



Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”

Facultad de Ingeniería

Carrera Ingeniería Informática

Título: “Sistema para la gestión de información en la Empresa de Transporte Escolar de Taguasco”

Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniería en Informática.

Autor: Yoel González Calero.

Tutor: Ing. Iosmel Sánchez Martínez.

Sancti Spíritus

Junio de 2014

Pensamiento

La inversión de tiempo y recursos en trabajos que no dan resultado es una pérdida irrecuperable.

Yoel González Calero.

Dedicatoria

*A toda mi familia, en especial a **Carmen Calero** la mujer que dio la luz a mis ojos, a la que siempre ha estado hombro con hombro a mi lado ya sea en las buenas y en las malas, a mi madre, a la que no hay que agradecerle sino darle todo el amor y el apoyo que pueda necesitar.*

Agradecimientos

- ❖ *A mis padres porque de una forma u otra me han ayudado a ser lo que soy.*
- ❖ *A mi novia sin ella me hubiese sido casi imposible alcanzar esta gran meta.*
- ❖ *A mi hermanos Yoandy, Amalia, Quirenia y a Yunito.*
- ❖ *A los que siempre han estado conmigo Ani, Aña, Raúl y Miguel.*
- ❖ *A mis amigos Yadier (El Físico), Eric, Carlos Hernández, Claudia, Amaray, Yimmy, Guille y Yosdany con los que siempre he podido contar.*
- ❖ *A mi tutor Iosmel.*
- ❖ *Y a todos los que de una forma u otra me han dado su amor y comprensión.*

Resumen

La gestión de la información de una empresa moderna no se concibe sin el empleo de las tecnologías informáticas. El objetivo de este trabajo fue diseñar e implementar un software que perfeccione la gestión de la información relacionada con el proceso productivo de la Empresa de Transporte Escolar de Taguasco.

Este trabajo titulado “Sistema para la gestión de información en la Empresa de Transporte Escolar de Taguasco” tiene como objetivo diseñar e implementar un software para gestionar Hojas de Rutas. Se desea con el mismo mejorar las condiciones de trabajo en los diferentes departamentos de esa forma evitar pérdidas de hojas de rutas, búsquedas prolongadas, contenido ilegible, entre otros factores.

Se seleccionó como guía la metodología Proceso Unificado de Desarrollo y como lenguaje de modelación el Lenguaje Unificado de Modelado, apoyado en la herramienta de modelado Rational Rose.

El software se implementó en el NetBeans 7.4 con un diseño de interfaz adecuado a los requerimientos del cliente. Se utilizó Java como lenguaje de programación, sistema de gestor de base de datos PostgreSQL 9.0 y JPA como la interface de aplicaciones (API) de Java para ejecutar sentencias SQL.

Abstract

The information management of a modern enterprise is inconceivable without the use of computer technologies. The aim of this work was to design and implement software to refine the management of information related to the production process Business School Transport Taguasco.

This work entitled "System for Information Management in Business School Transport Taguasco" aims to design and implement software for managing leaves trails. They want the same improve working conditions in the different departments thus avoid losses roadmaps, extended search, content unreadable, among other factors.

Was selected to guide the Unified Process methodology and modeling language like the Unified Modeling Language supported in Rational Rose modeling tool.

The software was implemented in NetBeans 7.4 with appropriate interface design to customer requirements. Java was used as the programming language, system manager database like PostgreSQL 9.0 and JPA application Interface (API) for Java to execute SQL statements.

Contenido

Introducción	1
Capítulo I Fundamentación teórica.....	6
1.1. Introducción	6
1.2. Conceptos asociados al dominio del problema	6
1.2.1. Gestión	6
1.2.2. Gestión de la información	6
1.2.3. Su historia.....	7
1.2.4. ¿Cómo gestionar la información?	7
1.3. Empresa de Transporte Escolar en Taguasco.....	8
1.4. Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción	10
1.5. Metodologías utilizadas para el diseño.....	10
1.5.1. Lenguaje de modelado unificado	11
1.5.2. Metodología RUP	11
1.6. Tendencias y tecnologías actuales.	11
1.6.1. Software libre	11
1.6.2. Arquitectura en N capas.....	12
1.7. Lenguajes de programación:	13
1.7.1. Lenguaje de programación: PHP	13
1.7.2. Lenguaje de programación: C#.....	14
1.7.3. Lenguaje de programación: JAVA.....	14
1.8. Herramientas de desarrollo:	16
1.8.1. Herramienta de desarrollo: Eclipse	16
1.8.2. Herramienta de desarrollo: Netbeans	17
1.9. Sistemas Gestores de Bases de Datos.....	17
1.9.1. SQL. (Structure Query Language)	18
1.9.2. SQL SERVER	18
1.9.3. MySQL	19
1.10. JPA	20
1.11. Conclusiones:	21
Capítulo II: Descripción de la aplicación propuesta.	22
2.1. Introducción	22
2.1.1. Identificación de los procesos del negocio	22
2.2. Modelo del negocio.....	23

2.2.1. Reglas del negocio.....	23
2.2.2. Modelo de casos de uso del negocio	23
2.2.3. Actores del negocio.....	24
2.2.4. Trabajadores del negocio	24
2.2.5. Casos de uso del negocio	25
2.3. Diagrama de casos de uso del negocio	25
2.4. Descripción de casos de uso del negocio	25
2.5. Diagrama de actividades del negocio.....	27
2.6. Modelo de objetos	27
2.7. Requerimientos funcionales y no funcionales	28
2.7.1. Requerimientos funcionales.	28
2.7.2. Requisitos no funcionales	29
2.8. Modelo de casos de uso.....	31
2.8.1. Actores del sistema	31
2.9. Paquetes y sus relaciones.	32
2.10. Conclusiones	44
Capítulo III: Construcción de la aplicación propuesta.....	45
3.1. Introducción	45
3.2. Diagrama de clases de diseño	45
3.3. Diagrama de clases persistentes	57
3.4. Modelo de datos	58
3.5. Principios de diseño	58
3.5.1. Diseño de la interfaz del sistema.	58
3.5.2. Tratamiento de errores.....	59
3.5.3. Concepción general de la ayuda.	59
3.5.4. Concepción del sistema de seguridad y protección.....	59
3.6. Estándares de codificación.....	59
3.7. Diagrama de despliegue.....	60
3.8. Diagrama de componentes	61
3.9. Conclusiones.....	62
Conclusiones Generales	63
Recomendaciones	64
Bibliografía	65
Anexos.....	67

Introducción

Las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (NTIC) han adquirido un valor extraordinario en el mundo moderno. Prácticamente están presentes en todos los niveles de actividad y ramas de la economía, la política y la sociedad.

Muchas labores que antes eran realizadas por el hombre se han sustituido por sistemas informáticos con el objetivo de disminuir el error humano y permitir el almacenamiento de una gran cantidad de información. Esto ha brindado un gran aporte al proceso de toma de decisiones, creación de productos, solución de problemas, entre otros aspectos.

La aparición de las NTIC, así como los cambios ocurridos en las concepciones existentes sobre la gerencia de los recursos humanos, han impulsado la expansión del conocimiento en todas las direcciones de la sociedad, tanto en los países desarrollados como en los subdesarrollados.

En Cuba, el campo de la Gestión de la Información (GI) y el conocimiento ha experimentado cambios ventajosos tras la utilización de las NTIC, para el desarrollo de grandes sistemas de gestión y control, los cuales han facilitado el viejo proceso de recogida y análisis de información, permitiendo una mejor centralización, accesibilidad y manipulación de la misma. Además, se han proporcionado nuevos resultados estadísticos debido al descubrimiento de nuevas interrelaciones entre los datos manejados, permitiendo lograr mejoras en la toma de decisiones en el proceso de gestión de la información.

De manera indiscutible, donde más fuerza tiene la aplicación de los nuevos preceptos de la GI es en el ámbito empresarial. Esto se pone de manifiesto principalmente en aquellas empresas que poseen un alto consumo energético y un gran impacto en el medio ambiente; tal es el caso de las empresas de transporte escolar.

La Empresa de Transporte Escolar en Sancti Spíritus ha transportado hasta la fecha a más de 1 800 000 pasajeros y ha ahorrado a Cuba cifras superiores a las 19 toneladas de combustible.

Aun cuando no satisface la amplia demanda, la Empresa de Transporte Escolar en Sancti Spíritus logró trasladar a más de 1 800 000 pasajeros hasta el cierre de abril, lo que representó un incremento de más de 95 000 viajeros en comparación con igual etapa del año anterior.

De acuerdo con Julio César Viamontes Pino, subdirector de Operaciones de la mencionada empresa, la cifra incluye a más de 900 000 personas favorecidas por los ómnibus para su transportación en cada una de las terminales y puntos de recogida de la provincia.

Asimismo, otro de los indicadores positivos al concluir abril fue el consumo de combustible, el cual se redujo en más de 19 toneladas entre gasolina y diesel. La incorporación del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) en alrededor del 60 por ciento de las 141 guaguas con que cuenta el parque de equipos, así como el reordenamiento de algunas rutas dentro del sector educacional, propiciaron dichos indicadores de eficiencia.

Esta entidad, que cuenta con cinco Unidades Empresariales de Base distribuidas en los municipios de Cabaiguán, Trinidad, Yaguajay, Taguasco y Sancti Spíritus, brinda servicios a la Dirección Provincial de Educación, la Región Militar y a la Empresa de Campismo Popular en cada uno de los territorios de esta provincia cubana.

La Empresa de Transporte Escolar de Taguasco es una organización con alto reconocimiento social, articulando una efectiva cadena de servicio para satisfacer las exigencias de los clientes en cuanto a calidad y precio, contando para ellos con un Capital Humano responsable con sus tareas, y con alto sentido de pertenencia caracterizado por su seriedad compromiso y profesionalidad.

Para ellos el objeto social de la Empresa es:

- Brindar Servicios de Transportación de Escolares y trabajadores de los diferentes sistemas de enseñanza, en pesos cubanos.
- Brindar servicios de Transportación a terceros, en pesos cubanos.
- Brindar servicios de Transportación de Pasajeros a las personas naturales o jurídicas en retornos vacíos, en pesos cubanos.
- Prestar servicios de parqueo a entidades estatales y a la población, en pesos cubanos.
- Brindar servicios de transportación de personal, en pesos cubanos.
- Comercializar de forma mayorista chatarra al sistema de la Unión de Empresas de recuperación de Materias primas, en pesos cubanos y pesos convertibles.
- Brindar servicios de Transportación de trabajadores, en pesos convertibles.
- Brindar servicios de transportación de personal a sus trabajadores, en pesos cubanos.

Esta empresa se encuentra en búsqueda de alternativas, que le permita un mejor manejo de la información relacionada con el proceso productivo. Esto reduciría los riesgos en la administración de la empresa, como son la toma de decisiones apresuradas, tardías o inconsistentes de los directivos. Además, garantizaría un mejor control y análisis del comportamiento de la empresa.

De acuerdo con lo expresado anteriormente, el desarrollo de este trabajo está basado en darle solución al siguiente **problema**: ¿Cómo contribuir al proceso de gestión de la información en la Empresa de Transporte Escolar de Taguasco?

Considerando como **objeto de estudio** la gestión de la información en empresas de transporte escolar. El **campo de acción** la gestión de la información de la Empresa de Transporte Escolar de Taguasco.

El **objetivo general** de este trabajo es implementar un software que permita la gestión de la información en la Empresa de Transporte Escolar de Taguasco.

Para dar cumplimiento al objetivo general se crean las siguientes **preguntas científicas:**

- ¿Qué fundamentos teóricos y metodológicos sustentan la elaboración de un software para la gestión de la información en empresas de transporte escolar?
- ¿Cómo diseñar un software que perfeccione la gestión de la información de la Empresa de Transporte Escolar de Taguasco?
- ¿Será factible implementar un software que perfeccione la gestión de la información de la Empresa de Transporte Escolar de Taguasco?
- ¿Cómo implementar un software que perfeccione la gestión de la información de la Empresa de Transporte Escolar de Taguasco?

Para responder las preguntas científicas se plantearon las **Tareas de Investigación:**

- Determinación de los fundamentos teóricos y metodológicos que sustentan la elaboración de un software para la gestión de la información en las empresas de transporte escolar.
- Diseño de un software que perfeccione la gestión de la información de la Empresa de Transporte Escolar de Taguasco.
- Realización de un estudio sobre la factibilidad de implementar un software que perfeccione la gestión de la información de la Empresa de Transporte Escolar de Taguasco.
- Implementación de un software que perfeccione la gestión de la información de la Empresa de Transporte Escolar de Taguasco.

El trabajo posee una introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos. La introducción expresa los aspectos que justifican la realización del trabajo.

Capítulo I Fundamentación teórica: Aborda lo referente a la gestión de la información, las tecnologías disponibles para la elaboración de un software que contribuya a gestionar la información sobre las historias clínicas así como la metodología, las herramientas y los lenguajes a utilizar.

Capítulo II Descripción de la solución propuesta: Está constituido por el modelo de casos de uso del negocio, trabajadores del negocio, requisitos funcionales y no funcionales además de los diagramas de casos de uso del sistema organizados por paquetes.

Capítulo III Construcción de la solución propuesta: En el presente se plasma lo referente a los diagramas de clases del diseño, el diagrama de clases persistentes y el modelo de datos así como el diagrama de despliegue y de componentes. Además se describen los principios de diseño aplicados.

Capítulo I Fundamentación teórica.

1.1. Introducción

El presente capítulo contiene la fundamentación teórica sobre el tema a desarrollar. Describe los conceptos asociados al problema, brinda un análisis de los sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción. Además, se realiza un estudio sobre las tecnologías, lenguajes y herramientas existentes determinando cuáles van a ser las utilizadas en el desarrollo del sistema.

1.2. Conceptos asociados al dominio del problema

1.2.1. Gestión

Del latín *gestio*, el concepto de gestión hace referencia a la acción y a la consecuencia de administrar o gestionar algo, según la Real Academia de la Lengua Española (2001). Al respecto, hay que decir que gestionar es coordinar todos los recursos disponibles para conseguir determinados objetivos, implica amplias y fuertes interacciones entre el entorno, las estructuras, el proceso y los productos que se desean obtener. (Concepto de gestión, 1924)

1.2.2. Gestión de la información

La gestión de la información 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. (Concepto de gestión, 1924)

Gestión de información: Comprende las actividades relacionadas con la obtención de la información adecuada, a un precio adecuado, en el tiempo y lugar adecuado, para tomar la decisión adecuada. (Woodman, 1985)

1.2.3.Su historia

La Gestión de la Información no tiene una diferenciación clara con la Gestión documental o la archivística. La Gestión de la Información aparece a mediados de los años 1970, cuando los sistemas informáticos empezaron a ser comunes en las organizaciones. (Bejerano, 2003)

El uso del término es extendido cuando se quiere hacer énfasis en un modelo de gestión documental que, además de los elementos tradicionales, involucra tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), en la organización, almacenamiento, y recuperación de información. En este contexto, un experto en Gestión de la Información deberá, además de poseer la competencias de archivística, tener competencias en áreas relacionadas con las TIC tales como redes de computadoras, criptografía, administración de sistemas operativos y servidores, etc. (Bejerano, 2003)

1.2.4.¿Cómo gestionar la información?

Para poder utilizar la información esta se debe recabar, registrar y analizar. (Bartle, 2009) Esto implica:

- **Determinar la información necesaria para la gestión:** Durante la planificación, gestión y supervisión del proyecto se genera mucha información. Un buen sistema de gestión de la información debe, por lo tanto, ayudar a los administradores del proyecto a saber qué información necesitan recabar, para tomar diferentes decisiones en distintos momentos.
- **Obtener y analizar la información para gestionarla:** La información puede conseguirse de informes de técnicos, libros de registro, formularios de los diferentes ejecutantes, reuniones con la comunidad, entrevistas, observación y mapas comunitarios.
- **Registro de la información:** Es importante guardar la información para futuras referencias. Puede guardarse en libros de registro locales, informes de progreso, formularios o incluso en la cabeza. El principio

más importante del registro de informaciones es la facilidad con la que pueden recuperarse.

- **Empleo de la información:** Se puede utilizar para solucionar problemas comunitarios, determinar recursos (cantidad y naturaleza), solicitar apoyos y planear futuros proyectos.
- **Divulgación o flujo de información:** Para que la información tenga un uso adecuado tiene que compartirse con los demás interesados o usuarios. Esta información puede ayudarles en sus decisiones de gestión y también puede ayudar al que la recoge a encontrar significados o usos relacionados con la gestión.

1.3. Empresa de Transporte Escolar en Taguasco

La Empresa de Transporte Escolar de Taguasco es una organización con alto reconocimiento social, articulando una efectiva cadena de servicio para satisfacer las exigencias de los clientes en cuanto a calidad y precio, contando para ellos con un Capital Humano responsable con sus tareas, y con alto sentido de pertenencia caracterizado por su seriedad compromiso y profesionalidad.

Para ellos el objeto social de la Empresa es:

- Brindar Servicios de Transportación de Escolares y trabajadores de los diferentes sistemas de enseñanza, en pesos cubanos.
- Brindar servicios de Transportación a terceros, en pesos cubanos.
- Brindar servicios de Transportación de Pasajeros a las personas naturales o jurídicas en retornos vacíos, en pesos cubanos.
- Prestar servicios de parqueo a entidades estatales y a la población, en pesos cubanos.
- Brindar servicios de transportación de personal, en pesos cubanos.
- Comercializar de forma mayorista chatarra al sistema de la Unión de Empresas de recuperación de Materias primas, en pesos cubanos y pesos convertibles.

- Brindar servicios de Transportación de trabajadores, en pesos convertibles.
- Brindar servicios de transportación de personal a sus trabajadores, en pesos cubanos.

Esta empresa se encuentra en búsqueda de alternativas, que le permita un mejor manejo de la información relacionada con el proceso productivo. Esto reduciría los riesgos en la administración de la empresa, como son la toma de decisiones apresuradas, tardías o inconsistentes de los directivos. Además, garantizaría un mejor control y análisis del comportamiento de la empresa.

Teniendo en cuenta la Misión de la entidad, se aprecia una diversidad de clientes, por lo que la información a brindar a las instancias superiores, debe reflejar cada uno de los servicios prestados a cada cliente, a los que además se les aplica diferentes tarifas para cobrar estos servicios.

El pago a los trabajadores se hace de acuerdo a las horas trabajadas ya sea en movimiento o parado, con una tarifa para menos de 90 kilómetros y otra cuando sea mayor de 90. El mantenimiento de cada vehículo se planifica y realiza por los kilómetros recorridos.

Todos estos datos son reflejados en un solo documento, la Hoja de Ruta, que es llenada por el chofer de acuerdo a los recorridos que realiza con los diferentes clientes, es entregada al Comercial donde se recepciona, se suma, valora y cuantifica el combustible consumido, después la Técnica recoge los datos que necesita para llevar sus controles de las baterías, motor e índices de consumo de combustible, luego pasa a Recursos Humanos que toma los datos necesarios para el pago de cada trabajador, lo que como se aprecia conlleva a una gran demora en la recopilación de los datos que se necesita en cada área y que en muchos casos no cuadran al final debido a el nivel cultural de los choferes y tener una letra en muchos casos casi ilegible, que ocasiona se tomen diferentes números.

1.4. Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción

En la actualidad, la empresa utiliza sistemas informáticos para agilizar el trabajo con las Hojas de Rutas que nos permiten tener una información más veraz y oportuna, como el FENIX y el TRÁFICO PRUEBA que logra algunos avances en la distribución de la información de las Hojas de Rutas, pero este software fue hecho en Microsoft Access por lo no tiene un buen diseño de la base de datos así como relaciones entre las tablas, además tiene duplicación de la información por lo que hace el trabajo en él lento y tedioso.

En ninguno los dos sistemas se logró informatizar la información básica de Operaciones: la Tabla de Reportes Regulares (TRR) y la Información decenal, esta última con el objetivo de ir conociendo cómo van los Indicadores de Eficiencia de la Actividad para establecer estrategias en la decena que sigue y lograr como objetivo fundamental el cumplimiento del plan del mes.

Ayudados en la realización de Libros en Microsoft Office Excel 2007 se ha logrado acumular los datos de las decenas y los meses, pero siempre pasando el mes en curso a mano, es decir hay que realizar la información en borradores manuales para luego insertarlos en los Libros de Excel.

1.5. Metodologías utilizadas para el diseño

Con el fin de lograr un mejor desempeño y calidad para desarrollar un producto informático, se hace necesario la consulta de las nuevas tendencias y del uso de una metodología que indique los pasos correctos a seguir. Además, el desarrollo del software propuesto, exige de antemano una búsqueda, estudio y análisis de diversas tecnologías, lenguajes, gestores de base de datos y herramientas de desarrollo que hagan posible su adecuada realización y que garantice el cumplimiento de todas sus funcionalidades.

1.5.1.Lenguaje de modelado unificado

Lenguaje de Modelado Unificado (UML), es el lenguaje gráfico de modelaje estándar de la industria para especificar, visualizar, construir y documentar los artefactos de los sistemas de software. Permite escribir planos de software, incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables. (Rumbaugh, Booch, & Jacobson, 2006)

1.5.2.Metodología RUP

El Proceso Unificado de Rational, (Rational Unified Process, de ahí las siglas RUP), 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. (Rumbaugh, Booch, & Jacobson, 2006)

La herramienta de ingeniería de software asistida por computadora, Rational Rose Enterprise es la aplicación que integra todos los elementos de la metodología RUP y la notación UML, para cubrir el análisis, diseño, implementación y prueba del ciclo de vida básico de un sistema informático. Permitiendo realizar la generación de diagramas.

1.6. Tendencias y tecnologías actuales.

1.6.1.Software libre

El software libre (en inglés free software, aunque confundido a veces con "gratis" por la ambigüedad del término "free" en el idioma inglés, por lo que también se usa "libre software") es la denominación del software que respeta la libertad de los usuarios sobre su producto adquirido y, por tanto, una vez obtenido puede ser usado, copiado, estudiado, modificado, y redistribuido libremente. Según la Free Software Foundation, el software libre se refiere a la

libertad de los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, modificar el software y distribuirlo modificado.

Richard Matthew Stallman fue el creador del concepto de software libre y fundador de la Free Software Foundation. (Free Software Foundation, 2008)

El software libre suele estar disponible gratuitamente, o al precio de costo de la distribución a través de otros medios; sin embargo no es obligatorio que sea así, por lo tanto no hay que asociar software libre a "software gratuito" comercialmente.

1.6.2.Arquitectura en N capas

A lo largo de la historia del análisis y diseño de sistemas ha quedado demostrado que subdividir un software en varias partes lógicas llámense módulos, paquetes o capas resulta muy provechoso sobre todo a la hora de entender su filosofía y distribuir las tareas que ejecuta. Para enfrentarse a estos temas, la comunidad de software desarrolló la noción de una arquitectura de varios niveles y entre las que más se destacan se encuentra el modelo de tres capas.

La aplicación se divide en tres capas lógicas distintas, cada una de ellas con un grupo de interfaces perfectamente definido. La primera capa se denomina capa de presentación y normalmente consiste en una interfaz gráfica de usuario de algún tipo. La capa intermedia, o capa de negocio, consiste en la aplicación o lógica de empresa, y la tercera capa, la capa de datos, contiene los datos necesarios para la aplicación. (Chappell & Kirk, 2006)

La capa intermedia (lógica de aplicación) es básicamente el código al que recurre la capa de presentación para recuperar los datos deseados. La capa de presentación recibe entonces los datos y los formatea para su presentación. Esta separación entre la lógica de aplicación de la interfaz de usuario añade una enorme flexibilidad al diseño de la aplicación. Pueden construirse y desplegarse múltiples interfaces de usuario sin cambiar en absoluto la lógica de

aplicación siempre que ésta presente una interfaz claramente definida a la capa de presentación. (Chappell & Kirk, 2006)

La tercera capa es donde residen los datos y es la encargada de acceder a los mismos. Está formada por uno o más gestores de bases de datos que realizan todo el almacenamiento de datos, reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio.

Los principales beneficios del estilo de arquitectura de N-capas/3-capas son (Peláez, 2009):

- Mejoras en las posibilidades de mantenimiento. Debido a que cada capa es independiente de la otra los cambios o actualizaciones pueden ser realizados sin afectar la aplicación como un todo.
- Escalabilidad. Como las capas están basadas en diferentes maquinas, el escalamiento de la aplicación hacia afuera es razonablemente sencillo.
- Flexibilidad. Como cada capa puede ser manejada y escalada de forma independiente, la flexibilidad se incrementa.
- Disponibilidad. Las aplicaciones pueden aprovechar la arquitectura modular de los sistemas habilitados

1.7. Lenguajes de programación:

1.7.1.Lenguaje de programación: PHP

Es un lenguaje de programación utilizado para la creación de sitio web. PHP es un acrónimo que significa “PHP Hypertext Pre-processor”, (inicialmente se llamó Personal Home Page). PHP es un lenguaje de script interpretado en el lado del servidor utilizado para la generación de páginas web dinámicas, embebidas en páginas HTML y ejecutadas en el servidor. Surgió en 1995, desarrollado por PHP Group. PHP no necesita ser compilado para ejecutarse. La mayor parte de su sintaxis ha sido tomada de C, Java y Perl con algunas características específicas. (Pérez Valdés, 2007)

1.7.2.Lenguaje de programación: C#

C# es un lenguaje orientado a objetos creado por Microsoft para su plataforma .NET. Su sintaxis básica deriva de C/C++ y utiliza el modelo de objetos de la plataforma .NET el cual es similar al de Java aunque incluye mejoras derivadas de otros lenguajes. C# fue diseñado para combinar el control a bajo nivel de lenguajes como C y la velocidad de programación de lenguajes como Visual Basic. (Rothberg, 2006)

Es una parte esencial de la plataforma .Net, C# combina los mejores elementos de múltiples lenguajes de amplia difusión como C++, Java, Visual Basic o Delphi. De hecho, su creador AndersHeljsberg fue también el creador de muchos otros lenguajes y entornos como Turbo Pascal, Delphi o Visual J++. La idea principal detrás del lenguaje es combinar la potencia de lenguajes como C++ con la sencillez de lenguajes como VisualBasic, y que además la migración a este lenguaje por los programadores de C/C++/Java sea lo más inmediata posible. (Rothberg, 2006)

1.7.3.Lenguaje de programación: JAVA

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado por Sun Microsystems a principio de los años 90's. Su primer nombre fue Oak y más tarde, se cambia a Java, por cuestiones de propiedad intelectual, al existir ya un lenguaje con ese nombre. Se supone que le pusieron ese nombre mientras tomaban café (Java es nombre de un tipo de café, originario de Asia), aunque otros afirman que el nombre deriva de las siglas de James Gosling, Arthur Van Hoff, y Andy Bechtolsheim. (Gonzalo Álvarez Marañón, 1999)

Sus características más sobresalientes son (Gonzalo Álvarez Marañón):

Lenguaje simple: Java posee una curva de aprendizaje rápida. Resulta relativamente sencillo escribir applets interesantes desde el principio. Se han eliminado características como los punteros. Los programadores

experimentados en C++ pueden migrar rápidamente a Java y ser productivos en poco tiempo.

Orientado a objetos: fue diseñado como un lenguaje orientado a objetos desde el principio. Los objetos agrupan en estructuras encapsuladas tanto sus datos como los métodos (o funciones) que manipulan esos datos.

Interpretado y compilado a la vez: es compilado, su código fuente se transforma en una especie de código máquina, los bytecodes, semejantes a las instrucciones de ensamblador. Por otra parte, es interpretado, ya que los bytecodes se pueden ejecutar directamente sobre cualquier máquina a la cual se hayan portado el intérprete y el sistema de ejecución en tiempo real (runtime).

Robusto: fue diseñado para crear software altamente fiable. Proporciona numerosas comprobaciones en compilación y en tiempo de ejecución. Sus características de memoria liberan a los programadores de una familia entera de errores (la aritmética de punteros), ya que se ha prescindido por completo los punteros, y la recolección de basura elimina la necesidad de liberación explícita de memoria.

Seguro: Dada la naturaleza distribuida de Java, donde las applets se bajan desde cualquier punto de la red, la seguridad se impuso y se implementaron barreras de seguridad en el lenguaje y en el sistema de ejecución en tiempo real.

Indiferente a la arquitectura: diseñado para soportar aplicaciones que serán ejecutadas en los más variados entornos de red, desde Unix a Windows Nt, pasando por Mac y estaciones de trabajo, sobre arquitecturas distintas y con sistemas operativos diversos. Para acomodar requisitos de ejecución variopintos, el compilador de Java genera bytecodes: un formato intermedio indiferente a la arquitectura diseñada para transportar el código eficientemente a múltiples plataformas hardware y software. El resto de problemas los soluciona el intérprete de Java.

Portable: especifica los tamaños de sus tipos de datos básicos y el comportamiento de sus operadores aritméticos, de manera que los programas son iguales en todas las plataformas. Estas dos últimas características se conocen como la Máquina Virtual Java (JVM).

Dinámico: El lenguaje Java y su sistema de ejecución en tiempo real son dinámicos en la fase de enlazado. Las clases sólo se enlazan a medida que son necesitadas. Se pueden enlazar nuevos módulos de código bajo demanda, procedente de fuentes variadas, incluso desde la red.

Produce applets: puede ser usado para crear dos tipos de programas: aplicaciones independientes y applets. Las aplicaciones independientes se comportan como cualquier otro programa escrito en cualquier lenguaje, como por ejemplo el navegador de Web HotJava, escrito íntegramente en Java. Las applets son pequeños programas que aparecen embebidos en las páginas Web, como aparecen los gráficos o el texto, pero con la capacidad de ejecutar acciones complejas, como animar imágenes, establecer conexiones de red, presentar menús y cuadros de diálogo para luego emprender acciones, etc.

Se seleccionó Java como lenguaje de programación para la realización de este trabajo.

1.8. Herramientas de desarrollo:

1.8.1.Herramienta de desarrollo: Eclipse

Eclipse es un entorno de desarrollo integrado de código abierto multiplataforma para desarrollar lo que el proyecto llama "Aplicaciones de Cliente Enriquecido". (Eclipse, 2010)

Desarrollado originalmente por IBM como el sucesor de su familia de herramientas para VisualAge. Eclipse es ahora desarrollado por la Fundación Eclipse, una organización independiente sin ánimo de lucro que fomenta una

comunidad de código abierto y un conjunto de productos complementarios, capacidades y servicios (Eclipse, 2010)

La base para Eclipse es la Plataforma de cliente enriquecido (del Inglés RichClientPlatform RCP).

1.8.2.Herramienta de desarrollo: Netbeans

Es un entorno de desarrollo integrado (IDE) exitoso con una base de usuarios. Este proyecto de código abierto fue creado por SunMicroSystems en junio de 2000. (Netbeans, 2009)

La Plataforma NetBeans es una base modular y extensible usada como una estructura de integración para crear aplicaciones de escritorio grandes. Empresas independientes asociadas, especializadas en desarrollo de software, proporcionan extensiones adicionales que se integran fácilmente en la plataforma y que pueden también utilizarse para desarrollar sus propias herramientas y soluciones. (Netbeans, 2009). El IDE NetBeans es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso y de amplias comodidades para el programador. (Netbeans, 2009)

NetBeans 7.4 fue seleccionado como herramienta de desarrollo para la realización de este trabajo.

1.9. Sistemas Gestores de Bases de Datos

Una base de datos (BD) es un conjunto de datos interrelacionados entre sí, almacenados con carácter más o menos permanente en la computadora. O sea, que una BD puede considerarse una colección de datos variables en el tiempo (Mato García, 2006)

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, se denomina sistema de gestión de bases de datos (SGBD). (Mato García, 2006)

El objetivo fundamental de un SGBD consiste en suministrar al usuario las herramientas que le permitan manipular, en términos abstractos, los datos, o sea, de forma que no le sea necesario conocer el modo de almacenamiento de los datos en la computadora, ni el método de acceso empleado. (Mato García, 2006) Existen muchos SGBD entre los que se pueden mencionar fundamentalmente el SQL, PostgreSQL, MySQL y SQL Server.

1.9.1.SQL. (Structure Query Language).

SQL (Structured Query Language) ó Lenguaje de Consulta Estructurado es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones sobre las mismas. Posibilita lanzar consultas con el fin de recuperar información de interés de una base de datos de una forma sencilla.

SQL permite la concesión y denegación de permisos, la implementación de restricciones de integridad y controles de transacción, y la alteración de esquemas.

Debido a que es un lenguaje declarativo, especifica qué es lo que se quiere y no como conseguirlo, por lo que una sentencia no establece explícitamente un orden de ejecución. (Definición de SQL)

1.9.2.SQL SERVER

Diseñada desde su inicio para trabajar en entornos Internet e Intranet, Microsoft SQL Server es capaz de integrar los nuevos desarrollos para estos entornos específicos con los desarrollos heredados de aplicaciones tradicionales. (Sandoval, 2009)

SQL soporta la configuración automática y la auto-optimización, además tiene una administración multiservidor para un gran número de servidores, pero es mayormente utilizada para trabajar en Plataformas de Windows. (Sandoval, 2009)

1.9.3.MySQL

PostgreSQL es un gestor de bases de datos orientadas a objetos (SGBDOO) usado en entornos de software libre. Su origen se sitúa en el gestor de bases de datos POSTGRES desarrollado en la Universidad de Berkeley y que se abandonó en favor de PostgreSQL a partir de 1994. (Ginestà& Pérez Mora)

PostgreSQL se distribuye bajo licencia BSD, lo que permite su uso, redistribución, modificación con la única restricción de mantener el copyright del software a sus autores. Puede funcionar en múltiples plataformas (en general, en todas las modernas basadas en Unix) (Ginestà& Pérez Mora)

PostgreSQL posee una amplia lista de prestaciones. Algunas de ellas son: (Ginestà& Pérez Mora)

- Está desarrollado en C.
- La API de acceso al SGBD se encuentra disponible en C, C++, Java, Perl, PHP, Python, entre otros.
- Tiene un rico conjunto de tipos de datos, permitiendo además su extensión mediante tipos y operadores definidos y programados por el usuario.
- Su administración se basa en usuarios y privilegios.
- Los mensajes de error pueden estar en español y hacer ordenaciones correctas con palabras acentuadas o con la letra 'ñ'.
- Es altamente confiable en cuanto a estabilidad se refiere.
- Soporte para vistas, claves foráneas, integridad referencial, disparadores, procedimientos almacenados, subconsultas.

Algunas Ventajas:

- El costo es la principal ventajas de PostgreSQL.
- La habilidad para poder mirar el código fuente y entender que está sucediendo.
- Permite una fácil gestión de los usuarios y de las bases de datos del sistema.
- PostgreSQL es libre.
- PostgreSQL tiene una legendaria confiabilidad y estabilidad.
- PostgreSQL es fácil de administrar.

Una vez analizados los diferentes SGBD se selecciona el PostgreSQL como motor de base de datos.

1.10.JPA

Java Persistence API, más conocida por sus siglas JPA, es la API de persistencia desarrollada para la plataforma Java EE. Es un framework del lenguaje de programación Java que maneja datos relacionales en aplicaciones usando la Plataforma Java en sus ediciones Standard (Java SE) y Enterprise (Java EE).La JPA fue originada a partir del trabajo del JSR 220 ExpertGroup. Ha sido incluida en el estándar EJB3.

Persistencia en este contexto cubre tres áreas:

- La API en sí misma, definida en el paquete `javax.persistence`
- El lenguaje de consulta Java Persistence Query Language (JPQL).
- Metadatos objeto/relacional.

El objetivo que persigue el diseño de esta API es no perder las ventajas de la orientación a objetos al interactuar con una base de datos (siguiendo el patrón de mapeo objeto-relacional), como sí pasaba con EJB2, y permitir usar objetos regulares (conocidos como POJOs).

1.11.Conclusiones:

Al finalizar este capítulo se puede concluir que:

- RUP es la metodología a utilizar para el desarrollo del software, la notación UML y la herramienta de ingeniería de software asistida por computadora, Rational Rose Enterprise.
- La arquitectura 3 capas.
- El lenguaje de programación seleccionado es Java y la herramienta de desarrollo NetBeans 7.4.
- El sistema gestor de base de datos que se empleará es PostgreSQL 9.0 y JPA como la interface de aplicaciones (API) de Java para ejecutar sentencias SQL.

Capítulo II: Descripción de la aplicación propuesta.

2.1. Introducción

En este capítulo se detallan las reglas y los procesos del negocio, identificando los actores y trabajadores que en él intervienen, el diagrama de casos de uso del negocio, los diagramas de actividades correspondientes y el diagrama de clases del modelo de objetos. Esto se logra a través del uso de los artefactos que propone la metodología RUP y el lenguaje UML.

2.1.1. Identificación de los procesos del negocio

Los procesos de negocio son un grupo de tareas relacionadas lógicamente que se llevan a cabo en una determinada secuencia y forma, y que emplean los recursos de la organización para dar resultados que apoyen sus objetivos. (Rumbaugh, Booch, & Jacobson, 2006)

El proceso de negocio se describe a continuación:

La Empresa de Transporte Escolar de Taguasco está constituida por varios Departamentos que responden a las especialidades que allí se atienden. Todos estos departamentos interactúan con un documento, la Hoja de Ruta, que es llenada por el chofer de acuerdo a los recorridos que realiza con los diferentes clientes, es entregada al Comercial donde se recepciona, se suma, valora y cuantifica el combustible consumido, después la Estadística recoge los datos que necesita para llevar sus controles de las baterías, motor e índices de consumo de combustible y por último pasa a Recursos Humanos que toma los datos necesarios para el pago de cada trabajador.

El comercial se dirige al chofer y solicita la hoja de ruta del día correspondiente. El chofer busca la hoja de ruta si está terminada y se la entrega al comercial. El comercial utiliza la información necesaria para llevar a cabo su responsabilidad en la empresa, luego el comercial le pasa a la estadística la hoja de ruta, la cual recoge los datos que necesita y se le entrega la hoja de ruta al encargado

del personal de la empresa el cual toma los datos que le hacen falta y se la devuelve al comercial, el cual es el encargado de recepcionarla. El acceso al local de archivo será para personal autorizado como: el comercial. Con dicha restricción de seguridad se minimizan los riesgos de pérdidas y falsificación de las hojas de ruta.

2.2. Modelo del negocio

El modelado de negocio permite comprender la estructura y dinámica de la organización. Además de identificar los casos de uso y los actores del negocio, y de esta manera modelar lo necesario para entender el contexto. (Rumbaugh, Booch, & Jacobson, 2006)

2.2.1. Reglas del negocio

Las reglas del negocio describen políticas que deben cumplirse o condiciones que deben satisfacerse, por lo que regulan algún aspecto de negocio (Rumbaugh, Booch, & Jacobson, 2006).

Las reglas del negocio, en este caso, son:

- El comercial es único que puede solicitar y recibir la hoja de ruta al chofer.
- Solo se permite una sola hoja de ruta por chofer al día.
- La entrada al local de archivo será para personal autorizado por cuestiones de seguridad.

2.2.2. Modelo de casos de uso del negocio

El modelo de Casos de Uso del Negocio se encarga de describir los procesos de una empresa utilizando los casos de uso y los actores, en correspondencia, con los procesos del negocio y los clientes (Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 2000).

2.2.3. Actores del negocio

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados. (Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 2006).

Tabla 1 Actor del negocio.

Actor	Descripción
Chofer	Es aquella persona encargada de entregar la hoja de ruta al comercial.

2.2.4. Trabajadores del negocio

Un trabajador es una abstracción de una persona o grupo de personas, una máquina o un sistema automatizado; que actúa en el negocio realizando una o varias actividades, interactuando con otros trabajadores del negocio, manipulando entidades del mismo y representando un rol (González, 2005).

Tabla 2 Trabajadores del negocio.

Trabajador	Descripción
Comercial	Este trabajador es el encargado de recepcionar, sumar, valorar y cuantificar el combustible consumido en la hoja de ruta
Estadística	Este trabajador es el encargado de recoger los datos que necesita para llevar su control de las baterías, motor e índice de consumo de combustible.
Personal	Este trabajador es el encargado de tomar los datos necesarios para el pago de cada trabajador.

2.2.5. Casos de uso del negocio

Un caso de uso del negocio representa a un proceso de negocio, por lo que se corresponde con una secuencia de acciones que producen un resultado observable para ciertos actores del negocio (Jacobson, Booch, &Rumbaugh, 2006).

El caso de uso del negocio determinado es:

1. Recibir Hoja de Ruta.

2.3. Diagrama de casos de uso del negocio

Los diagramas de casos de uso se utilizan para especificar las funcionalidades y el comportamiento de un sistema mediante su interacción con los usuarios y otros sistemas. O sea es un diagrama que muestra la relación entre los actores y los casos de uso en un sistema (Jacobson, Booch, &Rumbaugh, 2006).

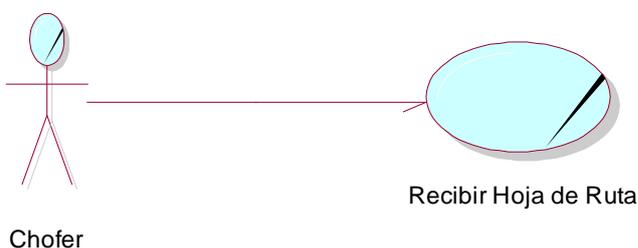


Diagrama 1 Casos de Uso del Negocio

2.4. Descripción de casos de uso del negocio

Tabla 3 Descripción del caso de uso del negocio Realizar consulta.

CU 1	Recibir Hoja de Ruta
Actores	Chofer
Propósito	Entregar la hoja de ruta al comercial para que este pueda obtener toda la información necesaria para llevar a cabo su responsabilidad en la empresa.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el comercial llega a la oficina y solicita la hoja de ruta al chofer,

<p>el chofer le entrega la hoja de ruta si ya está lista. El comercial realiza la suma, valora y cuantifica el combustible consumido, luego le entrega la hoja de ruta a la estadística. La estadística recoge los datos que necesita para llevar su control de las baterías, motor e índice de consumo de combustible y le entrega la hoja de ruta al personal, el cual toma los datos necesarios para el pago de cada trabajador y le devuelve la hoja de ruta al comercial y culmina el caso de uso cuando el comercial recepciona la hoja de ruta.</p>	
<p>Casos de uso asociados</p>	<p>No tiene</p>
<p>Curso Normal de los eventos</p>	
<p>Acción del Actor</p>	<p>Respuesta del negocio</p>
<p>2. El chofer busca la hoja de ruta y le entrega la hoja de ruta.</p>	<p>1. El comercial llega a la oficina y solicita la hoja de ruta.</p> <p>3. El comercial recibe la hoja de ruta y se va.</p> <p>4. El comercial realiza la suma, valorar y cuantificar el combustible consumido en la hoja de ruta.</p> <p>5. El comercial le entrega la hoja de ruta a la estadística.</p> <p>6. La estadística recoge los datos que necesita para llevar su control de las baterías, motor e índice de consumo de combustible.</p> <p>7. La estadística le entrega la hoja de ruta a personal.</p> <p>8. El personal toma los datos necesarios para el pago de cada trabajador.</p> <p>9. El personal le devuelve la hoja de ruta al comercial.</p> <p>10. El comercial recibe la hoja de ruta y la recepciona.</p>
<p>Curso Alternativo de los eventos</p>	
<p>Sección 1: "El chofer no tiene la hoja de ruta lista."</p>	
<p>Sección Principal: "Línea 2" El chofer no tiene la hoja de ruta y ocurre lo siguiente.</p>	
<p>2. El chofer no tiene la hoja de ruta lista.</p> <p>3. El chofer le informa al comercial que no tiene la hoja de ruta lista.</p>	
	<p>4. El comercial recibe la información y se va.</p>
<p>Mejoras</p>	<p>Permite seguridad en la información contenida en las hojas de ruta y agilidad en el trabajo en los diferentes departamentos de la empresa.</p>

2.5. Diagrama de actividades del negocio.

Un diagrama de actividades es un diagrama que muestra el flujo de actividad a actividad; los diagramas de actividad tratan la vista dinámica de un sistema. (Rumbaugh, Booch, & Jacobson, 2006)

[Diagrama 2. Diagrama de actividades CU Recibir Hoja de Ruta.](#)

2.6. Modelo de objetos

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 (Rumbaugh, Booch, & Jacobson, 2006).

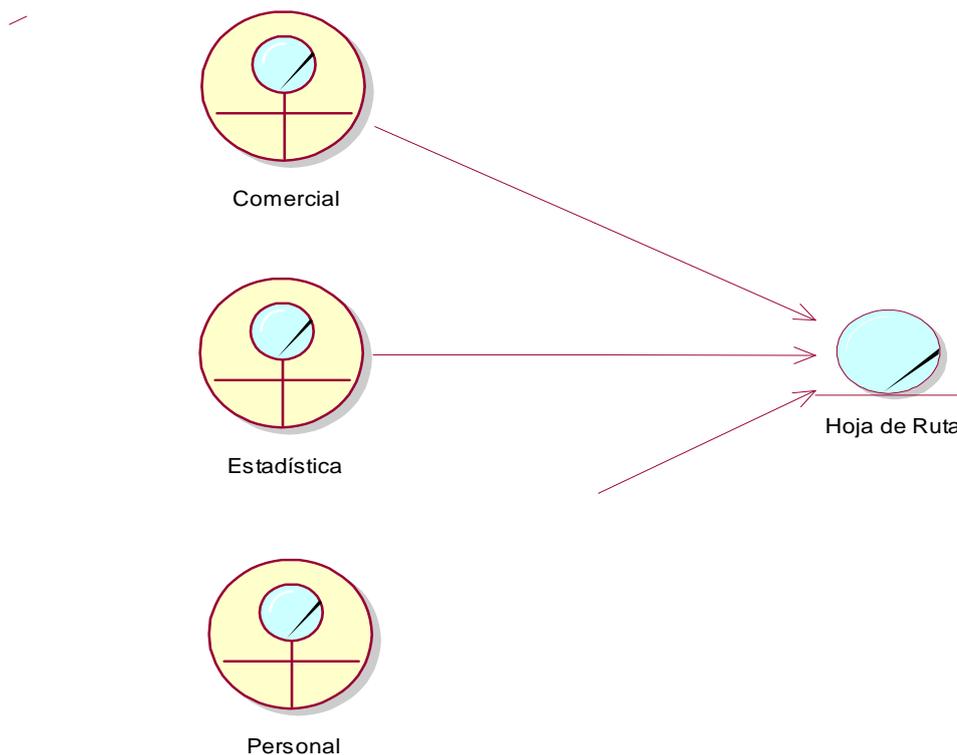


Diagrama 3. Modelo de objetos.

2.7. Requerimientos funcionales y no funcionales

2.7.1. Requerimientos funcionales.

Los requisitos funcionales especifican una acción que debe ser capaz de realizar el sistema, sin considerar restricciones físicas (Jacobson, Booch&Rumbaugh, 2006).

Paquete de seguridad

R1- Gestionar Usuario.

- 1.1 Insertar usuario.
- 1.2 Modificar usuario.
- 1.3 Eliminar usuario.

Paquete gestionar

R2-Gestionar Chofer.

- 1.1 Insertar chofer.
- 1.2 Modificar chofer.
- 1.3 Eliminar chofer.

R3- Gestionar Ómnibus.

- 1.1 Insertar ómnibus.
- 1.2 Modificar ómnibus.
- 1.3 Eliminar ómnibus.

R4- Gestionar Hoja de Ruta.

- 1.1 Insertar hoja de ruta.
- 1.2 Modificar hoja de ruta.
- 1.4 Eliminar hoja de ruta.

R5- Gestionar Plan del año.

- 1.1 Insertar plan del año.
- 1.2 Modificar plan del año.

1.3 Eliminar plan del año.

Paquete de reportes

- R6- Mostrar el control de los ómnibus.
- R7- Mostrar los kilómetros recorridos por ómnibus.
- R8- Mostrar el cumplimiento del plan energético.
- R9- Mostrar los datos de los ómnibus.
- R10- Mostrar los datos de los ómnibus de baja.
- R11- Mostrar los reportes regulares por viajes.
- R12- Mostrar los reportes regulares por pasajeros.
- R13- Mostrar los reportes regulares por kilómetros.
- R14- Mostrar los reportes regulares por combustible.
- R15- Mostrar el registro de indicadores por ómnibus.
- R16- Mostrar los reportes de servicios de transportación decenal.
- R17- Mostrar Hojas de Ruta.
- R18- Mostrar los datos de los choferes.
- R19- Mostrar los datos de los choferes de baja.
- R20- Mostrar el Anexo 16.
- R21- Mostrar la Nómina.

Paquete de seguridad

- R22- Autenticar usuario.
- R23- Cambiar contraseña.
- R24- Cerrar sesión.

2.7.2. Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales especifican propiedades del sistema, como restricciones del entorno o de implementación, rendimiento (Jacobson, Booch&Rumbaugh, 2006).

Apariencia o interfaz externa:

La interfaz externa del producto debe ser clara y sencilla de manera que genere al usuario un ambiente amigable, evitando que pierda el control de la aplicación.

Usabilidad:

El sistema será usado por el administrador, el comercial, la estadística y el personal.

Rendimiento:

El producto debe ser rápido ante las solicitudes de los usuarios y en el procesamiento de la información.

Soporte:

Se necesita una computadora que cumpla los requerimientos de hardware mínimos, para la instalación de PostgreSQL.

Portabilidad:

El producto debe ser usado bajo el sistema operativo Windows o Linux.

Seguridad:

La información manejada por el sistema, no debe ser divulgada ni accedida por personal no autorizado. Además se permitirá a cada usuario tener garantizadas, únicamente, las opciones relacionadas con su actividad.

Confiabilidad:

El sistema debe estar preparado ante posibles fallos y debe guiar al usuario a través de mensajes claros en los casos que sean necesarios.

Requerimientos de Software:

Se necesita instalar la máquina virtual de Java (JVM) y el gestor de bases de datos PostgreSQL 9.0.

Requerimientos de Hardware:

Se necesita como requerimientos mínimos una PC con procesador Intel Pentium IV con un mínimo de memoria RAM de 512MB.

Requerimientos Políticos-culturales y legales:

El producto debe satisfacer las necesidades de la Empresa de Transporte Escolar en Taguasco.

2.8. Modelo de casos de uso

El modelo de casos de uso permite que los desarrolladores de software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre los requisitos, es decir, sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema. (Rumbaugh, Booch, & Jacobson, 2006)

2.8.1. Actores del sistema

Un actor no es más que un rol que juega un usuario de Caso de Uso cuando interaccionan con estos casos de uso. Los actores representan a terceros fuera del sistema que colaboran con el mismo. Una vez que se han identificado los actores del sistema, se ha identificado el entorno externo del sistema. (Rumbaugh, Booch, & Jacobson, 2006)

Tabla 4 Actores del sistema.

Actor	Descripción
Administrador	Es la persona con acceso total al software. Este puede insertar, modificar y eliminar el contenido en el software, y además supervisar las cuentas de usuarios.
Comercial	Es la persona que llena en el software la Hoja de Ruta de acuerdo a los recorridos que realizan los choferes con los diferentes clientes.

Estadística	Es la persona que recoge los datos que necesita, crea los reportes y los muestra.
Personal	Es la persona que toma los datos necesarios para el pago de cada trabajador.
Usuario	Es el trabajador de cada departamento que interactúa con el software.

2.9. Paquetes y sus relaciones.

Para una mejor organización en el trabajo se realizó el diagrama de casos de uso distribuido por paquetes. Los mismos se nombran: Gestión, Reportes y Seguridad.

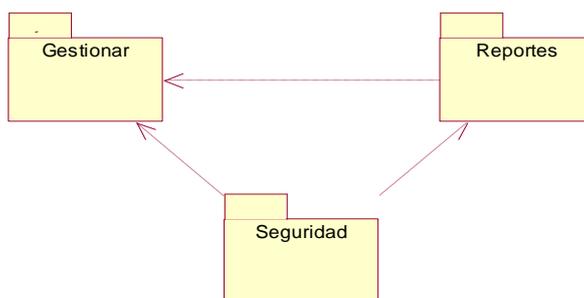


Diagrama 4 Relación entre paquetes.

El paquete Gestionar contiene los siguientes casos de uso:

- Gestionar Chofer.
- Gestionar Ómnibus.
- Gestionar Hoja de Ruta.
- Gestionar Plan del año.

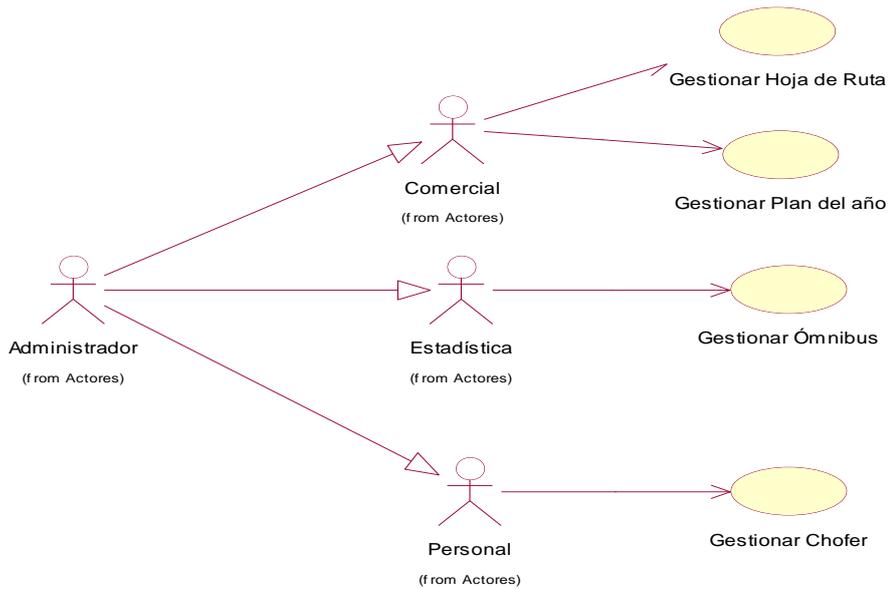


Diagrama 5 Diagrama de Caso de Uso para el paquete Gestionar.

Tabla 5 Descripción del caso de uso: Gestionar chofer.

Caso de uso 2	Gestionar Chofer.
Actores	Personal(inicia el c.u)
Propósito	Insertar, modificar y eliminarlos choferes en el software.
Resumen	El caso de uso inicia cuando el personal decide agregar nuevos choferesal sistema. Para ello puede insertar, modificar y eliminar los datos referentes a estos choferes. De forma tal que el sistema permita actualizar la información con facilidad, culminando así el caso de uso.
Referencias	R2
Prototipo	Anexo 2

Tabla 6 Descripción del caso de uso: Gestionar ómnibus.

Caso de uso 3	Gestionar Ómnibus.
Actores	Estadística (inicia el c.u)
Propósito	Insertar, modificar y eliminarlos ómnibus en el software.

Resumen	
El caso de uso inicia cuando la estadística decide agregar nuevos ómnibus al sistema. Para ello puede insertar, modificar y eliminar los datos referentes a estos ómnibus. De forma tal que el sistema permita actualizar la información con facilidad, culminando así el caso de uso.	
Referencias	R3
Prototipo	Anexo 3

Tabla 7 Descripción del caso de uso: Gestionar Hoja de Ruta.

Caso de uso 4	Gestionar Hoja de Ruta.
Actores	Comercial (inicia el c.u)
Propósito	Insertar, modificar y eliminarla Hoja de Ruta en el software.
Resumen	
El caso de uso inicia cuando el comercial decide crear la Hoja de Ruta en el sistema a partir de los viajes que realizan los choferes con los respectivos clientes. Para ello puede insertar, modificar y eliminar los datos referentes a estas Hoja de Ruta. De forma tal que el sistema permita actualizar la información con facilidad, culminando así el caso de uso.	
Referencias	R4
Prototipo	Anexo 4

Tabla 8 Descripción del caso de uso: Gestionar Plan.

Caso de uso 5	Gestionar Plan.
Actores	Comercial(inicia el c.u)
Propósito	Insertar, modificar y eliminar el plan del año en el software.
Resumen	
El caso de uso inicia cuando el comercial decide crear el plan del año a partir de lo logrado el año anterior y en busca de mayor cumplimiento en el nuevo año. Para ello puede insertar, modificar y eliminar los datos referentes a este plan. De forma tal que el sistema permita actualizar la información con facilidad, culminando así el caso de uso.	
Referencias	R5
Prototipo	Anexo 5

El paquete Reportes contiene los siguientes casos de uso:

- Mostrar el control de los ómnibus.
- Mostrar los kilómetros recorridos por ómnibus.
- Mostrar el cumplimiento del plan energético.
- Mostrar los datos de los ómnibus.
- Mostrar los datos de los ómnibus de baja.
- Mostrar los reportes regulares por viajes.
- Mostrar los reportes regulares por pasajeros.
- Mostrar los reportes regulares por kilómetros.
- Mostrar los reportes regulares por combustible.
- Mostrar el registro de indicadores por ómnibus.
- Mostrar los reportes de servicios de transportación decenal.
- Mostrar Hojas de Ruta.
- Mostrar los datos de los choferes.
- Mostrar los datos de los choferes de baja.
- Mostrar el Anexo 16.
- Mostrar la Nómina.

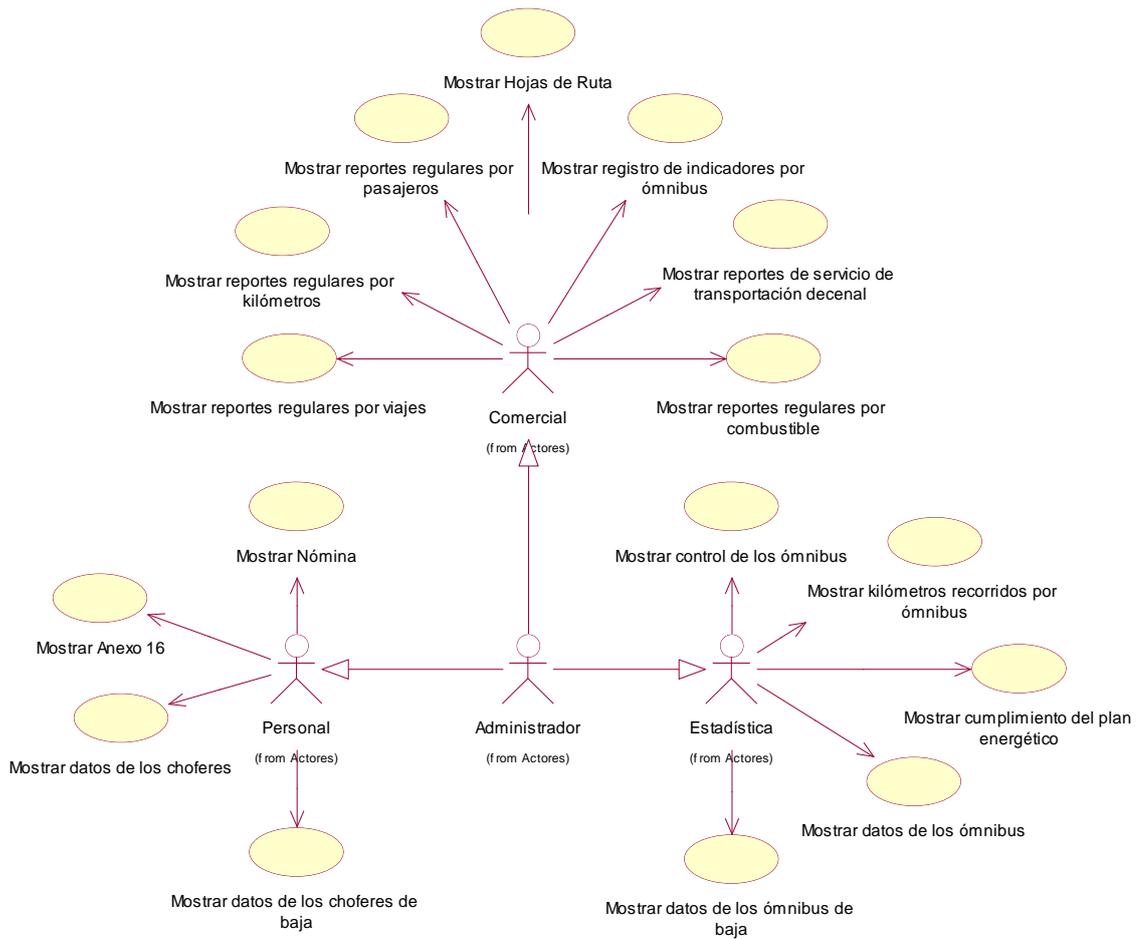


Diagrama 6 Diagrama de Caso de Uso para el paquete Reportes.

Tabla 9 Descripción del caso de uso: Mostrar el control de los ómnibus.

Caso de uso 6	Mostrar el control de los ómnibus.
Actores	Estadística(inicia el c.u)
Propósito	Visualizar el control de los ómnibus.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando la estadística desea visualizar el control de los ómnibus. El sistema muestra el control de los ómnibus, culminando así el caso de uso.
Referencias	R6
Prototipo	Anexo 6

Tabla 10 Descripción del caso de uso: Mostrar los kilómetros recorridos por ómnibus.

Caso de uso 7	Mostrar los kilómetros recorridos por ómnibus.
Actores	Estadística(inicia el c.u)
Propósito	Visualizar los kilómetros recorridos por ómnibus.
Resumen El caso de uso se inicia cuando la estadística desea visualizar los kilómetros recorridos por ómnibus. El sistema muestra los kilómetros recorridos por ómnibus, culminando así el caso de uso.	
Referencias	R7
Prototipo	Anexo 7

Tabla 11 Descripción del caso de uso: Mostrar el cumplimiento del plan energético.

Caso de uso 8	Mostrar el cumplimiento del plan energético.
Actores	Estadística(inicia el c.u)
Propósito	Visualizar el cumplimiento del plan energético.
Resumen El caso de uso se inicia cuando la estadística desea visualizar el cumplimiento del plan energético. El sistema muestra el cumplimiento del plan energético, culminando así el caso de uso.	
Referencias	R8
Prototipo	Anexo 8

Tabla 12 Descripción del caso de uso: Mostrar los datos de los ómnibus.

Caso de uso 9	Mostrar los datos de los ómnibus.
Actores	Estadística(inicia el c.u)
Propósito	Visualizar los datos de los ómnibus.
Resumen El caso de uso se inicia cuando la estadística desea visualizar los datos de los ómnibus. El sistema muestra los datos de los ómnibus, culminando así el caso de uso.	
Referencias	R9
Prototipo	Anexo 9

Tabla 13 Descripción del caso de uso: Mostrar los datos de los ómnibus de baja.

Caso de uso 10	Mostrar los datos de los ómnibus de baja.
Actores	Estadística(inicia el c.u)
Propósito	Visualizar los datos de los ómnibus de baja.
Resumen	
El caso de uso se inicia cuando la estadística desea visualizar los datos de los ómnibus de baja. El sistema muestra los datos de los ómnibus de baja, culminando así el caso de uso.	
Referencias	R10
Prototipo	Anexo 10

Tabla 14 Descripción del caso de uso: Mostrar los reportes regulares por viajes.

Caso de uso 11	Mostrar los reportes regulares por viajes.
Actores	Comercial(inicia el c.u)
Propósito	Visualizar los reportes regulares por viajes.
Resumen	
El caso de uso se inicia cuando el comercial desea visualizar los reportes regulares por viajes. El sistema muestra los reportes regulares por viajes, culminando así el caso de uso.	
Referencias	R11
Prototipo	Anexo 11

Tabla 15 Descripción del caso de uso: Mostrar los reportes regulares por pasajeros.

Caso de uso 12	Mostrar los reportes regulares por pasajeros.
Actores	Comercial(inicia el c.u)
Propósito	Visualizar los reportes regulares por pasajeros.

Resumen	
El caso de uso se inicia cuando el comercial desea visualizar los reportes regulares por pasajeros. El sistema muestra los reportes regulares por pasajeros, culminando así el caso de uso.	
Referencias	R12
Prototipo	Anexo 12

Tabla 16 Descripción del caso de uso: Mostrar los reportes regulares por kilómetros.

Caso de uso 13	Mostrar los reportes regulares por kilómetros.
Actores	Comercial(inicia el c.u)
Propósito	Visualizar los reportes regulares por kilómetros.
Resumen	
El caso de uso se inicia cuando el comercial desea visualizar los reportes regulares por kilómetros. El sistema muestra los reportes regulares por kilómetros, culminando así el caso de uso.	
Referencias	R13
Prototipo	Anexo 13

Tabla 17 Descripción del caso de uso: Mostrar los reportes regulares por combustible.

Caso de uso 14	Mostrar los reportes regulares por combustible.
Actores	Comercial(inicia el c.u)
Propósito	Visualizar los reportes regulares por combustible.
Resumen	
El caso de uso se inicia cuando el comercial desea visualizar los reportes regulares por combustible. El sistema muestra los reportes regulares por combustible, culminando así el caso de uso.	
Referencias	R14
Prototipo	Anexo 14

Tabla 18 Descripción del caso de uso: Mostrar el registro de indicadores por ómnibus.

Caso de uso 15	Mostrar el registro de indicadores por ómnibus.
Actores	Comercial(inicia el c.u)
Propósito	Visualizar el registro de indicadores por ómnibus.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el comercial desea visualizar el registro de indicadores por ómnibus. El sistema muestra el registro de indicadores por ómnibus, culminando así el caso de uso.	
Referencias	R15
Prototipo	Anexo 15

Tabla 19 Descripción del caso de uso: Mostrar los reportes de servicios de transportación decenal.

Caso de uso 16	Mostrar los reportes de servicios de transportación decenal.
Actores	Comercial(inicia el c.u)
Propósito	Visualizar los reportes de servicios de transportación decenal.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el comercial desea visualizar los reportes de servicios de transportación decenal. El sistema muestra los reportes de servicios de transportación decenal, culminando así el caso de uso.	
Referencias	R16
Prototipo	Anexo 16

Tabla 20 Descripción del caso de uso: Mostrar Hojas de Ruta.

Caso de uso 17	Mostrar Hojas de Ruta.
Actores	Comercial(inicia el c.u)
Propósito	Visualizar Hojas de Ruta.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el comercial desea visualizar las Hojas de Ruta. El sistema muestra las	

Hojas de Ruta, culminando así el caso de uso.

Referencias	R17
Prototipo	Anexo 17

Tabla 21 Descripción del caso de uso: Mostrar los datos de los choferes.

Caso de uso 18	Mostrar los datos de los choferes.
Actores	Personal(inicia el c.u)
Propósito	Visualizar los datos de los choferes.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el personal desea visualizar los datos de los choferes. El sistema muestra los datos de los choferes, culminando así el caso de uso.	
Referencias	R18
Prototipo	Anexo 18

Tabla 22 Descripción del caso de uso: Mostrar los datos de los choferes de baja.

Caso de uso 19	Mostrar los datos de los choferes de baja.
Actores	Personal(inicia el c.u)
Propósito	Visualizar los datos de los choferes de baja.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el personal desea visualizar los datos de los choferes de baja. El sistema muestra los datos de los choferes de baja, culminando así el caso de uso.	
Referencias	R19
Prototipo	Anexo 19

Tabla 23 Descripción del caso de uso: Mostrar el Anexo 16.

Caso de uso 20	Mostrar el Anexo 16.
Actores	Personal(inicia el c.u)
Propósito	Visualizar el Anexo 16.

Resumen

El caso de uso se inicia cuando el personal desea visualizar el Anexo 16. El sistema muestra el Anexo 16, culminando así el caso de uso.

Referencias

R20

Prototipo[Anexo 20](#)

Tabla 24 Descripción del caso de uso: Mostrar la Nómina.

Caso de uso 21	Mostrar la Nómina.
Actores	Personal(inicia el c.u)
Propósito	Visualizar la Nómina.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el personal desea visualizar la Nómina. El sistema muestra la Nómina, culminando así el caso de uso.
Referencias	R21
Prototipo	Anexo 21

El paquete Seguridad contiene los siguientes casos de uso:

- Autenticar usuario.
- Gestionar Usuario.
- Cambiar contraseña.
- Cerrar sesión.

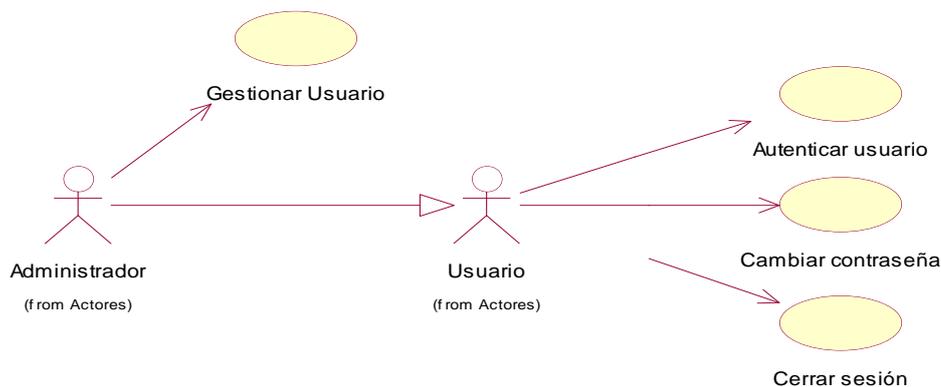


Diagrama 7 Diagrama de Caso de Uso para el paquete Seguridad.

Tabla 25 Descripción del caso de uso: Autenticar usuario.

Caso de uso 22	Autenticar usuario.
Actores	Usuario(inicia el c.u)
Propósito	Poder entrar al sistema.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el usuario introduce su nombre y contraseña, la aplicación lo verifica permitiéndole la entrada. El caso de uso culmina cuando el usuario termina de trabajar y selecciona la opción de cerrar sesión.	
Referencias	R22
Prototipo	Anexo 22

Tabla 26 Descripción del caso de uso: Gestionar usuario.

Caso de uso 23	Gestionar usuario.
Actores	Administrador (inicia el c.u)
Propósito	Insertar, modificar y eliminarlos usuarios en el software.
Resumen El caso de uso inicia cuando el administrador decide crear los usuarios del sistema a partir del grupo de trabajadores. Para ello puede insertar, modificar y eliminar los datos referentes a estos usuarios. De forma tal que el sistema permita actualizar la información con facilidad, culminando así el caso de uso.	
Referencias	R1
Prototipo	Anexo 23

Tabla 27 Descripción del caso de uso: Cambiar contraseña.

Caso de uso 23	Cambiar contraseña.
Actores	Usuario (inicia el c.u)
Propósito	Cambiar la contraseña del administrador, estadística, comercial o personal en caso que lo desee.
Resumen El caso de uso se inicia cuando el administrador, estadística, comercial o personal desean cambiar su contraseña. El caso de uso culmina cuando el sistema cambia la contraseña correctamente.	
Referencias	R23

Prototipo

[Anexo 24](#)

Tabla 28 Descripción del caso de uso: Cerrar sesión.

Caso de uso 24	Cerrar sesión.
Actores	Usuario (inicia el c.u)
Propósito	Cerrar la sesión del administrador, estadística, comercial o personal en caso que lo desee.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el administrador, estadística, comercial o personal desean cerrar la sesión. El caso de uso culmina cuando el sistema cierra la sesión correctamente.
Referencias	R24
Prototipo	Anexo 25

2.10. Conclusiones

En el presente capítulo quedaron definidos los artefactos: trabajadores, actores, casos de uso, modelo de casos de uso, diagramas de actividades y modelo de objetos correspondiente al negocio, que en conjunto ayudaron a comprender el ambiente de trabajo en la Empresa de Transporte Escolar de Taguasco. Además se definió el alcance de nuestro trabajo mediante los requisitos funcionales y no funcionales, actores y diagramas de casos de uso correspondientes al modelo del sistema.

Capítulo III: Construcción de la aplicación propuesta

3.1. Introducción

En el presente capítulo se plasma lo referente a los diagramas de clases del diseño, el diagrama de clases persistentes y el modelo de datos así como el diagrama de despliegue y de componentes.

3.2. Diagrama de clases de diseño

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 (Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 2006).

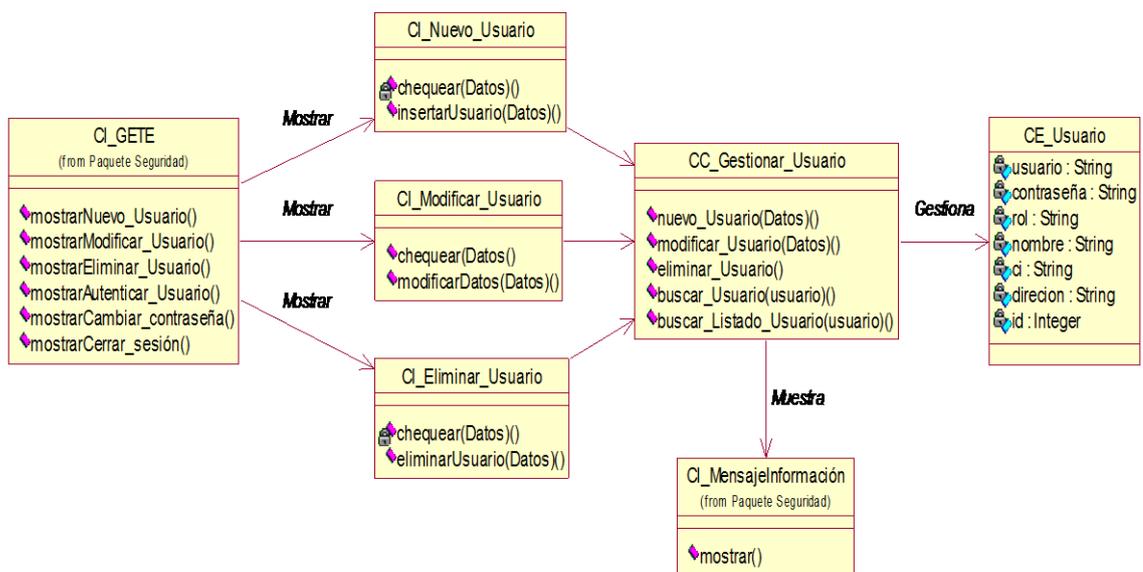


Diagrama 8 Diagrama de clases del diseño CU Gestionar Usuario.

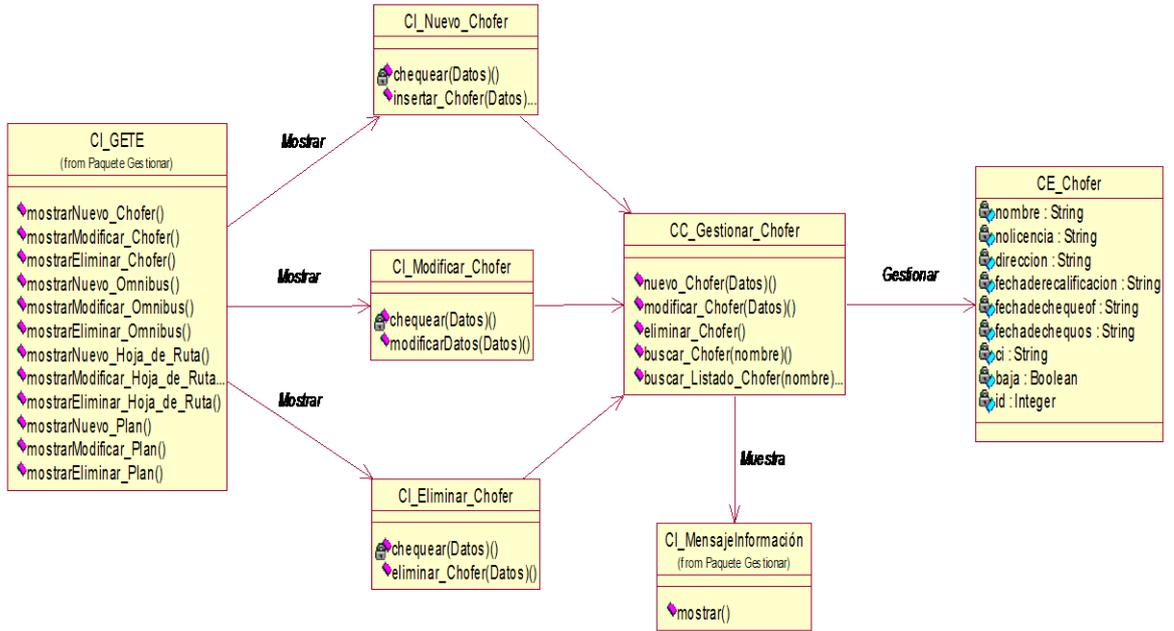


Diagrama 9 Diagrama de clases del diseño CU Gestionar chofer.

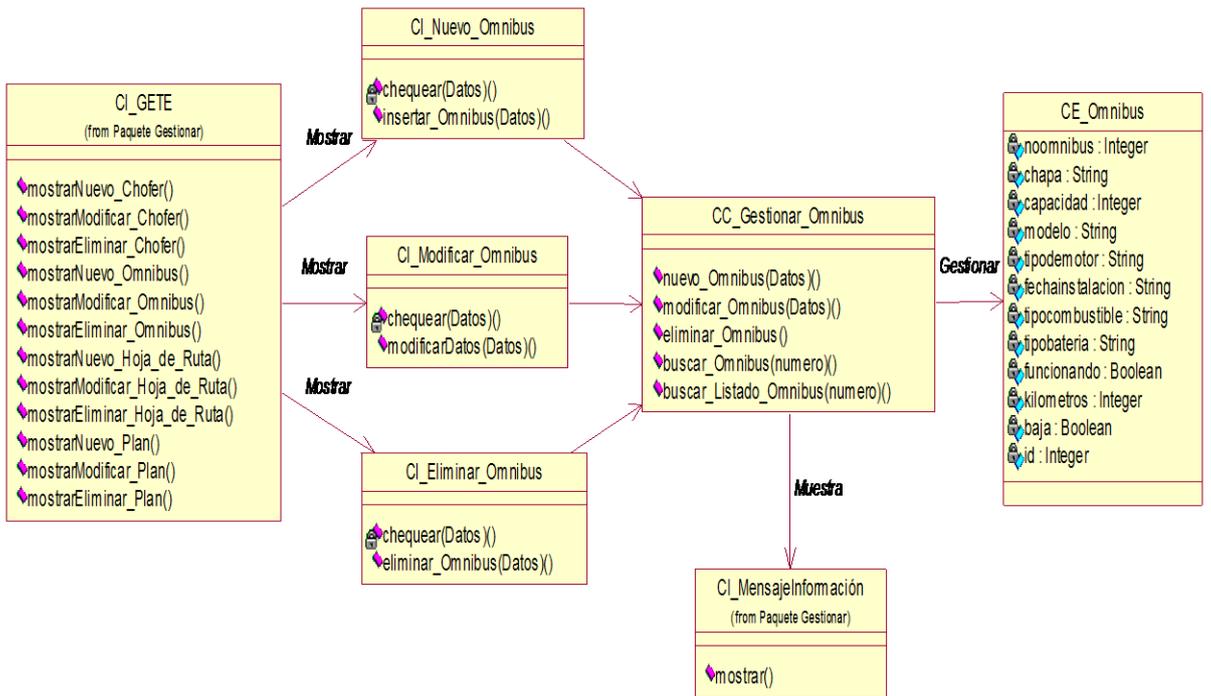


Diagrama 10 Diagrama de clases del diseño CU Gestionar ómnibus.

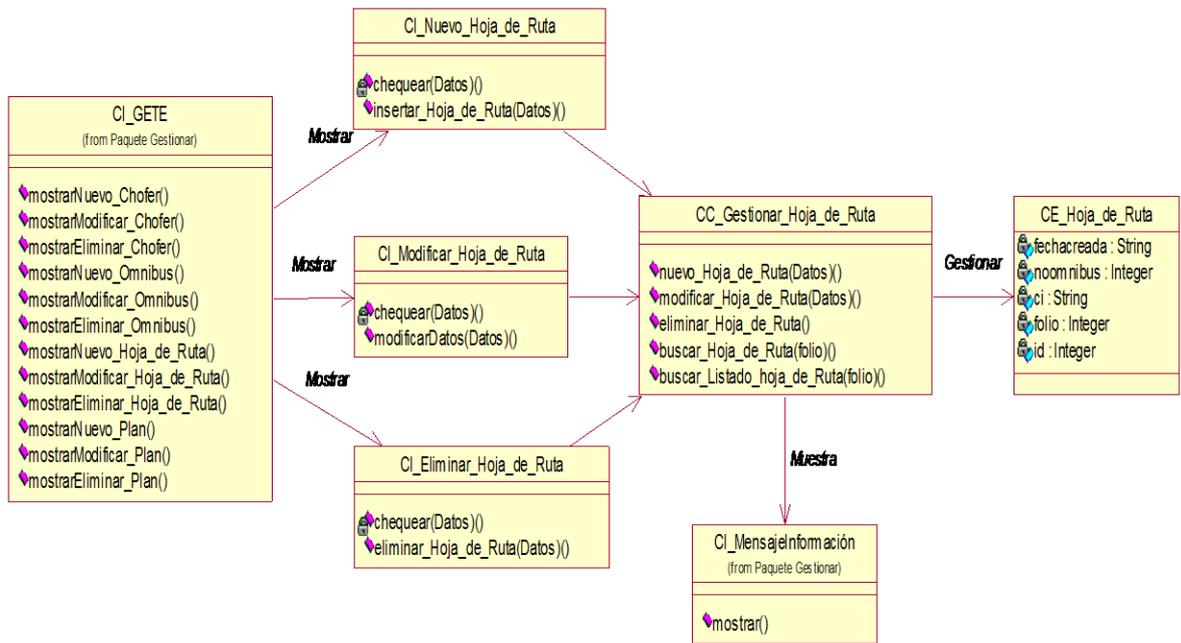


Diagrama 11 Diagrama de clases del diseño CU Gestionar Hoja de Ruta.

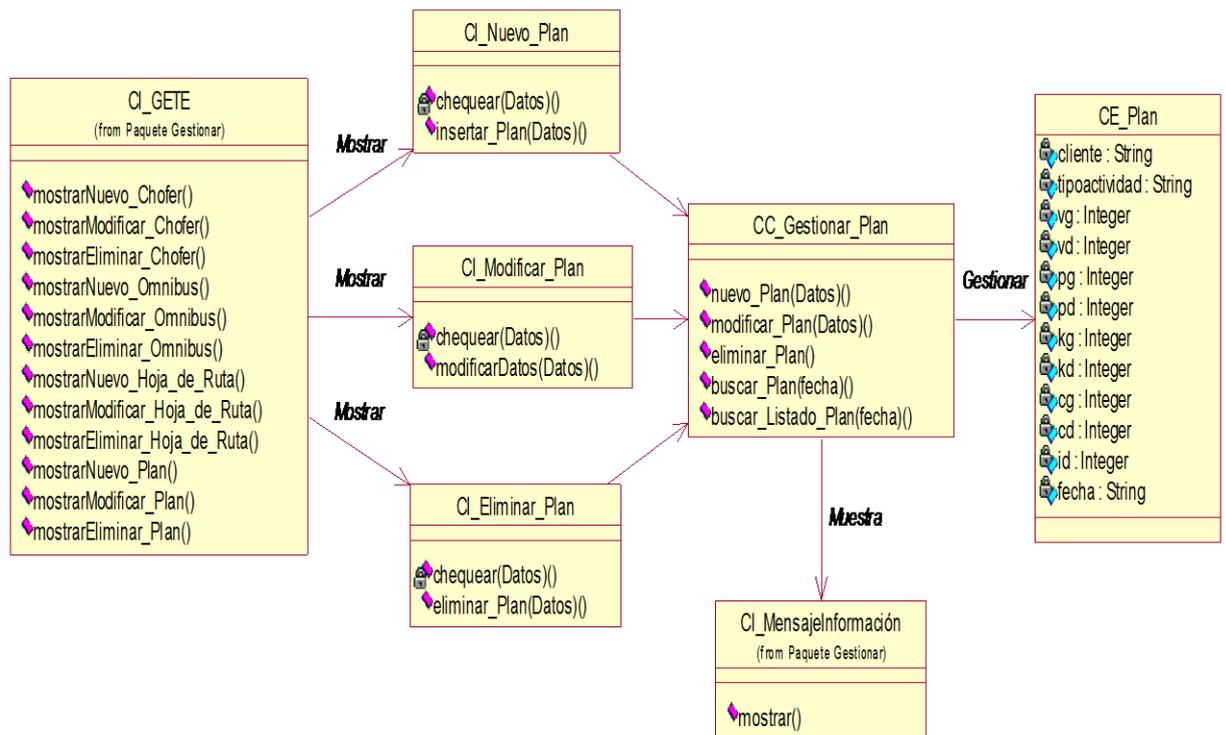


Diagrama 12 Diagrama de clases del diseño CU Gestionar plan.

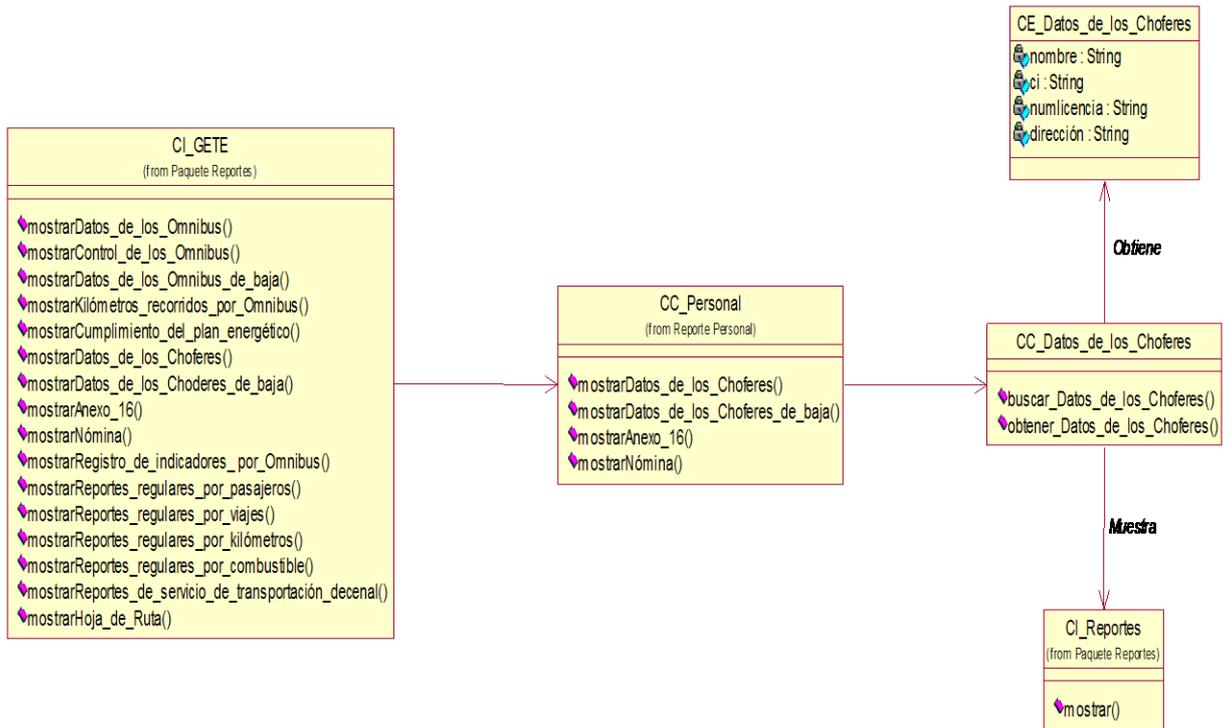


Diagrama 13 Diagrama de clases del diseño CU Mostrar los datos de los choferes.

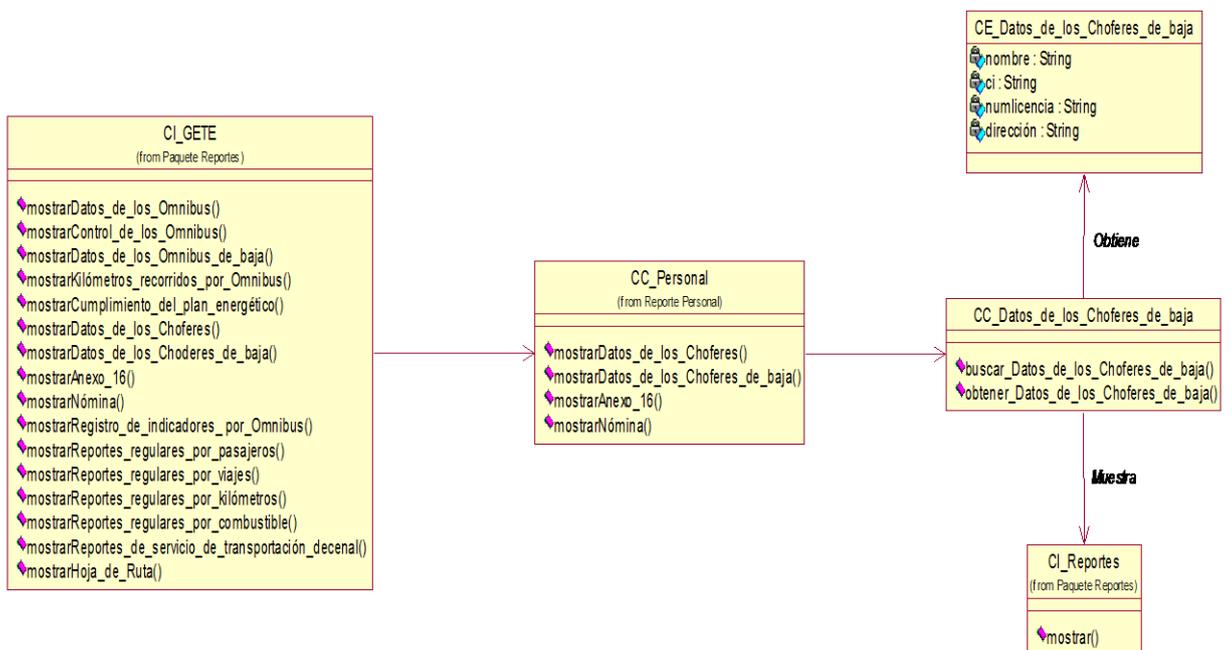


Diagrama 14 Diagrama de clases del diseño CU Mostrar los datos de los choferes de baja.

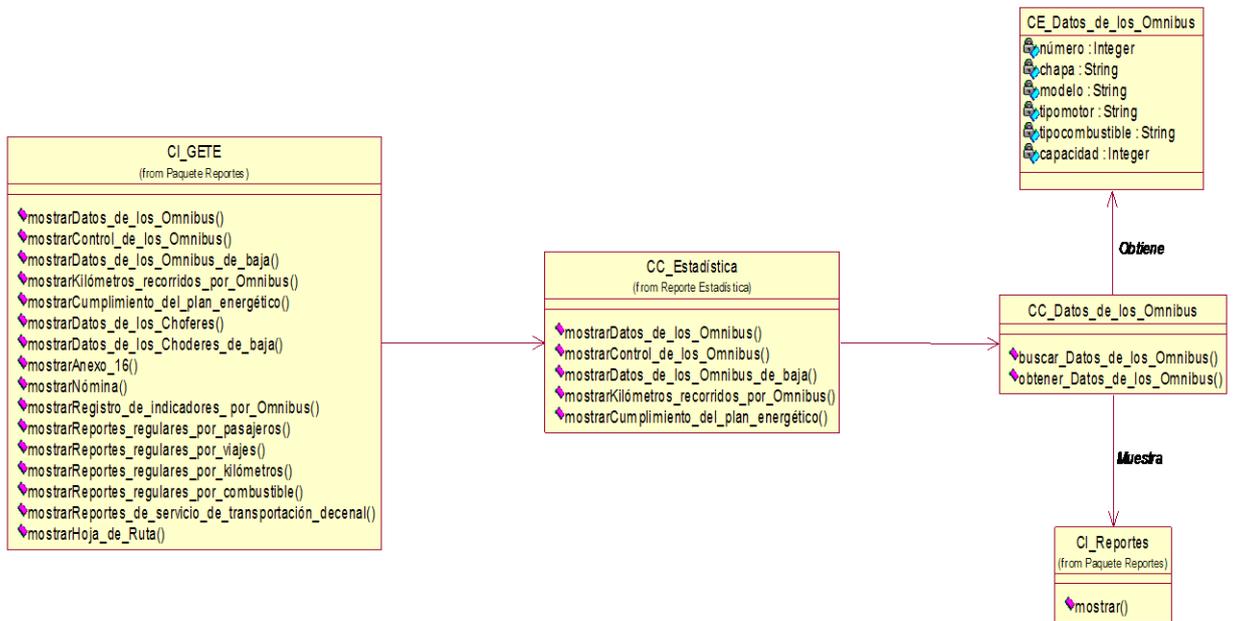


Diagrama 15 Diagrama de clases del diseño CU Mostrar los datos de los ómnibus.

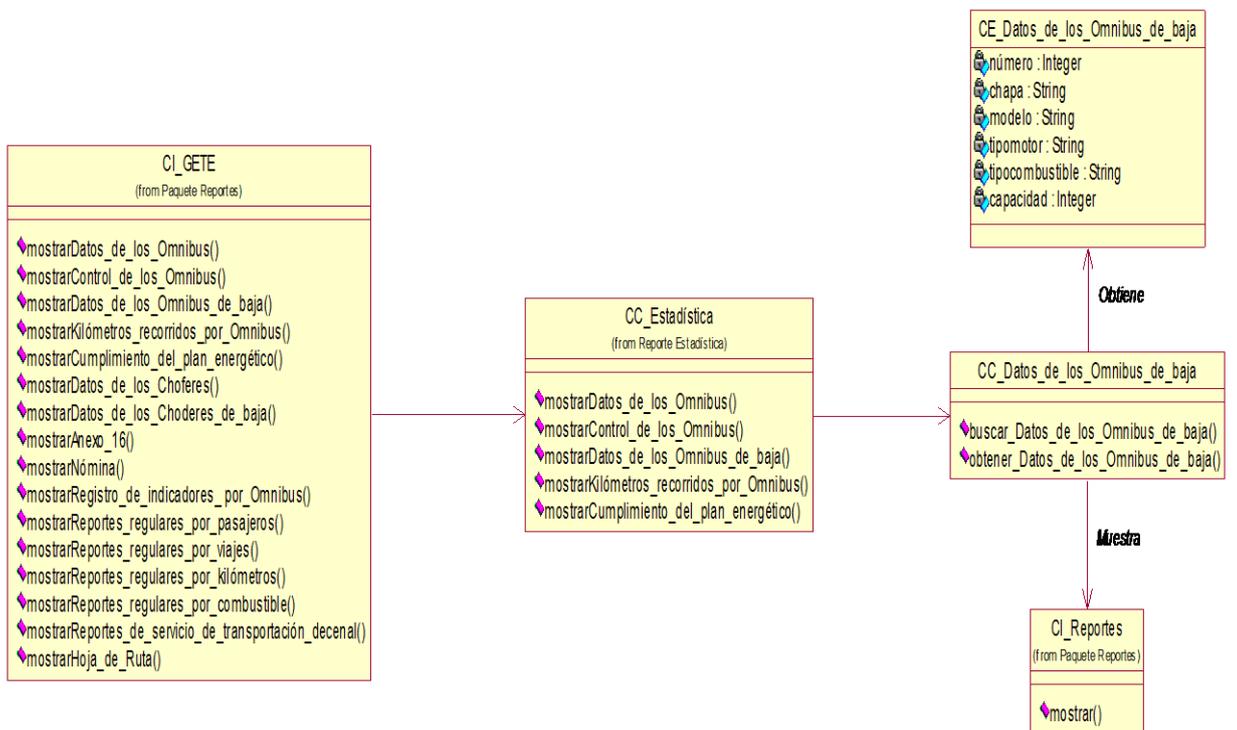


Diagrama 16 Diagrama de clases del diseño CU Mostrar los datos de los ómnibus de baja.

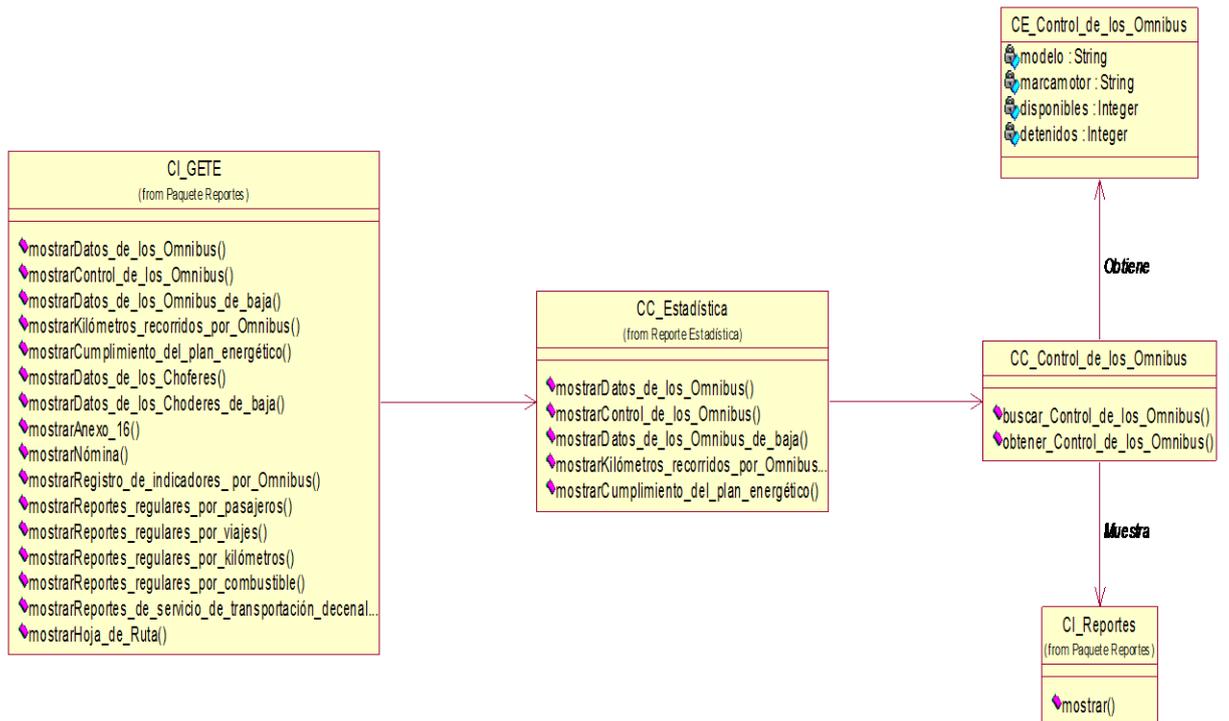


Diagrama 17 Diagrama de clases del diseño CU Mostrar el control de los ómnibus.

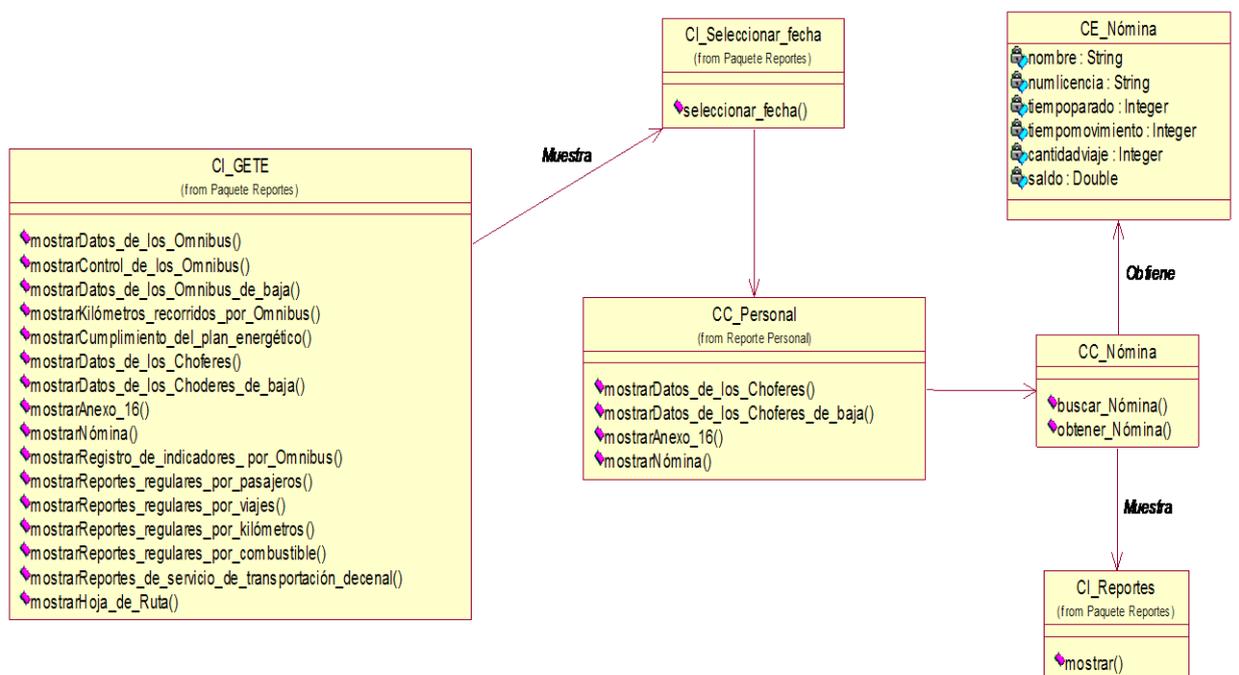


Diagrama 18 Diagrama de clases del diseño CU Mostrar la Nómina.

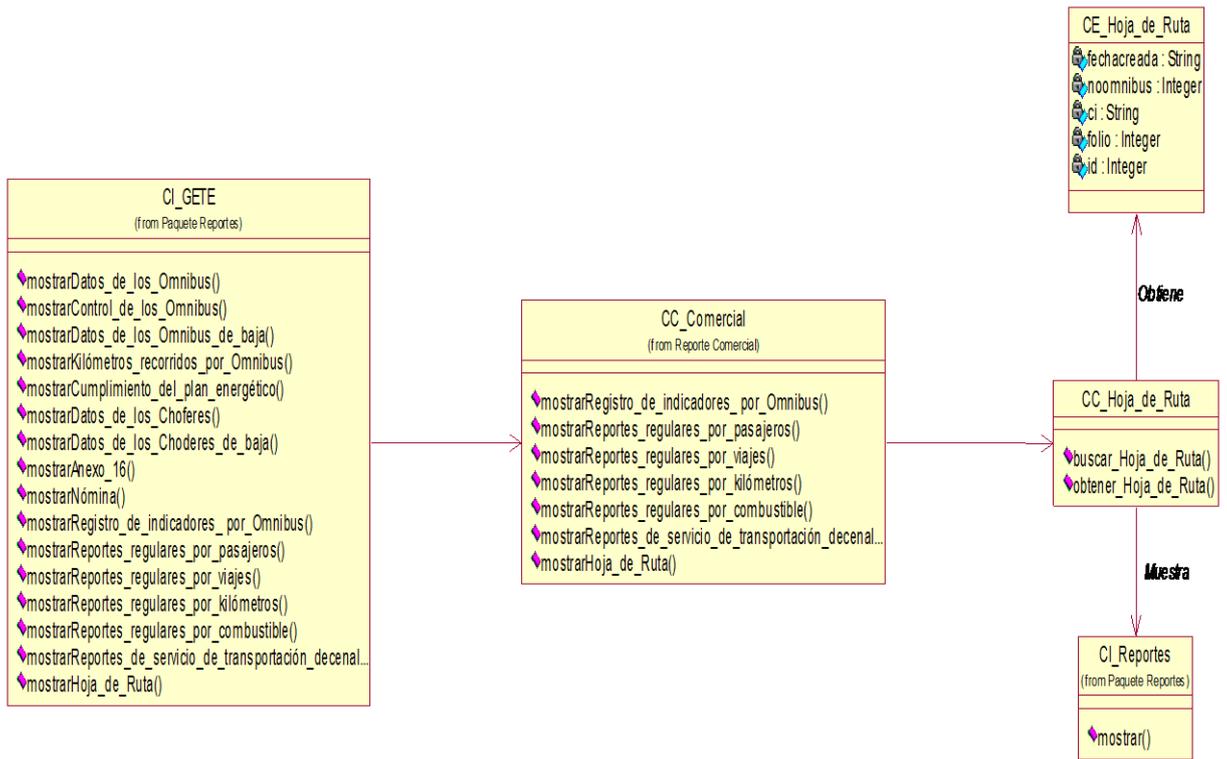


Diagrama 19 Diagrama de clases del diseño CU Mostrar Hoja de Ruta.

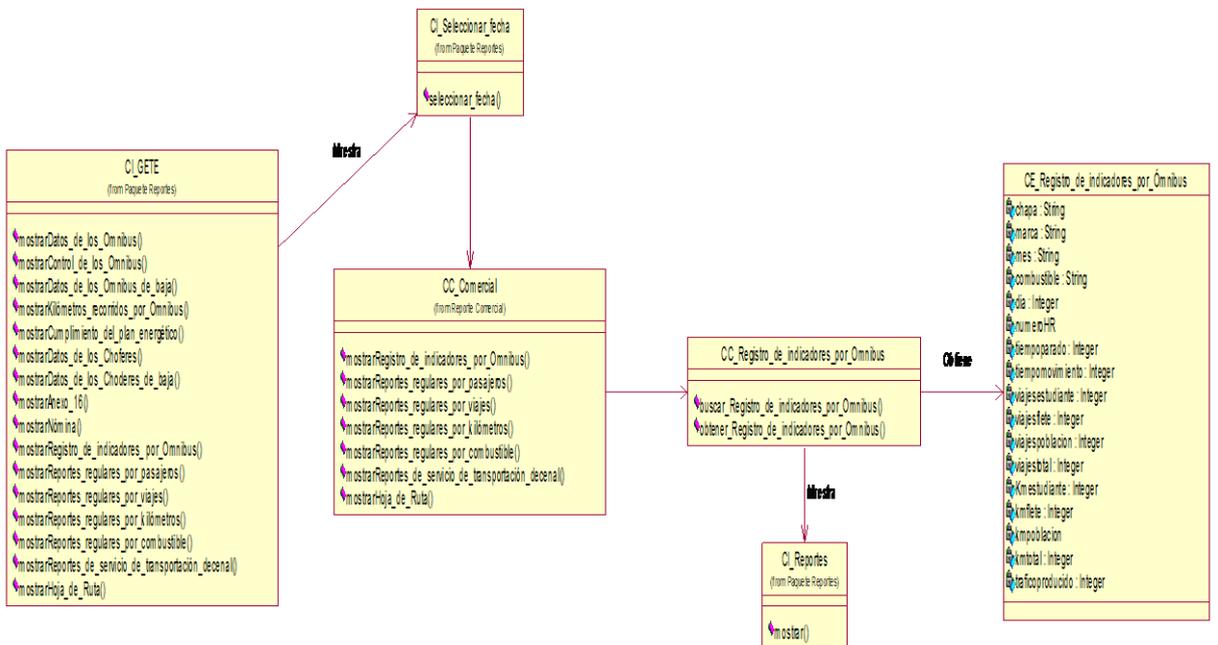


Diagrama 20 Diagrama de clases del diseño CU Mostrar el registro de indicadores por ómnibus.

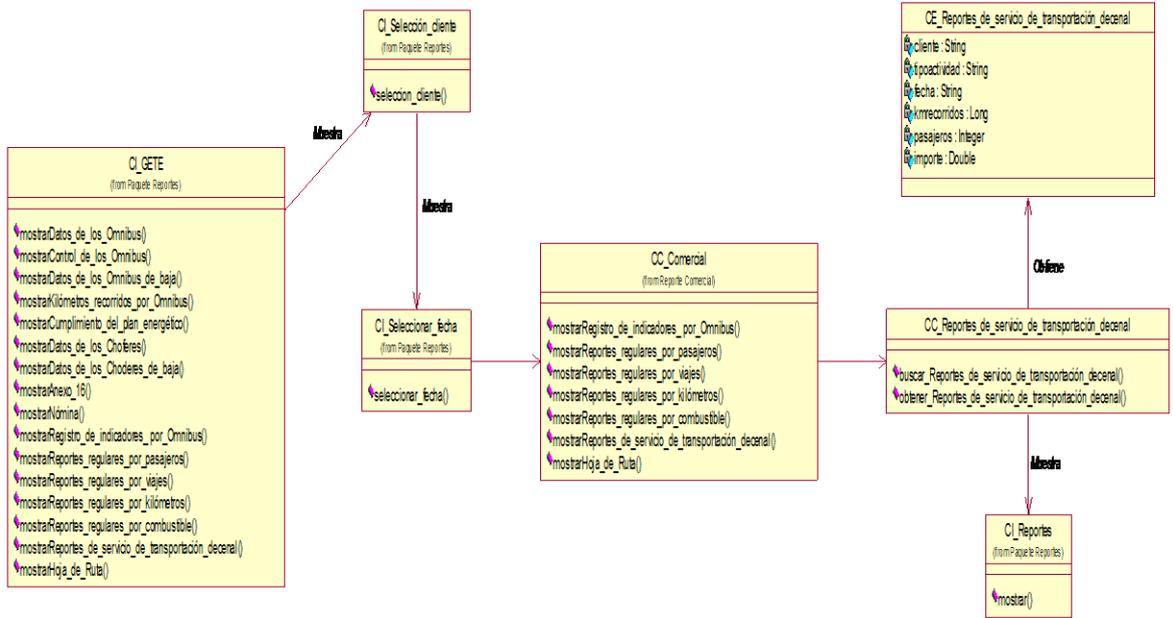


Diagrama 21 Diagrama de clases del diseño CU Mostrar los reportes de servicio de transportación decenal.

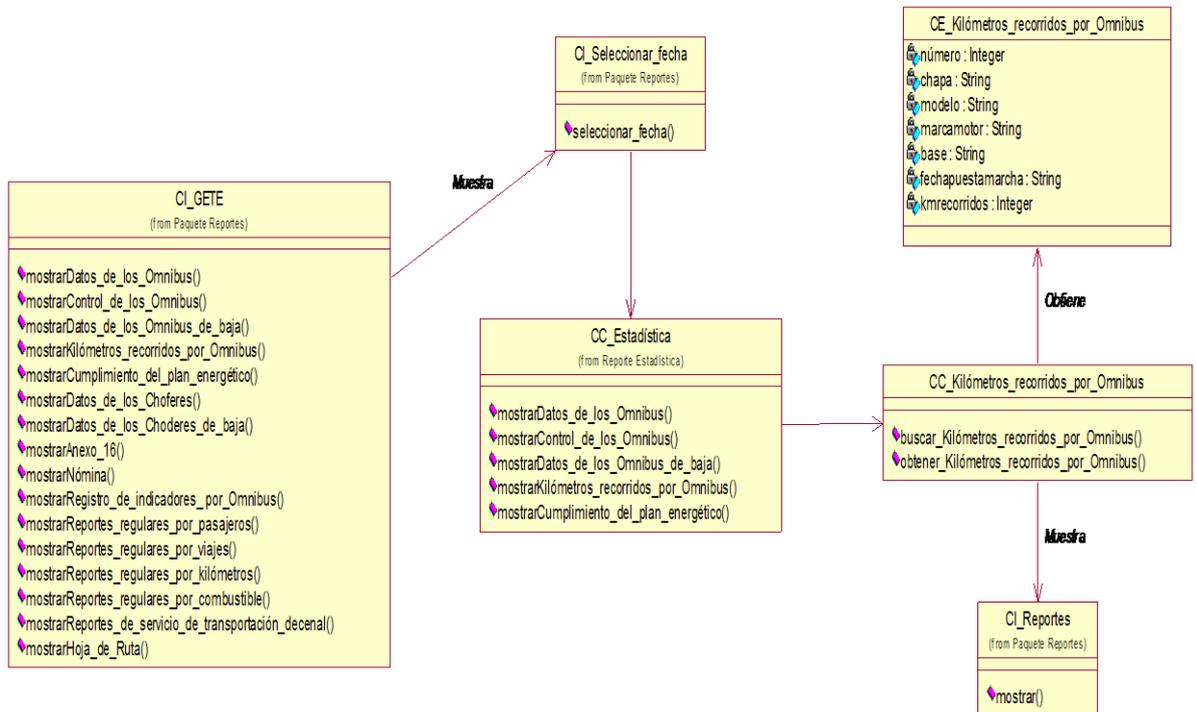


Diagrama 22 Diagrama de clases del diseño CU Mostrar los kilómetros recorridos por ómnibus.

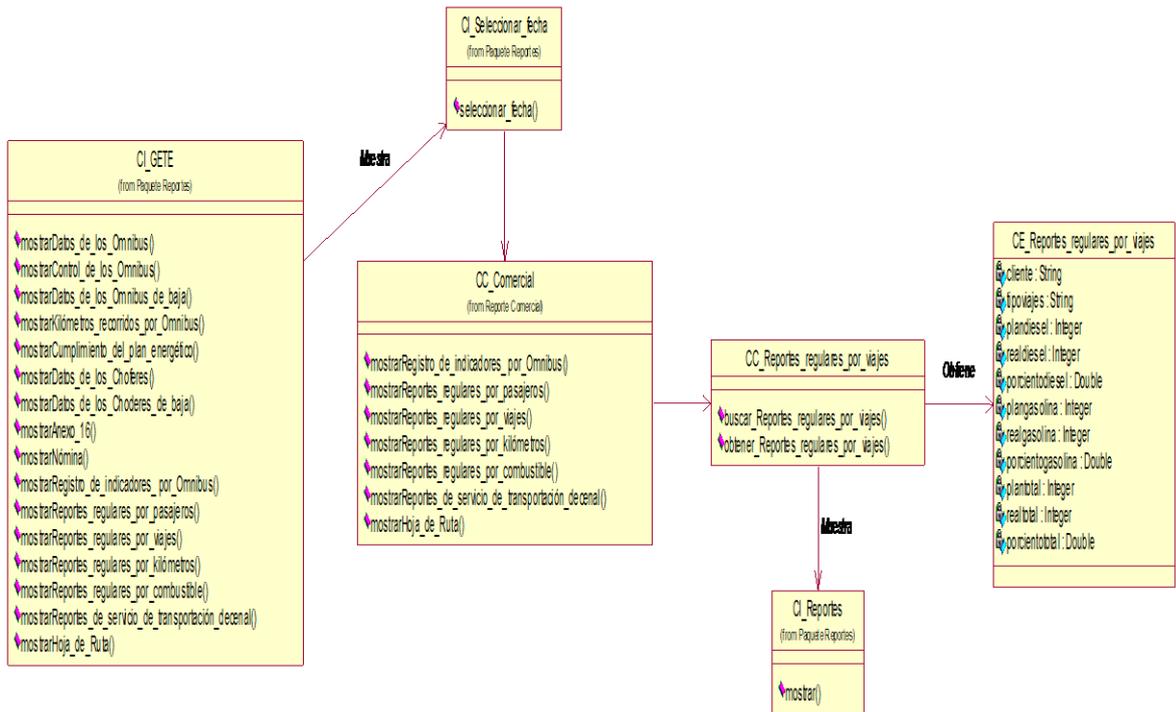


Diagrama 23 Diagrama de clases del diseño CU Mostrar los reportes regulares por viajes.

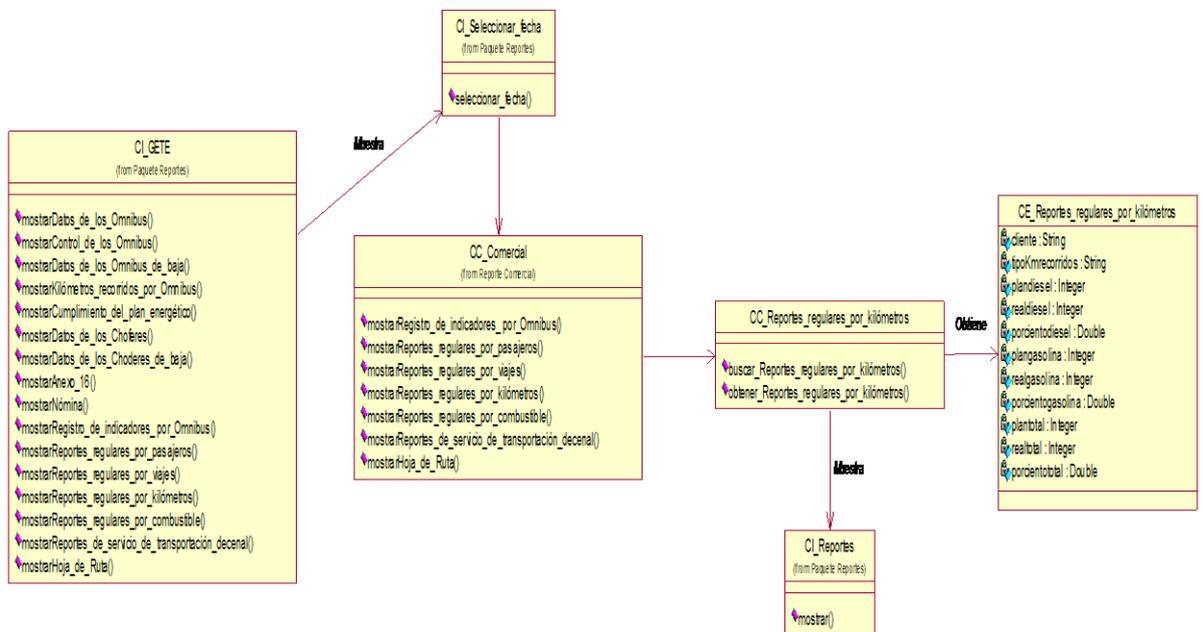


Diagrama 24 Diagrama de clases del diseño CU Mostrar los reportes regulares por kilómetros.

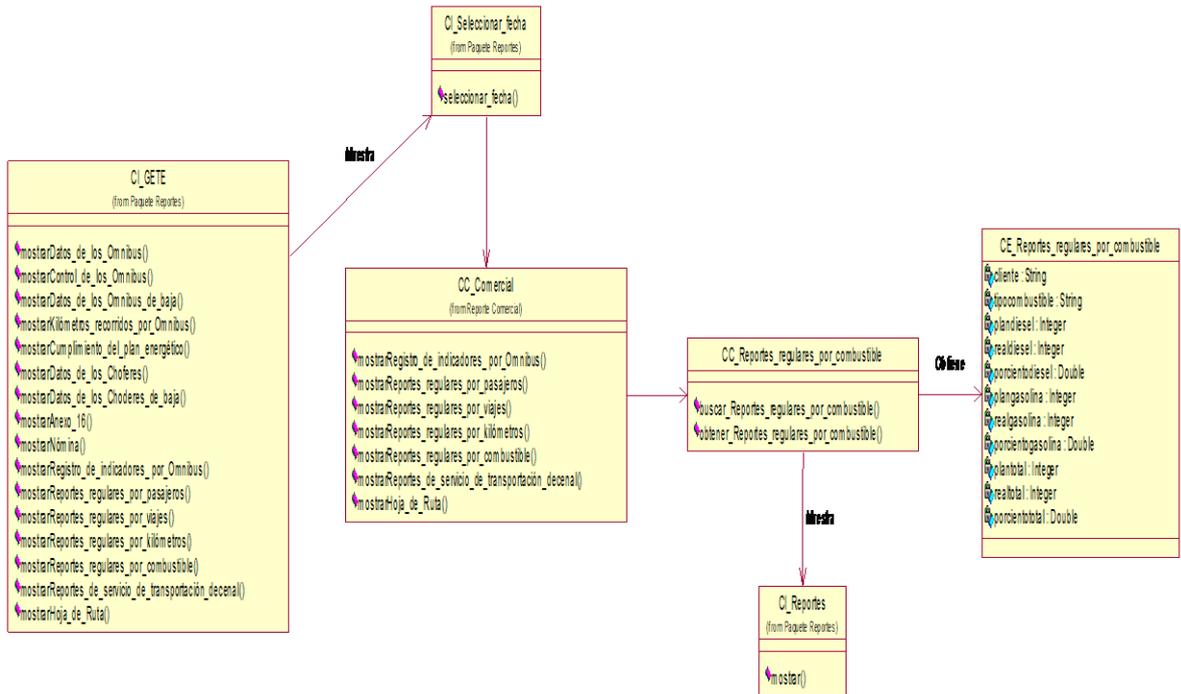


Diagrama 25 Diagrama de clases del diseño CU Mostrar los reportes regulares por combustible.

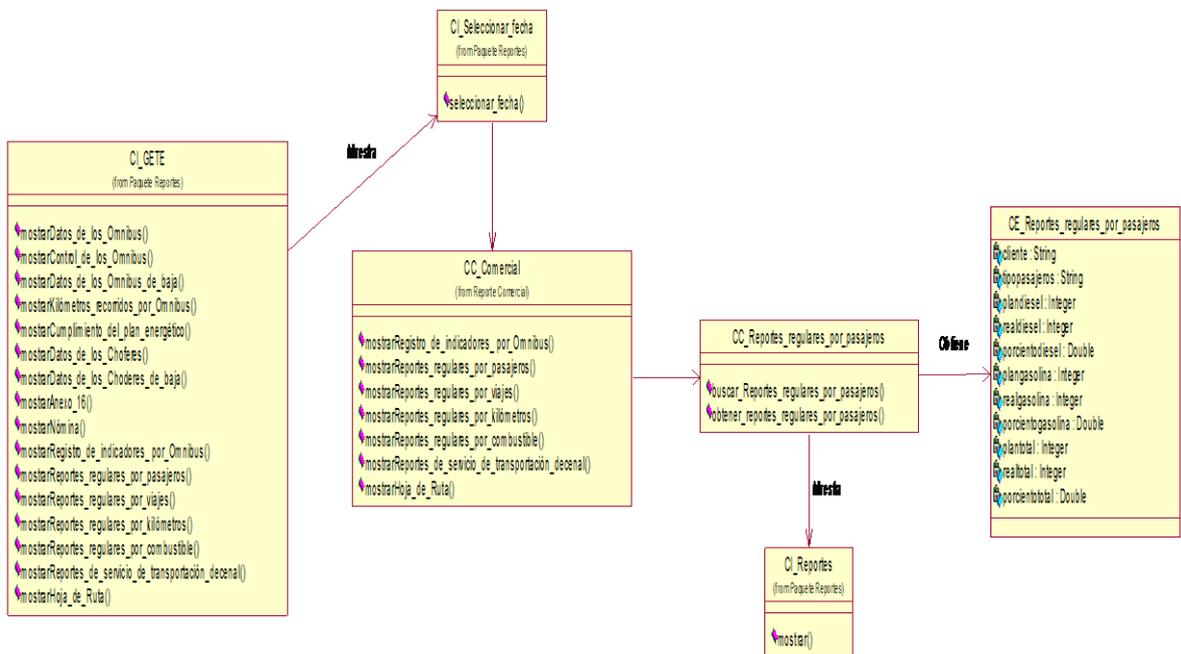


Diagrama 26 Diagrama de clases del diseño CU Mostrar los reportes regulares por pasajeros.

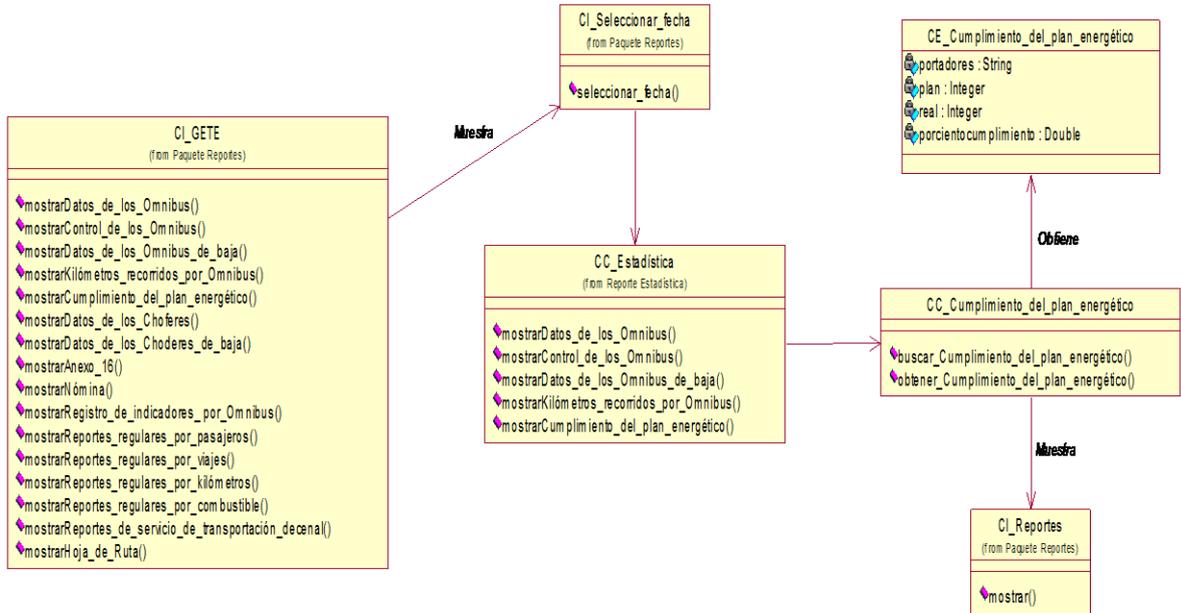


Diagrama 27 Diagrama de clases del diseño CU Mostrar el cumplimiento del plan energético.

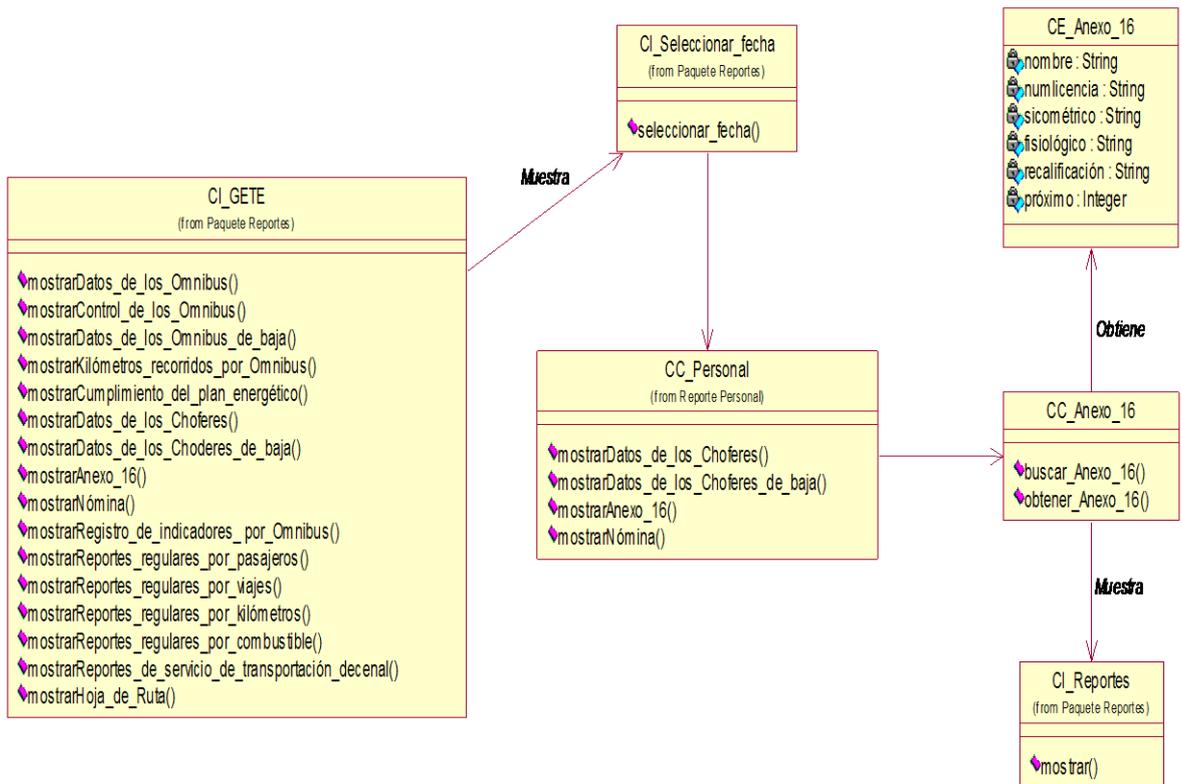


Diagrama 28 Diagrama de clases del diseño CU Mostrar el Anexo 16.

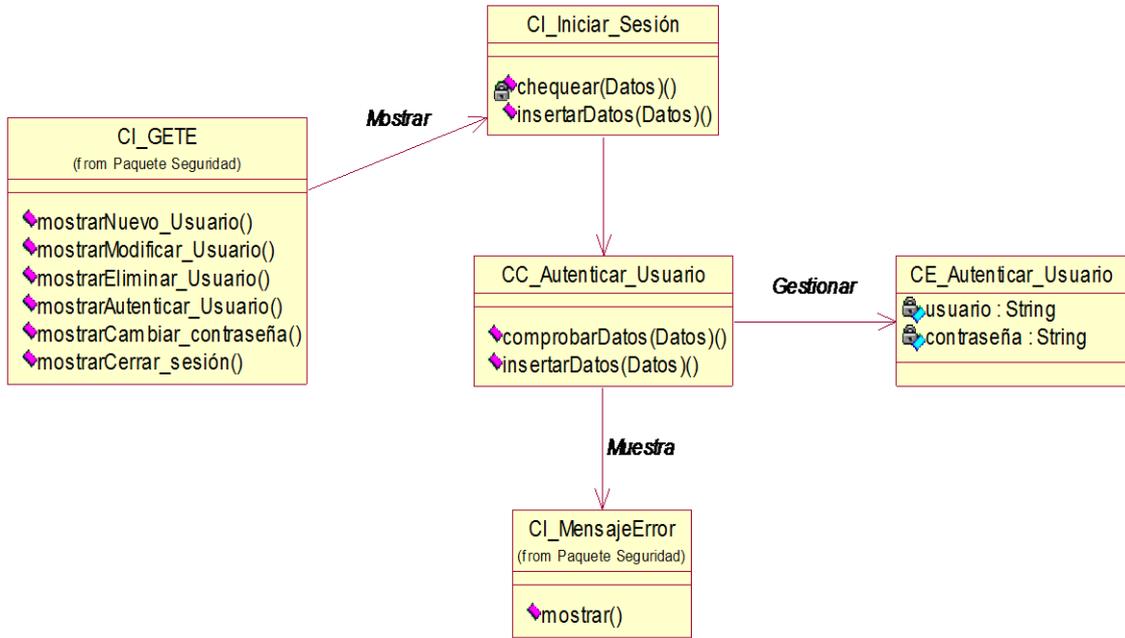


Diagrama 29 Diagrama de clases del diseño CU Autenticar usuario.

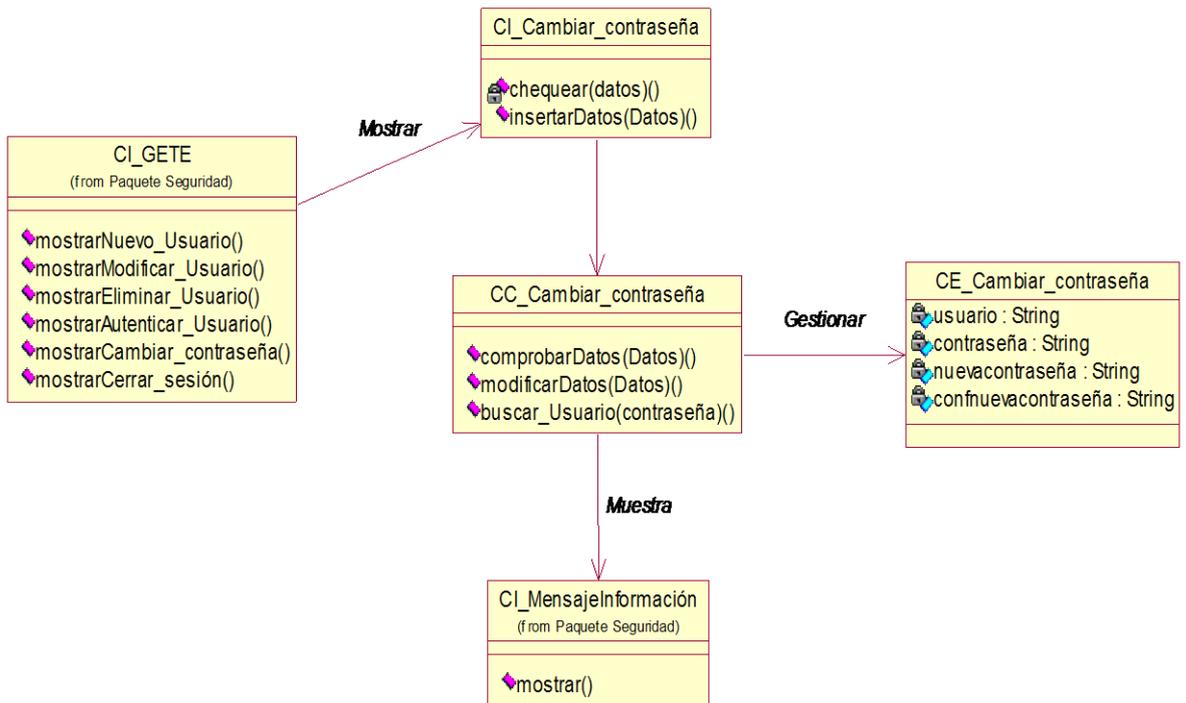


Diagrama 30 Diagrama de clases del diseño CU Cambiar contraseña.

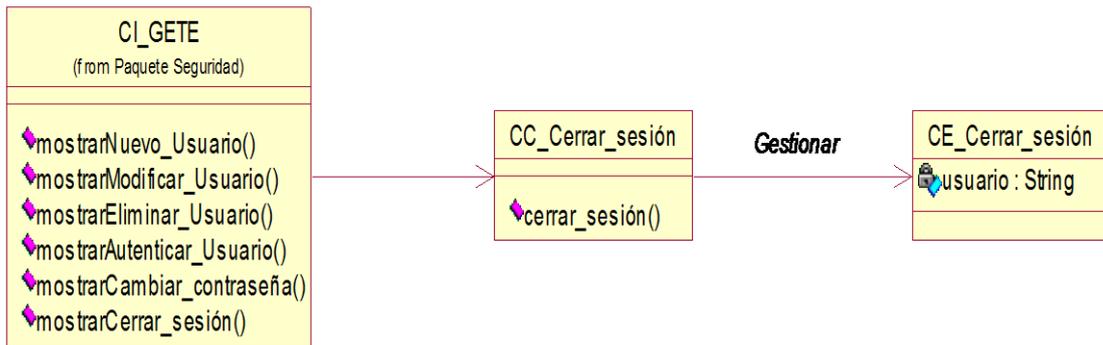


Diagrama 31 Diagrama de clases del diseño CU Cerrar sesión.

3.3. Diagrama de clases persistentes

En el diagrama de clases persistentes aparecen las clases que persisten, las cuales poseen la capacidad de mantener su valor en el espacio y en el tiempo. (Rumbaugh, Booch, & Jacobson, 2006).

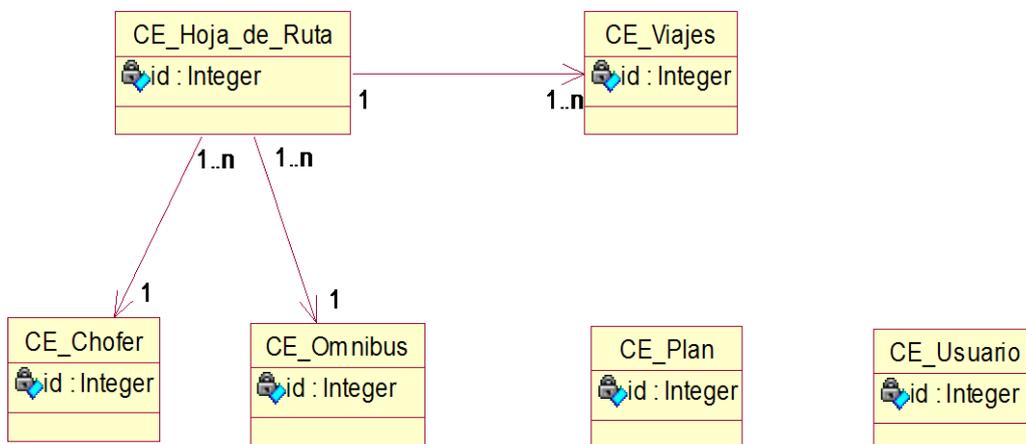


Diagrama 33. Diagrama de clases persistentes.

3.4. Modelo de datos

El modelo físico de datos, representa la estructura o descripción física de las tablas de la base de datos, obtenido a partir del modelo lógico de datos (Rumbaugh, Booch, & Jacobson, 2006)

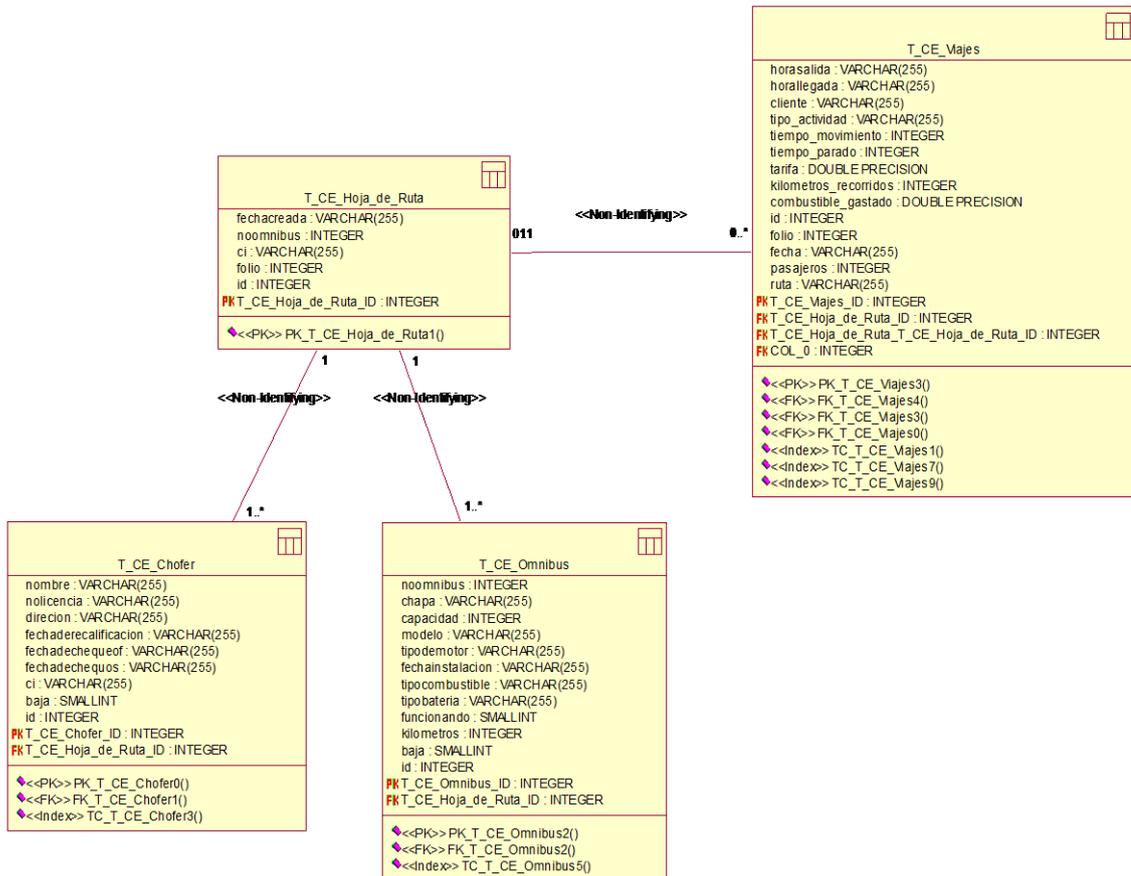


Diagrama 34. Diagrama del Modelo de datos.

3.5. Principios de diseño

3.5.1. Diseño de la interfaz del sistema.

La interfaz de GETE se caracteriza por colores agradables a la visión del usuario y pequeños iconos en los botones que resultan amigables y dan una idea de la funcionalidad del mismo. El vocabulario que se utiliza es adecuado sin emplear palabras técnicas de informática. El software posee un menú

superior permanente que brindará las diferentes opciones que puede realizar el usuario en dependencia del rol que juegue dentro del sistema.

3.5.2. Tratamiento de errores.

El sistema propuesto presenta un nivel de validación constante de la información, con el objetivo de reducir la introducción de informaciones erróneas. Los mensajes de error que emite el sistema se muestran en un lenguaje claro y preciso.

3.5.3. Concepción general de la ayuda.

El sistema cuenta con una ayuda sencilla para orientar al usuario sobre la interacción con el mismo. Aparece en el menú situado en la ventana principal de la aplicación. Está descrita de un modo fácil de entender.

3.5.4. Concepción del sistema de seguridad y protección.

El sistema mantiene una herramienta de seguridad y protección, basado en un nombre de usuario y contraseña para el acceso al mismo. Las personas encargadas de actualizar cualquier información presente en la base de datos del sistema, tendrán un nombre de usuario y una contraseña irrepetibles. Además cada usuario del sistema tendrá solamente permiso de acceso a las funcionalidades correspondientes a su rol.

3.6. Estándares de codificación.

El uso de estándares de codificación permite mejorar la comunicación entre los programadores creando condiciones para la reusabilidad y mantenimiento de los sistemas.

Se decide que las variables, nombres de funciones, de consultas y objetos del documento son cortos, claros y describen su propósito. Los nombres de las clases se escriben con mayúscula y las variables con minúsculas. Los objetos

o tipos de control se nombran según el valor de su contenido. Los signos lógicos y de operación se separan por un espacio antes y después de los mismos.

3.7. Diagrama de despliegue

Un diagrama de despliegue es un diagrama que muestra la configuración de los nodos que participan en la ejecución y de los componentes que residen en ellos. (Jacobson, Booch, & Rumbaugh, 2006).

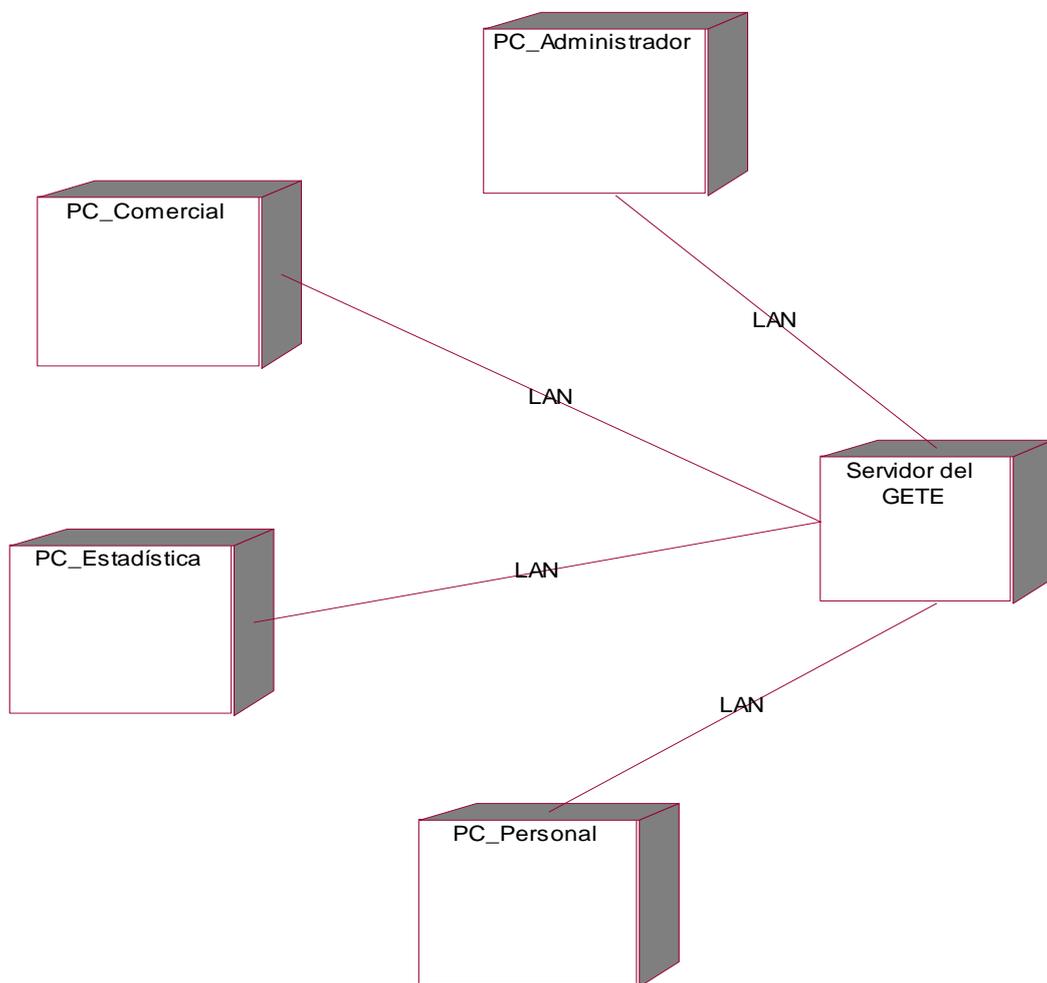


Diagrama 35. Diagrama de despliegue.

3.8. Diagrama de componentes

Los diagramas de componentes se utilizan para modelar la vista de implementación estática de un sistema. Muestran tanto los componentes de software como las relaciones lógicas entre ellos en un sistema.

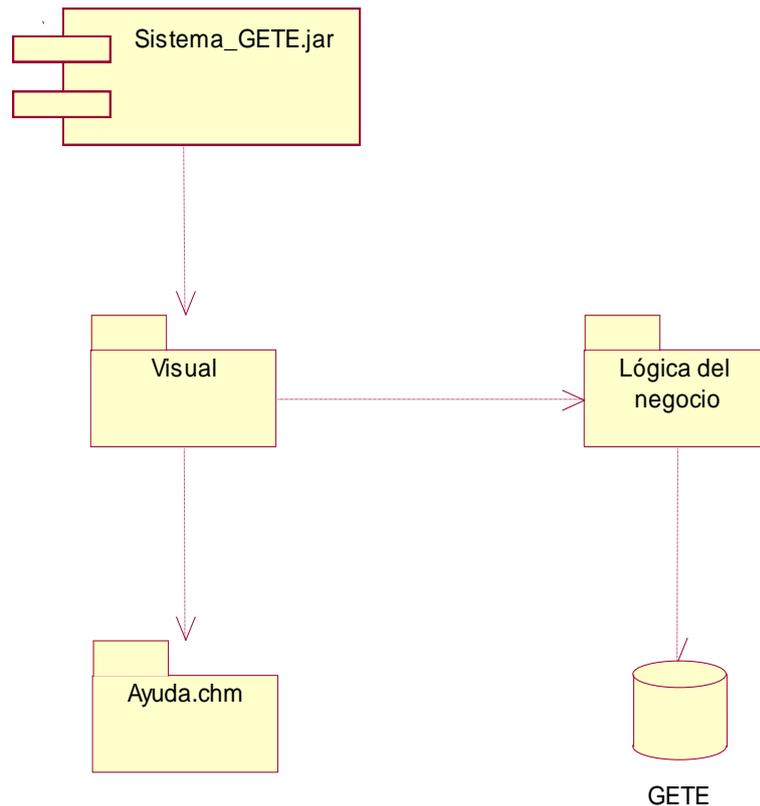


Diagrama 36. Diagrama de componentes.

Sistema GETE.jar: Este componente representa al ejecutable de la aplicación.

Visual: Dentro de este subsistema se encuentran todas las clases que muestran una interfaz al usuario. Representa la capa de presentación de la aplicación.

Lógica del negocio: Este subsistema representa la capa de la lógica del negocio. Dentro de él se encuentran todas las clases del negocio,

principalmente clases controladoras que actúan de intermediaria entre la capa de presentación al usuario y la capa de datos.

Base Datos: Representa el Sistema Gestor de Base de Datos donde se almacena toda la información. En este sistema se utilizó PostgreSQL9.0 para manipular toda esta información.

Ayuda.chm: Representa la ayuda del sistema.

3.9. Conclusiones

En este capítulo se describió el diagrama de clases de diseño, el diagrama de clases persistentes y el modelo de datos. Se enunciaron los principios de diseño determinando los estándares usados en la interfaz de la aplicación, la concepción general de la ayuda, el tratamiento de excepciones y el manejo de la seguridad. Se describió además la implementación incluyendo el diagrama de despliegue y el diagrama de componentes.

Conclusiones Generales

Para el desarrollo del software se utilizó como guía la metodología RUP y como lenguaje de modelación el Lenguaje Unificado de Modelado, lo cual permitió una adecuada documentación del análisis, el diseño y la implementación de la solución propuesta. Como herramienta de modelado se utilizó el Rational Rose Enterprise Edition.

Se diseñó un software capaz de perfeccionar la gestión de la información en la Empresa de Transporte Escolar de Taguasco. El mismo se sustenta en los preceptos del software libre, la arquitectura en tres capas y la programación orientada a objeto, todo esto le brinda flexibilidad y posibilidades para futuras modificaciones y mejoras.

Se logró implementar un software empleando el lenguaje multiplataforma Java y una arquitectura de la red cliente-servidor que posibilita acceder a la información desde cualquier máquina lo que facilita la gestión de la información por parte de los directivos de la empresa.

Recomendaciones

- Evaluar el Software luego de su introducción en la Empresa de Transporte Escolar de Taguasco.
- Mejorar y actualizar el Software de acuerdo a las necesidades de la empresa.
- Añadir nuevas funcionalidades al Software para su desarrollo y evolución.
- Aprovechar la generalización que brinda el Software para extender su aplicación a empresas similares.

Bibliografía

Bartle, P. (2009). Información para la gestión y gestión de la información. Recuperado el 2 de febrero del 2014, de www.scn.org/mpfc/modules/monmiss.htm

Bejerano, R. F. (2003). Gestión del conocimiento. Conceptos, aplicaciones y experiencias. Ciudad de la Habana: Félix Varela

Concepto de gestión. (1924). Enciclopedia Universal Ilustrada Europeo Americana.

González, M. Q. (20 de enero de 2014). Historia de la Empresa de Transporte Escolar de Taguasco. (Y. G. Calero, Entrevistador)

Connolly, T. M., & Begg, C. E. (2005). Sistemas de Bases de Datos: Un Enfoque Práctico Para Diseño, Implementación y Gestión (4ta ed.). Madrid: Pearson Education.

Date, C. J. (2001). Introducción a los sistemas de bases de datos (7ma ed.). México: Pearson Education.

Eclipse. (2010). Recuperado el 5 de marzo del 2014, de <http://www.eclipse.org>

Free Software Foundation. (2008). Free software definition. Recuperado el 5 de marzo de 2014, de <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html>

González, A. (2005). Modelamiento del negocio. Centro de Estudios de Ingeniería de Sistemas (CEIS).

Ginestà, M. G., & Pérez Mora, O. Bases de datos.

Microsoft SQL Server. (2004). Libros en pantalla de SQL Server (8va ed.). Microsoft Corporation.

Netbeans. (2009). Recuperado el 10 de marzo del 2014, de <http://www.netbeans.org>

Real Academia Española. (2001). Recuperado el 12 de marzo del 2014, de <http://www.raes.es>

Pino, J. V. (15 de abril de 2012). Historia de la Empresa de Transporte Escolar en Sancti Spíritus. (Y. G. Calero, Entrevistador).

Rumbaugh, J., Booch, G., & Jacobson, I. (2006). El proceso unificado de desarrollo de software. La Habana: Félix Varela.

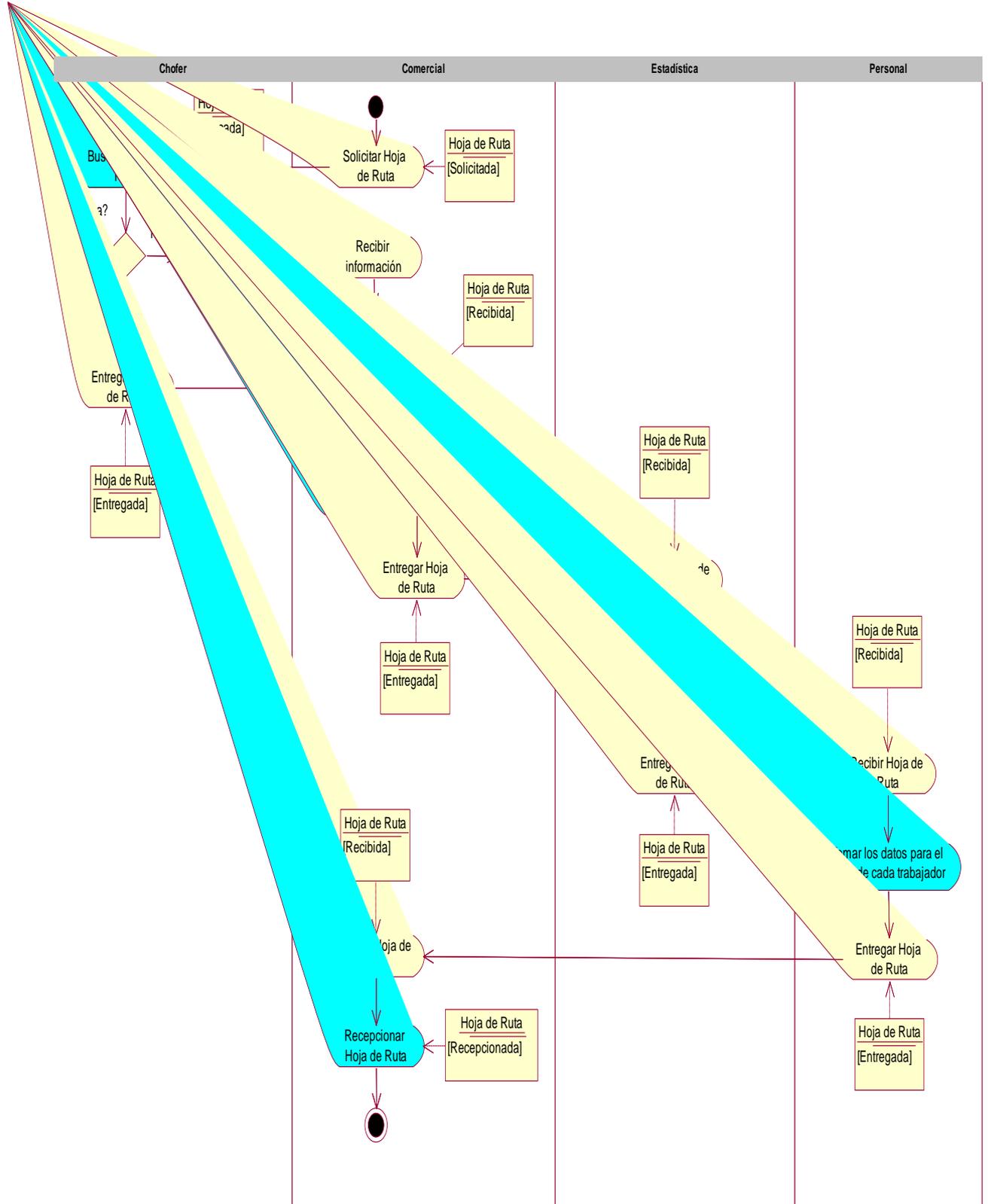
Pérez Valdés, D. (7 de noviembre de 2007). Los diferentes lenguajes de programación para la web. Recuperado el 16 de abril de 2014, de <http://www.maestrosdelweb.com/principiantes/los-diferentes-lenguajes-de-programacion-para-la-web/>

Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2002). Fundamentos de bases de datos (4ta ed.). Madrid: McGraw-Hill.

Riveros, F. (2008). Gestor de Base de Datos: MySQL, PostgreSQL, SQLite. Recuperado el 18 de abril de 2014, de http://www.eaprende.com/base_de_datos_SQL_Server_con_PHP_y_ADODB.html

Anexos

Anexo 1 Diagrama de Actividades CU Recibir Hoja de Ruta.



The screenshot shows a window titled "Gestionar chofer" with a "GETE" logo. A plus sign icon is visible in the top left corner of the form area. The form contains the following fields:

- Nombre Completo:** [Empty text box]
- No.CarnetIdentidad:** [Empty text box]
- No.Licencia:** [Empty text box]
- Dirección:** [Empty text box]
- F_Recalificación :** día [1] m... [Enero] año [2000]
- F_Chequeo F :** día [1] mes [Enero] año [2000]
- F_Chequeo S :** día [1] mes [Enero] año [2000]

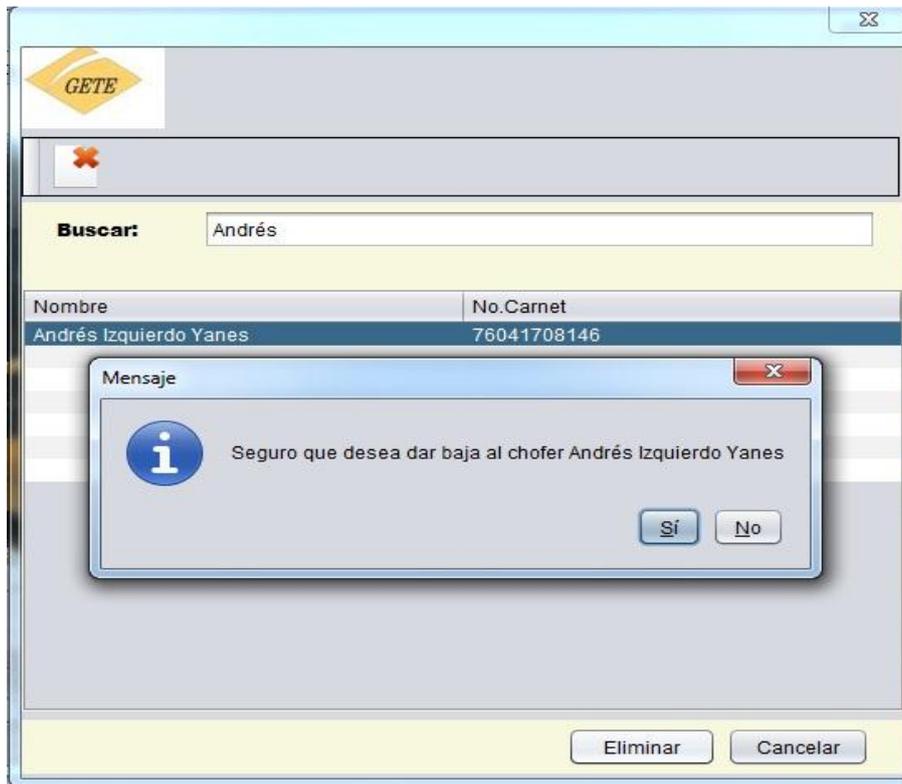
Buttons: "Aceptar" and "Cancelar".

The screenshot shows the same "Gestionar chofer" window, but with data entered in the fields. A plus sign icon is visible in the top left corner. The form contains the following data:

- Nombre Completo:** Andrés Izquierdo Yanes
- No.CarnetIdentidad:** 76041708146
- No.Licencia:** 6 P31 376
- Dirección:** Zaza
- F_Recalificación :** día [1] m... [Enero] año [2000]
- F_Chequeo F :** día [1] mes [Enero] año [2000]
- F_Chequeo S :** día [1] mes [Enero] año [2000]

Buttons: "Aceptar" and "Cancelar".

Below the window, there are two buttons: "Seleccio..." and "Cancelar".



Anexo 3 PROTOTIPO CASO DE USO: Gestionar ómnibus.



GETE X

Gestionar ómnibus

+ -

No. Ómnibus:

Chapa:

Capacidad:

Modelo:

Tipo Motor:

Fecha de Instalación : día mes año

Tipo Combustible:

Tipo Batería:

Kilómetros R:

X

GETE

-

Buscar:

Número	Chapa	Modelo	Tipo de combustible
1	SSE 384	Giron V	Gasolina

Mensaje X

Seguro que desea dar baja al ómnibus 1

Anexo 4 PROTOTIPO CASO DE USO: Gestionar Hoja de Ruta

The screenshot shows a dialog box titled "Gestionar hoja de ruta" with the GETE logo. A plus sign icon is visible in the top-left corner of the main content area. The form contains the following fields:

- Fecha :** día 1, mes Enero, año 2000
- Folio:** (empty text input)
- No.CarnetIdentidad:** 88030423625 Eric Acosta Puertas
- No.ómnibus:** 1

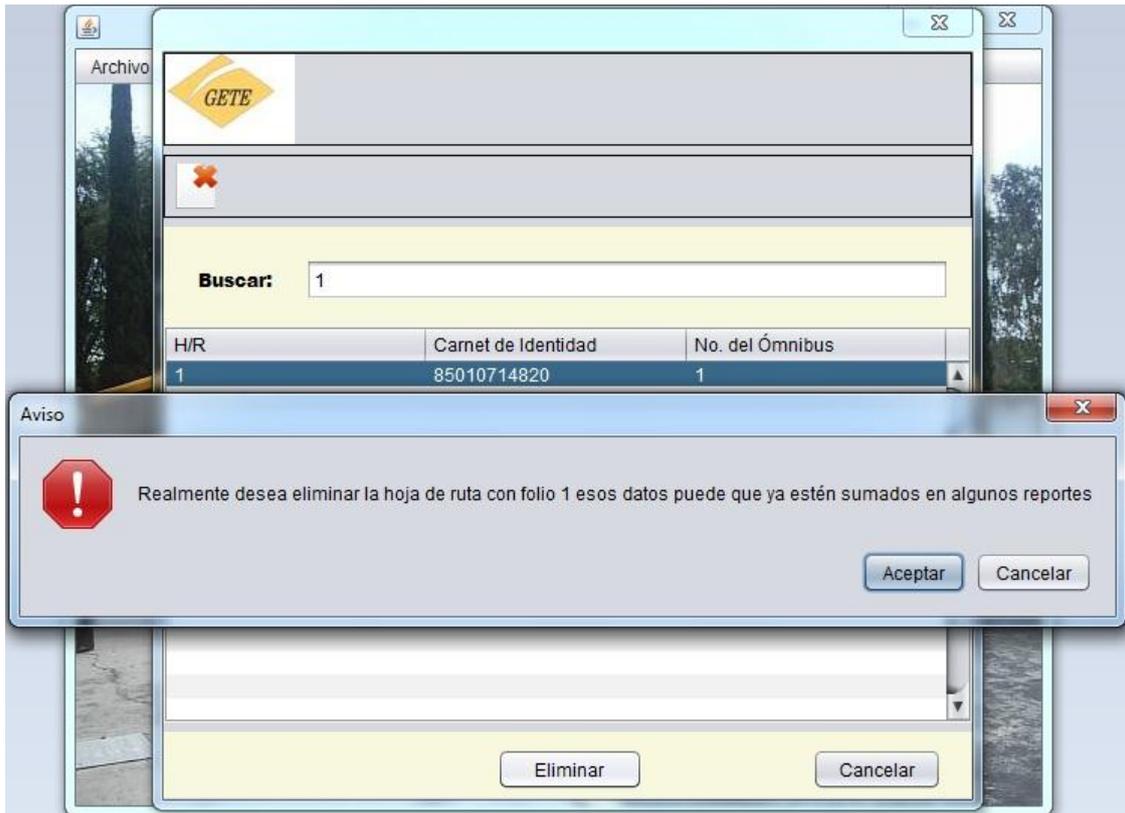
Buttons: Aceptar, Cancelar

This screenshot shows the same "Gestionar hoja de ruta" dialog box, but with a plus sign icon replaced by a red 'X' icon. The form fields are populated with different data:

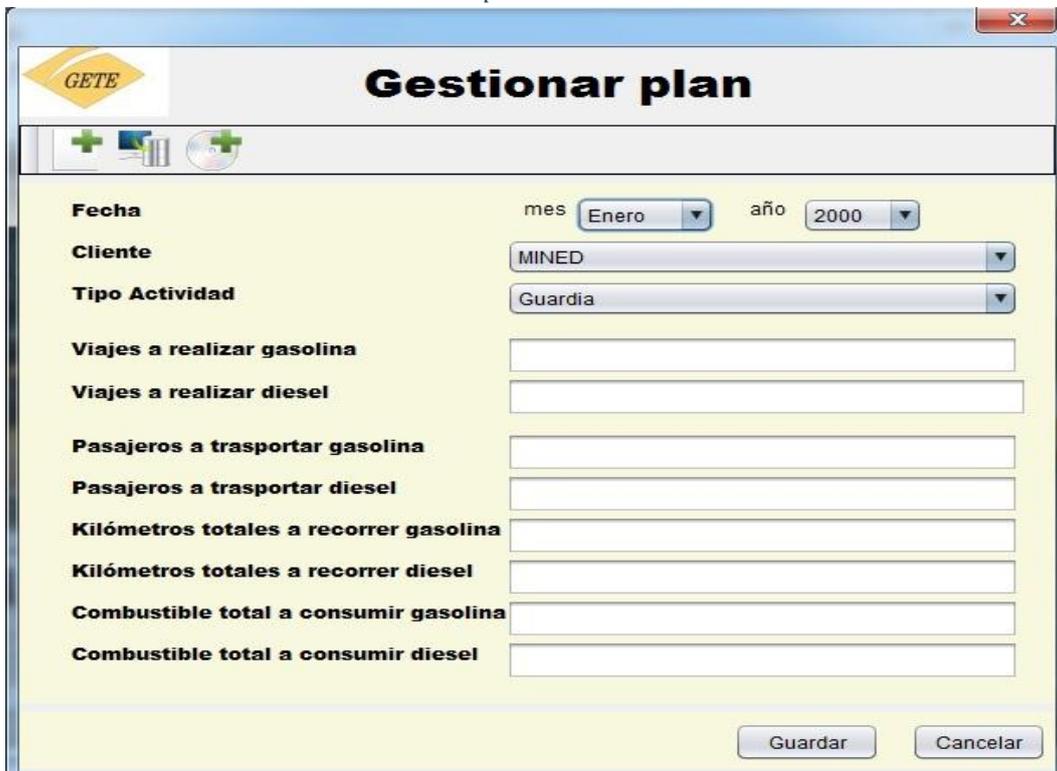
- Fecha :** día 1, mes Enero, año 2000
- Folio:** 1
- No.CarnetIdentidad:** 85010714820 Yulier Hernández Martín
- No.ómnibus:** 1

Buttons: Aceptar, Cancelar

Below the dialog box, another window is partially visible with buttons: Seleccionar, Cancelar



Anexo 5 PROTOTIPO CASO DE USO: Gestionar plan.



GETE

Gestionar plan

mes año

Cliente

Tipo Actividad

Viajes a realizar gasolina

Viajes a realizar diesel

Pasajeros a trasportar gasolina

Pasajeros a trasportar diesel

Kilómetros totales a recorrer gasolina

Kilómetros totales a recorrer diesel

Combustible total a consumir gasolina

Combustible total a consumir diesel

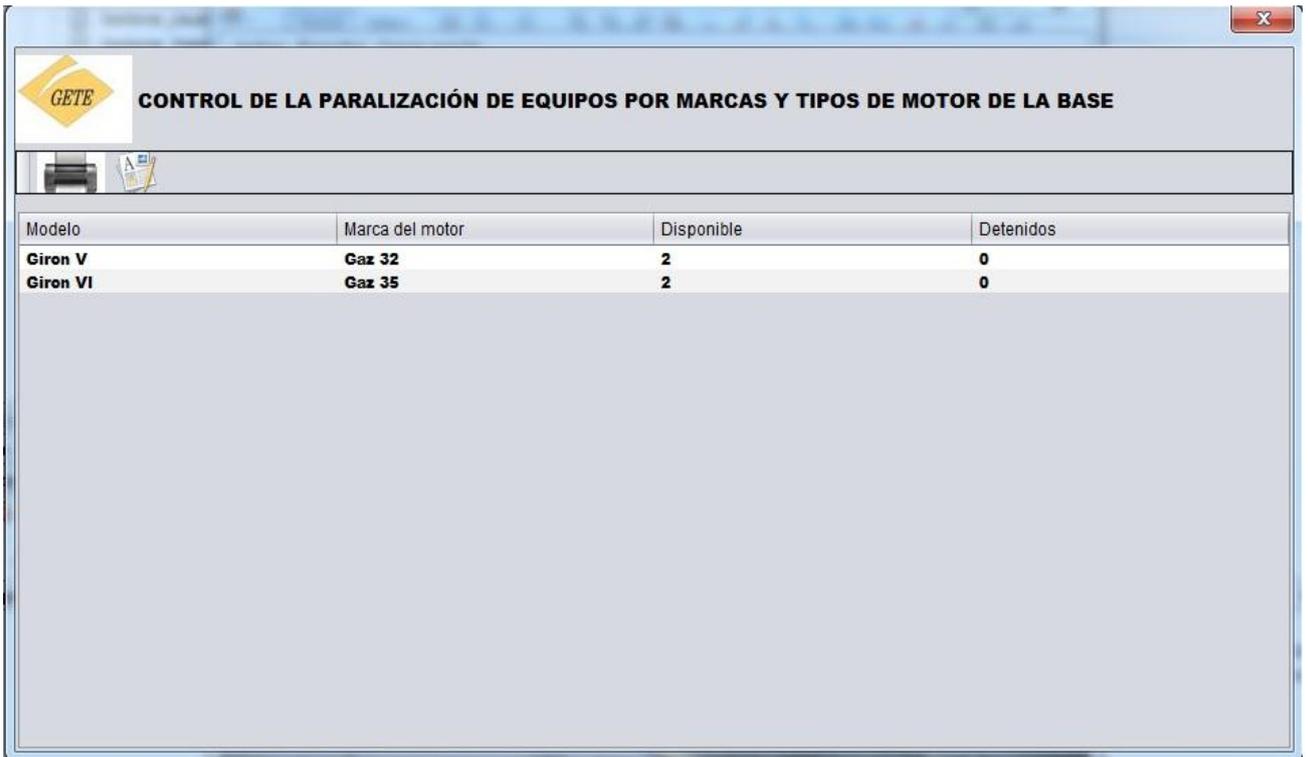
Archivo Reportes Cerrar sesión

- Nuevo
- Modificar
- Eliminar
 - Usuario
 - Chofer
 - Ómnibus
 - Plan
 - Hoja de Ruta
- Cambiar contraseña
- Eliminar datos antiguos

Mensaje

i Seguro que desea eliminar el plan

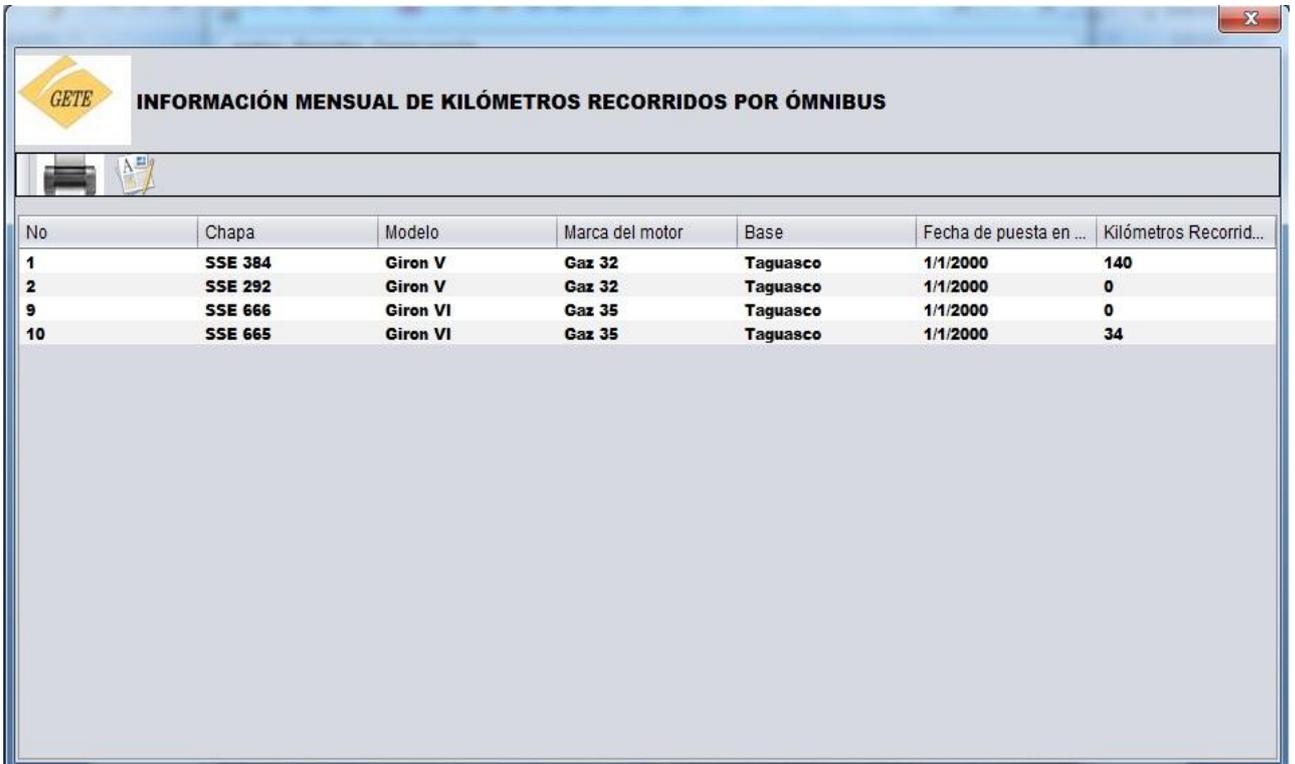
Anexo 6 PROTOTIPO CASO DE USO: Mostrar el control de los ómnibus.



The screenshot shows a software window with a title bar and a close button. The window title is "CONTROL DE LA PARALIZACIÓN DE EQUIPOS POR MARCAS Y TIPOS DE MOTOR DE LA BASE". The window contains a table with the following data:

Modelo	Marca del motor	Disponible	Detenidos
Giron V	Gaz 32	2	0
Giron VI	Gaz 35	2	0

Anexo 7 PROTOTIPO CASO DE USO: Mostrar los kilómetros recorridos por ómnibus.



The screenshot shows a software window with a title bar and a close button. The window title is "INFORMACIÓN MENSUAL DE KILÓMETROS RECORRIDOS POR ÓMNIBUS". The window contains a table with the following data:

No	Chapa	Modelo	Marca del motor	Base	Fecha de puesta en ...	Kilómetros Recorrid...
1	SSE 384	Giron V	Gaz 32	Taguasco	1/1/2000	140
2	SSE 292	Giron V	Gaz 32	Taguasco	1/1/2000	0
9	SSE 666	Giron VI	Gaz 35	Taguasco	1/1/2000	0
10	SSE 665	Giron VI	Gaz 35	Taguasco	1/1/2000	34

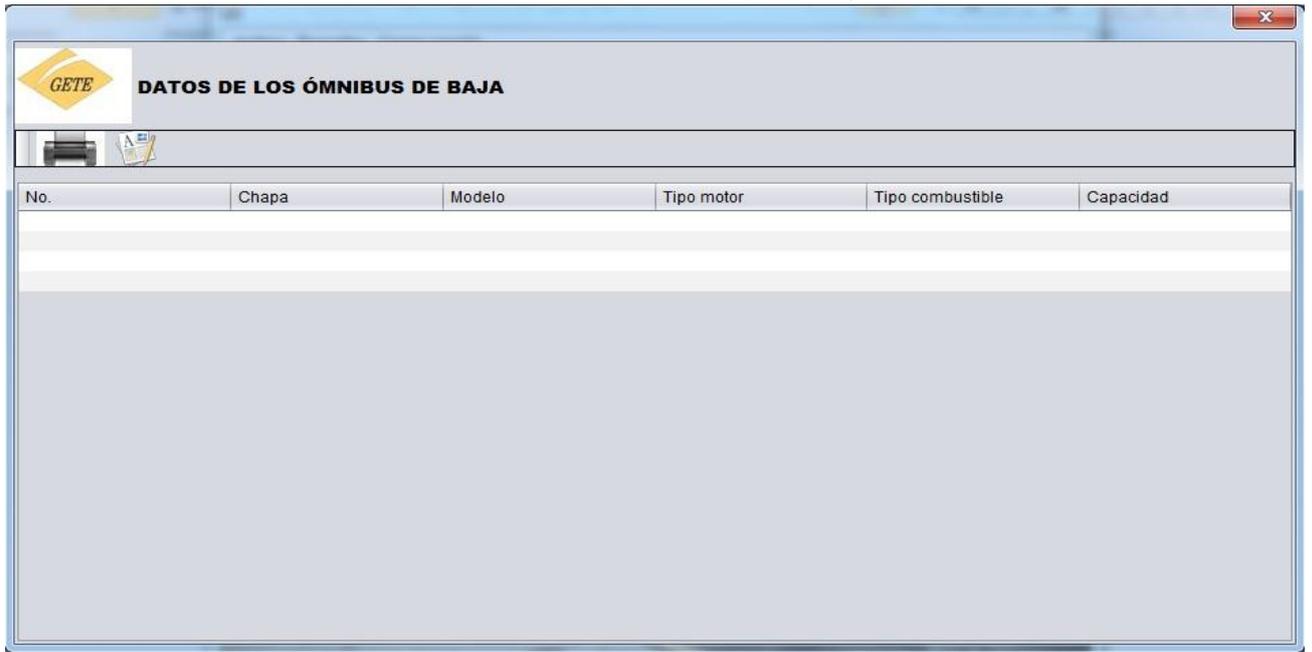
Anexo 8 PROTOTIPO CASO DE USO: Mostrar el cumplimiento del plan energético.

Mes:	Año:	Portadores	Plan	Real	% de cumplimiento
Enero	2000	Gasolina	2706.0	15.0	0,55%
		Diesel	462.0	47.0	10,17%

Anexo 9 PROTOTIPO CASO DE USO: Mostrar los datos de los ómnibus.

No.	Chapa	Modelo	Tipo motor	Tipo combustible	Capacidad
1	SSE 384	Giron V	Gaz 32	Gasolina	30
2	SSE 292	Giron V	Gaz 32	Gasolina	30
9	SSE 666	Giron VI	Gaz 35	Diesel	30
10	SSE 665	Giron VI	Gaz 35	Diesel	28

Anexo 10 *PROTOTIPO CASO DE USO: Mostrar los datos de los ómnibus de baja.*



The image shows a screenshot of a software application window. The window has a title bar with a close button (X) in the top right corner. The main content area is divided into several sections:

- Header:** On the left, there is a logo for 'GETE' (a yellow diamond shape with the word 'GETE' inside). To the right of the logo, the text 'DATOS DE LOS ÓMNIBUS DE BAJA' is displayed in bold black font.
- Toolbar:** Below the header, there is a horizontal toolbar containing two icons: a printer icon and a document icon.
- Table:** Below the toolbar is a table with six columns. The column headers are: 'No.', 'Chapa', 'Modelo', 'Tipo motor', 'Tipo combustible', and 'Capacidad'. The table body is currently empty, showing only the header row and a few blank rows below it.

Anexo 11 PROTOTIPO CASO DE USO: Mostrar los reportes regulares por viajes.

 TABLA DE REPORTES REGULARES POR VIAJES										
Cliente	Tipo	Diesel	Diesel	Diesel	Gasolina	Gasolina	Gasolina	Total	Total	Total
MINED	Viajes	Plan	Real	%	Plan	Real	%	Plan	Real	%
Guardia		10	2	18,18	30	2	6,45	40	4	9,76
Pase		10	0	0,00	30	1	3,23	40	1	2,44
Trabajado...		10	0	0,00	30	0	0,00	40	0	0,00
Actividad...		10	0	0,00	30	0	0,00	40	0	0,00
Pionero		10	0	0,00	30	0	0,00	40	0	0,00
Sub_Total...		50	2	3,92	150	3	1,99	200	5	2,49
FAR	Viajes	Plan	Real	%	Plan	Real	%	Plan	Real	%
Guardia		10	0	0,00	30	0	0,00	40	0	0,00
Pase_Cam...		10	0	0,00	30	0	0,00	40	0	0,00
Captación		10	0	0,00	30	0	0,00	40	0	0,00
Formación...		10	0	0,00	30	0	0,00	40	0	0,00
Chequeo_...		10	0	0,00	30	0	0,00	40	0	0,00
Vacacioni...		10	0	0,00	30	0	0,00	40	0	0,00
Sub_Total...		60	0	0,00	180	0	0,00	240	0	0,00
INDER	Viajes	Plan	Real	%	Plan	Real	%	Plan	Real	%
Guardia		10	0	0,00	30	0	0,00	40	0	0,00
Pase		10	0	0,00	30	0	0,00	40	0	0,00
Trabajado...		10	0	0,00	30	0	0,00	40	0	0,00

Anexo 12 PROTOTIPO CASO DE USO: Mostrar los reportes regulares por pasajeros.

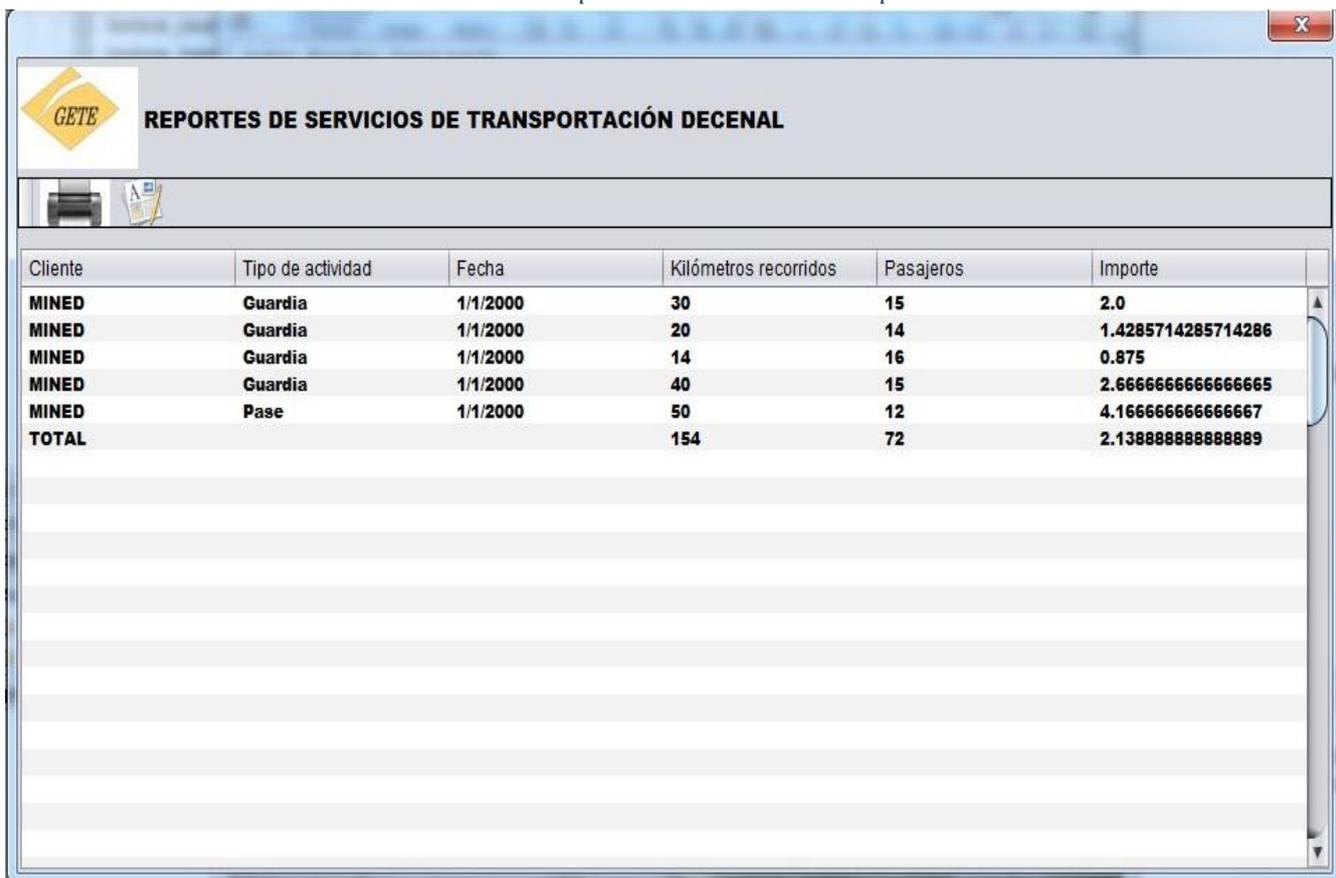
Cliente	Tipo	Diesel	Diesel	Diesel	Gasolina	Gasolina	Gasolina	Total	Total	Total
MINED	Pasajeros	Plan	Real	%	Plan	Real	%	Plan	Real	%
Guardia		150	30	19,87	450	30	6,65	600	60	9,98
Pase		150	0	0,00	450	12	2,66	600	12	2,00
Trabajado...		150	0	0,00	450	0	0,00	600	0	0,00
Actividad...		150	0	0,00	450	0	0,00	600	0	0,00
Pionero		150	0	0,00	450	0	0,00	600	0	0,00
Sub_Total...		750	30	3,99	2250	42	1,87	3000	72	2,40
FAR	Pasajeros	Plan	Real	%	Plan	Real	%	Plan	Real	%
Guardia		150	0	0,00	450	0	0,00	600	0	0,00
Pase_Cam...		150	0	0,00	450	0	0,00	600	0	0,00
Captación		150	0	0,00	450	0	0,00	600	0	0,00
Formación...		150	0	0,00	450	0	0,00	600	0	0,00
Chequeo_...		150	0	0,00	450	0	0,00	600	0	0,00
Vacacioni...		150	0	0,00	450	0	0,00	600	0	0,00
Sub_Total...		900	0	0,00	2700	0	0,00	3600	0	0,00
INDER	Pasajeros	Plan	Real	%	Plan	Real	%	Plan	Real	%
Guardia		150	0	0,00	450	0	0,00	600	0	0,00
Pase		150	0	0,00	450	0	0,00	600	0	0,00
Trabajado...		150	0	0,00	450	0	0,00	600	0	0,00

 TABLA DE REPORTES REGULARES POR KILÓMETROS										
Cliente	Tipo	Diesel			Gasolina			Total		
		Plan	Real	%	Plan	Real	%	Plan	Real	%
MINED	Km recor...									
Guardia		114	34	29,57	450	70	15,52	564	104	18,41
Pase		114	0	0,00	450	50	11,09	564	50	8,85
Trabajado...		114	0	0,00	450	0	0,00	564	0	0,00
Actividad...		114	0	0,00	450	0	0,00	564	0	0,00
Pionero		114	0	0,00	450	0	0,00	564	0	0,00
Sub_Total...		570	34	5,95	2250	120	5,33	2820	154	5,46
FAR	Km recor...									
Guardia		114	0	0,00	450	0	0,00	564	0	0,00
Pase_Cam...		114	0	0,00	450	0	0,00	564	0	0,00
Captación		114	0	0,00	450	0	0,00	564	0	0,00
Formación...		114	0	0,00	450	0	0,00	564	0	0,00
Chequeo_...		114	0	0,00	450	0	0,00	564	0	0,00
Vacacioni...		114	0	0,00	450	0	0,00	564	0	0,00
Sub_Total...		684	0	0,00	2700	0	0,00	3384	0	0,00
INDER	Km recor...									
Guardia		114	0	0,00	450	0	0,00	564	0	0,00
Pase		114	0	0,00	450	0	0,00	564	0	0,00
Trabajado...		114	0	0,00	450	0	0,00	564	0	0,00

Anexo 14 PROTOTIPO CASO DE USO: Mostrar los reportes regulares por combustible.

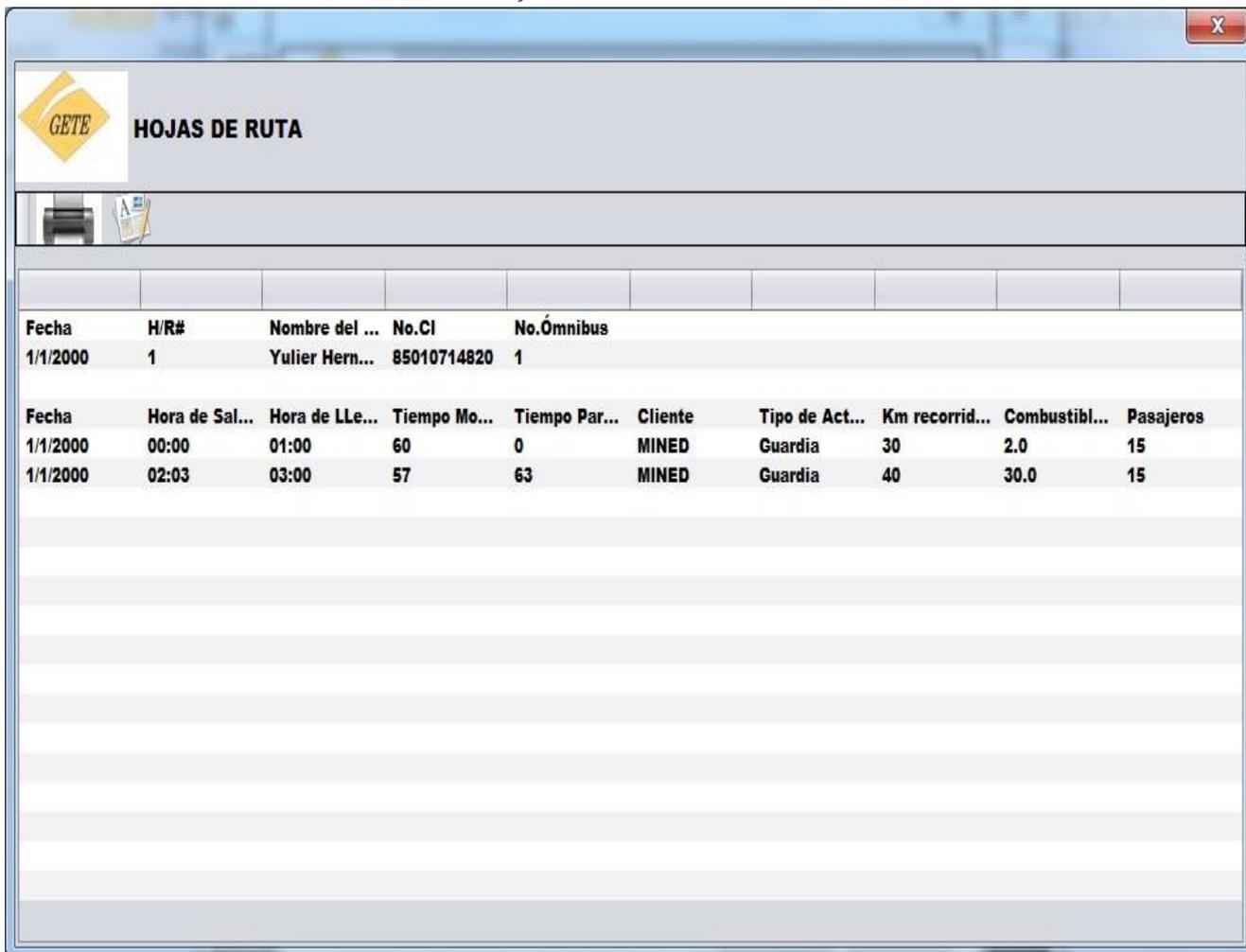
 TABLA DE REPORTES REGULARES POR COMBUSTIBLE										
Cliente	Tipo	Diesel			Gasolina			Total		
		Plan	Real	%	Plan	Real	%	Plan	Real	%
MINED	Combusti...									
Guardia		21	15	68,18	123	32	25,81	144	47	32,41
Pase		21	0	0,00	123	10	8,06	144	10	6,90
Trabajado...		21	0	0,00	123	0	0,00	144	0	0,00
Actividad...		21	0	0,00	123	0	0,00	144	0	0,00
Pionero		21	0	0,00	123	0	0,00	144	0	0,00
Sub_Total...		105	15	14,15	615	42	6,82	720	57	7,91
FAR	Combusti...									
Guardia		21	0	0,00	123	0	0,00	144	0	0,00
Pase_Cam...		21	0	0,00	123	0	0,00	144	0	0,00
Captación		21	0	0,00	123	0	0,00	144	0	0,00
Formación...		21	0	0,00	123	0	0,00	144	0	0,00
Chequeo_...		21	0	0,00	123	0	0,00	144	0	0,00
Vacacioni...		21	0	0,00	123	0	0,00	144	0	0,00
Sub_Total...		126	0	0,00	738	0	0,00	864	0	0,00
INDER	Combusti...									
Guardia		21	0	0,00	123	0	0,00	144	0	0,00
Pase		21	0	0,00	123	0	0,00	144	0	0,00
Trabajado...		21	0	0,00	123	0	0,00	144	0	0,00

Anexo 16 PROTOTIPO CASO DE USO: Mostrar los reportes de servicios de transportación decenal



The screenshot shows a software window with a title bar containing a close button (X). The window title is "REPORTES DE SERVICIOS DE TRANSPORTACIÓN DECENAL". In the top left corner, there is a logo for "GETE" and a printer icon. Below the title bar, there is a table with the following data:

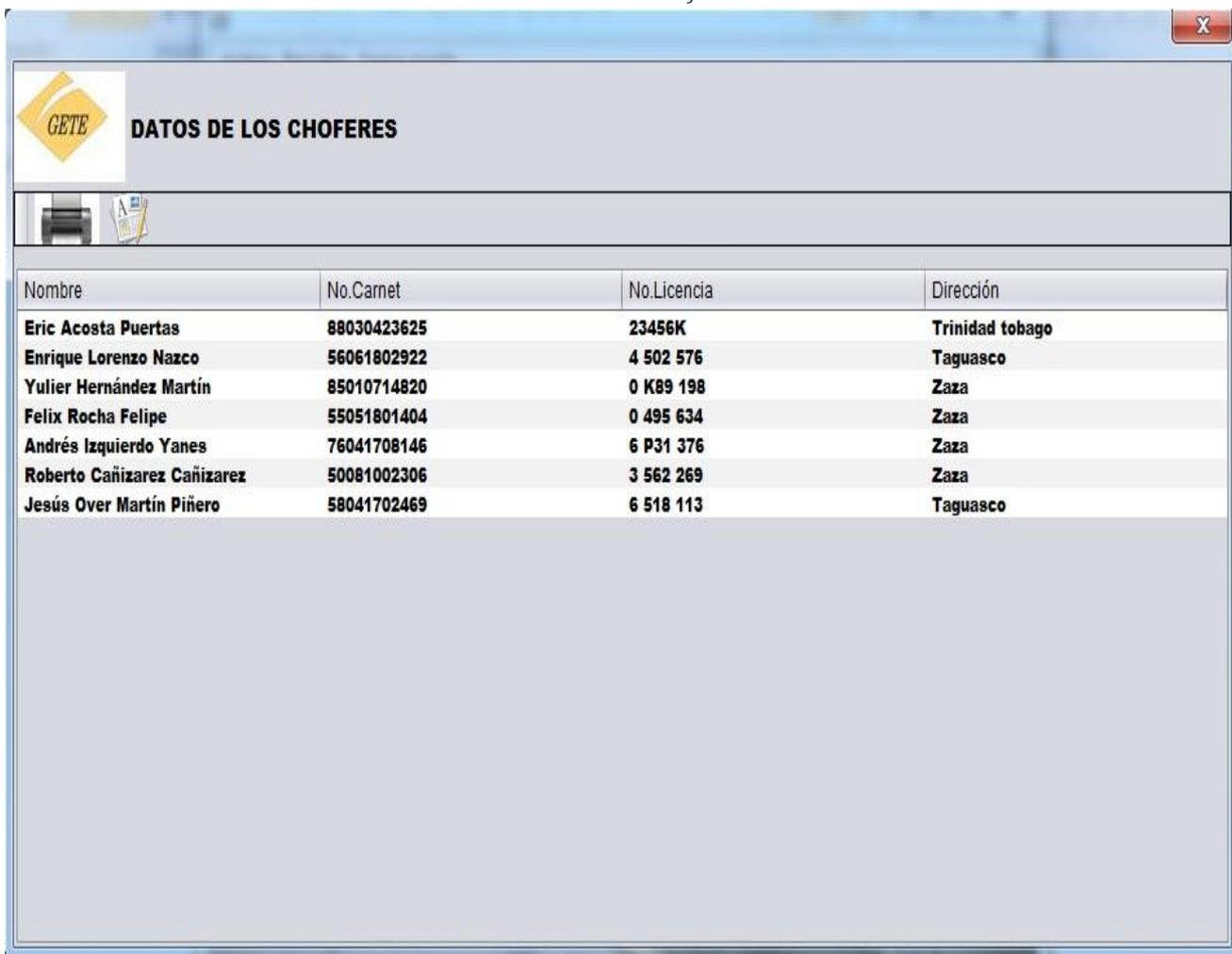
Cliente	Tipo de actividad	Fecha	Kilómetros recorridos	Pasajeros	Importe
MINED	Guardia	1/1/2000	30	15	2.0
MINED	Guardia	1/1/2000	20	14	1.4285714285714286
MINED	Guardia	1/1/2000	14	16	0.875
MINED	Guardia	1/1/2000	40	15	2.6666666666666665
MINED	Pase	1/1/2000	50	12	4.166666666666667
TOTAL			154	72	2.138888888888889



The screenshot shows a software window titled "HOJAS DE RUTA" with a "GETE" logo in the top left corner. Below the title bar, there is a printer icon and a document icon. The main content area contains two tables. The first table has five columns: Fecha, H/R#, Nombre del ..., No.CI, and No.Ómnibus. The second table has ten columns: Fecha, Hora de Sal..., Hora de LLe..., Tiempo Mo..., Tiempo Par..., Cliente, Tipo de Act..., Km recorrid..., Combustibl..., and Pasajeros. Both tables contain data for the date 1/1/2000.

Fecha	H/R#	Nombre del ...	No.CI	No.Ómnibus
1/1/2000	1	Yulier Hern...	85010714820	1

Fecha	Hora de Sal...	Hora de LLe...	Tiempo Mo...	Tiempo Par...	Cliente	Tipo de Act...	Km recorrid...	Combustibl...	Pasajeros
1/1/2000	00:00	01:00	60	0	MINED	Guardia	30	2.0	15
1/1/2000	02:03	03:00	57	63	MINED	Guardia	40	30.0	15



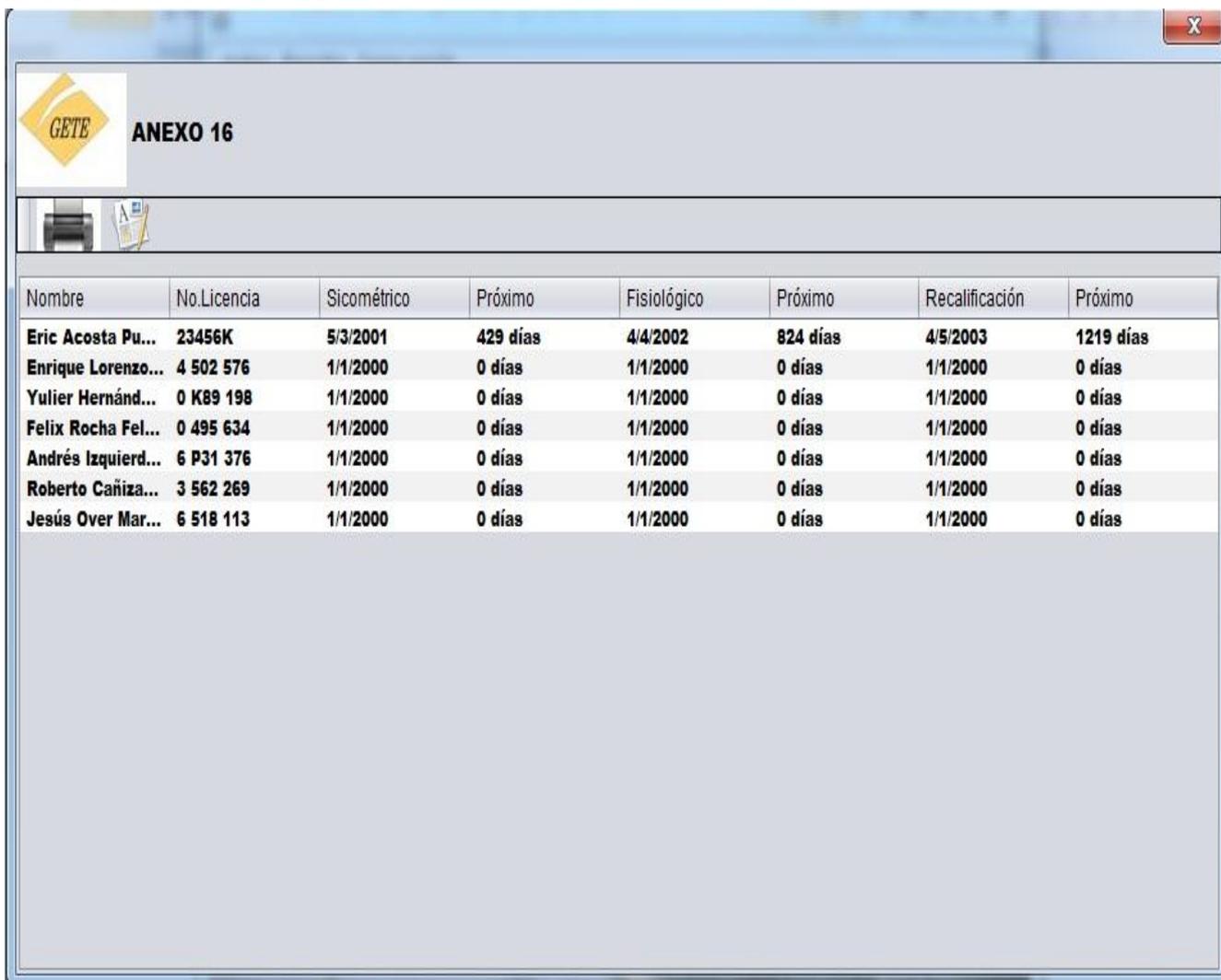
The screenshot shows a software window with a title bar containing a close button (X). The window has a header area with a logo on the left and the title "DATOS DE LOS CHOFERES" on the right. Below the header is a toolbar with icons for a printer and a document. The main content area contains a table with four columns: "Nombre", "No.Carnet", "No.Licencia", and "Dirección". The table lists seven drivers with their respective identification numbers and locations.

Nombre	No.Carnet	No.Licencia	Dirección
Eric Acosta Puertas	88030423625	23456K	Trinidad tobago
Enrique Lorenzo Nazco	56061802922	4 502 576	Taguasco
Yulier Hernández Martín	85010714820	0 K89 198	Zaza
Felix Rocha Felipe	55051801404	0 495 634	Zaza
Andrés Izquierdo Yanes	76041708146	6 P31 376	Zaza
Roberto Cañizarez Cañizarez	50081002306	3 562 269	Zaza
Jesús Over Martín Piñero	58041702469	6 518 113	Taguasco

Anexo 19 PROTOTIPO CASO DE USO: Mostrar los datos de los choferes de baja.

The image shows a software window with a title bar containing a close button (X). The window has a header area with a logo on the left that says "GETE" and the title "DATOS DE LOS CHOFERES DE BAJA" on the right. Below the header is a toolbar with icons for a printer and a document. The main area contains a table with the following columns: "Nombre", "No.Carnet", "No.Licencia", and "Dirección". The table is currently empty, showing only the header row and several blank rows below it.

Nombre	No.Carnet	No.Licencia	Dirección



Nombre	No.Licencia	Sicométrico	Próximo	Fisiológico	Próximo	Recalificación	Próximo
Eric Acosta Pu...	23456K	5/3/2001	429 días	4/4/2002	824 días	4/5/2003	1219 días
Enrique Lorenzo...	4 502 576	1/1/2000	0 días	1/1/2000	0 días	1/1/2000	0 días
Yulier Hernánd...	0 K89 198	1/1/2000	0 días	1/1/2000	0 días	1/1/2000	0 días
Felix Rocha Fel...	0 495 634	1/1/2000	0 días	1/1/2000	0 días	1/1/2000	0 días
Andrés Izquierd...	6 P31 376	1/1/2000	0 días	1/1/2000	0 días	1/1/2000	0 días
Roberto Cañiza...	3 562 269	1/1/2000	0 días	1/1/2000	0 días	1/1/2000	0 días
Jesús Over Mar...	6 518 113	1/1/2000	0 días	1/1/2000	0 días	1/1/2000	0 días

Anexo 21 PROTOTIPO CASO DE USO: Mostrar la Nómina.

Nombre	No.Licencia	Tiempo parado	Tiempo en movimie...	CV <= 90	CV >90	Saldo
Eric Acosta Puertas	23456K	0	0	0	0	0,00
Enrique Lorenzo N...	4 502 576	0	0	0	0	0,00
Yulier Hernández ...	0 K89 198	63	117	2	0	246,40
Felix Rocha Felipe	0 495 634	175	207	4	0	522,72
Andrés Izquierdo ...	6 P31 376	0	0	0	0	0,00
Roberto Cañizarez...	3 562 269	0	0	0	0	0,00
Jesús Over Martín...	6 518 113	0	0	0	0	0,00

Anexo 22 PROTOTIPO CASO DE USO: Autenticar usuario.

Registrarse

GETE **Iniciar sesión**

Usuario:

Contraseña:

Aceptar Cancelar

The screenshot shows a dialog box titled "Gestionar usuario" with the GETE logo. It contains a green plus icon in the top left corner. The form fields are as follows:

Usuario:	<input type="text"/>
Contraseña:	<input type="password"/>
Conf contraseña:	<input type="password"/>
Nombre Completo:	<input type="text"/>
No.CarnetIdentidad:	<input type="text"/>
Dirección:	<input type="text"/>
Departamento:	<input type="text" value="Personal"/>

Buttons: Aceptar, Cancelar

The screenshot shows the same "Gestionar usuario" dialog box, but with a red minus icon in the top left corner, indicating it is used for editing or viewing a specific user. The form fields are populated with the following data:

Usuario:	Raul
Contraseña:	*
Conf contraseña:	*
Nombre Completo:	Raul Garcia
No.CarnetIdentidad:	78041236599
Dirección:	Zaza
Departamento:	<input type="text" value="Estadística"/>

Buttons: Aceptar, Cancelar



Anexo 24 PROTOTIPO CASO DE USO: Cambiar contraseña.



Anexo 25 PROTOTIPO CASO DE USO: Cerrar sesión.

