenida esa información los jefes de tráfico de cada base confecciona la demanda de combustible para ese mes. Luego de que los jefes de tráfico de cada base hayan confeccionado la demanda para ese mes se lo llevan al jefe de tráfico de la empresa y ahí se decide la aprobación del mismo.

2.3 Reglas del negocio a considerar.

- El departamento técnico tiene que entregarle la cantidad de vehículos que estarán aptos para la explotación del transporte al jefe de tráfico de la base.
- El departamento de economía (estadística) tiene que darle el tráfico de pasajeros por viajes al jefe de tráfico de la base.
- El jefe de tráfico de la base es el encargado de confeccionar la demanda de combustible.
- El jefe de tráfico de la empresa es el encargado de dar la aprobación del mismo.

2.4 Descripción de los procesos del negocio propuestos.

2.4.1 Actores del negocio.

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, organización, máquina o sistema de información externo que interactúa con el negocio. El término *actor* significa el rol que algo o alguien juega cuando interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados. De acuerdo con esta idea un actor del negocio representa un tipo particular de usuario del negocio más que un usuario físico, ya que varios usuarios físicos pueden realizar el mismo papel en relación al negocio, o sea, ser instancias de un mismo actor. [23]

A continuación se muestra en la tabla 2.1, actores del negocio y su correspondiente justificación:

Actores del negocio	Justificación
Jefe Tráfico Provincial	Son los encargados de Elaborar la demanda de combustible.

Tabla 2.1 Descripción de los actores del negocio.

2.4.2 Trabajadores del negocio.

Un trabajador define el comportamiento y las responsabilidades de un individuo que actúa en el negocio realizando una o varias actividades, interactuando con otros trabajadores del negocio y manipulando entidades del negocio. [23]

A continuación se muestran en la tabla 2.2, los trabajadores del negocio y su correspondiente justificación:

Trabajadores del negocio	Justificación
Jefe Tráfico Base	Encargado de confeccionar la demanda de combustible.
Departamento de economía estadística	Son los encargados de recoger determinada información y entregarla a tráfico.
Departamento Técnico	Son los encargados de recoger determinada información y entregarla a tráfico.

Tabla 2.2 Descripción de los trabajadores del negocio.

2.4.3 Diagrama de casos de uso del negocio.

El diagrama de casos de uso del negocio representa gráficamente los procesos del negocio y su interacción con los actores del negocio. A continuación se muestra la figura 2.1 correspondiente al diagrama de casos de uso del negocio.

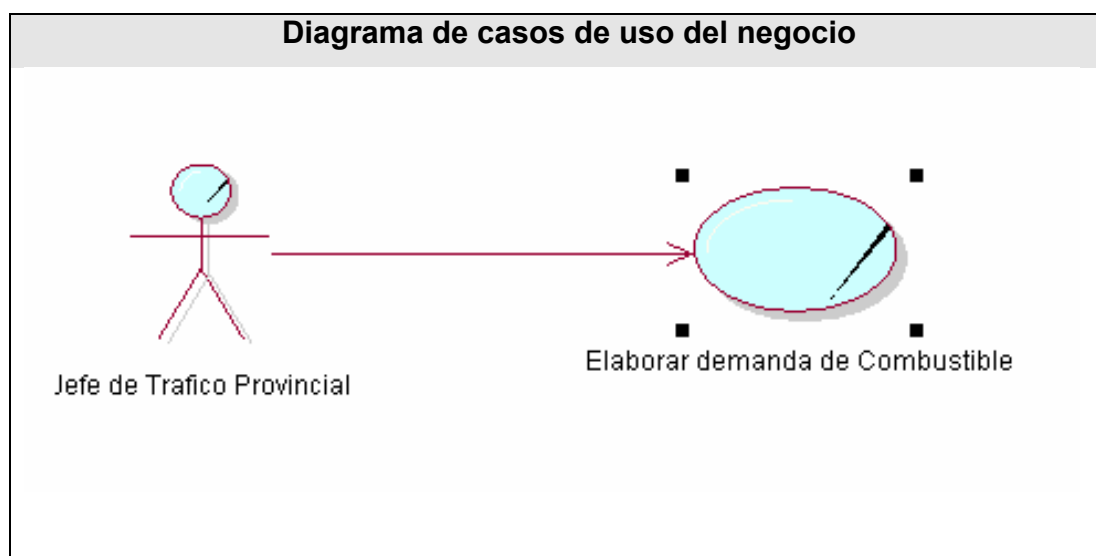


Figura 2.1 Diagrama de casos de uso del negocio.

2.4.4 Descripción de los casos de uso del negocio.

2.4.4.1 Caso de uso “Elaborar demanda de combustible”.

Especificación textual en formato general.

Caso de uso del negocio: Elaborar demanda de combustible	
Actores del negocio: Jefe Tráfico Provincial.	
Propósito: Garantizar que se confeccione la documentación referente a la distribución de combustible.	
Resumen: El caso de uso se inicia cuando el Jefe de Tráfico Provincial solicita el nivel de actividad de cada municipio a tráfico y planificación del municipio para confeccionar la documentación referente a la distribución de combustible. El caso de uso finaliza cuando el Jefe de Tráfico Provincial recibe la información solicitada.	
Curso normal de los eventos:	
Acción del actor	Respuesta del proceso de negocio
1. El jefe de tráfico Provincial solicita demanda de combustible.	2. El jefe de tráfico de la base recibe la solicitud. 3. El jefe de tráfico de la base le pide al Dpto. Economía el tráfico de pasajeros. 4. El Dpto. economía obtiene esta información. 5. Se la envía a tráfico. 6. El jefe de tráfico de la base le pide al Dpto. técnico la cantidad de vehículo. 7. El Dpto. técnico obtiene esta información. 8. Al obtener estos datos se la manda al jefe de tráfico de la base. 9. Confección de Demanda de Combustible
10. Recibe demanda.	
Flujos Alternos:	
Acción del actor	Respuesta del proceso de negocio

Prioridad: CUN Crítico.
Mejoras: La automatización de estos procesos permitirá confeccionar la documentación referente a la distribución de combustible de forma dinámica.
Otras secciones:

Tabla 2.3 Especificación textual del caso de uso del negocio “Elaborar demanda de combustible”

2.4.5 Diagrama de actividades.

Un diagrama de actividad demuestra la serie de actividades que deben ser realizadas en un proceso del negocio, así como las distintas rutas que pueden irse desencadenando. Este es dividido en canales, donde cada canal representa el actor que está llevando a cabo la actividad y muestra cómo se utilizan las entidades del negocio.

2.4.5.1 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio “Elaborar demanda de combustible”.

A continuación se muestra en la figura 2.2 el Diagrama de actividades del caso de uso del negocio “Elaborar demanda de combustible”.

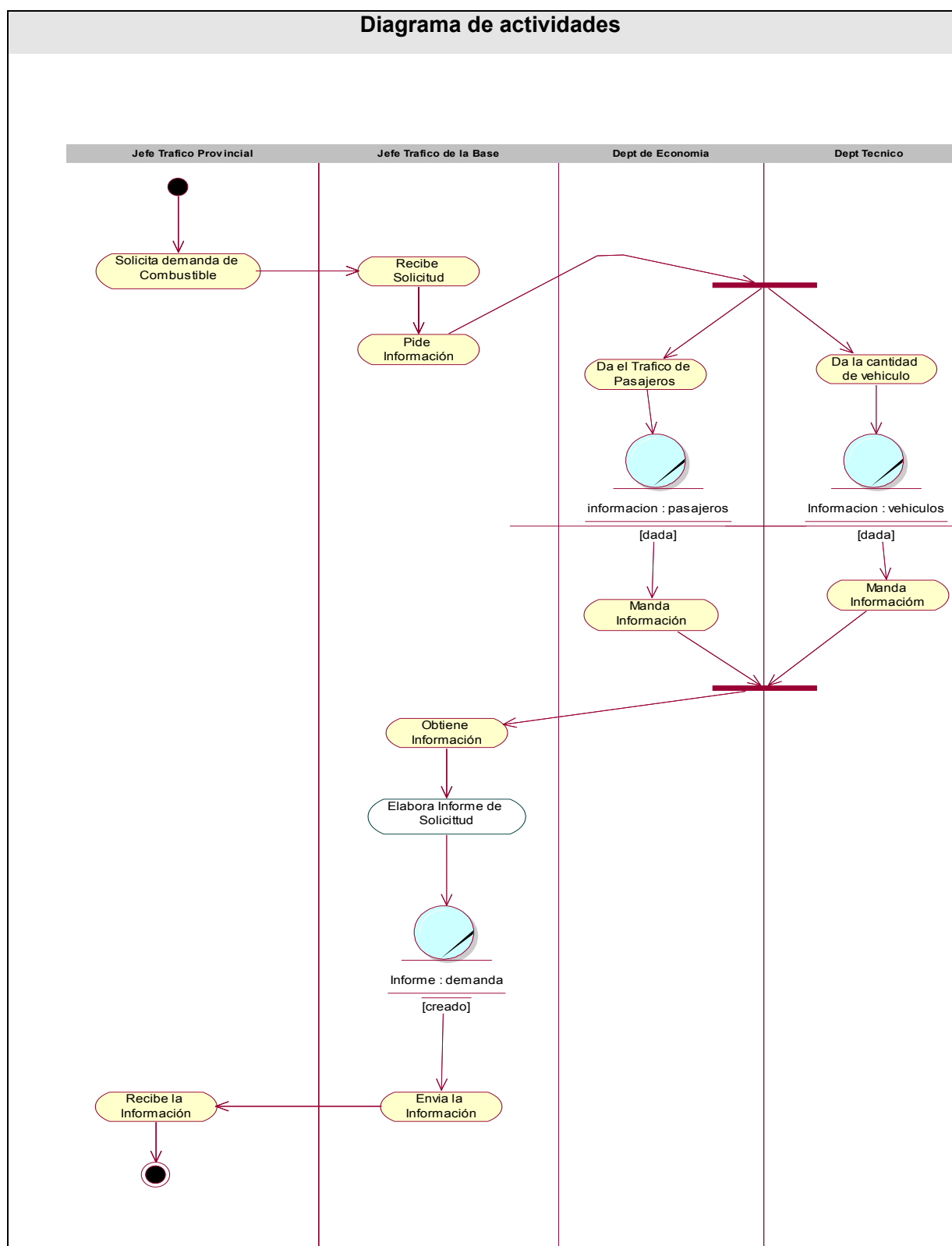


Figura 2.2 Diagrama de actividades del caso de uso del negocio “Elaborar demanda de combustible”

2.5 Diagrama de clases del modelo de objeto.

Un modelo de objetos del negocio es un modelo interno a un negocio. Describe como 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. [11]

A continuación se muestra en la figura 2.3 el Diagrama de clases del modelo de objetos del caso de uso del negocio “Elaborar Demanda de Combustible”.

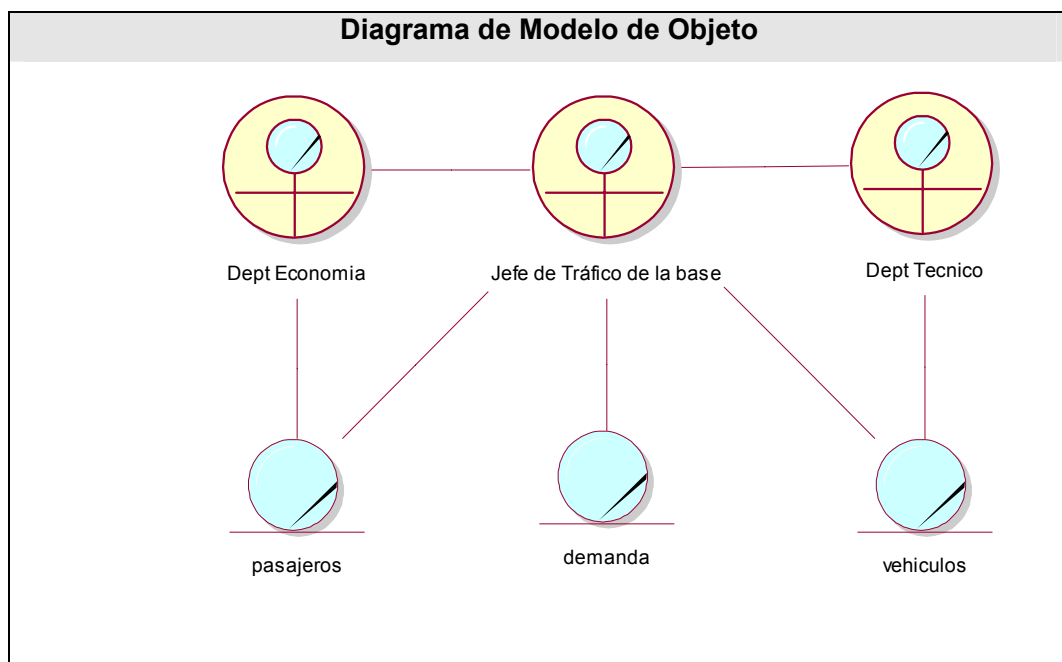


Figura 2.3 Diagrama de clases del modelo de objetos del caso de uso del negocio “Elaborar demanda de combustible”.

2.6 Conclusiones.

En este capítulo fueron descritos los procesos que tienen lugar en las diferentes Secciones de la Empresa de Transporte de Cienfuegos.

Se estudiaron los roles (actores y trabajadores) que participan en el flujo de la información, entidades u objetos del negocio, así como su relación con los procesos.

El Modelo del negocio constituyó un elemento clave, puesto que propició en gran medida el entendimiento de los elementos que conforman el campo de acción al utilizar herramientas como: el Modelo de Casos de Uso y el Modelo de Objetos.

Capítulo III. Construcción de la solución propuesta.

3.1 Introducción.

En este capítulo se identifican los requisitos funcionales y no funcionales del sistema que dará solución al problema planteado; quiénes interactúan con él (actores del sistema) y las distintas funcionalidades que ofrece a cada uno de los actores. Además se plantea la concepción general del diseño del sistema propuesto y cómo se implementa este. Así como, se presentan los diagramas de clases Web que detallan la interacción de las distintas páginas y se estructura la información que se desea persista a través del diseño de la base de datos. Son también descritos los estándares de diseño y programación seguidos.

3.2 Descripción del sistema propuesto.

3.2.1 Concepción general del sistema.

El resultado que se pretende alcanzar con esta propuesta es la obtención de un producto de software propio que automatice la gestión de Tráfico en la Empresa de Transporte de Cienfuegos, y que a su vez contenga algunas de las mejoras prácticas implementadas por el software “Sistema de Gestión de Indicadores de consumo de combustible en el transporte automotor de pasajeros de la Empresa Provincial de Cienfuegos” y su sello en particular no vista hasta el momento en ninguno de los software instalados en el país como es la posibilidad de contar con una interfaz Web. Con este software se trata de eliminar algunos de los inconvenientes presentados hasta el momento, dentro se destaca la falta de un sistema que automatice las actividades que controlen las rutas de los ómnibus en cada una de las unidades de transporte de la provincia de Cienfuegos.

El producto de software brinda la posibilidad de hacer algún procesamiento básico así como acceder a la información contenida en la base de datos mediante una interfaz Web permitiendo las facilidades de la gestión de la información. También brinda la facilidad de que el Jefe de Tráfico de la Empresa de Cienfuegos pueda acceder a las salidas del sistema sin necesidad de pedir la información al Jefe de Tráfico de la base de los municipios, esto hace que la aplicación sea un producto de software agradable, reportando mayores beneficios para sus usuarios.

3.2.2 Definición de los requisitos funcionales.

Los requerimientos funcionales son aquellos requisitos que, desde el punto de vista de las necesidades del usuario, debe cumplir el sistema y que están fuertemente ligados a las opciones del programa. [24] Para cumplir con los objetivos propuestos se prevé que el sistema tenga las siguientes funcionalidades:

- R.1 Insertar una Ruta.
- R.2 Eliminar una Ruta.
- R.3 Actualizar una Ruta.
- R.4 Mostrar datos de la Ruta.
- R.5 Insertar un Ómnibus.
- R.6 Eliminar un Ómnibus.
- R.7 Actualizar un Ómnibus.
- R.8 Mostrar datos del Ómnibus.
- R.9 Insertar un Municipio.
- R.10 Eliminar un Municipio.
- R.11 Insertar Base.
- R.12 Eliminar una Base.
- R.13 Actualizar una Base.
- R.14 Mostrar datos de la Base.
- R.15 Insertar Usuarios.
- R.16 Eliminar Usuarios.
- R.17 Actualizar Usuarios.
- R.18 Cambiar Contraseña.
- R.19 Mostrar Usuarios.
- R.20 Insertar Cantidad Real de Viaje.
- R.21 Eliminar Cantidad Real de Viaje.
- R.22 Actualizar Cantidad Real de Viaje.
- R.23 Mostrar Cantidad Real de Viaje.
- R.24 Asignación Ruta a Ómnibus.
- R.25 Eliminar Asignación.
- R.26 Actualizar Asignación.
- R.27 Mostrar Asignación.

- R.28 Autenticar.
- R.29 Insertar Noticias.
- R.30 Eliminar Noticias.
- R.31 Actualizar Noticias.
- R.32 Insertar Chofer.
- R.33 Eliminar Chofer.
- R.34 Actualizar Chofer.
- R.35 Mostrar datos de los Choferes.
- R.36 Generar Reporte de Planificación Mensual.
- R.37 Generar Reporte de Planificación Mensual por tipo Servicio.
- R.38 Generar Reporte de Planificación Mensual por tipo Servicio dado una Base.
- R.39 Generar Reporte Diario dado una Ruta.
- R.40 Mostar Choferes con Licencia Vencida.
- R.41 Imprimir Reporte de Planificación Mensual.
- R.42 Imprimir Reporte de Planificación Mensual por tipo Servicio.
- R.43 Imprimir Reporte de Planificación Mensual por tipo Servicio dado una Base.
- R.44 Salvar Reporte de Planificación Mensual para un PDF.
- R.45 Salvar Reporte de Planificación Mensual por tipo Servicio para un PDF.
- R.46 Salvar Reporte de Planificación Mensual por tipo Servicio dado una Base para un PDF.
- R.47 Mostrar Ayuda.

3.2.3 Definición de los requisitos no funcionales.

Los requerimientos no funcionales son características que describen alguna forma o restricción para la realización de algún requerimiento (funcionalidad) o conjunto de ellas e inclusive todos los requerimientos. Se consideran los atributos del sistema, propiedades que debe tener el producto. [24]

A continuación se muestran los requerimientos no funcionales:

- **Apariencia o interfaz externa.**

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

- **Requerimientos de Usabilidad.**

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

- **Requerimientos de Rendimiento.**

La disponibilidad de trabajo en red contra el servidor es constante.

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

- **Requerimientos de Soporte.**

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

- **Requerimientos de Portabilidad.**

- El producto es usado bajo los SO. WINDOWS .

El producto corre sobre una plataforma Web, codificada en "PHP5" y sus sistemas de bases de datos en MySQL.

Momento (si tiene permiso para ello).

- **Requerimientos de Confidencialidad.**

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

- **Requerimientos de Hardware.**

Servidor:

La máquina servidora debe tener como mínimo las siguientes características de Hardware: Procesador Pentium III 1 GHz o superior, 512 MB de memoria RAM (incluye la utilizada por el Sistema Operativo) y 40 GB de capacidad en disco duro.

Cliente:

Las computadoras situadas en los puestos de trabajo de los usuarios requerirán como mínimo un procesador Pentium III, 128 MB de memoria RAM. Estas máquinas deben estar conectadas en red con el servidor.

• **Requerimientos de Software.**

La aplicación WEB se desarrollará sobre plataforma PHP5, con MySQL como gestor de bases de datos.

• **Requerimientos de Seguridad.**

Debe garantizar la conectividad e integridad de los datos almacenados a través de la red. Esto está garantizado por Sistema Operativo.

Debe garantizar la confidencialidad para proteger la información de acceso no autorizado. Esto estará garantizado por el Sistema Gestor de Base de Datos MySQL Server.

El sistema impondrá un estricto control de acceso que permitirá a cada usuario tener disponible solamente las opciones relacionadas con su actividad.

El sistema no permitirá el acceso a informaciones a partir de puntos no autorizados.

En el diseño de la aplicación debe tenerse en cuenta la existencia de regulaciones y/o restricciones en la manipulación de la información.

El sistema debe presentar funciones de control de acceso que incluyan:

- Identificación del usuario y autenticación de dicha identificación.
- Control de acceso a los recursos y datos almacenados.
- Las reglas de control de acceso deben ser aplicables a las bases de datos y a los sistemas que trabajan operativamente con los datos.
- Fallos y errores.
- Restricciones en el diseño y la implementación.

Se utiliza UML para lograr una mejor documentación del sistema y como herramienta de apoyo Rational Rose. Se utiliza como lenguaje de programación PHP5 y el gestor de base de datos MySQL.

3.3 Modelo de casos de uso del sistema.

Un proceso de negocio es un grupo de tareas relacionadas lógicamente que se llevan a cabo en una determinada secuencia y manera y que emplean los recursos de la organización para dar resultados en apoyo a sus objetivos.

3.3.1 Actores del sistema.

Los actores del sistema pueden representar el rol que juega una o varias personas, un equipo o un sistema automatizado, son parte del sistema, y pueden intercambiar información con él o ser recipientes pasivos de información. En este caso los actores que interactúan con el sistema se definen a continuación en la tabla 3.1.

Actores	Justificación
Jefe Tráfico de la Base	Es el encargado de suministrar y registrar todos los datos necesarios para el control de todo lo relacionado con las rutas, ómnibus y combustible de las bases de guaguas en la provincia de Cienfuegos.
Administrador	Se encarga del mantenimiento de la base de datos y el sistema en general, así como el control de ciertos índices de consumo.

Tabla 3.1 Actores del sistema.

3.3.2 Diagramas de casos de uso del sistema.

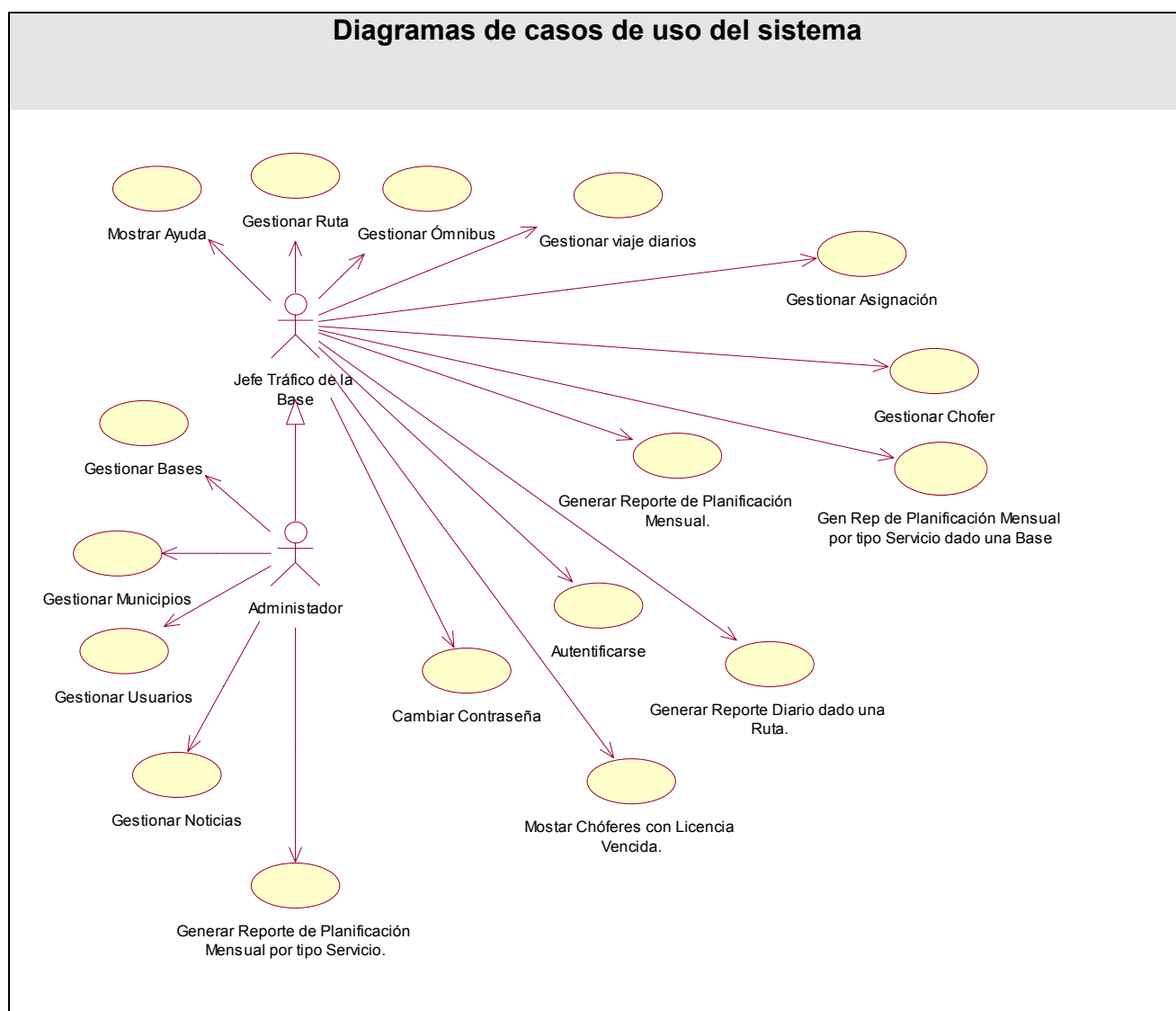


Figura 3.1 Diagrama de casos de uso del sistema.

3.3.3 – Descripción de los casos de uso del sistema.

CU-01	Gestionar Ruta
Actores:	Jefe Tráfico de la Base y el Administrador.
Propósito:	Que el Jefe de Tráfico y el Administrador puedan gestionar la información relacionada con las Rutas de la Base satisfactoriamente.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el jefe de tráfico de la base o el administrador entran en el sistema con su contraseña y puedan insertar, eliminar, modificar

Capítulo III. Construcción de la solución propuesta.

	y mostrar todos los datos relacionados con las rutas de la Base. El caso de uso finaliza cuando los actores mencionados anteriormente terminan la acción que desencadenaron.
Precondiciones:	Para insertar una ruta en la base de datos es necesario que el usuario esté registrado y que la ruta a insertar no exista. Para actualizar y eliminar primero hay que buscar por la llave (idruta) en la base datos y luego si existe se actualiza o se elimina según la operación que se quiera hacer.
Referencias:	R1, R2, R3, R4
Poscondiciones:	El listado de rutas debe estar actualizado en la base de datos.
Prototipo:	Ver Anexo B.1

CU-02	Gestionar Ómnibus
Actores:	Jefe Tráfico de la Base y el Administrador.
Propósito:	Que el Jefe de Tráfico y el Administrador del Sistema puedan insertar, eliminar, actualizar, listar lo relacionado con los ómnibus de la base satisfactoriamente.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el jefe de tráfico de la base o el administrador entran en el sistema con su contraseña y puedan insertar, eliminar, modificar y mostrar todos los datos relacionados con los ómnibus de la Base. El caso de uso finaliza cuando los actores mencionados anteriormente terminan la acción que desencadenaron.
Precondiciones:	Para insertar un Ómnibus en la base de datos es necesario que el usuario esté registrado y que el ómnibus a insertar no exista. Para actualizar y eliminar primero hay que buscar por la llave (chapa)

Capítulo III. Construcción de la solución propuesta.

	en la base de datos y luego si existe se actualiza o se elimina según la operación que se quiera hacer.
Referencias:	R5, R6, R7, R8
Poscondiciones:	El listado de los ómnibus debe estar actualizado en la base de datos.
Prototipo:	Ver Anexo B.2

CU-03	Gestionar Municipios
Actores:	Administrador.
Propósito:	Que el Administrador del Sistema puedan insertar, eliminar, los municipios satisfactoriamente.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el administrador entra en el sistema con su contraseña y pueda insertar, eliminar los datos relacionados con los municipios. El caso de uso finaliza cuando el administrador termina la acción que desencadenó.
Precondiciones:	Para insertar un municipio en la base de datos es necesario que el administrador esté registrado y que el municipio a insertar no exista. Para eliminar primero hay que buscar por la llave (id municipio) en la base datos y luego si existe se elimina.
Referencias:	R9, R10
Poscondiciones:	El listado de los municipios debe estar actualizado en la base de datos.
Prototipo:	Ver Anexo B.3

CU-04	Gestionar Bases
Actores:	Administrador.
Propósito:	Que el Administrador del Sistema pueda insertar, eliminar, actualizar, listar lo relacionado con las bases de los distintos municipios satisfactoriamente..

Capítulo III. Construcción de la solución propuesta.

Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el administrador entra en el sistema con su contraseña y pueda insertar, eliminar, actualizar, listar lo relacionado con las bases de los distintos municipios. El caso de uso finaliza cuando el administrador termina la acción que desencadenó.
Precondiciones:	Para insertar base de ómnibus en la base de datos es necesario que el administrador esté registrado y que la base a insertar no exista. Para eliminar y actualizar primero hay que buscar por la llave (idbase) en la base de datos y luego si existe se elimina o se actualiza según la operación que se quiera hacer
Referencias:	R11,R12,R13,R14
Poscondiciones:	El listado de las base debe estar actualizado en la base de datos.
Prototipo:	Ver Anexo B.4

CU-05	Gestionar Usuarios
Actores:	Administrador.
Propósito:	Que el Administrador del Sistema puedan insertar, eliminar, actualizar, listar lo relacionado con los usuarios del sistema de las distintas bases satisfactoriamente.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el administrador entra en el sistema con su contraseña y pueda insertar, eliminar, actualizar, listar lo relacionado con los usuarios de las distintas bases. El caso de uso finaliza cuando el administrador termina la acción que desencadenó.
Precondiciones:	Para insertar usuarios en la base de datos es necesario que el administrador esté registrado y

Capítulo III. Construcción de la solución propuesta.

	que el usuario a insertar no exista. Para eliminar y actualizar primero hay que buscar por la llave (Id usuario) en la base de datos y luego si existe se elimina o se actualiza según la operación que se quiera hacer.
Referencias:	R15, R16, R17, R19
Poscondiciones:	El listado de los usuarios debe estar actualizado en la base de datos.
Prototipo:	Ver Anexo B.5

CU-06	Gestionar viaje diarios
Actores:	Jefe Tráfico de la Base y el Administrador.
Propósito:	Que el Jefe de Tráfico y el Administrador del Sistema puedan insertar, eliminar, actualizar, listar lo relacionado con los viajes diarios que da una ruta con un ómnibus dado.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el jefe de tráfico de la base o el administrador entran en el sistema con su contraseña y puedan insertar, eliminar, modificar y mostrar todos los datos relacionados con los viajes diarios. El caso de uso finaliza cuando los actores mencionados anteriormente terminan la acción que desencadenaron.
Precondiciones:	Para insertar la cantidad real de viaje diario que dio una ruta con un ómnibus dado en la base de datos es necesario que el usuario debe estar registrado y que el viaje a insertar no exista. Para eliminar y actualizar primero hay que buscar por la llave (idruta, chapa, fecha) en la base de datos y luego si existe se elimina o se actualiza según la operación que se quiera hacer.
Referencias:	R20, R21, R22,R23

Capítulo III. Construcción de la solución propuesta.

Poscondiciones:	El listado de los viajes diarios deben estar actualizados en la base de datos.
Prototipo:	Ver Anexo B.6

CU-07	Gestionar Asignación
Actores:	Jefe Tráfico de la Base y el Administrador.
Propósito:	Que el Jefe de Tráfico y el Administrador del Sistema puedan insertar, eliminar, actualizar, listar todas las asignaciones que se hicieron para ese mes.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el jefe de tráfico de la base o el administrador entran en el sistema con su contraseña y puedan insertar, eliminar, modificar y mostrar todas las asignaciones que se hicieron para ese mes. El caso de uso finaliza cuando los actores mencionados anteriormente terminan la acción que desencadenaron.
Precondiciones:	Para insertar la asignación entre un ómnibus y una ruta en la base de datos es necesario que el usuario esté registrado y que la asignación a insertar no exista. Para eliminar y actualizar primero hay que buscar por la llave (idruta, chapa, fecha) en la base datos y luego si existe se elimina o se actualiza según la operación que se quiera hacer.
Referencias:	R24, R25, R26,R27
Poscondiciones:	El listado de los viajes diarios deben estar actualizados en la base de datos.
Prototipo:	Ver Anexo B.7

CU-08	Autenticar
Actores:	Jefe Tráfico de la Base y el Administrador.
Propósito:	Insertar, eliminar, actualizar.

Capítulo III. Construcción de la solución propuesta.

Resumen:	Resumen: El caso de uso se inicia cuando el Jefe de Tráfico de la Base y el Administrador, deseen entrar al sistema, e introduce su id y contraseña. El sistema chequea si su id está registrado en la base de datos, con esa contraseña. En caso positivo, se le permite entrar a la interfaz principal del sistema, cada uno para módulos diferentes y finaliza una vez que los usuario hayan entrado al sistema.
Precondiciones:	El Jefe Tráfico de la Base y el Administrador deben tener su usuario registrado.
Referencias:	R28
Poscondiciones:	Se registra el id y de que municipio es ese usuario que se conectó.
Prototipo:	Ver Anexo B.8

CU-09	Gestionar Noticias
Actores:	Administrador.
Propósito:	Que el Administrador del Sistema pueda insertar, eliminar, actualizar, listar todas las noticias.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el administrador entra en el sistema con su contraseña y pueda insertar, eliminar, modificar y mostrar todas las noticias. El caso de uso finaliza cuando el administrador termina la acción que desencadenó.
Precondiciones:	Para insertar noticias en la base de datos es necesario que el administrador esté registrado y que la noticia a insertar no exista. Para eliminar y actualizar primero hay que buscar por la llave (Tema) en la base datos y luego si existe se elimina o se actualiza según la operación que se quiera

Capítulo III. Construcción de la solución propuesta.

	hacer.
Referencias:	R29, R30, R31
Poscondiciones:	El listado de las noticias deben estar actualizados en la base de datos.
Prototipo:	Ver Anexo B.9

CU-10	Gestionar Chofer
Actores:	Jefe Tráfico de la Base y el Administrador.
Propósito:	Que el Jefe de Tráfico y el Administrador del Sistema puedan insertar, eliminar, actualizar, listar lo relacionado con los choferes de la Bases.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el jefe de tráfico de la base o el administrador entran en el sistema con su contraseña y puedan insertar, eliminar, modificar y mostrar todos los datos relacionados con los choferes de la Base. El caso de uso finaliza cuando los actores mencionados anteriormente terminan la acción que desencadenaron.
Precondiciones:	Para insertar los datos de un chofer en la base de datos es necesario que el usuario se registre y que el chofer a insertar no exista. Para eliminar y actualizar primero hay que buscar por la llave (CI) en la base de datos y luego si existe se elimina o se actualiza según la operación que se quiera hacer.
Referencias:	R32, R33, R34,R35
Poscondiciones:	El listado de los choferes deben estar actualizados en la base de datos.
Prototipo:	Ver Anexo B.10

Capítulo III. Construcción de la solución propuesta.

CU-11	Generar Reporte de Planificación Mensual.
Actores:	Jefe Tráfico de la Base y el Administrador.
Propósito:	Exponer en una nómina información correspondiente a la Planificación mensual.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el jefe Tráfico de la Base o el Administrador, acceden a la opción generar reporte de planificación mensual determinado. El sistema busca dado una base y una fecha determinada para así poder mostrar una nómina, con los resultados de la planificación mensual. El jefe Tráfico de la Base o el Administrador pueden acceder a la opción imprimir información, de una nómina. El sistema le da la opción de elegir la configuración de la impresión y luego imprime la nómina. El jefe Tráfico de la Base o el Administrador puede acceder a la opción salvar información, de una nómina. El sistema le da la opción de elegir el camino donde desea guardar la nómina, que va a ser salvada en formato PDF. El caso de uso finaliza cuando los actores mencionados anteriormente pueden imprimir y salvar los datos necesarios de la planificación.
Precondiciones:	Deben estar registradas las bases y la fecha de la planificación.
Referencias:	R36,R41,R44
Poscondiciones:	Imprimir la nómina. Exportar la nómina a .PDF.
Prototipo:	Ver Anexo B.11

CU-12	Generar Reporte de Planificación Mensual por tipo Servicio.
Actores:	Administrador.
Propósito:	Mostrar un reporte de información correspondiente a la Planificación mensual por tipo de servicio.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el Administrador, accede a la opción generar reporte de planificación mensual por tipo Servicio determinado. El sistema busca dado un tipo de combustible y una fecha determinada, para así poder mostrar un reporte, con los resultados de la planificación mensual por tipo de servicios. El administrador puede acceder a la opción imprimir información de un reporte. El sistema le da la opción de elegir la configuración de la impresión y luego imprime el reporte. El administrador puede acceder a la opción salvar información de un reporte. El sistema le da la opción de elegir el camino donde desea guardar el reporte, que va a ser salvada en formato PDF. El caso de uso finaliza cuando el actor mencionados anteriormente pueden imprimir y salvar los datos necesarios de la planificación.
Precondiciones:	Deben estar registrados el tipo de combustible y la fecha de la planificación.
Referencias:	R37,R42,R45
Poscondiciones:	Imprimir el reporte. Exportar el reporte a PDF.
Prototipo:	Ver Anexo B.12

CU-13	Generar Reporte de Planificación Mensual por tipo Servicio dado una Base
Actores:	Jefe Tráfico de la Base y el Administrador.
Propósito:	Mostrar un reporte de información correspondiente a la Planificación mensual por tipo de servicio dado una base.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el jefe Tráfico de la Base o el Administrador, acceden a la opción generar reporte de planificación mensual por tipo Servicio dado una base determinada. El sistema busca dado un tipo de combustible, una fecha determinada y una base seleccionada, para así poder mostrar un reporte, con los resultados de la planificación mensual por tipo de servicios dado esa base seleccionada. El jefe de Tráfico de la Base o el Administrador pueden acceder a la opción imprimir información, de un reporte. El sistema le da la opción de elegir la configuración de la impresión y luego imprime el reporte. El administrador puede acceder a la opción salvar información, de un reporte. El sistema le da la opción de elegir el camino donde desea guardar el reporte, que va a ser salvada en formato PDF. El caso de uso finaliza cuando los actores mencionados anteriormente pueden imprimir y salvar los datos necesarios de la planificación.
Precondiciones:	Deben estar registrados el tipo de combustible, la fecha de la planificación y una base.
Referencias:	R38,R43,R46
Poscondiciones:	Imprimir el reporte. Exportar el reporte a PDF.
Prototipo:	Ver Anexo B.13

Capítulo III. Construcción de la solución propuesta.

CU-14	Generar Reporte Diario dado una Ruta.
Actores:	Jefe Tráfico de la Base y el Administrador.
Propósito:	Mostrar un reporte de información correspondiente a los viajes diarios que da una ruta.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el jefe de Tráfico de la Base o el Administrador, acceden a la opción generar reporte diario dado una ruta determinada. El sistema busca dado una ruta, una fecha determinada y una base seleccionada, para así poder mostrar un reporte, con los resultados de los viajes diarios que dio esa ruta ese día. El caso de uso finaliza cuando los actores mencionados anteriormente pueden mostrar los datos necesarios de los viajes diarios que da esa ruta seleccionada.
Precondiciones:	Deben estar registradas la ruta, la fecha de la planificación y una base.
Referencias:	R39
Poscondiciones:	Imprimir el reporte. Exportar el reporte a PDF.
Prototipo:	Ver Anexo B.14

CU-15	Mostar Choferes con Licencia Vencida.
Actores:	Jefe Tráfico de la Base y el Administrador.
Propósito:	Mostrar un listado de información correspondiente a los choferes que tiene la licencia vencida.
Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el jefe Tráfico de la Base o el Administrador, accede a la opción de mostrar los choferes que tiene la licencia vencida. El sistema muestra dado la fecha del sistema y con la fecha que se le fue otorgada la licencia los choferes

Capítulo III. Construcción de la solución propuesta.

	que supuestamente tendrán la licencia vencida El caso de uso finaliza cuando los actores mencionados anteriormente pueden mostrar los choferes con la licencia vencida.
Precondiciones:	Para mostrar los choferes con la licencia vencida es necesario que el chofer exista y que tenga la licencia vencida en un período de 10 años aproximadamente.
Referencias:	R40
Poscondiciones:	El listado de los choferes debe estar actualizado en la base de datos.
Prototipo:	Ver Anexo B.15

CU-16	Cambiar Contraseña
Actores:	Jefe Tráfico de la Base y el Administrador.
Propósito:	Mostrar la ayuda
Resumen:	Los administradores tienen la opción de cambiar sus contraseñas en el momento que quieran.
Precondiciones:	Para cambiar la contraseña debe existir en la base de datos y a su vez debe ser acordada por los administradores.
Referencias:	R18
Poscondiciones:	Cuando se cambia la contraseña, se elimina la primera de la bases de datos.
Prototipo:	Ver Anexo B.16

CU-17	Mostrar Ayuda
Actores:	Jefe Tráfico de la Base y el Administrador.
Propósito:	Que el Jefe de Tráfico y el Administrador del Sistema puedan visualizar la ayuda.

Resumen:	El caso de uso se inicia cuando el jefe de tráfico de la base o el administrador entran en el sistema con su contraseña y puedan mostrar la ayuda para brindar información del sistema. El caso de uso finaliza cuando los actores mencionados anteriormente terminan la acción que desencadenaron.
Precondiciones:	Para mostrar la ayuda es necesario que el usuario se registre.
Referencias:	R47
Poscondiciones:	La ayuda debe estar correctamente confeccionada.
Prototipo:	Ver Anexo B.17

3.4 Diagrama de clases del diseño.

A partir de los casos de uso del sistema y haciendo uso de las extensiones de UML para Web se definieron los distintos diagramas de clases Web que se presentan más adelante en Tabla 3.2.

Un diagrama de clases es una colección de elementos declaratorios del modelo, como clases, tipos y sus relaciones; conectados unos a otros y a sus contenidos en forma de grafo. Se usa como medio para definir las páginas y sus hipervínculos.

Caso de uso	Diagrama de clases Web
01 “Gestionar Ruta”	Anexo C.1
02 “Gestionar Ómnibus”	Anexo C.2
03 “Gestionar Municipios”	Anexo C.3
04 “Gestionar Base”	Anexo C.4
05 “Gestionar Usuario”	Anexo C.5
06 “Gestionar Viajes Diarios”	Anexo C.6
07 “Gestionar Asignación”	Anexo C.7
08 “Autentificar”	Anexo C.8

09 “Gestionar Noticias”	Anexo C.9
10 “Gestionar Chofer”	Anexo C.10
11 “Generar Reportes de planificación mensual”	Anexo C.11
12 “Generar Reportes de planificación mensual por tipo de servicio”	Anexo C.12
13 “Generar Reportes de planificación mensual por tipo de servicio dado una base”	Anexo C.13
14 “Generar Reporte Diario dado una Ruta”	Anexo C.14
15 “Mostar Choferes con Licencia Vencida”	Anexo C.15
16 “Cambiar Contraseña”	Anexo C.16
17 “Mostrar Ayuda”	Anexo C.17

Tabla 3.2 Diagramas de clases Web.

3.5 Diseño de la base de datos.

Por la importancia de los datos manejados en el módulo docente de la Intranet de la Empresa es necesario lograr un buen diseño de la información almacenada. En este epígrafe se muestra el diseño de la base de datos del sistema propuesto a través de los diagramas de clases persistente y el esquema de la base de datos generados a partir de este. Estos esquemas aparecen en él.

3.5.1 Modelo lógico de datos.

El modelo lógico de los datos, muestra en un diagrama la forma en que se han diseñado las relaciones de las bases de datos. Estas relaciones que conocemos como Modelo Entidad Interrelación son representadas en forma de clases y así se obtiene el diagrama del modelo lógico de datos. [25] Para ver los mismos, consulte el Anexo D.1.

3.5.2 Modelo físico de datos.

Los diagramas del modelo físico de datos muestran la forma en que están representados en la base de datos, las relaciones que la componen. Se puede apreciar los nombres de los campos, el tipo de datos y los índices de las relaciones. [25] Estos esquemas aparecen en el Anexo D.2.

3.6 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, y modularización disponibles en el entorno de la implementación y en el lenguaje o lenguajes de programación utilizados, y como dependen los componentes unos de otros. Consulte el Anexo D.3.

3.7 Principios de diseño.

El diseño de la interfaz de una aplicación, el formato de los reportes, la concepción de la ayuda y el tratamiento de excepciones tiene gran influencia en el éxito o fracaso de una aplicación. A continuación se describen los principios de diseño seguidos para el desarrollo del sistema en cuestión.

3.7.1 Estándares en la interfaz de la aplicación.

Cuando los usuarios exploran una aplicación, sobre todo Web, miran y sienten. La apariencia y sentimiento del sistema constituyen en conjunto el modo en que este se muestra y la personalidad que le transmite al usuario, lo cual conducirá, sobre todo en una aplicación como la propuesta, al éxito o al fracaso. Es por ello que, para lograr la apariencia adecuada y que el usuario se sienta confortable, se tienen en cuenta varios aspectos, sobre todo relacionados con tipografía, colores, gráficos, navegación, composición del sitio, etc., que a continuación se exponen. [26]

Se trató de que la apariencia del sistema fuera lo más legible posible y con colores claros que propiciaran la operatividad del usuario en la gestión de la información. El diseño está acorde a los requerimientos funcionales y a la temática en cuestión, y cumple con el patrón de diseño establecido por las aplicaciones que se desarrollan en la Universidad.

El vocabulario manejado es lo menos técnico posible, acercándose al utilizado por los usuarios.

Los mensajes de error son pequeños y en español.

Se utilizan pequeños íconos para una mayor comprensión de las acciones.

3.7.2 Tratamiento de errores.

El sistema propuesto presenta una interfaz diseñada, implementada y dirigida a evitar excepciones y errores. El mismo tiene la obligación de detectar problemas en el proceso de autenticación por parte del usuario, presenta mecanismos de validación de la información con el propósito de minimizar las posibilidades de introducir información errónea, y aclara al usuario el tipo de información que debe manipular, para esto aprovecha constantemente las opciones de selección de listas para minimizar la entrada de errores por teclado. Todo esto a través, de una serie de mensajes de error de fácil comprensión para los usuarios. Consultar Anexo A.3.

3.7.3 Concepción General de la ayuda.

La ayuda estará accesible como parte del menú en todas las páginas de la aplicación, y con el fin de que el usuario vea solo la información que necesita en ese momento, cada página mostrará cómo realizar solo aquellas operaciones que se estén realizando en el momento, además se aportan los conceptos que se manejan en la aplicación, para que el usuario se familiarice con algunas entradas.

La ayuda constará en gran parte de la explicación funcional del sistema aunque abarcará algunos temas teóricos para mayor comprensión. Esto tiene el objetivo de que el usuario no solo tenga la explicación funcional del sistema sino que también pueda entender en qué consiste el mismo y tenga mayor información en caso de decidir posteriormente en su mantenimiento.

3.8 Conclusiones.

En este capítulo se comenzó a desarrollar la propuesta de solución, obteniéndose a partir del análisis de los procesos del negocio, un listado con las principales funcionalidades que debe tener el sistema y los requisitos adicionales, se representaron los Diagramas de Casos de Uso del Sistema, y finalmente se describieron las acciones de los actores del sistema con los casos de uso con los que interactúan. También se desarrollaron los diagramas de clases de la aplicación y el diseño de la base de datos del sistema, se describieron los principios de diseños seguidos, específicamente, los temas de estándares de la interfaz, concepción del tratamiento de errores y sistema de ayuda.

Capítulo IV. Estudio de factibilidad.

4.1 Introducción.

Para la realización de un proyecto es de suma importancia el análisis del costo y los beneficios que reportará. Como resultado de este análisis se obtiene el tiempo de desarrollo en meses, costo y la cantidad de personas que se necesitan para desarrollar el proyecto. En este capítulo se describe la estimación de costos del sistema propuesto, los beneficios tangibles e intangibles que reportaría su elaboración y finalmente el análisis entre los costos y los beneficios para concluir si es o no factible el desarrollo del sistema. Para el análisis y cálculo de los costos se ha utilizado el modelo COCOMO II (Constructive Cost Model) [27].

4.2 Planificación por puntos de función.

La técnica de puntos de función [28] fue introducida por Albrecht [29] y su propósito es medir el software cualificando la funcionalidad que proporciona externamente, basándose en el diseño lógico del sistema.

Para el cálculo de los costos del sistema se deben obtener primero las instrucciones fuentes. Analizándose el número de entradas, salidas, peticiones, archivos lógicos e interfases externas preliminares que tiene el sistema. Para el cálculo de la cantidad de instrucciones fuentes hay que tener en cuenta la conversión al *PHP*, *MYSQL* y *JavaScript* herramientas seleccionadas para implementar este software, es de 44, 37, 53 puntos respectivamente.

Nombre de la entrada externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación (Bajo, Medio y Alto)
Insertar Ruta	1	5	Bajo
Actualizar Ruta	1	5	Bajo
Eliminar Ruta	1	1	Bajo
Insertar Ómnibus	1	6	Bajo
Actualizar Ómnibus	1	6	Bajo
Eliminar Ómnibus	1	1	Bajo
Insertar municipio	1	1	Bajo

Eliminar municipio	1	1	Bajo
Insertar Base	1	7	Bajo
Eliminar Base	1	1	Bajo
Actualizar Base	1	7	Bajo
Insertar Usuario	1	4	Bajo
Eliminar Usuario	1	1	Bajo
Actualizar Usuario	1	5	Bajo
Cambiar contraseña	1	4	Bajo
Autenticar	1	2	Bajo
Insertar Cantidad Real de Viaje	1	7	Bajo
Eliminar Cantidad Real de Viaje	1	3	Bajo
Actualizar Cantidad Real de Viaje	1	7	Bajo
Asignación Ruta a Ómnibus	2	9	Medio
Eliminar Ruta a Ómnibus	2	3	Bajo
Actualizar Ruta a Ómnibus	2	3	Bajo
Insertar Noticias	1	3	Bajo
Eliminar Noticias	1	1	Bajo
Actualizar Noticias	1	3	Bajo
Insertar Chofer	1	7	Bajo
Eliminar Chofer	1	1	Bajo
Actualizar Chofer	1	7	Bajo

Tabla 4.1 Planificación: Entradas externas.

Nombre de la salida externa	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Bajo, Medio y Alto)
Generar Reporte de Planificación Mensual	3	19	Medio
Generar Reporte de Planificación Mensual por tipo Servicio	3	13	Medio
Generar Reporte de Planificación Mensual por tipo Servicio dado una Base	3	13	Medio
Generar Reporte Diario dado una Ruta	3	14	Medio
Mostrar Ruta	1	5	Bajo
Mostrar Ómnibus	1	6	Bajo
Mostrar Base	2	7	Medio
Mostrar Chofer	1	7	Bajo
Mostrar Usuarios	1	3	Bajo
Mostrar Asignación	1	8	Bajo
Mostrar Real de viaje	1	8	Bajo

Tabla 4.2 Planificación: Salidas externas.

Nombre de la petición	Cantidad de ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Bajo, Medio y Alto)
Mostrar Chofer Con Licencia Vencida	1	4	Bajo
Imprimir Reporte de Planificación Mensual	3	19	Medio
Imprimir Reporte de	3	13	Medio

Planificación Mensual por tipo Servicio			
Imprimir Reporte de Planificación Mensual por tipo Servicio dado una Base	3	13	Medio
Salvar Reporte de Planificación Mensual para un PDF	3	19	Medio
Salvar Reporte de Planificación Mensual por tipo Servicio para un PDF	3	19	Medio
Salvar Reporte de Planificación Mensual por tipo Servicio dado una Base para un PDF	3	19	Medio
Mostrar Ayuda	1	0	Bajo

Tabla 4.3 Planificación: Peticiones.

Nombre del fichero interno	Cantidad de records	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación(Bajo, Medio y Alto)
Ruta	1	5	Bajo
Base	1	7	Bajo
Ómnibus	1	6	Bajo
Chofer	1	7	Bajo
Municipios	1	2	Bajo
Noticias	1	3	Bajo
Recorre	1	9	Bajo
Ruta_Omnibus	1	2	Bajo
Viaje_real_ruta	1	8	Bajo
Usuario	1	4	Bajo

Tabla 4.4 Planificación: Ficheros internos.

Elementos	Bajos	X Peso	Medios	X Peso	Altos	X Peso	Subtotal de puntos de función
Ficheros lógicos internos	10	7	0	10	0	15	70
Ficheros de interfaces externas	0	5	0	7	0	10	0
Entradas externas	27	3	1	4	0	6	85
Salidas externas	6	4	5	5	0	7	49
Peticiones	2	3	6	4	0	6	30
Total							234

Tabla 4.5 Planificación: Punto de función.

Características			Valor
Puntos de función desajustados			234
Lenguaje	SQL	PHP	JavaScript
Instrucciones fuentes por puntos de función	37	44	58
Por ciento de la aplicación en cuanto a requerimientos funcionales	30%	50%	20%
Instrucciones fuentes	2597.4	5148	2714.4
Total de Instrucciones fuentes			10459.8

Tabla 4.6 Planificación: Miles de instrucciones fuentes.

Miles de instrucciones fuentes (MF): **10.4598**

4.3 Determinación de los costos.

Determinación de los valores de las variables de costos utilizadas en el cálculo de costos en la producción de software, como el cálculo del esfuerzo, el tiempo de desarrollo, la cantidad de hombres y el costo total del sistema.

Multiplicadores de esfuerzo.

Multiplicadores de Esfuerzo vinculados al Producto.

RELY: Confiabilidad.

DATA: Tamaño de la BD.

CPLX: Complejidad del Producto.

RUSE: Reutilización.

DOCU: Necesidades de Documentación.

TIME: Tiempo de Ejecución.

STOR: Almacenamiento

PVOL: Volatilidad de la plataforma.

Multiplicadores de Esfuerzo Vinculados al Personal

PCAP: Capacidad de los Programadores.

PCON: Continuidad del Personal.

APEX: Experiencia de los Analistas.

PLEX: Experiencia con la plataforma.

LTEX: Experiencia con Lenguajes y Herramientas.

Multiplicadores de Esfuerzo vinculados al Proyecto

TOOL: Uso de Herramientas de SW.

SITE: Desarrollo en diferentes Sitios.

SCED: Requerimientos de Cronograma.

Multiplicadores Diseño inicial. Factores de PREC: FLEX: RESL: Riesgos. TEAM: Cohesión del Equipo. PMAT: Madurez de las Capacidades.	Parámetro de Coste	Combinación equivalente	de esfuerzo escala. Precedencia. Flexibilidad.
	Diseño inicial	Post Arquitectura	
	RCPX	RELY, DATA, CPLX, DOCU	
	RUSE	RUSE	
	PDIF	TIME, STOR, PVOL	
	PERS	ACAP, PCAP, PCON	
	PREX	AEXP, PEXP, LTEX	
	FCIL	TOOL, SITE	
	SCED	SCED	

Cálculo de:	Valor	Justificación
RCPX	1.00	Las exigencias de documentación, complejidad del producto y tamaño de la base de datos son moderadas. (Nominal)
RUSE	1.00	Se implementa código reusable para su aprovechamiento en la aplicación. (Nominal)
PDIF	1.00	No existen restricciones en cuanto al tiempo de ejecución o al consumo de memoria. La plataforma es estable. (Nominal)
PERS	0.83	Hay poco movimiento del personal. (Alto)
PREX	0.87	El equipo tiene buen dominio y posee conocimiento del lenguaje de programación. Con una experiencia de aproximadamente un año. (Alto)
FCIL	0.87	Se utilizan herramientas de programación como: Macromedia Dreamweaver 2004, Rational Rose para la documentación, empleando como notación UML. (Alto)
SCED	1.00	La planificación se hace con moderada frecuencia. (Nominal)

PREC	3.72	El equipo de desarrollo posee una comprensión considerable de los objetivos del producto, no tiene experiencia en la realización de software de este tipo. (Nominal)
FLEX	3.04	El sistema cuenta con alguna flexibilidad en relación con las especificaciones de los requerimientos preestablecidos y a las especificaciones de interfaz externa. (Nominal)
TEAM	1.10	El equipo que va a desarrollar el software es altamente cooperativo. (Muy Alto)
RESL	4.24	Teniendo en cuenta la alta experiencia que existe en el país acerca de este tipo de estudios existen algunos factores de riesgo. (Nominal)
PMAT	3.12	Nivel 3. (Alto)

Tabla 4.7 Costos: Factores de escalas.

Multiplicador de esfuerzos.

$$EM = \prod_{i=1} E_{mi} = RCPX * RUSE * PDIF * PERS * PREX * FCIL * SCED$$

$$i=1$$

$$EM = 1.00 * 1.00 * 1.00 * 0.83 * 0.87 * 0.87 * 1.00$$

$$EM = 0.628227 \approx 0.63$$

Factores de escala.

$$SF = \sum SF_i = PREC + FLEX + RESL + TEAM + PMAT$$

$$SF = 3.72 + 3.04 + 4.24 + 1.10 + 3.12$$

$$SF = 15.22$$

Valores de los coeficientes.

$$A = 2.94,$$

$$B = 0.91,$$

$$C = 3.67,$$

$$D = 0.24.$$

$$E = B + 0,01 * SF$$

$$E = 0.91 + 0.01 * 15.22$$

$$E = 1.0622$$

$$F = D + 0,2 * (E - B)$$

$$F = 0.24 + 0.2 * (1.0622 - 0.91)$$

$$F = 0.24 + 0.2 * 0.1522$$

$$F = 0.2704$$

Esfuerzo.

$$PM = A * (MF)^E * EM$$

$$PM = 2.94 + (10.4598)^{1.0622} * 0.63$$

$$PM = 2.94 + 12.104 * 0.63$$

$$PM = 10.565$$

Cálculo del tiempo de desarrollo.

$$TDEV = C * PM^F$$

$$TDEV = 3.67 * (10.565)^{0.2704}$$

$$TDEV = 3.67 * 1.89$$

$$TDEV = 6.93$$

Cálculo de la cantidad de hombres.

$$CH = PM / TDEV$$

$$CH = 10.565 / 6.93$$

$$CH = 1.52 \approx 2$$

Recalculando.

$$CH = PM / TDEV$$

$$1 = 10.565 / TDEV$$

$$TDEV = 10.565$$

$$TDEV \approx 10 \text{ meses}$$

Costo.

Se asume como salario promedio mensual \$ 275.00

$CHM = 1 * \text{Salario Promedio}$

$CHM = 1 * 275.00$

$CHM = \$ 275.00$

$\text{Costo} = CHM * PM$

$\text{Costo} = 275 * 10.565$

$\text{Costo} = \$ 2905.3MN$

$\text{Costo} = 116.21CUC$

Los costos en los que se incurriría de desarrollarse el sistema serían:

Cálculo de:	Valor
Esfuerzo(PM)	10.565
Tiempo de desarrollo	10 meses
Cantidad de hombres	1
Costo	\$ 2905.3
Salario medio	\$ 275.0
RCPX	1
RUSE	1
PDIF	1
PREX	0.87
FCIL	0.87
SCED	1

Tabla 4.8 Costos totales.

4.4 Conclusiones.

En este capítulo se realizó el estudio de factibilidad correspondiente al sistema, obteniéndose como resultado un costo total del proyecto de \$ 2905.3 a desarrollar por 1 personas en un tiempo de 10 meses de trabajo. Se realizó además el análisis entre los costos y los beneficios que reporta la aplicación concluyendo que es factible y socialmente útil el desarrollo del software propuesto.

Conclusiones.

Llegado este punto se espera que el documento haya servido para la comprensión teórica de la situación problemática existente y su solución, así como el desarrollo de las diferentes etapas de la aplicación usando la metodología RUP.

- El desarrollo de este trabajo de tesis está orientado a la concepción de una herramienta informática para la gestión de la información en la Empresa Provincial de Transporte de la ciudad de Cienfuegos.
- El valor fundamental de esta herramienta se expresa en la contribución a simplificar el trabajo y la demora que produce el procesamiento manual de la información y mejorar la gestión de las actividades que se realizan en este centro.
- Se alcanza, satisfactoriamente, el objetivo propuesto; reafirmando así la utilidad y validez de emplear las tecnologías informáticas para apoyar las labores que se desarrollan en cualquier tipo de esfera, en particular, en la realización y análisis de indicadores referentes a rutas, ómnibus y consumo de combustible de la empresa provincial de transporte de Cienfuegos.
- Se ha demostrado la eficacia de los lenguajes y tecnologías utilizadas para el desarrollo del sistema.
- La solución propuesta ha sido acertada, los requerimientos soportan al sistema y los casos de uso satisfacen las necesidades funcionales.

Recomendaciones.

- Realizar estudios aún más profundos acerca de esta investigación de manera que pueda hacerse compatible la utilización de este software en todas las direcciones provinciales de transporte del país.
- Explotar al máximo las posibilidades que brinda el software en la obtención de nuevas salidas que puedan resultar de interés para el perfeccionamiento de la gestión de indicadores de consumo de combustible en la empresa provincial de transporte de Cienfuegos.

Referencias bibliográficas.

- [1] Naji A, Abdulmawla. Sistema de Gestión de la Información de la Empresa de Transporte en Cienfuegos .-- Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniería en Informática, Universidad Cienfuegos (cf), 2006 . —h. 8,9,10.
- [2] Combustible .Tomado de <http://es.answers.yahoo.com/question/index?qid=20070721181043AASxd7A> , 2 de enero del 2008.
- [3] Definición de rutas de transporte. Tomado de: <http://www.navactiva.com/web/es/alog/aseso/general/asesor2/2006/36397.php> , 2 de enero del 2008.
- [4] Cuba. Ministerio de Transporte.Documento facilitado por el MITRANS . -- La Habana :[s.n], 2000. —p.45.
- [5] Manual de HTML Tomado de: <http://www.webestilo.com/html/cap1a.phtml> ,2 de enero del 2008.
- [6] Manual de Java Script Tomado de: <http://www.webestilo.com/javascript/js00.phtml> ,2 de enero del 2008.
- [7] Manual de CSS Tomado de: <http://www.webestilo.com/css/css00.phtml> , 2 de enero del 2008.
- [8] Camero Alonso,Leyany . Modulo Admisión del Sistema Automatizado para la Gestión de Información de la Misión Milagro.--Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero Informático, Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”(Ciudad de la Habana), julio 2006.—h. 10 -14.
- [9] Cantero, Javier. Un vistazo a PHP5. Tomado de:<<http://libertonia.escomposlinux.org/story/2004/7/15/115328/134>> , 29 marzo 2008.
- [10] Mandrake, Revisión Rápida de PHP5 integrado con Zend. Tomado de: <<http://www.venezolano.web.ve/archives/230-Revision-rapida-de-PHP5-integrado-con-Zend.html>> , 5 febrero 2008.

- [11] Dreamweaver. Tomado de: [Http://www.desarrolloweb.com/articulos/332.php](http://www.desarrolloweb.com/articulos/332.php) , 29 de abril del 2008.
- [12] Zend Studio. Tomado de: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1178.php> , 29 de abril del 2008.
- [13] Adobe Photoshop CSS. Tomado de: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1905.php> , 29 de abril del 2008.
- [14] Camero Alonso,Leyany . Modulo Admisión del Sistema Automatizado para la Gestión de Información de la Misión Milagro.--Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero Informático, Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría” (Ciudad de la Habana), julio 2006.—h 27 -28.
- [15] PHPMyAdmin. Tomado de: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/844.php> , 29 de abril del 2008.
- [16] DHTML Menú. Tomado de: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/839.php> , 29 de abril del 2008.
- [17] Camero Alonso,Leyany, Modulo Admisión del Sistema Automatizado para la Gestión de Información de la Misión Milagro.--Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero Informático, Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”, (Ciudad de la Habana), julio 2006.—h. 21 -24.
- [18] MySQL 5.0 Reference Manual.Tomado de:
<http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/en/introduction.html>,24 de marzo de 2008.
- [19] Camero Alonso,Leyany . Modulo Admisión del Sistema Automatizado para la Gestión de Información de la Misión Milagro.--Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero Informático, Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría” (Ciudad de la Habana), julio 2006.—h. 8 -14.
- [20] Jacobson, I.. El Proceso Unificado de Desarrollo de software.—La Habana. Félix Varela, 2000 .—p 50.

Referencias bibliográficas.

- [21] Estados Unidos, Object Management Group . OMG Unified Modeling Language Specification.—Mexico. Addison-Wesley. 2000 .—p. 30.
- [22] Schmuller, J. Aprendiendo UML en 24 horas.—Cuba: Prentice Hall,2000 .--p80.
- [23] Camero Alonso,Leyany . Modulo Admisión del Sistema Automatizado para la Gestión de Información de la Misión Milagro.--Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero Informático, Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría” (Ciudad de la Habana), julio 2006.—h. 31.
- [24] Requisitos Funcionales.Tomado de: [http://linux.ues.edu.sv/servidor/repositorio/clases/materias/dsi115/Tema1\(cont2\).ppt](http://linux.ues.edu.sv/servidor/repositorio/clases/materias/dsi115/Tema1(cont2).ppt) ,29 de abril del 2008.
- [25] Jacobson, I. El Proceso Unificado de Desarrollo de software .— La Habana : Félix Varela, 2000 .—p. 70.
- [26] Méndez Cáceres, Lesley. Sistema de Promoción y Gestión Comercial para la Oficina de Transferencia Tecnológica de la Universidad de Cienfuegos.--Trabajo de Diploma para optar por el grado de Ingeniero Informático,Instituto superior Politécnico”José A. Echeverría”(La Habana), 2005.--h50.
- [27]. Calidad de Sistemas de Información Web. Tomado de: <http://www.dsic.upv.es/~sabrahao/seminario/CSIW2005-06.htm> , 15 de marzo del 2008.
- [28]. History of Functional Size Measurement. Tomado de: <http://www.cosmicon.com/historycs.asp>, 18 de marzo del 2007.
- [29]. Fossil Record. Tomado de: <http://www.ucmp.berkeley.edu/archaea/archaeaf.html> ,18 de marzo del 2007.

Bibliografía.

- NajiA, Abdulmawla. Sistema de Gestión de la Información de la Empresa de Transporte en Cienfuegos / Abdulmawla Ahmed Naji , Naif Mubarak Bin Hasan ; Anay Carrillo Ramos ; Domingo Valladares Pérez , tutor .-- Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniería en Informática, Universidad Cienfuegos (cf) , 2006. —124h.
- Combustible .Tomado de :
<http://es.answers.yahoo.com/question/index?qid=20070721181043AASxd7A> , 2 de enero del 2008.
- Definición de rutas de transporte. Tomado de:
<http://www.navactiva.com/web/es/alog/aseso/general/asesor2/2006/36397.php> , 2 de enero del 2008.
- Manual de HTML Tomado de: <http://www.webestilo.com/html/cap1a.phtml> , 2 de enero del 2008.
- Manual de Java Script Tomado de: <http://www.webestilo.com/javascript/js00.phtml> , 2 de enero del 2008.
- Manual de CSS Tomado de: <http://www.webestilo.com/css/css00.phtml> , 2 de enero del 2008.
- Camero Alonso, Leyany . Modulo Admisión del Sistema Automatizado para la Gestión de Información de la Misión Milagro /Leyany Alonso Camero ; Anabel Parra Vázquez , tutor .--Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero Informático, Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”,(Ciudad de la Habana), julio 2006.— 120h.
- Cantero, Javier. Un vistazo a PHP5. Tomado de:
<<http://libertonia.escomposlinux.org/story/2004/7/15/115328/134>>. 29 marzo 2008.
- Mandrake . Revisión Rápida de PHP5 integrado con Zend. Tomado de:
<<http://www.venezolano.web.ve/archives/230-Revision-rapida-de-PHP5-integrado-con-Zend.html>>, 5 febrero 2008.
- Dreamweaver. Tomado de: <Http://www.desarrolloweb.com/articulos/332.php> , 29 de abril del 2008.
- Zend Studio. Tomado de: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1178.php> , 29 de abril del 2008.

- Adobe Photoshop CSS. Tomado de: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1905.php> , 29 de abril del 2008.
- PHPMyAdmin. Tomado de: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/844.php> , 29 de abril del 2008.
- DHTML Menú. Tomado de: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/839.php> , 29 de abril del 2008.
- MySQL 5.0 Reference Manual.Tomado de:
<http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/en/introduction.html>,24 de marzo de 2008.
- Jacobson, I.. El Proceso Unificado de Desarrollo de software / I Jacobson, G Rooch,J Rumbout.—La Habana: Editorial Félix Varela. 2004 .—2t.
- Jacobson, Ivar. *UML y Patrones* / Ivar Jacobson , Grady Booch , James Rumbaugh —La Habana: Editorial Félix Varela, 2004.—2t.
- Estados Unidos, Object Management Group. OMG Unified Modeling Language Specification/CrisKobryn.—Estados Unidos : Addison-Wesley. 2000 .—190p.
- Requisitos Funcionales.Tomado de: [http://linux.ues.edu.sv/servidor/repositorio/clases/materias/dsi115/Tema1\(cont2\).ppt](http://linux.ues.edu.sv/servidor/repositorio/clases/materias/dsi115/Tema1(cont2).ppt) ,29 de abril del 2008.
- Méndez Cáceres, Lesley. Sistema de Promoción y Gestión Comercial para la Oficina de Transferencia Tecnológica de la Universidad de Cienfuegos/Lesley Méndez Cáceres ;Yuniel Pérez Pérez, tutor .--Trabajo de Diploma para optar por el grado de Ingeniero Informático,Instituto superior Politécnico”José A. Echeverría”(La Habana), 2005.—100h.
- Calidad de Sistemas de Información Web. Tomado de:
<http://www.dsic.upv.es/~sabrahao/seminario/CSIW2005-06.htm>,15 de marzo del 2008.
- History of Functional Size Measurement. Tomado de:
<http://www.cosmicon.com/historycs.asp> , 18 de marzo del 2007.
- Fossil Record. Tomado de: <http://www.ucmp.berkeley.edu/archaea/archaeaf.html> ,18 de marzo del 2007.
- PERL. www.wikipedia.org/wiki/perl. 20 de abril del 2007 .

- “COCOMO II”.Tomado
de: http://sunset.usc.edu/research/COCOMOII/cocomo_main.html
15 de mayo de 2008.

- Madruga García, Dayami; Morera Hernández, Ángel; Automatización Del Proceso De Planificación Y Control Del Plan De Actividades Mensual /Dayami Madruga García; Ángel Morera Hernández ,Rafael Velásquez Fuster, Daimarelys Acevedos Cardoso , tutor .--Trabajo de Diploma para optar por el Título de Ing. Informático. Universidad de Cienfuegos(cf), 2006.—110h.

- Ramos Carrillo ,Anay . Registro Hospitalario de Cáncer / Anay Carrillo Ramos; Daimarelys Acevedos Cardoso, tutor .-- Trabajo de Diploma para optar por el Titulo de Ing. Informático. Universidad de Cienfuegos,(cf),2005.—115h.

Glosario de términos.

Administrador: es la persona que tiene privilegios para determinadas funcionalidades del sistema.

APACHE: es un servidor HTTP de código abierto para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etcétera), Windows y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1.

Arquitectura Cliente/Servidor: es un modelo para el desarrollo de sistemas de información, en el que las transacciones se dividen en elementos independientes que cooperan entre sí para intercambiar información, servicios o recursos.

CASE: *Computer Aided Software Engineering*.

CGI: *Common Gateway Interface*.

COCOMO: Modelo para la estimación de costos de productos informáticos.

HTML: *HyperText Markup Language*. Lenguaje usado para escribir documentos para servidores World Wide Web. Es una aplicación de la ISO Standard 8879:1986. Es un lenguaje de marcas. Los lenguajes de marcas no son equivalentes a los lenguajes de programación aunque se definan igualmente como "lenguajes". Son sistemas complejos de descripción de información, normalmente documentos, que se pueden controlar desde cualquier editor ASCII.

HTTP: *HyperText Transfer Protocol*. Protocolo de Transferencia de Hipertextos. Modo de comunicación para solicitar páginas Web.

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

Hardware: Componentes electrónicos, tarjetas, periféricos y equipo que conforman un sistema de computación; se distinguen de los programas (software) porque son tangibles.

Internet: Sistema de redes de computación ligadas entre sí, con alcance mundial, que facilita servicios de comunicación de datos como registro remoto, transferencia de archivos, correo electrónico y grupos de noticias. Internet es una forma de conectar las redes de computación existentes que amplía en gran medida el alcance de cada sistema participante.

Macromedia Dreamweaver MX: Herramienta para el desarrollo de aplicaciones Web de Macromedia. Combina en un único entorno de desarrollo accesible y potente las reconocidas herramientas de presentación visual de Dreamweaver, las características de rápido desarrollo de aplicaciones Web de Dreamweaver UltraDev y ColdFusion Studio, y el extenso

soporte de edición de código de HomeSite. Ofrece una completa solución abierta para las tecnologías Web y estándares de hoy, incluyendo la accesibilidad y servicios Web.

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

PHP: *PHP: Hypertext Preprocessor*. Es un ambiente script del lado del servidor que permite crear y ejecutar aplicaciones Web dinámicas e interactivas. Con PHP se pueden combinar páginas HTML y scripts. Con el objetivo de crear aplicaciones potentes.

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

RUP: *Rational Unified Process* (Proceso Unificado de desarrollo). Metodología para el desarrollo de Software.

Software: Programas de sistema, utilerías o aplicaciones expresados en un lenguaje de máquina.

SQL: *Structured Query Language*. Es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos que permite especificar diversos tipos de operaciones sobre las mismas. Aúna características del álgebra y el cálculo relacional permitiendo lanzar consultas con el fin de recuperar información de interés de una base de datos.

Sitio Web: Es un conjunto de páginas web, típicamente comunes a un dominio de Internet o subdominio en la World Wide Web en Internet.

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

UML: *Unified Modeling Language*. Es una notación estándar para modelar objetos del mundo real como primer paso en el desarrollo de programas orientados a objetos. Es un lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema de software.

WEB (WWW): Red de documentos HTML intercomunicados y distribuidos entre servidores del mundo entero.

EPTC: Empresa Provincial de Transporte de Cienfuegos.

Integral: software desarrollado por autor nacional, para transporte escolar.

Mistral: Sistema desarrollado por firma extranjera.

MITRANS: Ministerio del Transporte.

Siscompa.net: Sistema de Computo Automático desarrollado a principios del 2007, para la flota automotor.

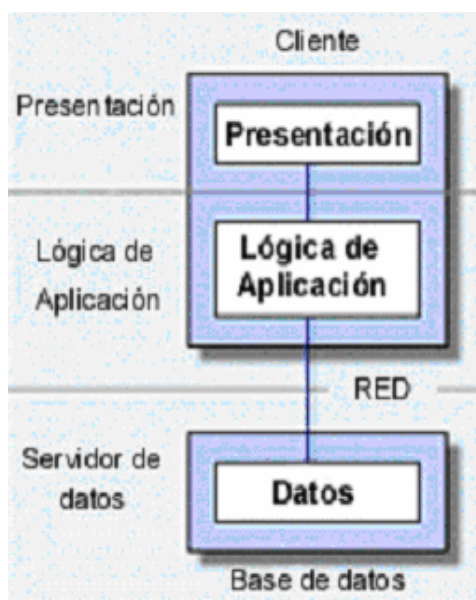
Sisconpa: software desarrollado en 2001 por Transoft.

WWW: World Wide Web.

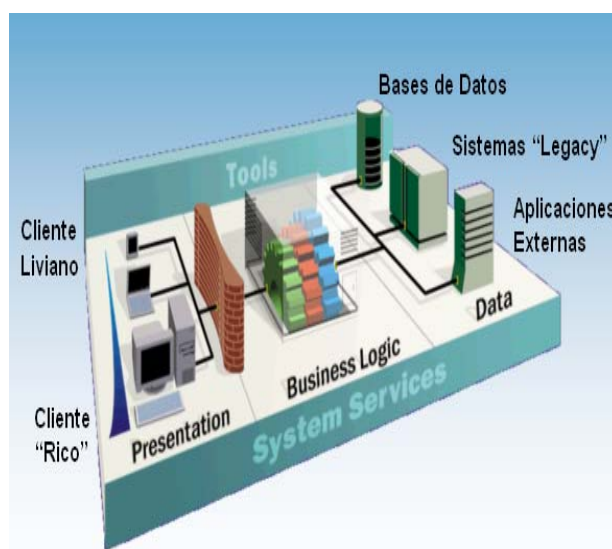
XML: eXtensible Markup Language, lenguaje de marcado ampliable o extensible.

Anexos.

Anexo A.1: “Modelo Cliente – Servidor de dos capas.”



Anexo A.2: “Modelo Cliente – Servidor de tres capas.”



Anexo A.3: "Tratamiento de errores".

Registrarse



Usuario:

Contraseña:

Microsoft Internet Explorer



El campo contraseña no puede estar en vacío

Insertar Rutas

IdRuta:

Nombre Base :

Km de un Viaje:

Media de pasaje:

Tipo De Servicio :

No se pudo insertar(ya existe)

Usuario tipo municipio Acciones				
danilo	2	Palmira		
juan	1	cienfuegos		
luis	2	Laja		
yoa	2	Palmira		

Microsoft Internet Explorer



deseas eliminar este usuario

Anexo B.1: Prototipo “Gestionar Ruta”.

Insertar Rutas

IdRuta:

Nombre Base :

Km de un Viaje:

Media de pasaje:

Tipo De Servicio :

Eliminar Ruta

Numero de Ruta :

Buscar Ruta

Numero de Ruta :

Modificar Ruta

idruta:

Nombre Base :

Km de un Viaje :

Media de pasaje:

Tipo De Servicio :

Numero de Ruta	Nombre Base	KM Viaje	Media de Pasaje	Tipo Servicio	Acción
13	UbetLajas	3	3	Transp.Pasaj.I.Urbano	 

Anexo B.2: Prototipo “Gestionar Ómnibus”.

Insertar Omnibus

Numero De Omnibus:

Nombre Base :

Marca de Vehiculo :

Marca de Motor:

Indice P/L:

Tipo De Combustible :

Eliminar Omnibus

Numero del omnibus :

Buscar Omnibus

Numero de Omnibus :

Actualizar Omnibus

Numero De Omnibus:

Nombre Base :

Marca de Vehiculo :

Marca de Motor:

Indice P/L:

Tipo De Combustible :

Chapa	Nombre Base	Marca de Vehiculo	Marca de Mot
1234	UbetPalmira	e	e
1236	UbetLajas	f	f
2	UbetPalmira	a	a
23	UbetPalmira	e	e
3	UbetPalmira	d	d
4	UbetPalmira	d	d
45	UbetPalmira	d	d
7	UbetPalmira	g	g
78	UbetPalmira	j	66
8	UbetPalmira	h	h

Anexo B.3: Prototipo “Gestionar Municipios”.

Insertar Municipios

Nombre de Municipio:

Eliminar Noticia

Tema :

Anexo B.4: Prototipo “Gestionar Bases”.

Insetar Base

Id Base:

Nombre de Municipio:

Nombre Base:

Responsable:

Direccion :

telefono:

Cantidad Carro:

Eliminar Base

Id Base:

Buscar Base

Id base:

Actualizar Base

Id Base:

Nombre de Municipio:

Nombre Base:

Responsable:

Dirección :

telefono:

Cantidad Carro:

Base	Nombre Municipio	Nombre base	Responsable	Dirección	Telefono	Cantidad Carro	Acciones
01	30	UbetPalmira	sda	asdas	233232	12	 
02	31	UbetLajas	lolo	lolo	456987	23	 
55	30	ads	das	sada	232323	33	 

Anexo B.5: Prototipo “Gestionar Usuarios”.

Insertar Usuario

usuario:

contraseña:

tipo :

Municipio:

Usuario	tipo	municipio	Acciones
juan	1	administrador	 
danilo	2	Palmira	 
luis	2	Laja	 
yoa	2	cienfuegos	 

Actualizar Usuario

usuario:

Nueva contraseña:

confirmacion :

tipo :

Municipio:

Anexo B.6: Prototipo “Gestionar viaje diarios”.

Insertar Cantidad Real de Viaje

Nombre Base:

Nombre Ruta:

Numero del Omnibus:

Cant Viaje Diario:

Ingreso Real:

CombConsumido:

fecha:

Cant Viaje Diario	Ingreso Real	Comb Consumido	Dias	Mes	Años	Acciones
4	4	4	01	01	2008	 

Modificar Cantidad Real de Viaje

Nombre Ruta:

Numero de la Omnibus:

Cant Viaje Diario:

Ingreso Real:

CombConsumido:

fecha:

Base:

Anexo B.7: Prototipo “Gestionar Asignación”.

Asignación Ruta a Omnibus

Base:

Numero de la Ruta:

Chapa:

Viaje diarios:

dias trabajados:

cantidad de Dias:

Trafico de Pasj:

MMPas:

fecha:

Viaje Diario	Dias Trabajados	Cantidad De Dia	Trafico de Pasajero	MMPas	Fecha	Acciones
4	f	4	4	4	2008-01	 

Modificar Asignación

Numero de la Ruta:

Chapa:

Viajes Diarios:

Dias Trabajados:

Cantidad de Dias:

Trafico de Pasaj:

MMPas:

fecha:

Base:

Anexo B.8: Prototipo “Autentificar”.

El prototipo de la pantalla 'Registrarse' tiene un encabezado oscuro con el título 'Registrarse' en blanco y una imagen de una llave. El cuerpo de la pantalla es de color azul claro y contiene dos campos de texto para 'Usuario:' y 'Contraseña:', ambos con bordes rosados. Debajo de estos campos hay un botón gris con el texto 'registrar'.

Anexo B.9: Prototipo “Gestionar Noticias”.

El prototipo de la pantalla 'Insertar Noticia' tiene un encabezado con el título 'Insertar Noticia'. A la izquierda, hay tres etiquetas: 'Tema:', 'Descripcion:' y 'Fecha'. A la derecha de 'Tema:' hay un campo de texto. A la derecha de 'Descripcion:' hay un área de texto grande con una barra de desplazamiento vertical. A la derecha de 'Fecha' hay un campo de texto que muestra '2008-5-21'. En la parte inferior hay un botón gris con el texto 'Insertar Noticia'.

El prototipo de la pantalla 'Eliminar Noticia' tiene un encabezado con el título 'Eliminar Noticia'. A la izquierda, hay una etiqueta 'Tema :'. A la derecha hay un menú desplegable que muestra 'dayan'. Debajo del menú hay un botón gris con el texto 'Eliminar'.

El prototipo de la pantalla 'Buscar Noticias' tiene un encabezado con el título 'Buscar Noticias'. A la izquierda, hay una etiqueta 'Tema :'. A la derecha hay un menú desplegable que muestra 'dayan'. Debajo del menú hay un botón gris con el texto 'Buscar'.

Actualizar Noticia

Tema:

Descripcion:

noticias
 informativas

Fecha:

Anexo B.10: Prototipo “Gestionar Chofer”.

Insertar Chofer

CI:

Nombres:

Apellidos:

de Licencia:

fecha de Entrega:

Chequeo Medico:

Chapa:

Eliminar Chofer

CI:

CI	Nombre	Apellido	# de Licencia	Fecha de Entrega	Chequeo
44444444444	retert	treter	tttttt	1960-01-01	
45555555555	rtttrtrtr	gfgfg	0988777	1960-01-01	
55555555555	fgdg	dfg	tttttt	1960-01-01	
56666666666	fgfgdg	dfgfd	4344444	1960-01-01	
67577777777	iui	iuii	777777	1960-01-01	

Buscar Choferes

CI:

Actualizar Chofer

CI:

Nombres:

Apellidos:

de la Licencia:

fecha de Entrega:

Chequeo Medico:

Chapa:

Anexo B.11: Prototipo “Generar Reporte de Planificación Mensual”.

Planificación Mensual

Id Base :

fecha:



Base: UbetLajas

Fecha: 2008-01

N.Rut	Vj.	DD/T.C.	Dia	Vj.	MKM.	VT.	KM/MM	Ca	Mtor	Ind	P/L	Diesel	Gna	P.T.	*VjI/VjI	Lt	Mles/P.	KMP/Ing	P/Pasj	E/En.	T
13	4	f	4	16	3	48	f	f	1	0	48	4	12	0.25	4	192	64	12			
Total	4			16		48				0	48	4	12	0.25	4	192	64				

Total de Ingreso por Litro: \$192

Eficiencia Energetica de base: 12%

Elaborado por: _____ Aproda por: _____ Recibido: _____
 Cargo: _____ Cargo: _____ Cargo: _____
 Fecha: _____ Fecha: _____ Fecha: _____

Anexo B.12: Prototipo "Generar Reporte de Planificación Mensual por tipo Servicio".

Planificación Mensual por tipo Producto

Tipo De Combustible : Seleccione

fecha: mes año

Mostrar



Modelo Control Consumo y Captacion Demandas Combustibles y Lubricantes C.A.P.Cienfuego													
Fecha: 2008-01				Producto: Gasolina-B83									
Direc	Actividad	UM Nivel Act	Acum Mes Anterior			Estimido Mes Actual			Demandas Proximo Mes			Relaciones Indices	
			Nivel Activ	Cons Real(l/t)	Indices	Nivel Activ	Cons Real(l/t)	Indices	Nivel Activ	Cons Real(l/t)	Indices	Dem/Acum	Dem Est
Transp	Transp Carga	MT/Kms											
	Transp.pasaj.Urbano	M/Kms	0.01	0	4	0.78	0.2	4	0	0	0	4	
		M/Pasj	0			6.5			0				
	Transp.pasaj.Rural	M/Kms	0.028	0.007	14	0.32	0.08	4	0	0	0	14	
		M/Pasj	0.016			2.3			0				
	Transp.Pasaj.l.Urbano	M/Kms	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		M/Pasj	0			0			0				
	Transp.Pasaj.Lancha	M/Kms	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		M/Pasj	0			0			0				
	Activ.Administrativa	M/Kms	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		No.Veh											
	Servicios	M/Kms											
		No.Veh											
	Total												

Elaborado por: _____ Aproda por: _____ Recibido: _____
 Cargo: _____ Cargo: _____ Cargo: _____
 Fecha: _____ Fecha: _____ Fecha: _____

Anexo B.13: Prototipo “Generar Reporte de Planificación Mensual por tipo Servicio dado una Base”.

Planificación Mensual por tipo Producto

Base:

Tipo De Combustible:

fecha:

Modelo Control Consumo y Captacion Demandas Combustibles y Lubricantes C.A.P.Cienfuego													
Fecha:2008-01			Municipio:ubetPalmira						Producto:Gasolina-B83				
Direc	Actividad	UM Nivel Act	Acum Mes Anterior			Estimido Mes Actual			Demandas Proximo Mes			Relaciones Indices	
			Nivel Activ	Cons Real (l/t)	Indices	Nivel Activ	Cons Real (l/t)	Indices	Nivel Activ	Cons Real (l/t)	Indices	Dem/Acum	Dem Est
Transp	Transp Carga	MT/Kms											
	Transp.pasaj.Urbano	M/Kms	0.01	0	4	0.78	0.2	4	0	0	0	4	
		M/Pasj	0			6.5			0				
	Transp.pasaj.Rural	M/Kms	0.028	0.007	14	0.32	0.08	4	0	0	0	14	
		M/Pasj	0.016			2.3			0				
	Transp.Pasaj.I.Urbano	M/Kms	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		M/Pasj	0			0			0				
	Transp.Pasaj.Lancha	M/Kms	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		M/Pasj	0			0			0				
	Activ.Administrativa	M/Kms	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		No. Veh											
	Servicios	M/Kms											
		No. Veh											
	Total												

Elaborado por: _____ Aproda por: _____ Recibido: _____
 Cargo: _____ Cargo: _____ Cargo: _____
 Fecha: _____ Fecha: _____ Fecha: _____

Anexo B.14: Prototipo “Generar Reporte Diario dado una Ruta”.

Reporte Diario

Base:

Nombre Ruta:

fecha:

Base: ubetPalmira				Ruta: 2		Fecha:2008-01							
Dias	Viaje Programado			Pasajeros Transportado por Viaje			Ingreso por Viaje			Ingreso por L/T			Comb Cons
	Plan	Real	Porcentaje	Plan	Real	Porcentaje	Plan	Real	Porcentaje	Plan	Real	Porcentaje	
01	5	2	40%	6500	1	0.02%	\$13000	\$2	0.02%	0.51L	\$1L	196.08%	2
Total	5	2	40%	6500	1	0.02%	\$13000	\$2	0.02%	0.51	1	197.078431373%	2

Anexo B.15: Prototipo “Mostar Choferes con Licencia Vencida.”

CI	Nombre	Apellido	Numero De Licencia
11111111111	dayan	Rocha	145###
22222222222	sas	asa	2222sas
44444444444	lolo	lolo	4789654

Anexo B.16: Prototipo “Cambiar Contraseña.”

Cambiar Contraseña

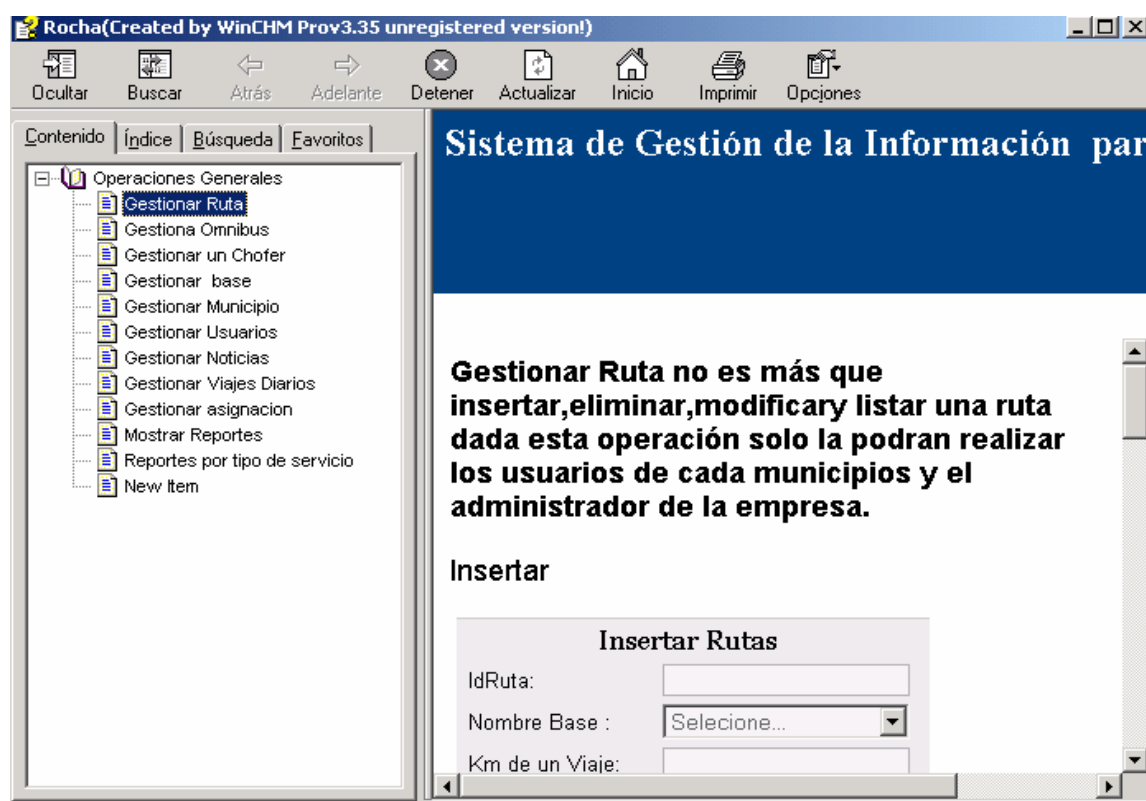
Usuario:

Vieja contraseña:

Nueva Contraseña:

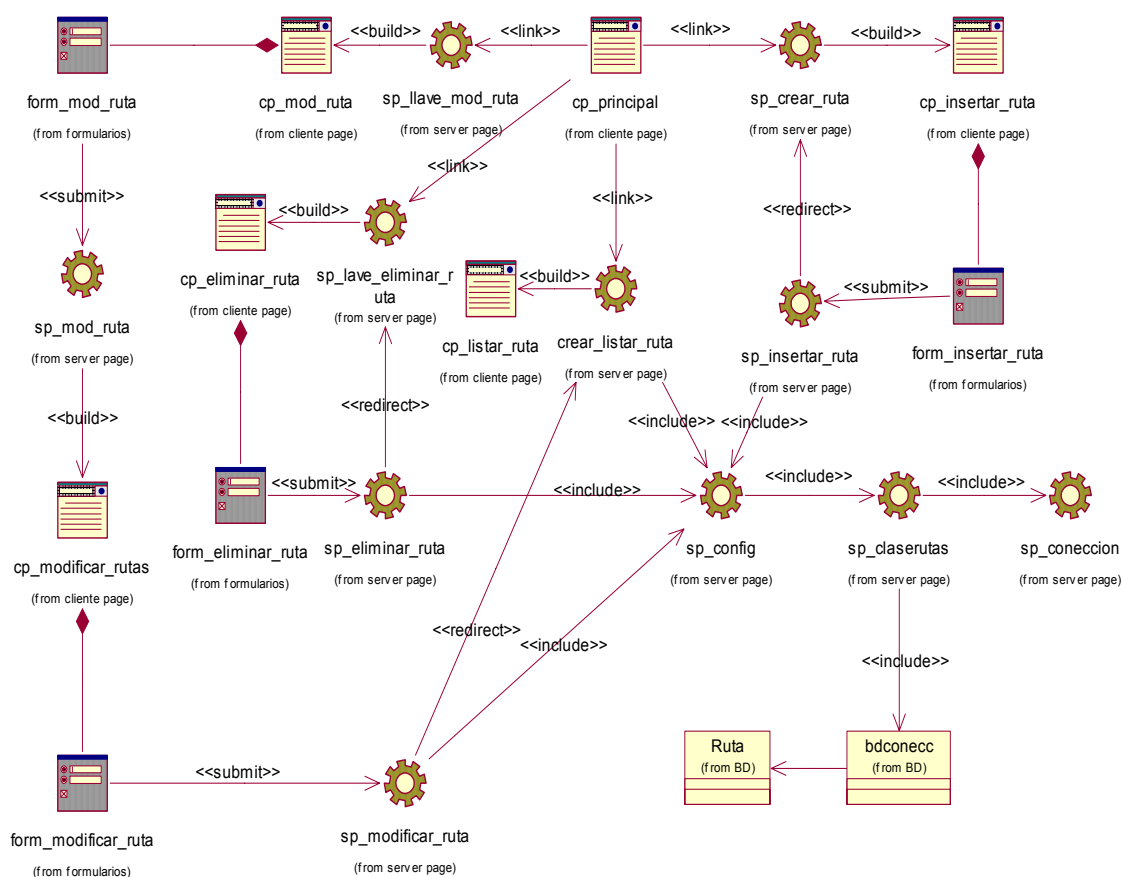
Repetir Nueva:

Anexo B.17: Prototipo “Mostar Ayuda.”.

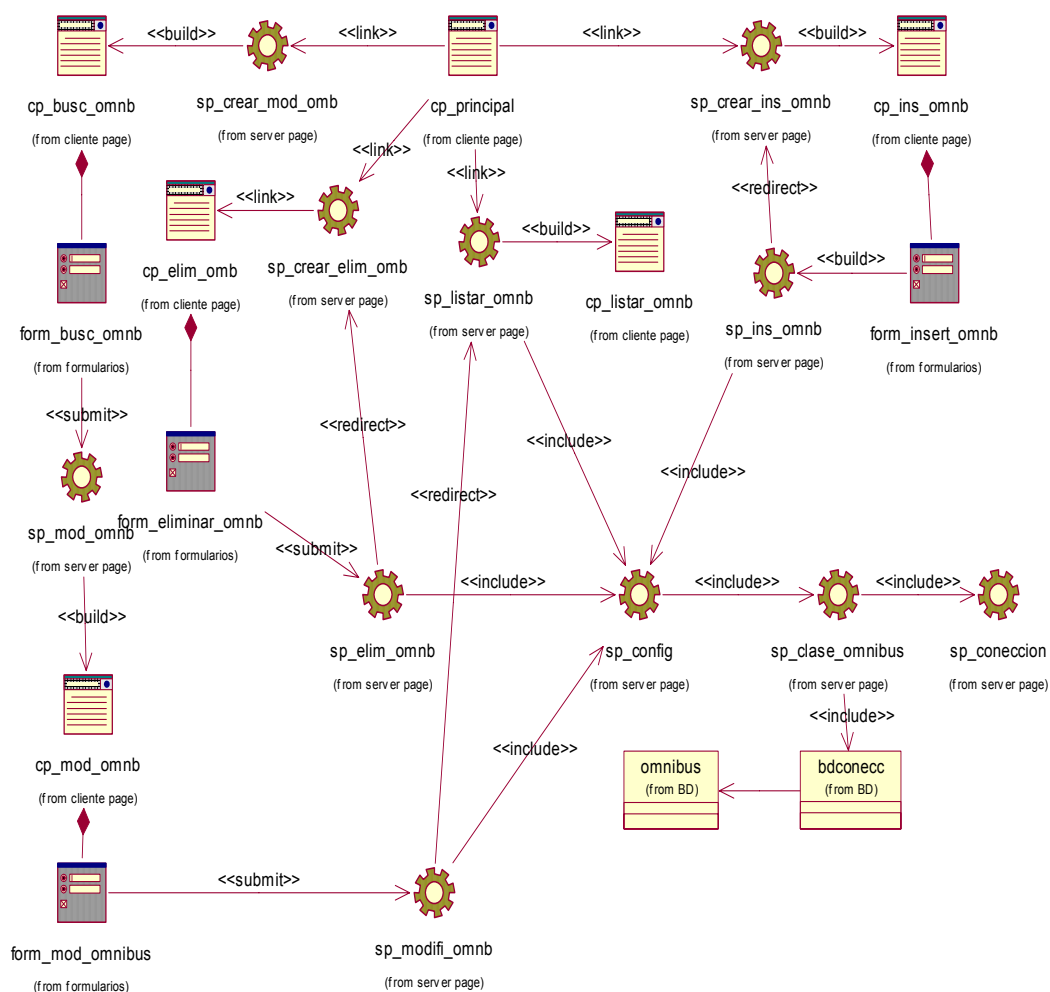


ANEXO C. DIAGRAMAS DE CLASES WEB

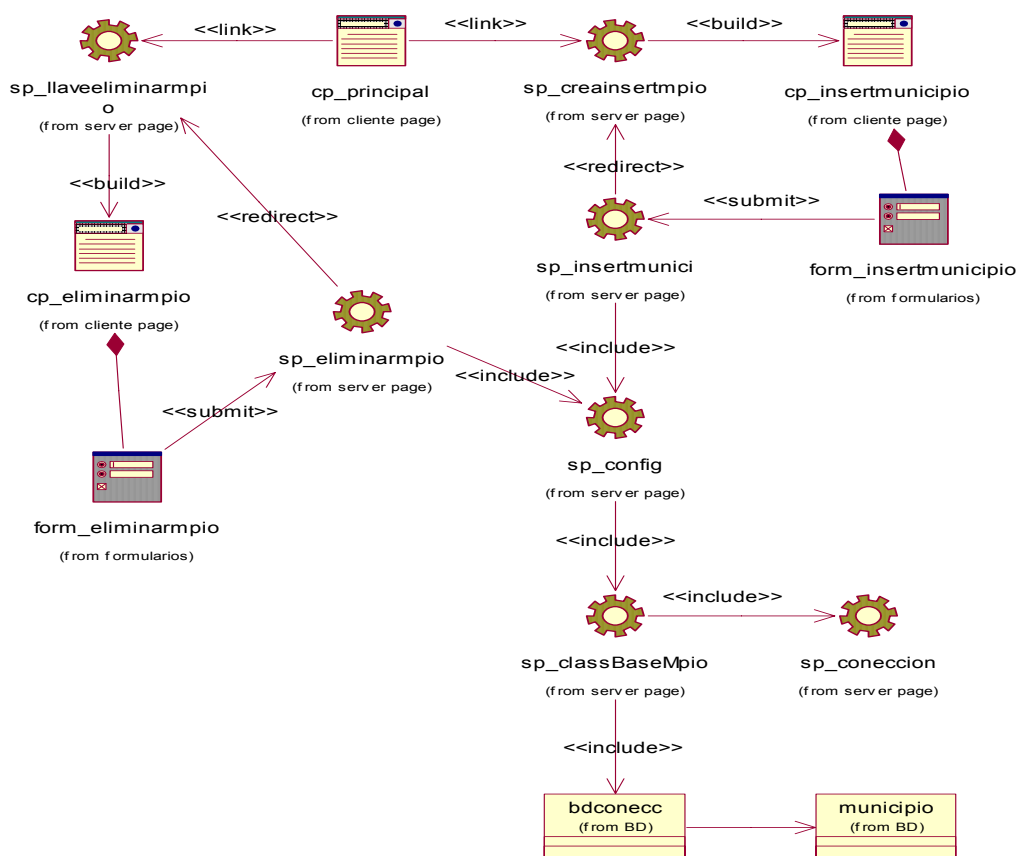
Anexo C.1: "Gestionar Ruta".



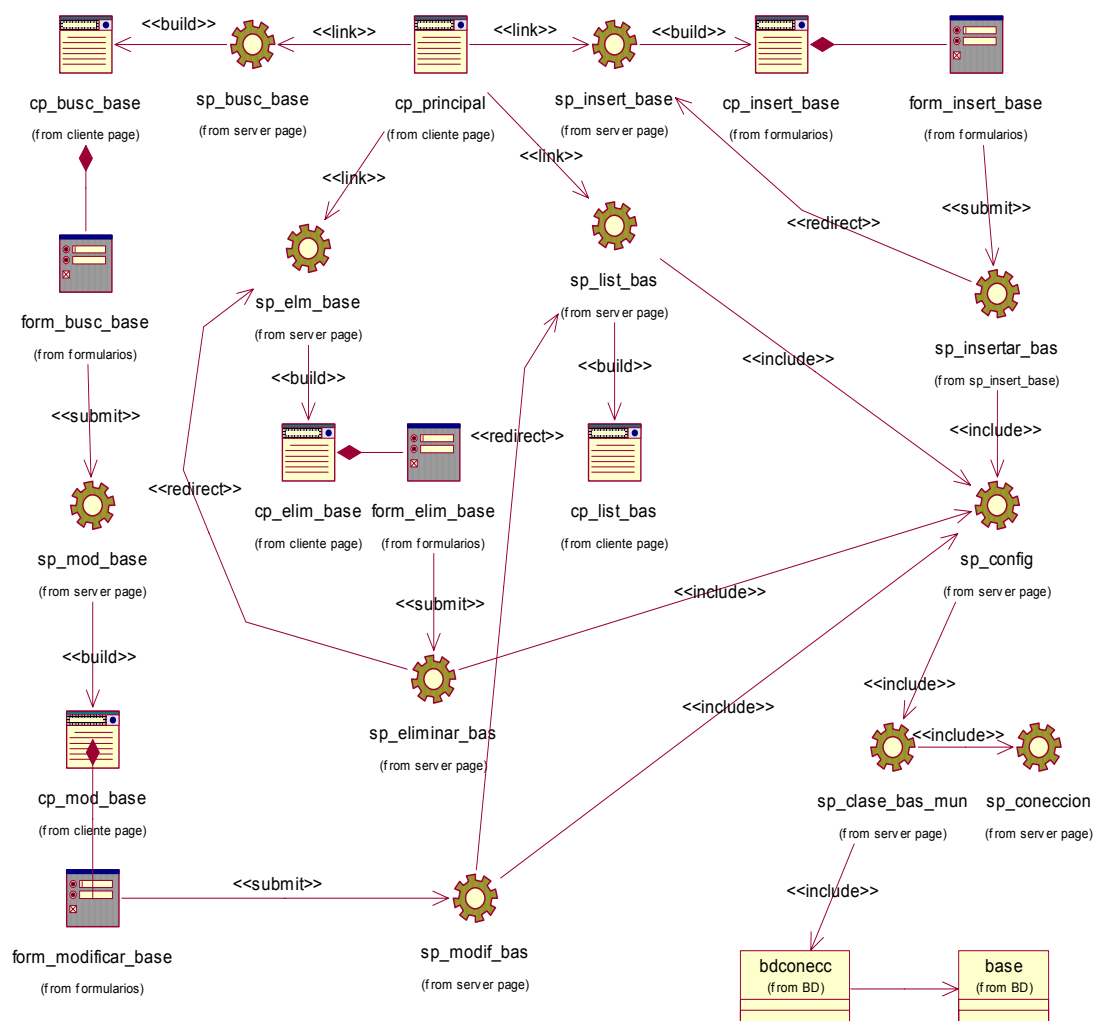
Anexo C.2: “Gestionar Ómnibus”.



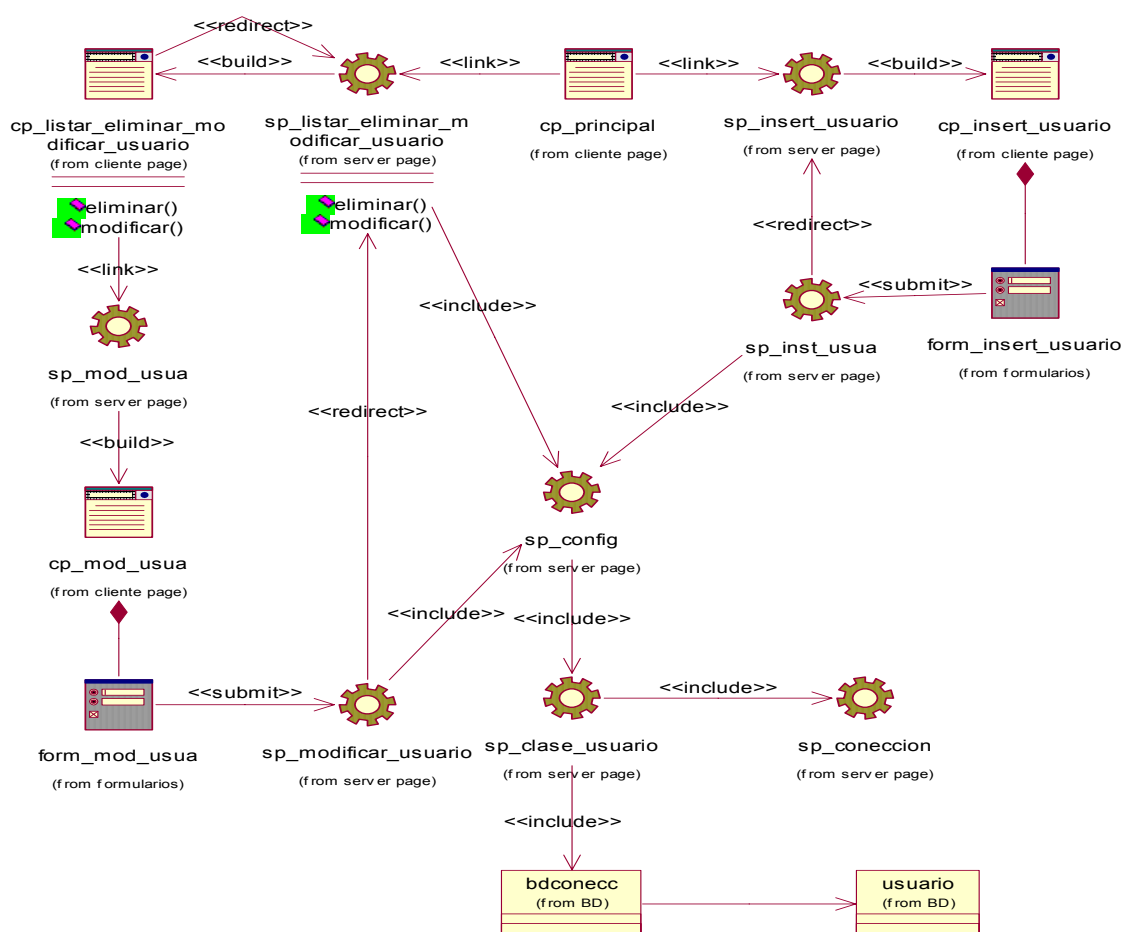
Anexo C.3: "Gestionar Municipio".

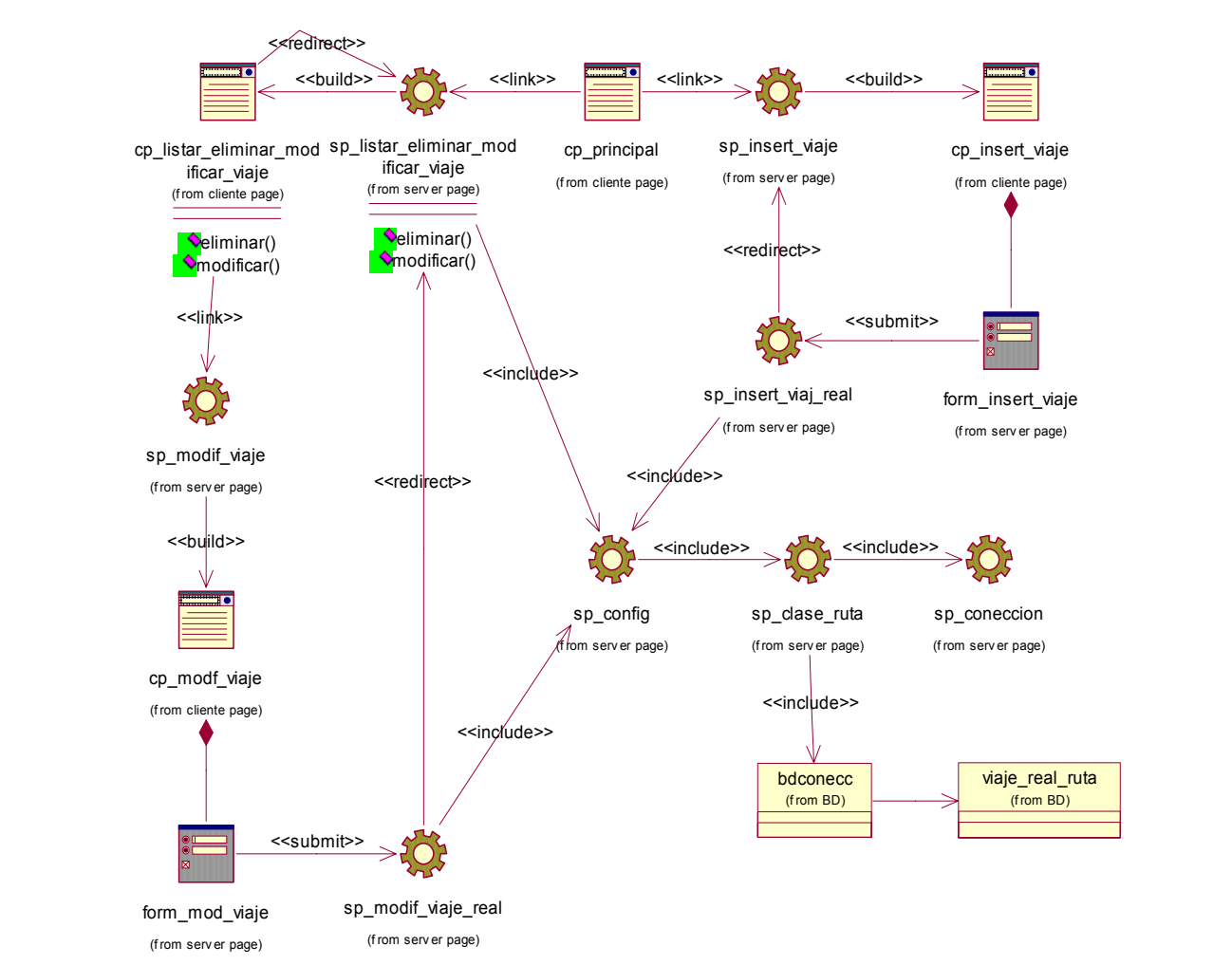


Anexo C.4: “Gestionar Base”.

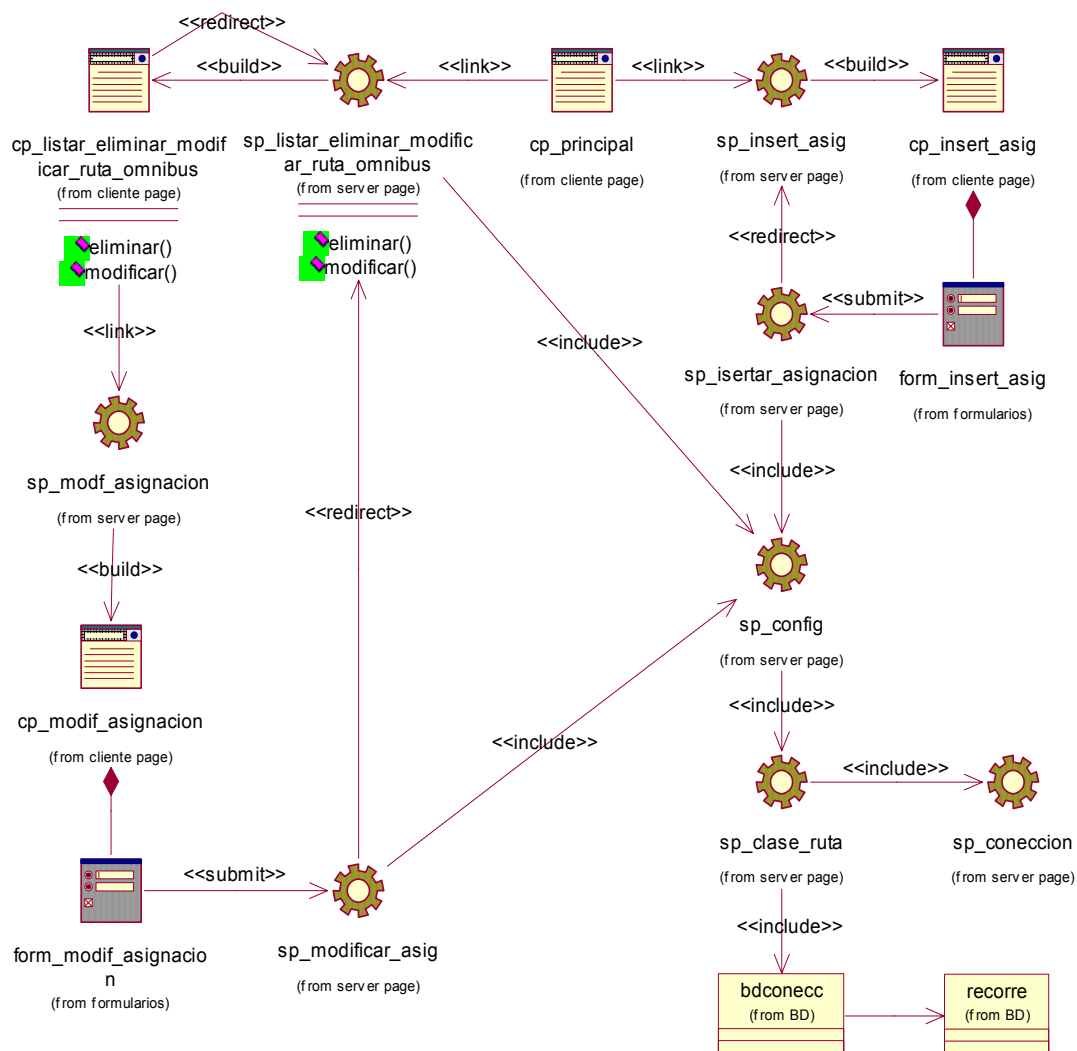


Anexo C.5: "Gestionar Usuario".

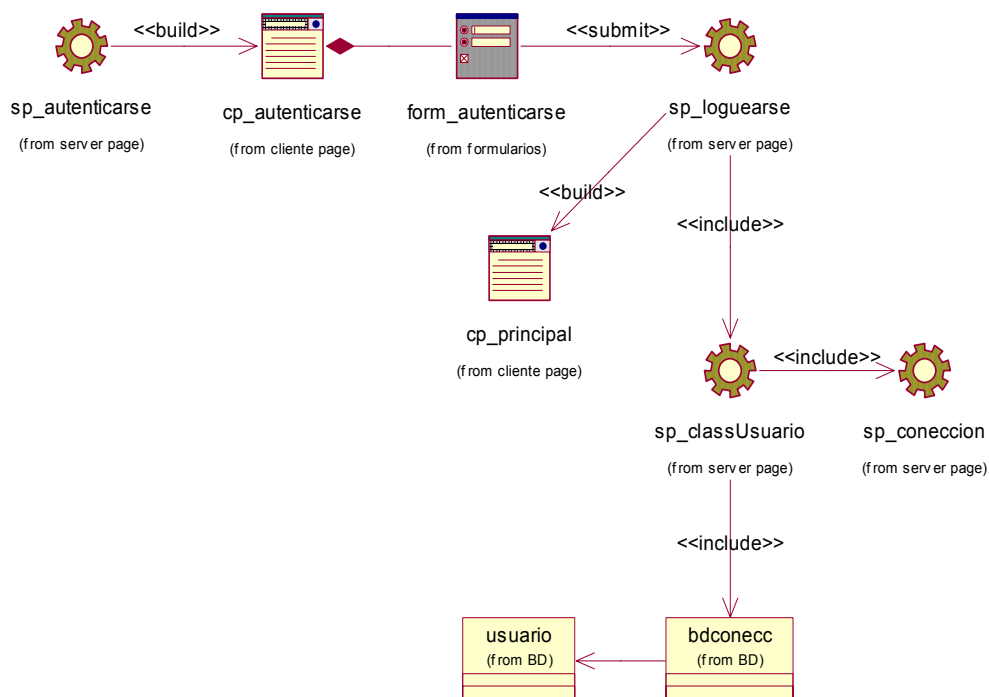




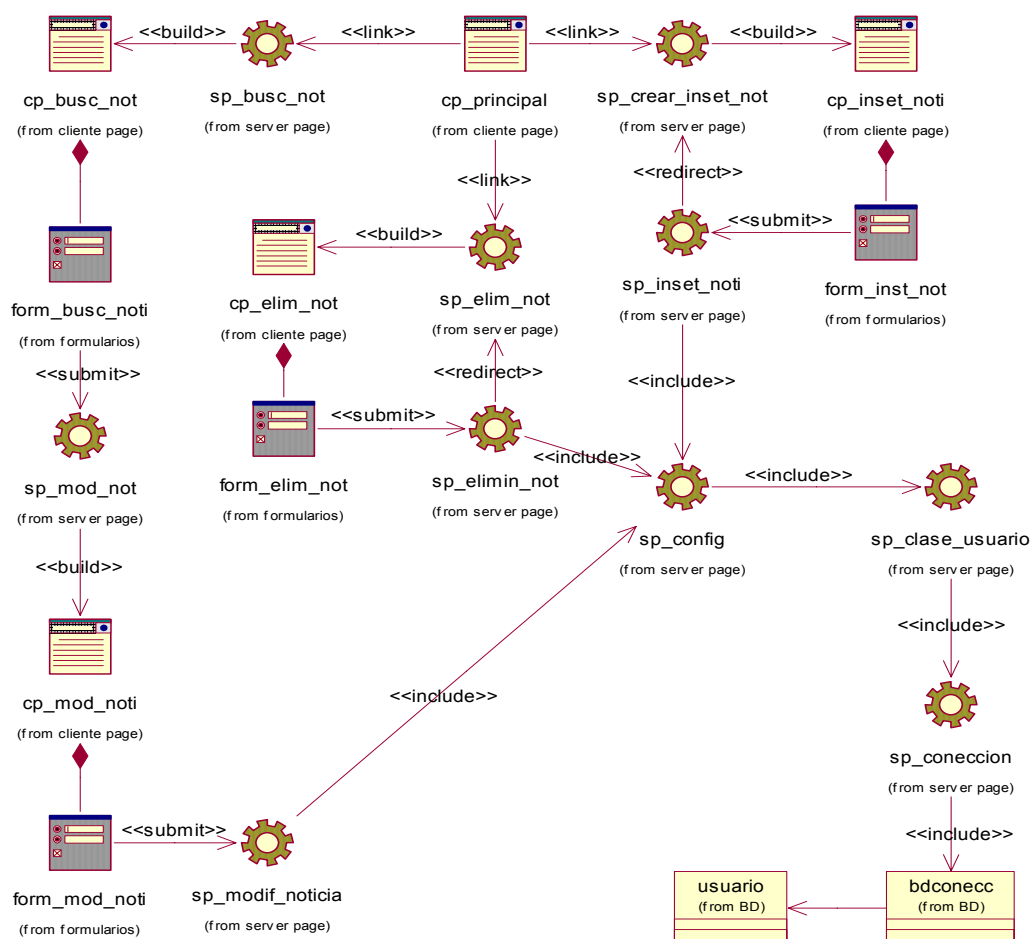
Anexo C.7: "Gestionar Asignación".



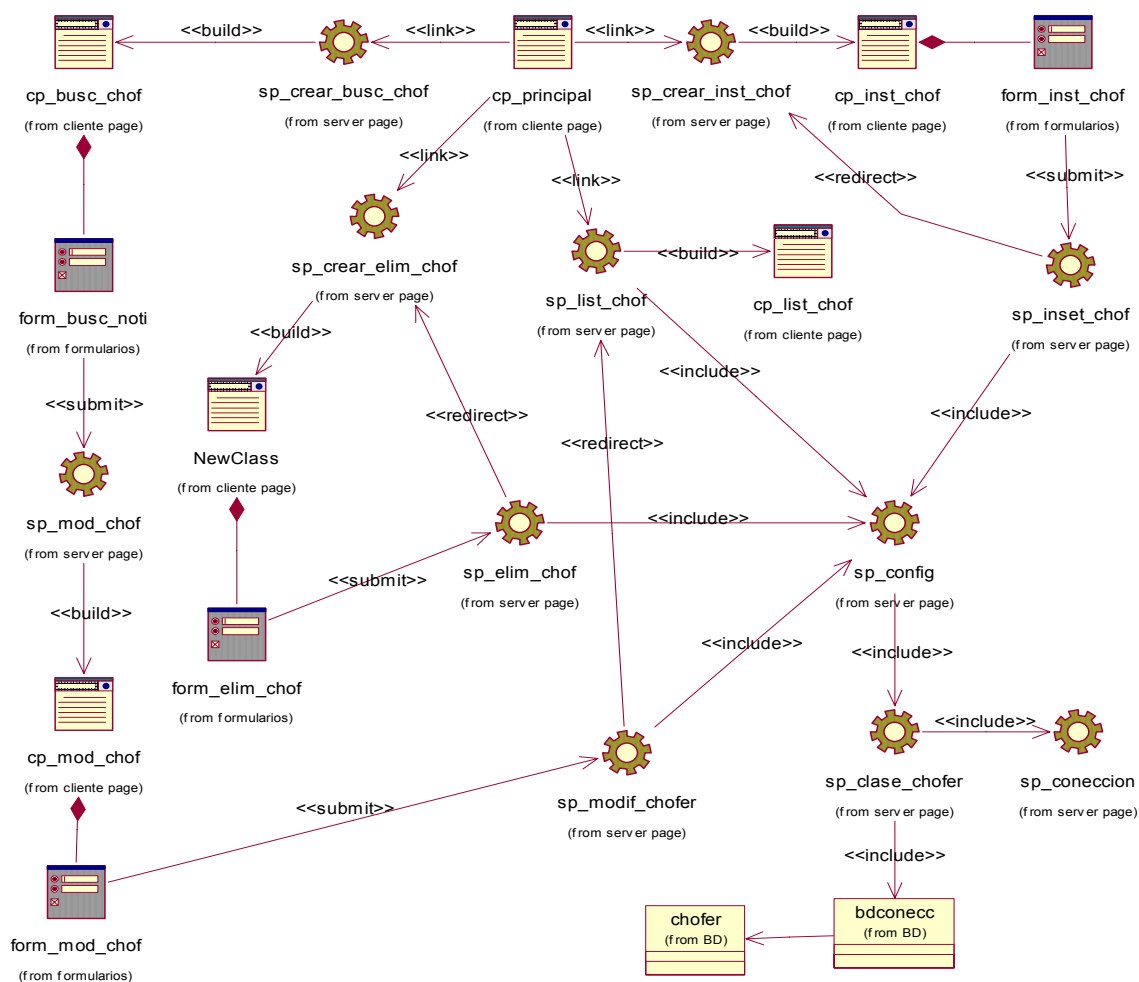
Anexo C.8: "Autentificar".



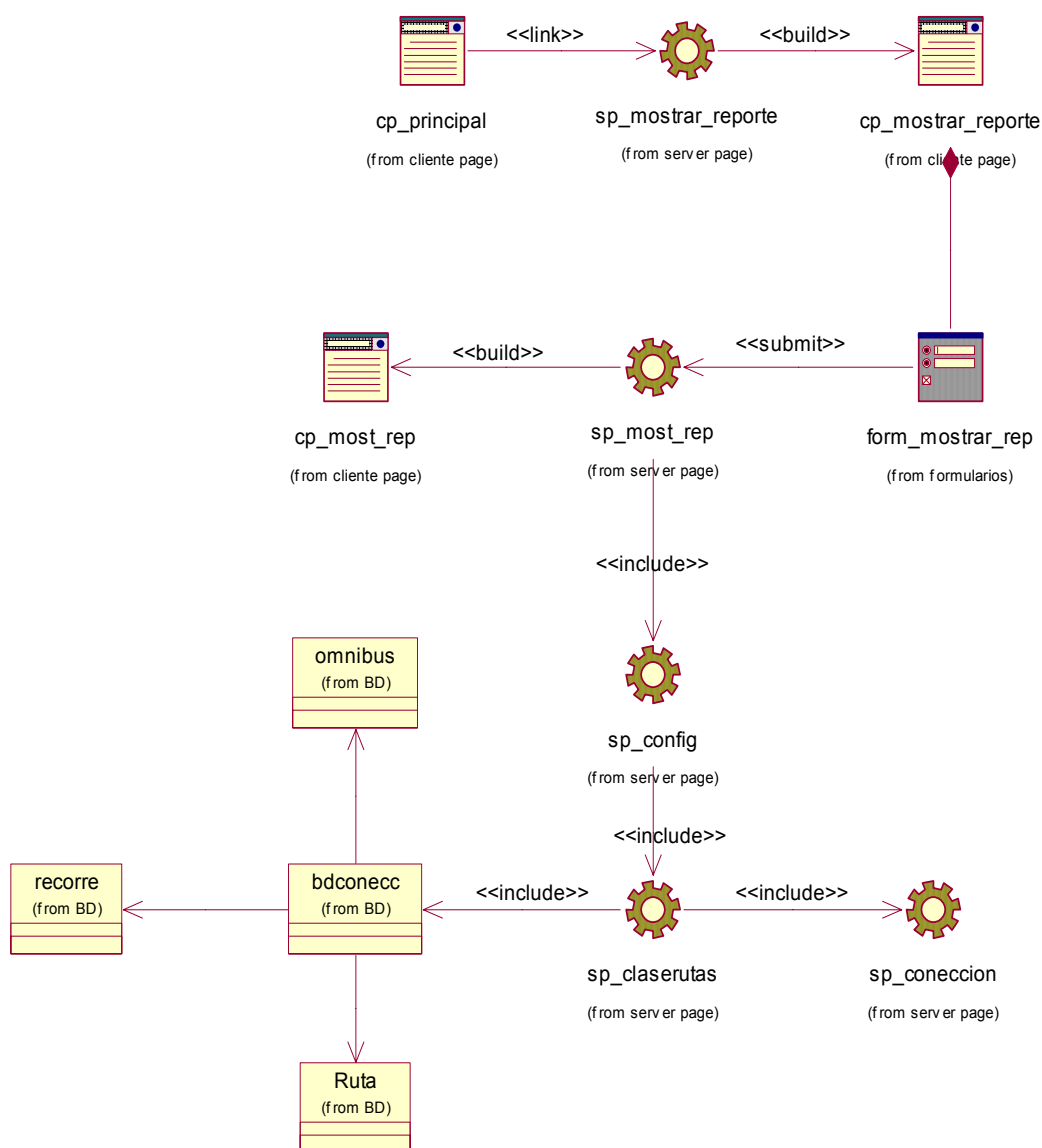
Anexo C.9: "Gestionar Noticias".



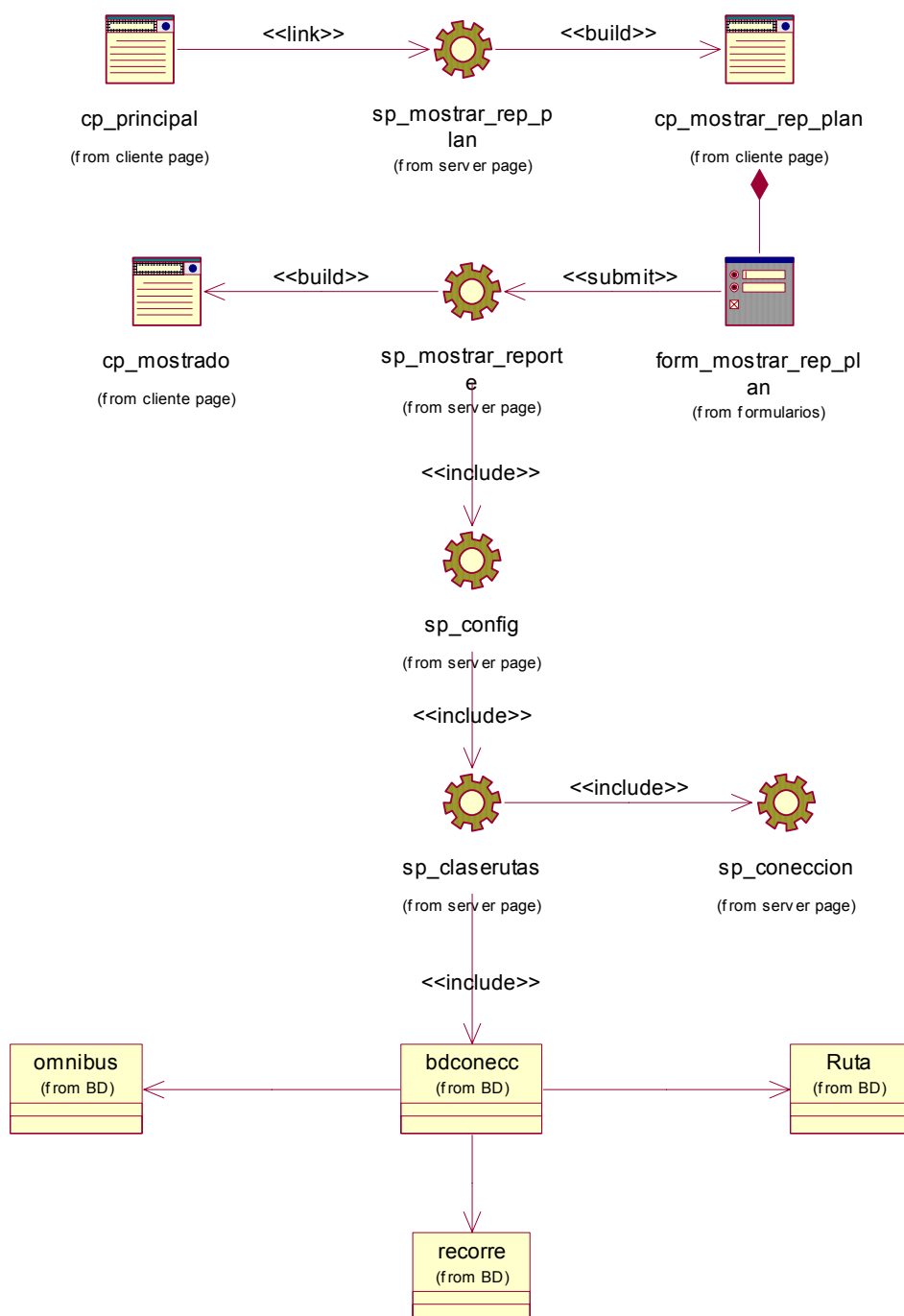
Anexo C.10: “Gestionar Chofer”.



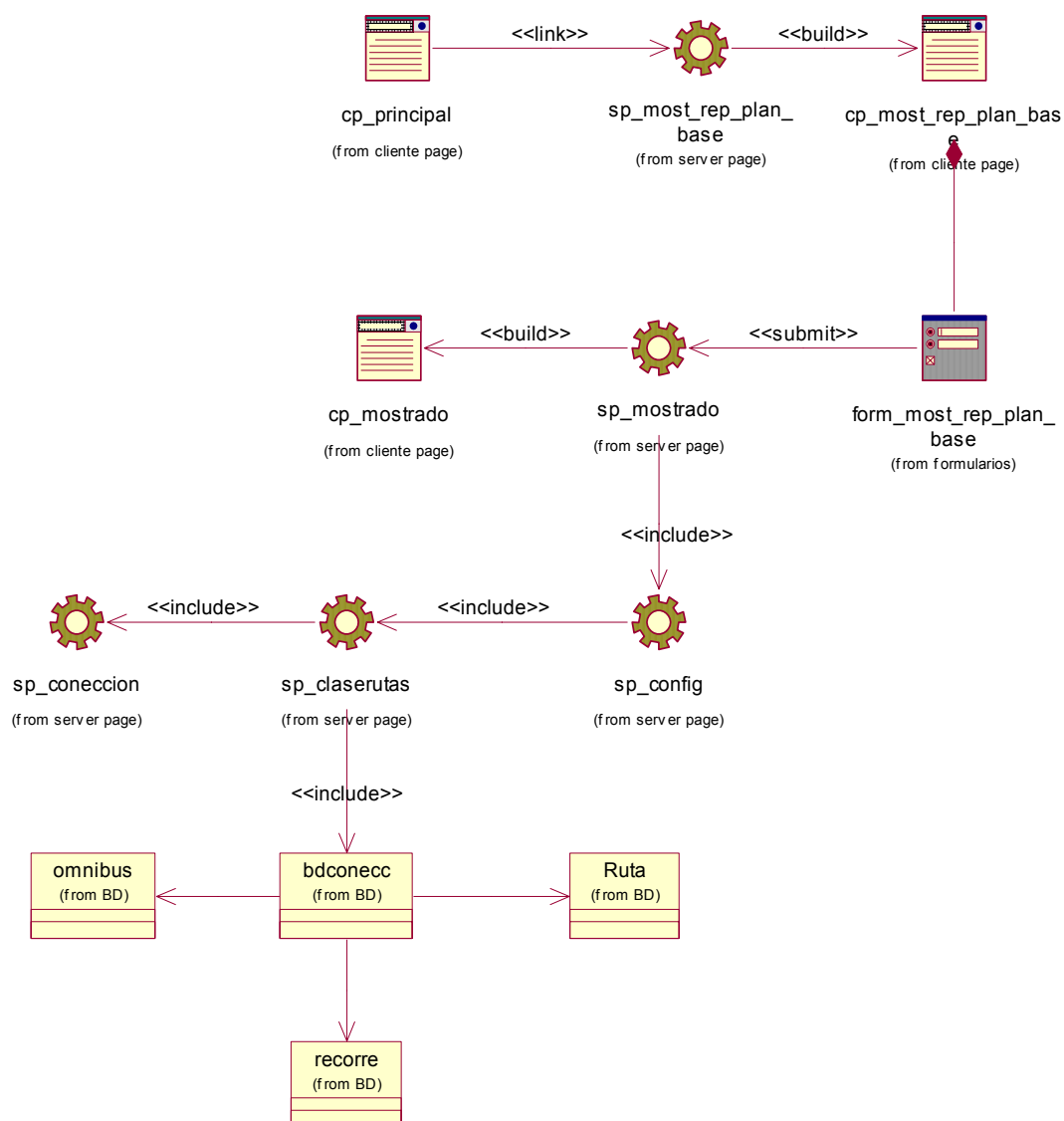
Anexo C.11: “Generar Reporte de planificación mensual”.



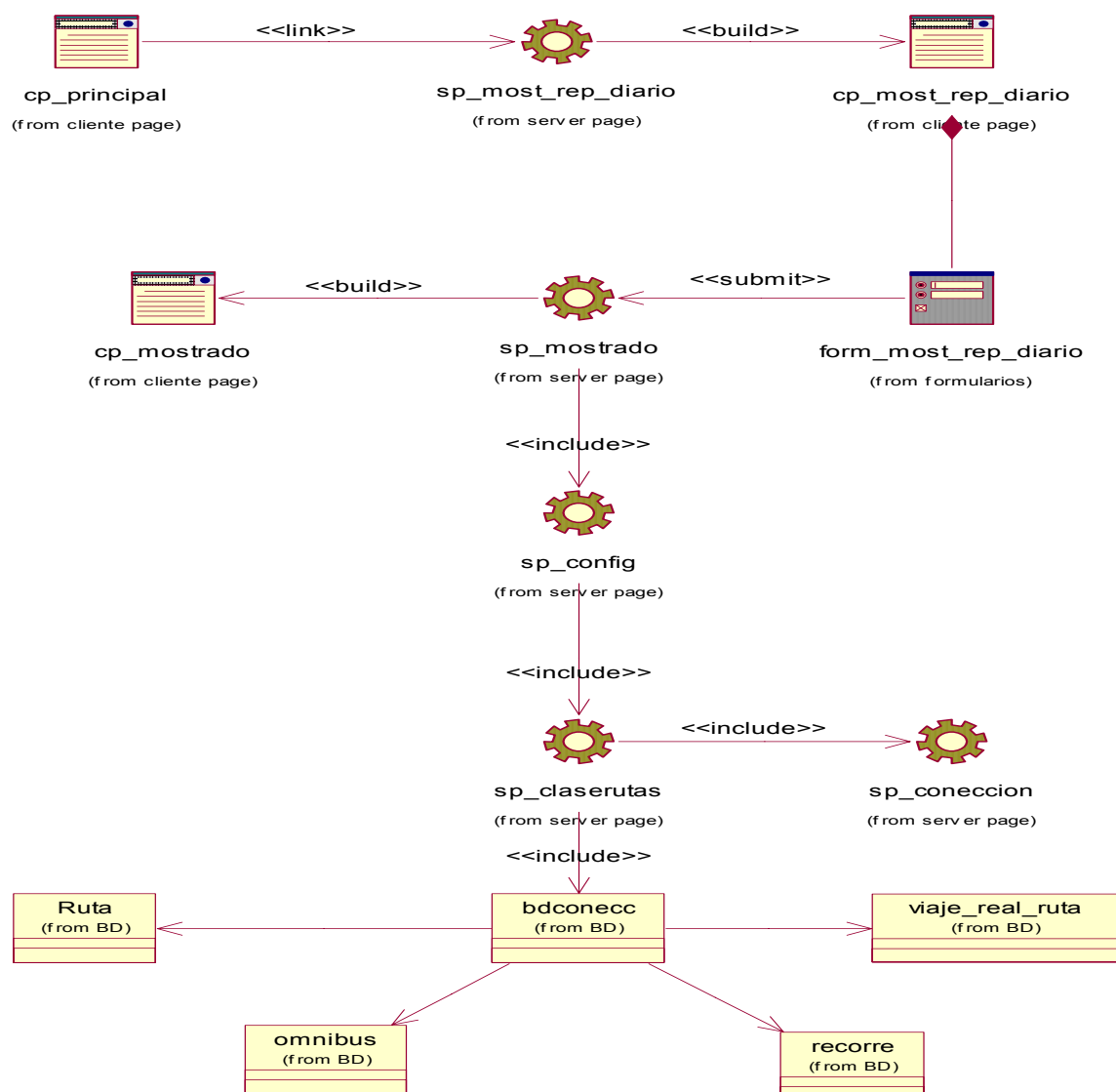
Anexo C.12: “Generar Reportes de planificación mensual por tipo de servicio”.



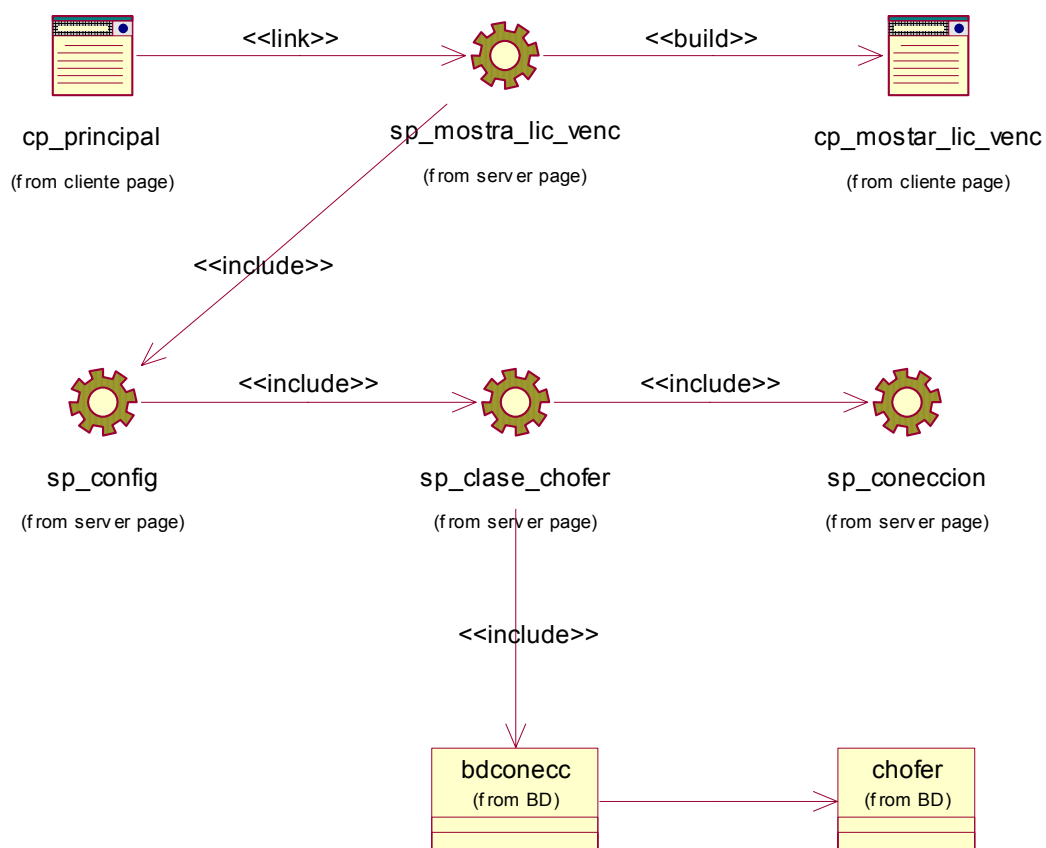
Anexo C.13: “Generar Reportes de planificación mensual por tipo de servicio dado una base”.



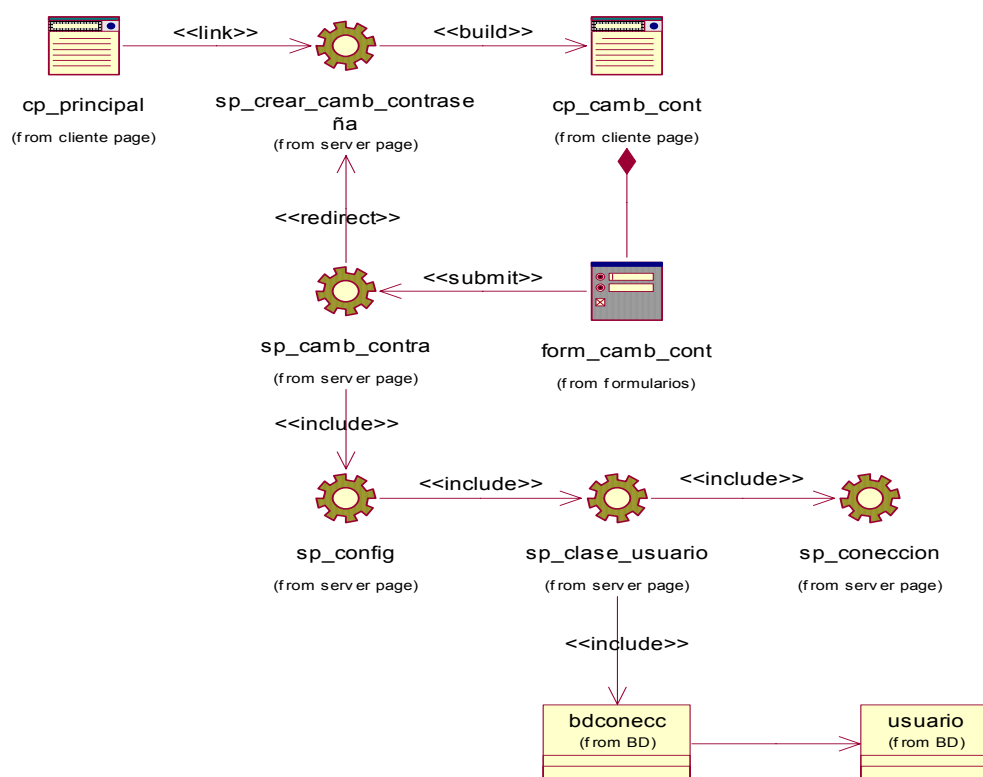
Anexo C.14: “Generar Reporte diario dado una Ruta”.



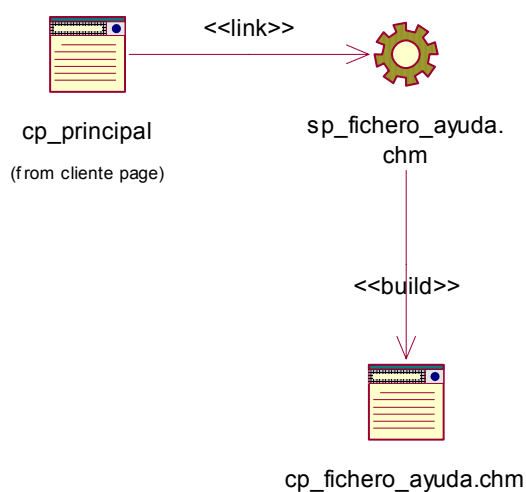
Anexo C.15: “Mostrar Choferes con Licencia Vencida”.



Anexo C.16: “Cambiar Contraseña”.

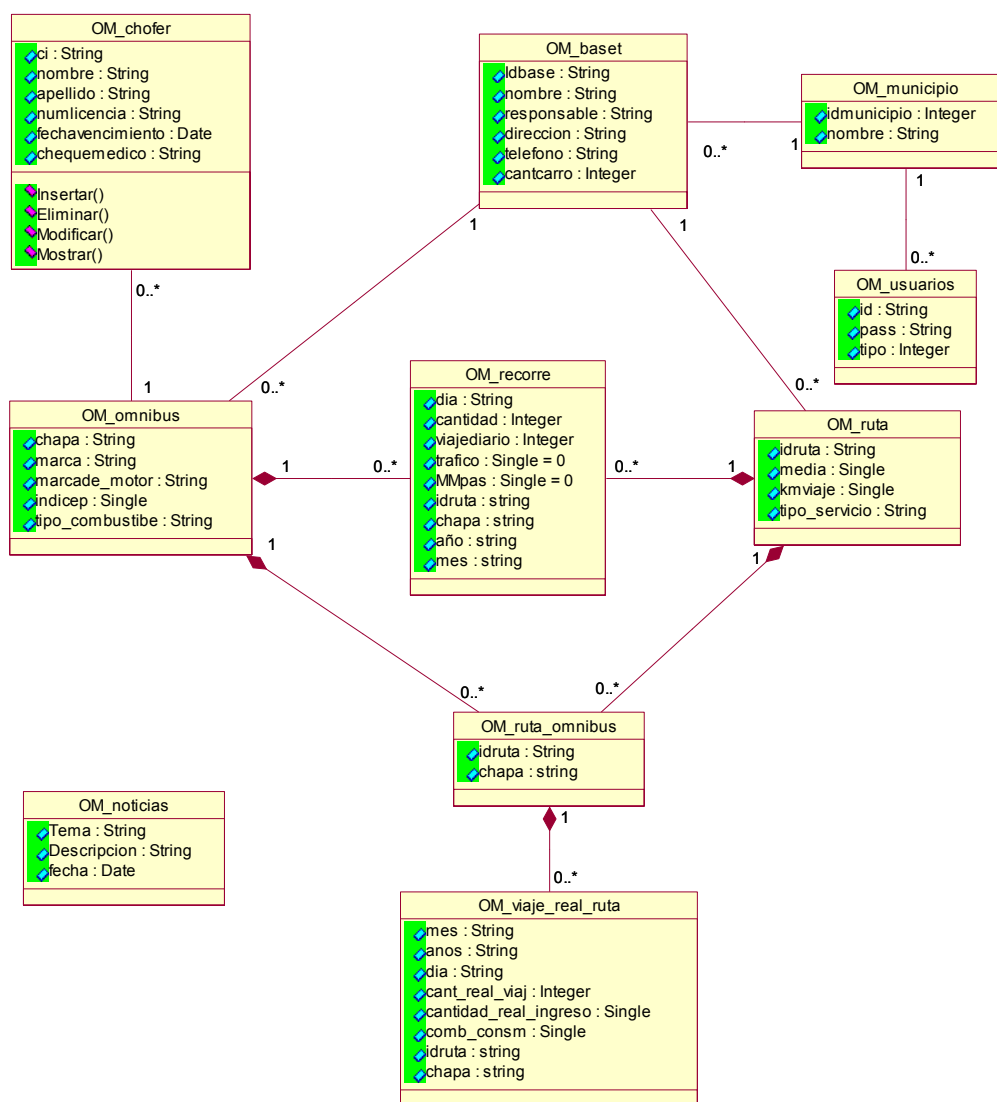


Anexo C.17: “Mostrar Ayuda”.

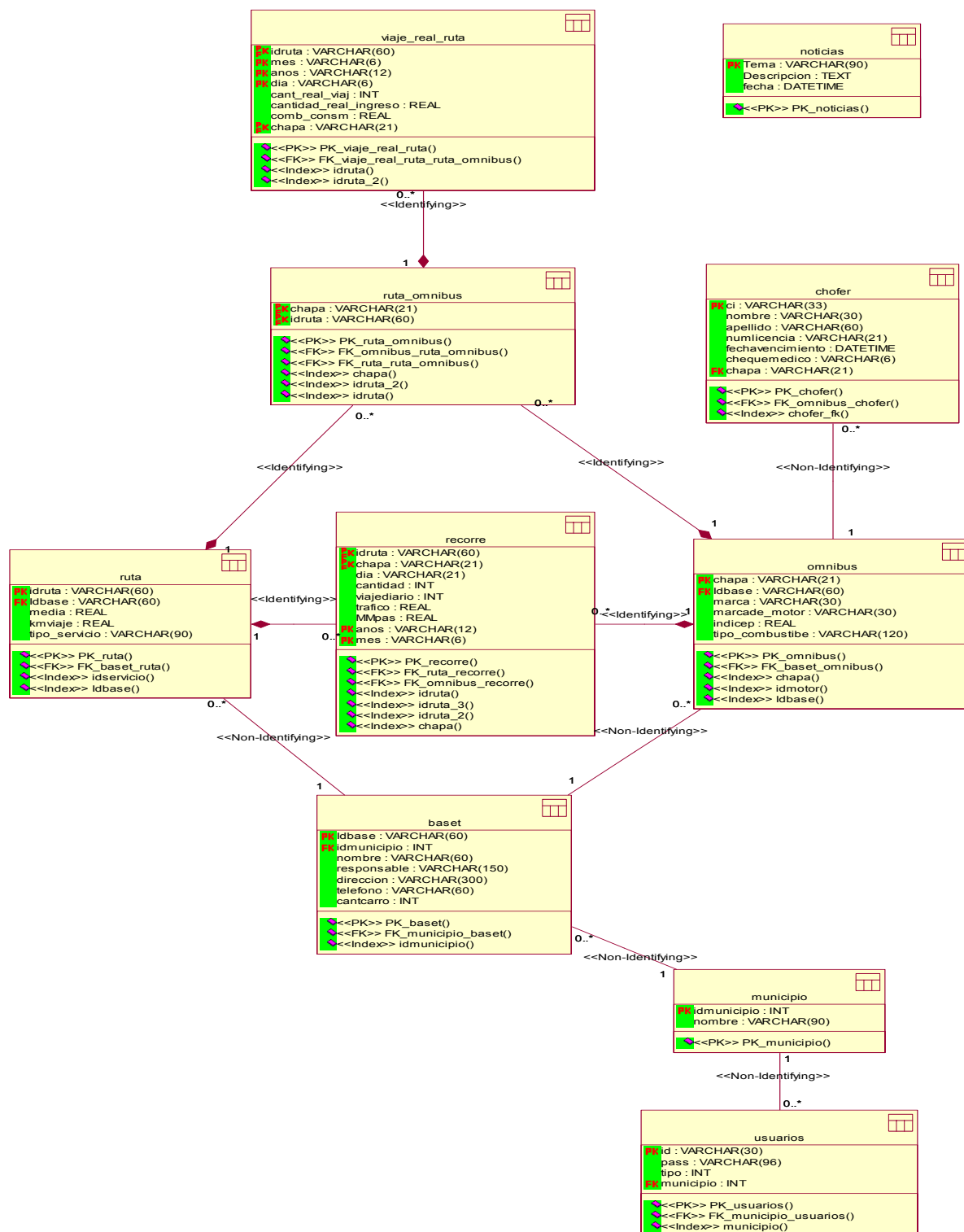


ANEXO D. DIAGRAMAS DE CLASES PERSISTENTES.

Anexo D.1 Diagrama de Clases del modelo lógico de datos.



Anexo D.2 Diagrama de Clases del modelo físico de datos.



Anexo D.3 Diagrama de implementación.

