



**Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa.
Dr. Antonio Núñez Jiménez.
Facultad de Metalurgia y Electromecánica.
Carrera de Ingeniería Informática.**

Aplicación Web para la Gestión y Control de las Tarjetas Magnéticas de combustible automotor

Trabajo para optar por el título de Ingeniería en Informática.

Autora: Magbys González Roblejo

Tutores: Ing. Irina Laborde Preval

Dr. Ing Secundino Marrero Ramirez

Consultante: Daniel Mendiola Ellis

Moa, Cuba

Julio 2009

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Magbys González Roblejo, autora de este trabajo de diplomado certifico su propiedad a favor del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa "Dr. Antonio Núñez Jiménez", el cual podrá hacer uso del mismo con la finalidad que estime conveniente.

Para que así conste firmo la presente a los 7 días del mes de Julio del 2009.

Autor. Magbys González Roblejo

Tutor. Ing. Irina Laborde Preval

OPINIÓN DEL USUARIO DEL TRABAJO DE DIPLOMA

El Trabajo de Diploma, titulado **Aplicación Web para la Gestión y Control de las Tarjetas Magnéticas de combustible automotor**, fue realizado en nuestra entidad **Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa**. Se considera que, en correspondencia con los objetivos trazados, el trabajo realizado le satisface:

Totalmente

Parcialmente en un ____ %

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

- Ahorra tiempo y esfuerzo por parte de los trabajadores.
- Garantiza una información confiable y actualizada relacionada con las tarjetas magnéticas de combustible.
- Indica los gastos que se realizan mensualmente de combustible automotor.
- Garantiza la información necesaria para la toma de decisiones en el ISMM con respecto al combustible

Como resultado de la implantación de este trabajo se reporta un efecto económico que asciende a <valor> MN y/o <valor> CUC. (Este valor debe ser REAL, no indica lo que se reportará, sino lo que reporta a la entidad. Puede desglosarse por conceptos, tales como: cuanto cuesta un software análogo en el mercado internacional, valor de los materiales que se ahorran por la existencia del software, valor anual del (de los) salario(s) equivalente al tiempo que se ahorra por la existencia del software).

Y para que así conste, se firma la presente a los 7 días del mes de Julio del año 2009

MsC Hernando Hernández Pérez

Nombre del representante de la entidad

Cargo : Director Económico

Firma

Cuño

Agradecimientos

Al único Dios, dueño de toda sabiduría, a él sea toda la gloria;
A toda mi familia por estar siempre a mi lado apoyándome y ayudándome en todo
cuanto pudiesen, en especial a mis padres y mi hermano, gracias por toda su
preocupación y comprensión.

A mis amigos Daniel, Llorete, Yanet, Velita, Maikel, Yuni, Edgar...gracias por su
amistad, porque verdaderamente se mostraron amigos.

A mi tutora Irina y esposo, por toda su preocupación y apoyo en todo este tiempo que
estuvieron a mi lado.

A mis compañeros de aula, Gabriel, Lamas, Edgar, Robertico, Yordis...quienes a pesar
de sus problemas me brindaron su ayuda.

A mis profesores quienes contribuyeron con la realización de este trabajo.
A todos ellos.....

Muchas Gracias

Resumen

El incremento en los precios internacionales del petróleo, las altas demandas de este y el ascendente gasto en el rubro de energía y transporte que limitan la economía ocasionan la inminente creación de medidas que contrarresten el efecto negativo que estos provocan.

Es por ellos que se pretende diseñar e implementar un sistema informático, cuyo objetivo sea favorecer la eficiencia energética en el ISMM relacionada con el término de combustible. Dicho sistema permitirá el manejo y la administración de la información con respecto a la gestión y control de las tarjetas magnéticas de combustible automotor y establecerá una comparación del consumo de este para evaluar el insumo.

En el presente documento se recoge un resumen del estudio bibliográfico realizado, se presenta la metodología de Ingeniería de Software que se siguió para la construcción del software la cuál se propone como solución de la problemática encontrada. En el trabajo se elabora además un estudio de factibilidad del producto.

Abstract

The increment in the international prices of the petroleum, the discharges demands of this and the upward expense in the energy item and transport that limit the economy; they cause the imminent creation of rules that counteract the negative effect that these cause.

That's why we want to design and to implement a computer system whose objective is to favor the energy efficiency in the ISMM related with the term of fuel. This system will allow the handling and the administration of the information with regard to the administration and control of the magnetic cards of self-driven fuel and it will establish a comparison of the consumption to evaluate the input.

In this document is picked up a summary about the bibliographical study realized, also is presented the methodology of Engineering of Software followed to construct the software which is propose as solution of the opposing problem. In this work it is also elaborated a study of feasibility of the product obtained.

Índice

Introducción.....	2
Capitulo 1 Fundamentación.....	7
1.1 Introducción.....	7
1.2 Estado del Arte.	7
1.2.1 Conceptos Fundamentales	7
1.2.2 Sistema de Gestión Energética en el ISMM.....	9
1.3 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción.....	10
1.3.1 Antecedentes.....	10
1.3.2 Antecedentes en el ISMMM.....	11
1.4 Tendencias y tecnologías actuales.....	11
1.4.1 Aplicaciones Web.....	11
1.4.2 Servidores Web	12
1.4.3 Sistemas de Gestión de Bases de Datos	14
1.4.4 Lenguajes de Programación Web.....	16
1.4.5 Lenguaje Unificado de Modelado	18
1.4.6 Proceso Unificado de Rational	19
1.4.7 Herramientas Utilizadas	19
1.5 Conclusiones.....	20
Capitulo 2 Modelo del Negocio	21
2.1 Introducción.....	21
2.2 Modelo del negocio actual.....	21
2.3 Reglas del negocio a considerar	23
2.4 Actores del Negocio	23
2.5 Casos de uso del negocio.....	23
2.5.1 Caso de uso del negocio Solicitar de combustible	23
2.5.2 Caso de uso del negocio Consumir combustible.....	25
2.6 Diagrama de casos de uso del negocio	26
2.7 Trabajadores del negocio.....	26
2.8 Diagrama de Actividades.....	27
2.9 Modelo de objetos	30
2.10 Requerimientos Funcionales y no Funcionales del Sistema.....	31
2.10.1 Requerimientos funcionales.	31
2.10.2 Requerimientos no funcionales	33
2.11 Conclusiones.....	34
Capitulo 3 Diseño e Implementación del Sistema.....	35
3.1 Introducción.....	35
3.2 Concepción general del sistema.	35
3.2.1 Actores del sistema a automatizar	35
3.3 Paquetes y sus relaciones.....	36
3.4 Diagrama de casos de uso del sistema a automatizar	36
3.4.1 Diagrama de casos de uso del paquete Gestión de Combustible.....	37
3.4.2 Diagrama de casos de uso del paquete Informes.....	38
3.5 Descripción de los casos de uso	38
3.6 Diagrama de clases del diseño.....	39
3.7 Principios de diseño.....	40
3.8 Tratamiento de errores.....	41
3.10 Diagramas de Secuencia.....	45
3.11 Diagrama de despliegue	46
3.12 Diagrama de Componentes.....	47

3.13 Conclusiones.....	47
Capítulo 5 Estudio de Factibilidad	49
5.1 Introducción.....	49
5.2 Estimación del software	49
5.3 Beneficios tangibles e intangibles	58
5.4 Análisis de costos y beneficios.....	58
5.5 Conclusiones.....	59
Conclusión.....	60
Recomendaciones	61
Bibliografía.....	62
<i>Anexos</i>	64

Índice de tablas

Tabla 2.1 Actores del negocio.....	23
Tabla 2.2 Descripción del Caso de uso Solicitar combustible.....	25
Tabla 2.3 Descripción del Caso de uso Consumir combustible.....	26
Tabla 2.4 Trabajadores del negocio.....	27
Tabla 3.1 Actores del sistema.....	36
Tabla 3.2 Descripción del caso de uso Gestionar Tarjeta Magnética.....	39
Tabla 3.26. Descripción de la Tabla Vehículo.....	43
Tabla 3.27 Descripción de la Tabla Chofer.....	43
Tabla 3.28. Descripción de la Tabla Tarjeta Magnética.....	44
Tabla 5.1 Entradas Externas.....	51
Tabla 5.2 Salidas Externas.....	51
Tabla 5.3 Consulta Externa.....	52
Tabla 5.4 Ficheros Lógicos Internos.....	53
Tabla 5.6 Puntos de Función desajustados.....	53
Tabla 5.6 Factores de escala.....	55
Tabla 5.7 Factores de Esfuerzo.....	55
Tabla 5.8. Constantes y fórmulas para el cálculo del tiempo de desarrollo.....	56
Tabla 5.9 Constantes y fórmulas para el cálculo de la cantidad de personas.....	57
Tabla 5.10. Constantes y fórmulas para el cálculo del costo del software.....	58
Tabla 5.11 Resultados de las estimaciones de esfuerzo, tiempo de desarrollo, cantidad de hombres y costo del proyecto.....	58
Tabla 3.3 Descripción del caso de uso Gestionar Suministrador.....	64
Tabla 3.4 Descripción del caso de uso Gestionar vehículo.....	65
Tabla 3.5 Descripción del caso de uso Gestionar chofer.....	65
Tabla 3.6 Descripción del caso de uso Gestionar actividades de transporte.....	66
Tabla 3.7 Descripción del caso de uso Gestionar distribución de combustible por vehículo.....	67
Tabla 3.8 Descripción del caso de uso Gestionar Distribución de combustible por actividades.....	68
Tabla 3.9 Descripción del caso de uso Habilitar Tarjeta Magnética.....	68
Tabla 3.10 Descripción del caso de uso Registrar vale de pagos menores.....	69
Tabla 3.11 Descripción del caso de uso Registrar ticket de consumo.....	69
Tabla 3.12 Descripción del caso de uso Certificar traspaso de saldo.....	70
Tabla 3.13 Descripción del caso de uso Mostrar Fecha de vencimiento de tarjeta Magnética.....	70
Tabla 3.14 Descripción del caso de uso graficar consumo de combustible.....	71
Tabla 3.15 Descripción del caso de uso Visualizar Submayor de tarjeta.....	71
Tabla 3.16 Descripción del caso de uso Visualizar Submayor de tarjeta.....	72
Tabla 3.17 Descripción del caso de uso Mostrar suministradores.....	72
Tabla 3.18 Descripción del caso de uso Mostrar vehículos.....	73
Tabla 3.19 Descripción del caso de uso Mostrar chóferes.....	73
Tabla 3.20 Descripción del caso de uso Mostrar actividades de transporte.....	74
Tabla 3.21 Descripción del caso de uso Distribuciones de combustible por vehículos.....	74
Tabla 3.22 Descripción del caso de uso Distribuciones de combustible por actividades.....	75
Tabla 3.23 Descripción del caso de uso Mostrar Ticket de consumo.....	75
Tabla 3.24 Descripción del caso de uso Mostrar Tickets de carga.....	76
Tabla 3.25 Descripción del caso de uso Generar submayor de tarjetas magnéticas.....	76
Tabla 3.29. Descripción de la Tabla Suministrador.....	76
Tabla 3.30 Descripción de la Tabla Dist_Comb_veh.....	77
Tabla 3.31. Descripción de la Tabla Vale_pagos_menores.....	77
Tabla 3.32 Descripción de la Tabla Ticket de carga.....	78

Tabla 3.33. Descripción de la Tabla Ticket_ consumo.	78
Tabla 3.34. Descripción de la Tabla Actividad de transporte	79
Tabla 3.35 Descripción de la Tabla Distribución de Combustible por Actividades	79
Tabla 3.36. Descripción de la Tabla Traspaso de saldo	79
Tabla 3.37. Descripción de la Tabla Submayor de Tarjetas	80
Tabla 3.38 Descripción de la Tabla marca_veh	80
Tabla 3.39 Descripción de la Tabla tipo_veh	80
Tabla 3.40 Descripción de la TablaCentro_AssetNS	81
Tabla 3.41 Descripción de la Tabla Per_Aut_Transp.....	81
Tabla 3.42 Descripción de la Per_Aut_Ismm.....	81

Índice de figuras

Figura 1.1 Diagrama del sistema de Gestión energética.	8
Figura 2.1 Diagrama de caso de uso del negocio.	26
Figura 2.2 Diagrama de actividades CUN Solicitar combustible.....	28
Figura 2.3 Diagrama de actividades CUN Consumir combustible.	29
Diagramas de clases del modelo de objetos	30
Figura 2.4 Diagrama de clases del modelo de objeto del CUN Solicitar Combustible	30
Figura 2.5 Diagrama de clases del modelo de objeto del CUN Consumir Combustible	31
Figura 3.1 Diagrama de Paquetes	36
Figura 3.2 Diagrama de casos de uso del paquete Gestión de Combustible.	37
Figura 3.3 Diagrama de casos de uso del paquete Informes.	38
Figura 3.4 Diagrama de clases Web del modulo de Gestión_Transporte	39
Figura 3.17 Mapa de Navegación.....	40
Figura 3.18 Diagrama de Clases persistentes	42
Figura 3.19 Modelo Físico de Datos	44
Figura 3.20 Diagrama de secuencia del CU Generar Tarjeta Magnética (insertar)	45
Figura 3.21 Diagrama de secuencia del CU Generar Tarjeta Magnética. (Eliminar) .	46
Figura 3.31 Diagrama de Despliegue	46
Figura 3.32 Diagrama de componentes general	47
Figura 5.1 Entradas Externas.....	51
Figura 5.2 Salidas externas y consultas	52
Figura 5.3 Ficheros Logicos Internos, Ficheros de Interfaz Externa.....	53
Figura 3.5 Diagrama de clases Web del C.U Gestionar Vehiculo y del C.U Mostrar Vehículos	82
Figura 3.6 Diagrama de clases Web del C.U Gestionar Chofer y del C.U Modificar Chofer	83
Figura 3.7 Diagrama de clases Web de los CU Gestionar Actividades de Transporte y Mostrar Actividades de Transporte	83
Figura 3.8 Diagrama de clases Web de los CU Gestionar Distribución de combustibles por Actividades y Mostrar Distribución de combustibles por Actividades.....	84
Figura 3.9 Diagrama de clases Web de los CU Gestionar Distribución de combustible por Vehículos y Mostrar Distribución de combustible por Vehículos.....	85
Figura 3.10 Diagrama de clases Web Diagrama de clases Web del módulo Gestion_Ismm.....	86
Figura 3.11 Diagrama de clases Web Diagrama de clases Web de los casos de uso Gestionar suministrador y Mostrar Suministradores	87
Figura 3.12 Diagrama de clases Web Diagrama de clases Web de los CU Gestionar Tarjeta Magnética y Mostrar Tarjetas Magnéticas	87
Figura 3.13 Diagrama de clases Web Diagrama de clases Web de los CU Habilitar Tarjeta Magnética, Mostrar Ticket de carga y generar submayor de tarjetas magnéticas	88
Figura 3.14 Diagrama de clases Web Diagrama de clases Web de los CU Registrar Ticket de consumo, Mostrar Ticket de consumo y generar submayor de tarjetas magnéticas	89
Figura 3.15 Diagrama de clases Web Diagrama de clases Web de los CU Registrar Vale de pagos menores y Mostrar Vale de pagos menores	90
Figura 3.16 Diagrama de clases Web Diagrama de clases Web de los CU Certificar Traspaso de saldo Mostrar traspasos de saldo	91

Figura 3.22 Diagrama de secuencia del CU Gestionar Tarjeta Magnética (modificar)	92
Figura 3.23 Diagrama de secuencia del CU Gestionar Suministrador (Insertar)	92
Figura 3.24 Diagrama de secuencia del CU Gestionar suministrador (Eliminar)	93
Figura 3.25 Diagrama de secuencia del CU Gestionar suministrador (modificar)	93
Figura 3.26 Diagrama de secuencia del CU Gestionar Vehículo (Insertar)	94
Figura 3.27 Diagrama de secuencia del CU Gestionar Vehículo (Eliminar)	94
Figura 3.28 Diagrama de secuencia del CU Gestionar Vehículo (Modificar)	95
Figura 3.29 Diagrama de secuencia de los CU Habilitar tarjeta magnética y Generar Submayor de Tarjetas	95
Figura 3.30 Diagrama de secuencia de los CU Registrar Ticket de consumo y Generar Submayor de Tarjetas	96
Figura3.33 Diagrama de componentes del paquete Gestión Ismm	97
Figura3.34 Diagrama de componentes del paquete Gestión Transporte	97

Introducción

En el proceso de desarrollo y perfeccionamiento de la economía se hace indispensable la eficiencia en la gestión económica, y la eficacia de los métodos de dirección de la economía, porque de estos depende la excelencia económica del país.

A pesar de los extraordinarios avances en el desarrollo de la economía logrados en la década de los 80, la gestión económica no era del todo eficiente, y los métodos de dirección de la economía no eran los mejores posibles; es por esto que uno de los métodos establecidos para mejorar esta situación fue el proceso de rectificación de errores y tendencias negativas, donde se identificaron, entre otros, el descontrol y el derroche.

El desequilibrio financiero interno existente junto con el derrumbe del socialismo en Europa y la desintegración de la URSS, ocurridos durante el proceso del perfeccionamiento de la economía, desencadenó una crisis económica que se vio reflejada dramáticamente en la sociedad cubana por lo que nuestro país se ve en la necesidad de revertir esta situación.

En el año 1991 se efectúa el IV Congreso del PCC en el que se sentaron las bases de la estrategia para resistir y comenzar la recuperación. En la estrategia trazada se pusieron en práctica una serie de medidas encaminadas a lograr la elevación de la eficiencia económica y la competitividad, el saneamiento financiero interno y soluciones al endeudamiento, entre otras. También se analizó la necesidad de ampliar y perfeccionar los cambios económicos que fuesen necesarios hacer, de manera gradual y ordenada.

Más tarde, en el V Congreso del PCC realizado en el año 2003, se hace un nuevo estudio referente a la economía en nuestro país, y debido a las condiciones en que esta operaba, con un grado de descentralización y vinculada a las exigencias de la competencia internacional, el Ministerio de Finanzas y Precios decreta una resolución económica en la cual se establece la necesidad e importancia de un sistema de control interno en las entidades

cubanas que respondiera a los intereses de todas las partes y facilitara la comunicación y unificación de expectativas.

Esta Resolución Económica está encaminada a la implantación de fuertes restricciones financieras que logren que el control del uso eficiente de los recursos sea interno, o sea, que no dependiera únicamente de comprobaciones externas.

El Control Interno siempre ha sido preocupación de todas las entidades puesto que proporciona una seguridad razonable en el logro de sus objetivos tales como: Confiabilidad de la información, eficiencia y eficacia de las operaciones, control de los recursos a disposición de la entidad, ente otras.

Producto a que el sistema de control interno es un instrumento capaz de lograr la eficiencia y eficacia en el trabajo de las entidades, actualmente en el Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa (ISMM) se trabaja en función de dar cumplimiento a esta resolución dándole la importancia que este requiere con vistas a alcanzar los objetivos planteados.

Una de las áreas en que se enmarca nuestro instituto para el sistema de control interno es en el proceso de control y gestión de las tarjetas magnéticas de combustible. Actualmente este control se realiza manualmente, pero este proceso no alcanza la máxima eficacia producto a que existe un cierto índice de desinformación que provoca inseguridad en las tomas de decisiones que se efectúan en el instituto.

Luego de la investigación del proceso actual de la gestión y control de las tarjetas magnéticas de combustible, se han percibido los siguientes inconvenientes:

- ❖ Al ponerse en vigencia la instrucción No.2 del Ministerio de Economía y Planificación en establecer la relación de 1.5 tarjeta por vehículo, el uso de la información en obtener el verdadero índice de consumo de las tarjetas magnéticas de combustible que serán usadas por dos vehículos se hace un poco engorroso debido a su complejidad.

- ❖ No se tiene un control estricto del consumo inducido en las áreas, por lo que, al producirse un cierre en alguna de estas, no se puede contar al detalle con tal información.
- ❖ Las Tarjetas Magnéticas contienen una fecha límite, la cual no se registra estrictamente, por lo que se corre el riesgo de que esta caduque sin tener un previo aviso.

Estas situaciones están dadas debido a la no existencia de una herramienta que facilite, agilice y brinde información necesaria del proceso del control de las tarjetas magnéticas de combustible.

Teniendo en consideración la situación antes expuesta se plantea el siguiente **problema**: El sistema de información que se genera dentro del control de las tarjetas magnéticas de combustible en el ISMMM presenta insuficiencia relacionada con la toma de decisiones. Por lo cual a partir de dicho problema se define el **objeto de estudio**: El proceso de gestión y control de las tarjetas magnéticas llevado a cabo en el ISMM.

Para dar solución al problema existente se propone como **objetivo general**: Diseñar un sistema informático que garantice la información necesaria para la gestión y control de las tarjetas magnéticas de combustible en el ISMM.

El objetivo de la investigación propuesto delimita el siguiente **campo de acción**: Automatización de la gestión de las tarjetas magnéticas de combustible.

Para guiar la investigación se plantea la siguiente **hipótesis**:

El diseño de un sistema informático para la gestión y control de las tarjetas magnéticas, garantizará la información necesaria para la toma de decisiones en el ISMM.

Conforme a esta proposición se encauzan los siguientes **objetivos específicos**:

- Proporcionar un espacio en la Web donde se pueda obtener información asociada al uso y control de las tarjetas magnéticas del combustible.

- Diseñar una base de datos para la gestión de las tarjetas magnéticas de combustible.
- Brindar un recurso que haga más factible el trabajo realizado en el instituto respecto a las tarjetas magnéticas de combustible.

Para resolver el problema planteado y alcanzar el objetivo de la investigación se plantean las siguientes **tareas**:

- Revisión bibliográfica
- Estudio del proceso de gestión y control de las tarjetas magnéticas llevado a cabo en el ISMM.
- Elaboración de los fundamentos teóricos de la investigación.
- Estudio de otros sistemas de este tipo existentes.
- Definición de requerimientos del sistema.
- Realizar análisis del Sistema.
- Análisis de Factibilidad .
- Diseño e Implementación del Sistema.

Para el progreso de este trabajo fueron empleados dentro de los métodos empíricos de la Metodología de la Investigación Científica:

- *La observación*: Utilizada para ver la funcionalidad actual del control y gestión de las tarjetas magnéticas.
- *La entrevista*: Aplicada para conocer íntegramente las necesidades de los interesados y determinar los principales requerimientos del sistema.

Dentro de los métodos teóricos se empleó:

- *El análisis y la síntesis*: Empleado para lograr una mejor comprensión del proceso de control de las tarjetas magnéticas para el combustible automotor.
- *El hipotético-deductivo*: Utilizada para el análisis y desarrollo de la solución propuesta al problema planteado.
- *El Histórico y lógico* :Aplicado para el estudio de la trayectoria de los fenómenos relacionados con la gestión y control de las tarjetas magnéticas

El presente trabajo consta de introducción, cuatro capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos:

El **Capítulo 1** trata sobre la fundamentación teórica del trabajo; en él se realiza una descripción de los principales conceptos asociados al dominio del problema, se analizan los productos de software existentes en el país vinculados con el campo de acción del proyecto; se abordan las tendencias y tecnologías actuales a considerar y se fundamenta la selección de las herramientas utilizadas para el desarrollo del trabajo.

En el **Capítulo 2** se expone la estructura y la dinámica de la organización en la cual se va a implantar el sistema, explicado por modelo de negocio en el cual se organizan y se presenta los detalles importantes de problemas reales que se vinculan con el sistema informático a construir.

El **Capítulo 3** trata sobre el diseño e implementación del sistema, donde se modela el sistema a desarrollar y se definen las funcionalidades de él.

En el **Capítulo 4** se hace un estudio de la factibilidad del sistema, se consideran sus beneficios tangibles e intangibles y se analizan estos últimos con respecto a su costo.

Capítulo 1 Fundamentación

1.1 Introducción

En este capítulo se realiza una descripción de los principales conceptos asociados al dominio del problema, se analizan los productos de software existentes en el país y en el instituto vinculados con el campo de acción del proyecto, se abordan las tendencias y tecnologías actuales a considerar y se realizan algunas comparaciones, finalmente se fundamenta la selección de las herramientas utilizadas para el desarrollo del presente trabajo.

1.2 Estado del Arte.

1.2.1 Conceptos Fundamentales

Sistemas de Gestión Energética

La Gestión Empresarial incluye todas las actividades de la función gerencial que determinan la política, los objetivos y las responsabilidades de la organización y que las ponen en práctica a través de: la planificación, el control, el aseguramiento y el mejoramiento del sistema de la organización [1].

La Gestión Energética es un subsistema de la gestión empresarial, abarca las actividades de administración y aseguramiento de la función gerencial con el fin de satisfacer eficientemente sus necesidades energéticas, entendiendo por eficiencia energética el logro de los requisitos establecidos por el cliente con el menor gasto energético posible.

Un sistema de gestión energética se compone de la estructura organizacional, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para su implementación.

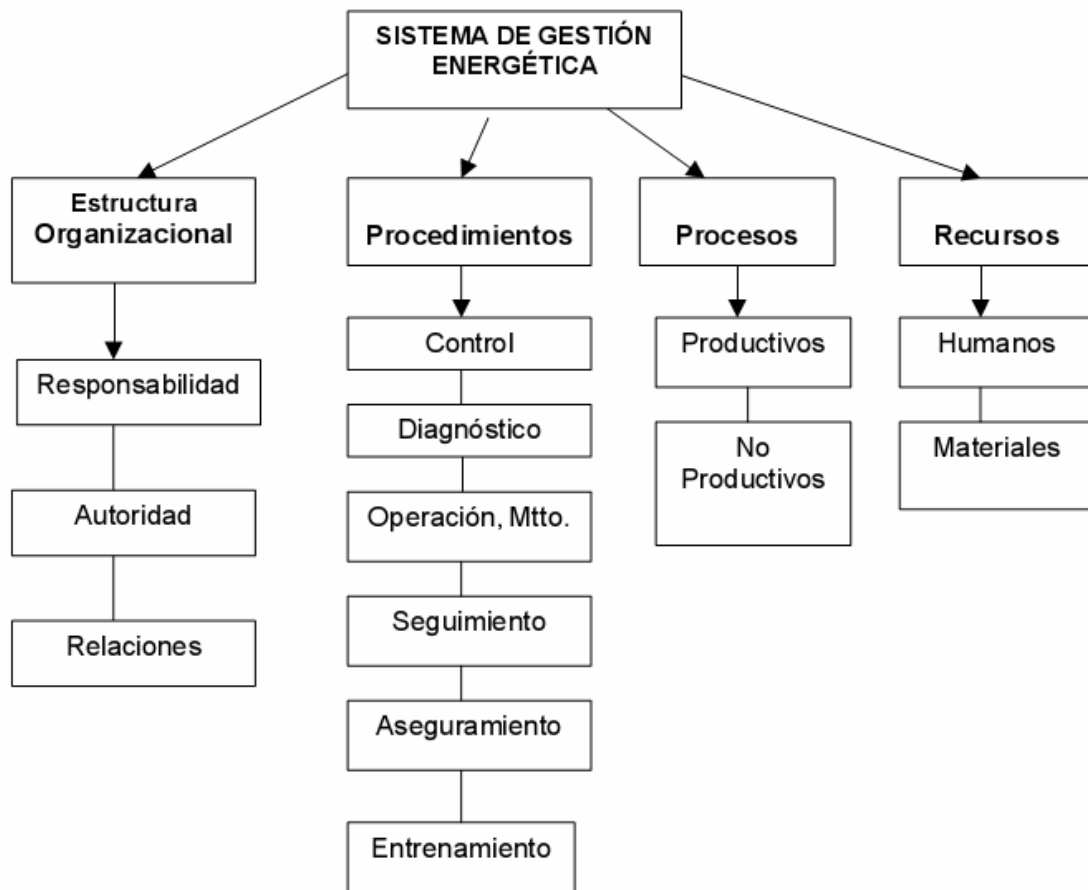


Figura 1.1 Diagrama del sistema de Gestión energética.

Diagnósticos o Auditorías Energéticas

El diagnóstico o auditoría energética (visto dentro de los procedimientos del sistema de gestión energética) constituye la pieza fundamental en un sistema de gestión energética, ya que es una herramienta básica para saber cuánto, cómo, dónde y por qué se consume la energía dentro de una empresa, este define los posibles proyectos de mejora de la eficiencia energética.

Sus objetivos son:

1. Evaluar cuantitativamente y cualitativamente el consumo de combustible.
2. Determinar la eficiencia energética, pérdida y despilfarros de energía en equipos.
3. Identificar potencialidades de ahorro de combustible y económico.
4. Establecer indicadores energéticos de control y estrategias de operación y mantenimiento.
5. Definir posibles medidas y proyectos para ahorrar combustible y reducir costos de operación

Necesidad de control del combustible

El control de cualquier proceso es una necesidad real, ya que el medio en que se desarrollan los procesos es dinámico y provoca desviaciones que deben ser corregidas.

La necesidad del control del combustible radica, entre otras, en las siguientes causas:

- El precio del combustible cambia, provocando el cambio de los estándares.
- El estado técnico de los equipos consumidores cambia, produciendo cambios en los resultados.

Lo más importante para lograr la eficiencia energética en una empresa, no solo es que exista un plan de ahorro de energía, sino contar con un sistema de gestión energética que garantice que ese plan sea renovado cada vez que sea necesario, que involucre a todos a generar y alcanzar nuevas metas en este campo, que consolide los hábitos de control y autocontrol y en general que integre las acciones al proceso productivo o de servicios que se realiza.

1.2.2 Sistema de Gestión Energética en el ISMM

Dentro de los procedimientos que componen el sistema de gestión energética (fig1.1) y más específicamente el del combustible en el ISMM está el del control, donde se comprueba físicamente el parque de vehículos contra el listado de inventario, se controla el combustible que se entrega diariamente por vehículo, así como la existencia de un plan mensual de combustible por vehículo y su real, etc. El diagnóstico es otro procedimiento llevado a cabo en el instituto donde se realiza un análisis de la eficiencia energética, pérdida y despilfarro de combustible en los vehículos observando donde está el gasto y definiendo posibles medidas para su erradicación, para ello existe una comisión que se encarga de evaluar el consumo de este portador energético. El parque automotor del ISMM presenta un nivel de envejecimiento pronunciado, y afectado por las condiciones viales a que están sometidos y al déficit de las piezas de repuesto se hace necesario cumplir con la operación y mantenimiento de los vehículos, procedimiento que se encuentra dentro del sistema de gestión del combustible, este mantenimiento es preventivo y

planificado, el cual se cumple en pequeña magnitud obedeciendo a cambio de aceite y engrases de los elementos, los reemplazos de piezas se evalúan por estado técnico que lo condicionan respondiendo al mantenimiento por diagnóstico. El Seguimiento, Aseguramiento y Entrenamiento, procedimientos también del sistema de gestión, se efectúan en el instituto; el primero se realiza por medio de las inspecciones técnicas las cuales pueden ser mensuales, diarias o semanales; el segundo se procede por medio de la búsqueda y gestión de los recursos que se requieren para el reemplazo de los elementos mecánicos; la superación del personal en las nuevas tecnologías de adquisición y la superación de los conductores en la escuela de tránsito anual son medidas que conllevan al cumplimiento del último procedimiento del sistema de gestión energética.

1.3 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción

1.3.1 Antecedentes

➤ **Portadores Energéticos** es un producto confeccionado en DESOFT (Empresa Productora de Software), es un software destinado al control estricto del portador energético combustible. El software está diseñado para obtener una serie de datos estadísticos que son de gran utilidad para saber el gasto de combustible de la entidad a partir de los tickets emitidos por la gasolinera. Tiene como objetivo principal llevar el control del gasto de combustible por cada una de las unidades de costo, así como por vehículos. Este producto, elaborado para grandes empresas, no se ajusta a las exigencias y condiciones existentes en el ISMMM debido a que está confeccionado para que cada vehículo disponga de una sola tarjeta magnética no siendo esta la situación del instituto ya que la distribución de las tarjetas magnéticas que registran la asignación de combustible vigente en el instituto es de 1.5 tarjetas por vehículo, o sea, existen tres tarjetas por cada dos vehículos; además este sistema tiene la característica de ser una aplicación de escritorio por lo cual no cumple con el objetivo específico visto anteriormente de proporcionar un espacio en la Web donde se pueda obtener información asociada al uso y control de las tarjetas magnéticas del combustible.

1.3.2 Antecedentes en el ISMMM

EnergyWeb es una aplicación Web diseñada en el ISMM con el fin de establecer un espacio de información especializado para la gestión de la información asociada al tema del ahorro de la energía. Esta establece el manejo y la administración de la información de los portadores energéticos utilizados en el instituto tales como Fuel-Oil, Gas Licuado, Electricidad y Lubricantes obtenidos de Residencia y Docente (electricidad), Calderas_Cocina (fuel-oil),y ATM (gas y lubricantes).El objetivo del instituto es que esta aplicación englobe del mismo modo portadores energéticos como Diesel y Gasolina empleados en la base de transporte de la universidad por lo que se hace necesario desarrollar un módulo relacionado con este tema que se le adhiera a esta aplicación.

1.4 Tendencias y tecnologías actuales

1.4.1 Aplicaciones Web

En la ingeniería software se denomina **aplicación web** a aquellas aplicaciones que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet mediante un navegador.[3] En otras palabras, es una aplicación software que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores web (HTML, JavaScript, Java, etc.) en la que se confía la ejecución al navegador.

Las aplicaciones web generan dinámicamente una serie de páginas en un formato estándar, como HTML o XHTML, que soportan por los navegadores web comunes. Se utilizan lenguajes interpretados en el lado del cliente, tales como JavaScript, para añadir elementos dinámicos a la interfaz de usuario. Generalmente cada página web en particular se envía al cliente como un documento estático, pero la secuencia de páginas ofrece al usuario una experiencia interactiva. Durante la sesión, el navegador web interpreta y muestra en pantalla las páginas, actuando como cliente para cualquier aplicación web. Una ventaja significativa es que las aplicaciones web deberían funcionar igual independientemente de la versión del sistema operativo instalado en el cliente. En vez de crear clientes para Windows, Mac OS X,

GNU/Linux, y otros sistemas operativos, la aplicación web se escribe una vez y se ejecuta igual en todas partes.

Aunque existen muchas variaciones posibles, una aplicación web está normalmente estructurada como una aplicación de tres-capas. En su forma más común, el navegador web ofrece la primera capa y un motor capaz de usar alguna tecnología web dinámica (ejemplo: PHP, Java Servlets o ASP, ASP.NET, CGI, ColdFusion, embPerl, Python (lenguajes de programación) o Ruby on Rails) constituye la capa de en medio. Por último, una base de datos constituye la tercera y última capa.

El navegador web manda peticiones a la capa de en medio que ofrece servicios valiéndose de consultas y actualizaciones a la base de datos y a su vez proporciona una interfaz de usuario.

1.4.2 Servidores Web

Un servidor Web es un programa que implementa el protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol). Este protocolo está diseñado para transferir lo que llamamos hipertextos, páginas Web o páginas HTML (Hypertext Markup Language), textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproducciones de sonidos.

Un servidor Web se encarga de mantenerse a la espera de peticiones HTTP llevada a cabo por un cliente HTTP que solemos conocer como navegador. El navegador realiza una petición al servidor y este le responde con el contenido que el cliente solicita. Entre los servidores Web más utilizados se encuentran Microsoft Internet Information Server, Microsoft Personal Web Server, Apache HTTP Server, Netscape Enterprise Server y Sun ONE Web Server.

Apache es el servidor Web más difundido y utilizado en Internet debido a su alta estabilidad, seguridad, facilidad de expansión y por su costo ya que es software libre, lo que significa que se distribuye por medio de una licencia gratuita y de código abierto; además se encuentra disponible para una gran cantidad de sistemas operativos, tiene como fin crear un servidor HTTP (Web) robusto, de nivel comercial, con innumerables características y de distribución gratuita.

IIS (Internet Information Server), es el servidor web estándar del sistema operativo Windows NT/2000/XP, ofrece varios servicios de Internet: servidor Web (o HTTP), servidor FTP y servidor SMTP.

- **Apache vs. IIS**

Ventajas

IIS

- Fácil de usar.
- ASP preparado en la instalación por defecto.
- Soporte ODBC integrado.
- Configuración gráfica y en línea de comandos.

Apache

- Código fuente disponible.
- Existen versiones virtualmente para cualquier sistema operativo.
- Excelente integración con PHP y MySQL.
- Es el servidor web por excelencia en la Red.

Inconvenientes:

IIS

- Multitud de nuevos fallos de seguridad.
- La mayoría de funcionalidad extra debe ser comprada separadamente.
- Sólo funciona en Windows NT/2000.

Apache

- No existe aún configuración gráfica oficial.
- Curva larga de aprendizaje para sacarle el máximo partido.

- **Características de Apache**

1. Fundamentalmente corre sobre una multitud de plataformas y Sistemas Operativos.
2. Ofrece tecnología libre y de código abierto, otorgándole una transparencia y dando la posibilidad de conocer que es lo que realmente estamos instalando.
3. Es un servidor Web altamente configurable y de diseño modular, capaz de ampliar su funcionalidad y calidad de servicios.
4. Trabaja en conjunto con gran cantidad de Lenguajes de Programación interpretados como PHP (*PHP Hypertext Pre-processor*), Perl, soporte con CGI (*Common Gateway Interface*), Java, JSP (*Java Server Pages*) y otros

lenguajes de script, el complemento ideal para los sitios web dinámicos que vemos en la actualidad.

5. Es posible configurar y personalizar cada uno de los mensajes de error que se pueden producir por la utilización del servidor.

1.4.3 Sistemas de Gestión de Bases de Datos

Los sistemas de gestión de base de datos (SGBD); (en inglés: *Database management system*, abreviado DBMS) son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan.

El propósito general de los sistemas de gestión de base de datos es el de manejar de manera clara, sencilla y ordenada un conjunto de datos que posteriormente se convertirán en información relevante, para un buen manejo de datos .Entre los SGBD disponibles en el mercado se encuentran: PostgreSQL, MySQL, Firebird, SQLite, Oracle, Microsoft SQL Server, entre otros.

MySQL

- Es una base de datos relacional de libre distribución con una potencia, usada principalmente como soporte de portales web que necesitan manejar datos dinámicamente, es una alternativa a los grandes servidores de bases de datos basados en Microsoft SQL Server y Oracle. MySQL se destaca especialmente por su velocidad al efectuar lecturas y búsquedas en la base de datos.
- Es un sistema de administración relacional de bases de datos. Una base de datos relacional archiva datos en tablas separadas en vez de colocar todos los datos en un gran archivo. Esto permite velocidad y flexibilidad. Las tablas están conectadas por relaciones definidas que hacen posible combinar datos de diferentes tablas sobre pedido.

Entre diez competidores principales de MySQL, se puede citar a PostgreSQL, Microsoft SQL Server y Oracle.

MySQL cuenta con muchas ventajas, entre las que se encuentran las siguientes:

- Alto rendimiento
- Bajo coste

- Facilidad de configuración y aprendizaje
- Portabilidad

MySQL vs Postgres

MySQL

Su principal objetivo de diseño fue la velocidad; consume muy pocos recursos tanto de CPU como de memoria; presenta ventajas como mayor rendimiento, mayor velocidad al conectar con el servidor, mejores utilidades de administración (backup, recuperación de errores, etc), aunque se cuelgue, no suele perder información ni corromper los datos, mejor integración con PHP, no hay límites en el tamaño de los registros, mejor control de acceso, en el sentido de que usuarios tienen acceso a que tablas y con qué permiso, MySQL se comporta mejor que Postgres a la hora de modificar o añadir campos PostgreSQL.

Postgres intenta ser un sistema de bases de datos de mayor nivel que MySQL, a la altura de Oracle, Sybase o Interbase. Por su arquitectura de diseño, escala muy bien al aumentar el número de CPUs y la cantidad de RAM. Tiene ciertas características orientadas a objetos. Tiene por inconvenientes: Consume más recursos y carga más el sistema. Límite del tamaño de cada fila de las tablas a 8k (se puede ampliar a 32k recopilando, pero con un coste añadido en el rendimiento). Es de 2 a 3 veces más lenta que MySQL y presenta menos funciones en PHP.

MySQL vs Microsoft SQL Server

➤ Plataforma

El SQL Servidor 2000 solo trabaja en las plataformas basadas en Windows, incluso Windows 9x, WINDOWS NT, Windows 2000 y Windows CE.

Comparado con el SQL Servidor 2000, MySQL trabaja en todas las plataformas conocidas, incluyendo las plataformas Basadas en Windows, los sistemas AIX-based, sistemas HP-UX, Linux Intel, Sun Solaris y así sucesivamente.

➤ Requisitos del hardware

SQL Servidor 2000 necesita aproximadamente de 128 MB RAM, de un procesador Pentium 166 MHz, y de un espacio de disco de aproximadamente 270 MB para una completa instalación.

MySQL usa menos recursos del hardware. Para instalar MySQL, se necesita 32 RAM del Mb casi y cerca de 60 espacio de disco duro de Mb. MySQL no requiere a los recursos del CPU adicionales.

➤ Costo

El SQL Servidor 2000 está actualmente disponible bajo dos opciones de autorización:

- La licencia del procesador.
- Licencia de acceso puesto cliente/ Servidor

La licencia del procesador requiere una sola licencia por cada CPU en el que se va a correr el Servidor 2000 e incluye accesos ilimitados a clientes, esta licencia normalmente es más barata que la del acceso puesto cliente/ Servidor pues requiere una licencia para el servidor y las licencias para cada dispositivo del cliente.

Con MySQL los usuarios pueden escoger usar el software de MySQL como un código libre o un producto de Software Abierto o pueden comprar una licencia comercial normal de MySQL AB.

MySQL vs Oracle

Oracle es un sistema de administración de base de datos, es un producto vendido a nivel mundial, aunque la gran potencia que tiene y su elevado precio hacen que sólo se vea en empresas muy grandes y multinacionales, por norma general. En el desarrollo de páginas web pasa lo mismo: como es un sistema muy caro no está tan extendido como MySQL, esta última por tener licencia Software Libre recientemente le está haciendo competencia en el mercado mundial pues hasta hace poco Oracle tenía su dominio casi total en el mercado de servidores empresariales.

1.4.4 Lenguajes de Programación Web

En el dominio de la red, los lenguajes de lado servidor más ampliamente utilizados para el desarrollo de páginas dinámicas son el ASP, PHP, entre otros.

PHP (Hypertext Preprocessor), es un lenguaje interpretado de alto nivel embebido en páginas HTML. La mayoría de su sintaxis es similar a C, Java y Perl, con numerosas características de PHP específicas. La meta de este lenguaje es permitir escribir a los creadores de páginas web, páginas dinámicas de una manera rápida y fácil. [2]

ASP (Active Server Pages), desarrollado por Microsoft para funcionar junto a su servidor IIS, es un lenguaje poderoso sobre todo si se va a utilizar herramientas de Microsoft en conjunto como SQL Server. [2]

▪ **PHP vs ASP**

➤ Velocidad

Uno de los principales problemas en los portales de Internet que soportan una gran carga de usuarios es la velocidad de respuesta de su servidor, por lo que este debería ser un punto crítico al elegir un lenguaje u otro.

ASP, probablemente, nunca será tan rápido como PHP. ASP está construido en una arquitectura de objetos COM, y por lo tanto, cuando un programador de ASP usa VBScript realmente está corriendo un objeto COM. Si escribe un simple texto en la salida estándar, estaría llamando al objeto Response del método Write. Si accede a una base de datos, debe usar otro objeto, etc. Todo esto sobrecarga y hace más lento el sistema.

En cambio, al usar PHP todas las operaciones se realizan en el espacio de memoria de PHP. Esto significa que el código PHP ejecutará más rápido ya que no debe cargar dinámicamente ningún otro objeto en memoria en la ejecución de un programa.

➤ Costes Ocultos

Una de las cosas que se suelen pasar por alto al usar un software determinado son los costes ocultos o derivados de la primera compra.

ASP cumple con esta especificación, es decir, un desarrollador posiblemente no pueda realizar todas las tareas que necesita con las opciones que ofrece ASP por defecto; si necesita encriptación comprará ASPEncrypt, si necesita gestión de correo comprará Qmail de ServerObject, por ejemplo, si necesita

subir ficheros (file uploading) al servidor comprará SA-FileUP de Artisans. Todo esto y más están disponibles en PHP gratuitamente.

PHP vs ASP vs Perl con respecto a su ejecución en sistemas operativos

PHP es un lenguaje multiplataforma. Un script PHP normal puede ejecutarse sin cambiar ni una sola línea de código en cualquier servidor que interprete PHP, es decir, en servidores Windows, Linux etc. ASP, por contra, es un lenguaje propietario de Microsoft y solo puede ejecutarse en servidores Microsoft. Perl si puede ejecutarse bajo Windows y Unix, pero antes hay que realizar labores de adaptación de cada script al concreto sistema operativo.

1.4.5 Lenguaje Unificado de Modelado

Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés, *Unified Modeling Language*) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad [4]. Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. UML ofrece un estándar para describir el sistema (modelo), 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. Se utiliza para definir un sistema, para detallar los artefactos en el sistema y para documentar y construir. Se puede aplicar en el desarrollo de software entregando gran variedad de formas para dar soporte a una metodología de desarrollo de software (tal como el Proceso Unificado Racional o RUP). UML significa (Lengua de Modelación Unificada), no es programación, solo se diagrama la realidad de una utilización en un requerimiento. En UML 2.0 hay 13 tipos diferentes de diagramas los cuales se pueden caracterizar de la siguiente manera: Los **Diagramas de Estructura** enfatizan en los elementos que deben existir en el sistema modelado, los **Diagramas de Comportamiento** enfatizan en lo que debe suceder en el sistema modelado y los **Diagramas de Interacción** son un subtipo de diagramas de comportamiento, que enfatiza sobre el flujo de control y de datos entre los elementos del sistema modelado.

1.4.6 Proceso Unificado de Rational

El **Proceso Unificado de Rational** (*Rational Unified Process* en inglés, habitualmente resumido como **RUP**) es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos [5]. RUP divide el proceso en cuatro fases (Inicio, Elaboración, Desarrollo (También llamado Implementación, Construcción) y Cierre (También llamado Transición)), dentro de las cuales se realizan varias iteraciones en número variable según el proyecto y en las que se hace un mayor o menor hincapié en las distintas actividades.

RUP se caracteriza por su forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidades (quién hace qué, cuándo y cómo), por su desarrollo iterativo y Administración de requisitos, por su modelado visual del software y verificación de la calidad del software; se caracteriza también por ser iterativo e incremental, estar centrado en la arquitectura y guiado por los casos de uso.

1.4.7 Herramientas Utilizadas

Las herramientas empleadas para el desarrollo de este sistema informático son:

- Lenguaje de modelado: Universal Modeling Language (UML).
- Metodología de desarrollo de sistemas: Rational Unified Process (RUP).
- Servidor: Apache. Por su calidad de servicios, robustez y estabilidad
- Lenguaje de programación: PHP: Producto a que las tareas más habituales en el desarrollo de aplicaciones web, pueden hacerse con PHP de forma fácil, rápida y efectiva. PHP combina excelentemente con otras inmejorables herramientas, como son el servidor apache y la base de datos MySQL(o SQL, o PostgreSQL), todas ellas gratuitas.
- Gestor de Base de Datos: MySQL: Debido a su rapidez, confiabilidad y facilidad al ser usado además de que su conectividad, velocidad y seguridad hacen a MySQL altamente satisfactorio para acceder a bases de datos en la red.

1.5 Conclusiones

En este capítulo se ha hecho referencia a los conceptos afines a la gestión y control del combustible, el cual ha quedado expuesto a través de el sistema de gestión energético relacionado con el portador energético combustible llevado a cabo en el ISMMM; se ha hecho referencia a sistemas desarrollados vinculados al campo de acción, y por último se han fundamentado las herramientas que se utilizarán para el diseño y desarrollo del producto.

Capítulo 2 Modelo del Negocio

2.1 Introducción

En el presente capítulo se expone la estructura y la dinámica de la organización en la cual se va a implantar el sistema, explicado por modelo de negocio en el cual se organizan y se presenta los detalles importantes de problemas reales que se vinculan con el sistema informático a construir.

2.2 Modelo del negocio actual

El negocio es realizado fundamentalmente por personal de transporte y especialistas del departamento de contabilidad y finanzas.

Cuando el Jefe de Transporte visita el departamento de Economía para realizar una demanda de combustible que se establece mensualmente, este es atendido por el Jefe del departamento quien la eleva al Ministerio de Educación Superior (MES). Esta demanda es revisada en el MES, el cual realiza un plan operativo. Las cifras aprobadas son comunicadas al jefe del departamento de Vice-Rectoría-Económica y las notifica al Jefe de Transporte. Teniendo en sus manos la cantidad del combustible asignado, el Jefe de Transporte realiza una solicitud de pago la cual es entregada en el departamento de Finanzas. En correspondencia a esta solicitud, la financista confecciona un modelo TH con el objetivo de emitirlo junto con la solicitud a la Organización Nacional de Administración Tributaria (ONAT) quien deberá emitir un cheque que costeará a corporación CIMEX el combustible asignado al ISMM. Al recibir el cheque CIMEX deberá entregar una factura a la financiera corroborando que el combustible ha sido pagado. Es entonces cuando el Jefe de Transporte después que haya recibido esta notificación, podrá realizar la distribución exacta del combustible por vehículos y niveles de actividades.

Una distribución por vehículos se podrá realizar varias veces dentro del mes, ella contiene: fecha, chapa del vehículo, el número de tarjeta a utilizar por ese vehículo, el portador, saldo en tarjeta, cantidad de litros y equivalente de este

en moneda nacional. En esta distribución, el portador se refiere gasolina o diesel; el saldo en la tarjeta será de cero puesto que es imprescindible que cada tarjeta sea agotada antes de ser recargada y se deberá tener en cuenta lo establecido por el Ministerio de Economía y Planificación de 1,5 tarjetas por vehículo.

Una distribución por nivel de actividad contiene los niveles de actividades con su respectivo consumo en el mes, sea de gasolina, de diesel, o ambos.

Una vez realizada la distribución y entregada en el departamento de Finanzas, la financista es la encargada de ejecutar la carga de las tarjetas en CIMEX, donde se le entrega una factura que es archivada en un libro de control llevado en Finanzas y posteriormente se ejecuta la contabilidad por parte de la contadora.

Una factura de carga contiene: fecha de la factura, número de la tarjeta, servicio, saldo inicial, importe, saldo final

Habilitadas las tarjetas magnéticas el Jefe de Transporte puede proceder a su consumo según afectaciones de transporte.

Para ser uso de las tarjetas, un jefe de un área acude al Jefe de Transporte para dar cumplimiento a una de las actividades pronosticadas para su área; es entonces que este emite un vale de pagos menores al departamento de Finanzas el cual autorizará a cada usuario a la entrega de la tarjeta magnética.

Un vale de pagos menores contiene: fecha, nombre del usuario que lo pagará, cantidad de litros autorizados, equivalente en moneda nacional, concepto del pago, número de tarjeta, chapa del vehículo, portador y firma de quien lo autoriza.

Autorizada la entrega de la tarjeta se puede proceder a su correspondiente consumo en ServiCupet donde se le entrega al usuario un chip de venta el cual es mostrado en el departamento de Finanzas para su correspondiente registro y luego la contadora procede a su contabilización.

2.3 Reglas del negocio a considerar

- ❖ El jefe de transporte podrá realizar una solicitud de pago solo después que se le haya confirmado la cantidad de combustible asignado por el Ministerio de Educación Superior.
- ❖ El Jefe de Transporte después que haya recibido la notificación del combustible pagado en CIMEX podrá realizar la distribución exacta del combustible por vehículos y niveles de actividades.
- ❖ Los vehículos de transporte podrán hacer uso de 1,5 tarjetas magnéticas según lo establecido por el Ministerio de Economía y Planificación.
- ❖ Para ser uso de las tarjetas magnéticas se deberá contar con un vale de pagos menores el cual autorizará su extracción.

2.4 Actores del Negocio

Descripción de los actores del negocio.

Actores del negocio	Justificación
Jefe de un área(J' Área)	Interesado en realizar las actividades pronosticadas en su área de trabajo
Jefe de Transporte(J' Transporte)	Interesado en que se cumpla los servicios de transporte en las diferentes áreas.

Tabla 2.1 Actores del negocio.

2.5 Casos de uso del negocio

2.5.1 Caso de uso del negocio Solicitar de combustible

Nombre del Caso de Uso del Negocio	Solicitar de combustible
Actores del Negocio	J' Transporte (inicia)
Propósito	Gestionar combustible para su posterior utilización.
Resumen	
El caso de uso comienza cuando el J' Transporte se presenta a la Vice-Rectoría-Económica (VRE) para realizar una demanda de combustible para el	

mes siguiente, la demanda es analizada y se aprueba una determinada cifra de combustible, luego es pagada por el personal de finanzas y distribuida por el J' Transporte. El caso de uso finaliza cuando las tarjetas han sido habilitadas, se registra en un libro de control y se procede a su contabilización.

Flujo de trabajo

Acción del actor	Respuesta del proceso del negocio
<p>1. El J' Transporte asiste al departamento de VRE presentando una demanda de combustible.</p> <p>5. El J' Transporte recibe notificación.</p> <p>6. El J' Transporte confecciona solicitud de pago y lo presenta en el departamento de Finanzas.</p> <p>11. El J' Transporte procede a la distribución de combustible por vehiculo y niveles de actividades.</p> <p>12. El J' Transporte entrega distribución al departamento de Finanzas</p>	<p>2. El VRE transmite la demanda al MES.</p> <p>3. El MES revisa la demanda, aprueba determinada cifra y envía cantidad de cifras aprobadas.</p> <p>4. El VRE comunica al J' Transporte la cantidad de cifras de combustible aprobadas.</p> <p>7. La financista confecciona modelo TH a partir de la solicitud y lo presenta en la ONAT.</p> <p>8. La ONAT confecciona y emite cheque a CIMEX.</p> <p>9. CIMEX entrega a la financista factura de ratificación.</p> <p>10. Financista informa al J' Transporte disponibilidad de combustible.</p> <p>13. La financista extrae tarjetas magnéticas de la caja y ejecuta carga de tarjetas en CIMEX mostrando el modelo de distribución de combustible.</p> <p>14. CIMEX entrega factura de compra de combustible a la financista y esta procede al</p>

	registro de la factura en su libro de control. 15. La contadora procede a la contabilización.
Prioridad	–
Mejoras	–

Tabla 2.2 Descripción del Caso de uso Solicitar combustible.

2.5.2 Caso de uso del negocio Consumir combustible

Nombre del Caso de Uso del Negocio	Consumir combustible
Actores del Negocio	J' Área (inicia), J' Transporte
Propósito	Dar uso al combustible solicitado para la realización de las actividades pronosticadas.
Resumen	
<p>El caso de uso comienza cuando el J' Área acude al J' Transporte para ser uso de sus servicios, este emite autorización para la extracción de las tarjetas magnéticas. El caso de uso finaliza cuando se ha extraído combustible de las tarjetas, se registra en un libro de control y se procede a su contabilidad.</p>	
Flujo de trabajo	
Acción del actor	Respuesta del proceso del negocio
<p>1. El J' Área acude al J' Transporte para ser uso de sus servicios.</p> <p>2. El J' Transporte emite un vale de pagos menores y lo entrega a la financista.</p>	<p>3. La financista registra el vale, extrae la tarjeta magnética y se la entrega al chofer.</p> <p>4. El chofer procede a la extracción del combustible</p> <p>5. ServiCupet entrega chip de venta como comprobante</p> <p>6. El Usuario entrega chip de venta a la</p>

	<p>financista.</p> <p>7. Financista registra el chip en el libro de control.</p> <p>8. La contadora ejecuta la contabilización de la tarjeta.</p>
Prioridad	–
Mejoras	–

Tabla 2.3 Descripción del Caso de uso Consumir combustible.

2.6 Diagrama de casos de uso del negocio

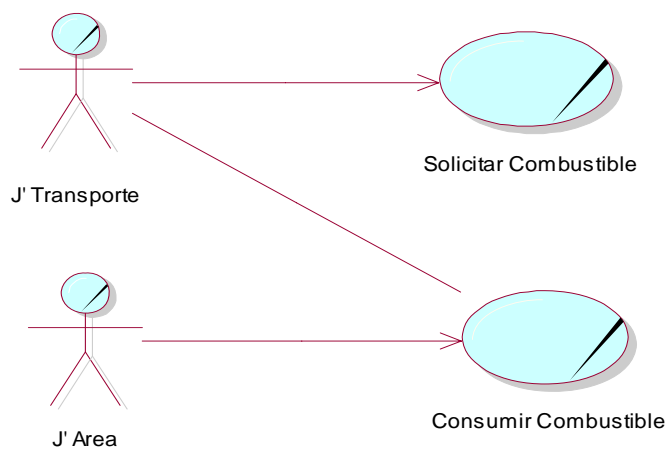


Figura 2.1 Diagrama de caso de uso del negocio.

2.7 Trabajadores del negocio

Descripción de los trabajadores del negocio.

Trabajadores del negocio	Justificación
Vice Rector Económico	Persona encargada de elevar la demanda de combustible propuesta por el jefe de Transporte
MES	Analiza demanda de combustible y establece la aprobación de determinada cifra.
Financista	Realiza actividades relacionadas con la ONAT, CIMEX y el departamento de Finanzas para gestionar combustible
Contadora	Realiza actividades relacionadas con la contabilidad del combustible

Chofer	Encargado del vehiculo que ejecutará los servicios de transporte
ONAT	Organismo encargado de controlar todas las obligaciones de pago del presupuesto del Estado
CIMEX	Provee de combustible a las diferentes empresas a través de tarjetas magnéticas.
ServiCupet	Entidad que se encarga de habilitar los vehículos del combustible necesario.

Tabla 2.4 Trabajadores del negocio

2.8 Diagrama de Actividades.

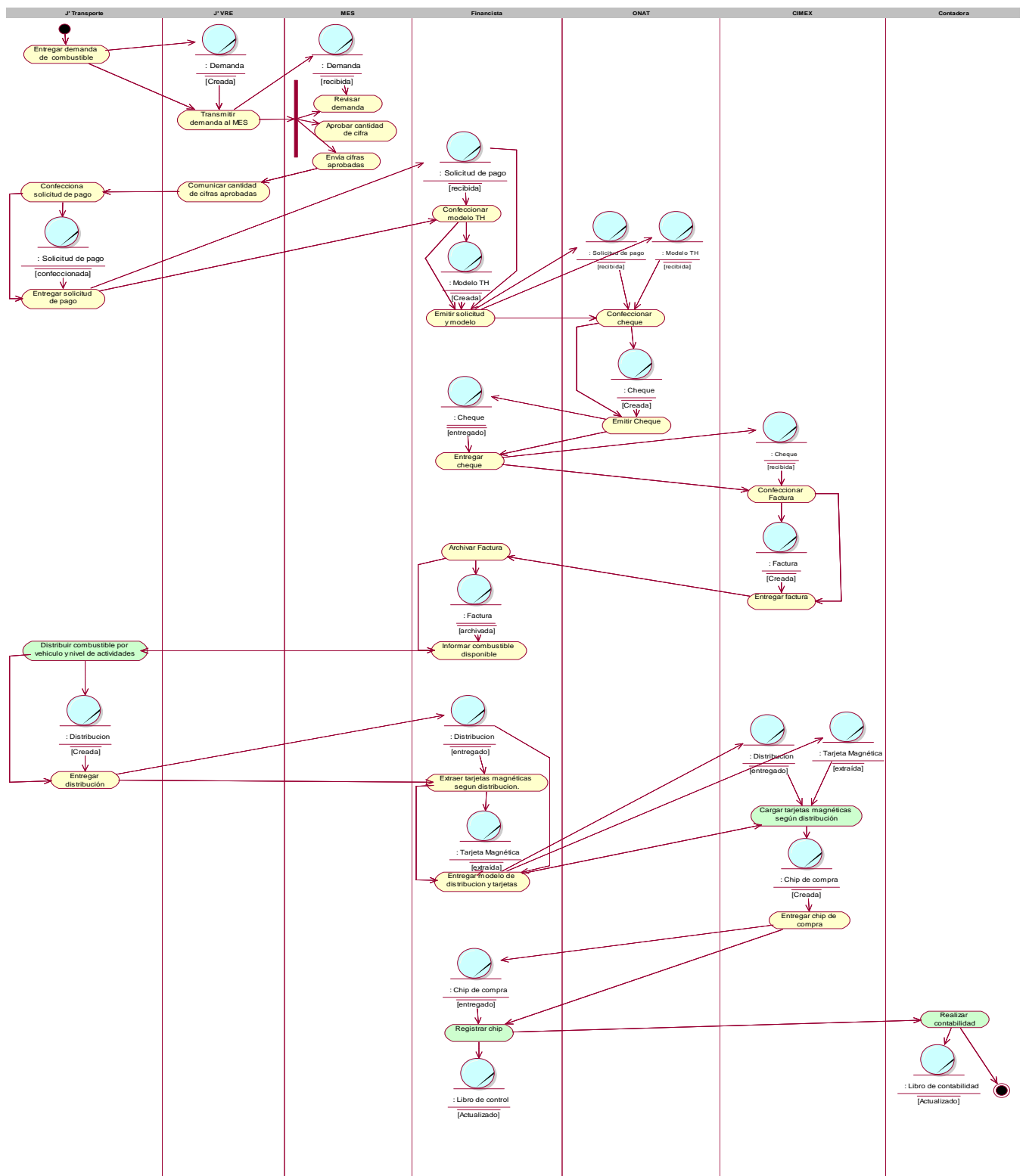


Figura 2.2 Diagrama de actividades CUN Solicitar combustible.

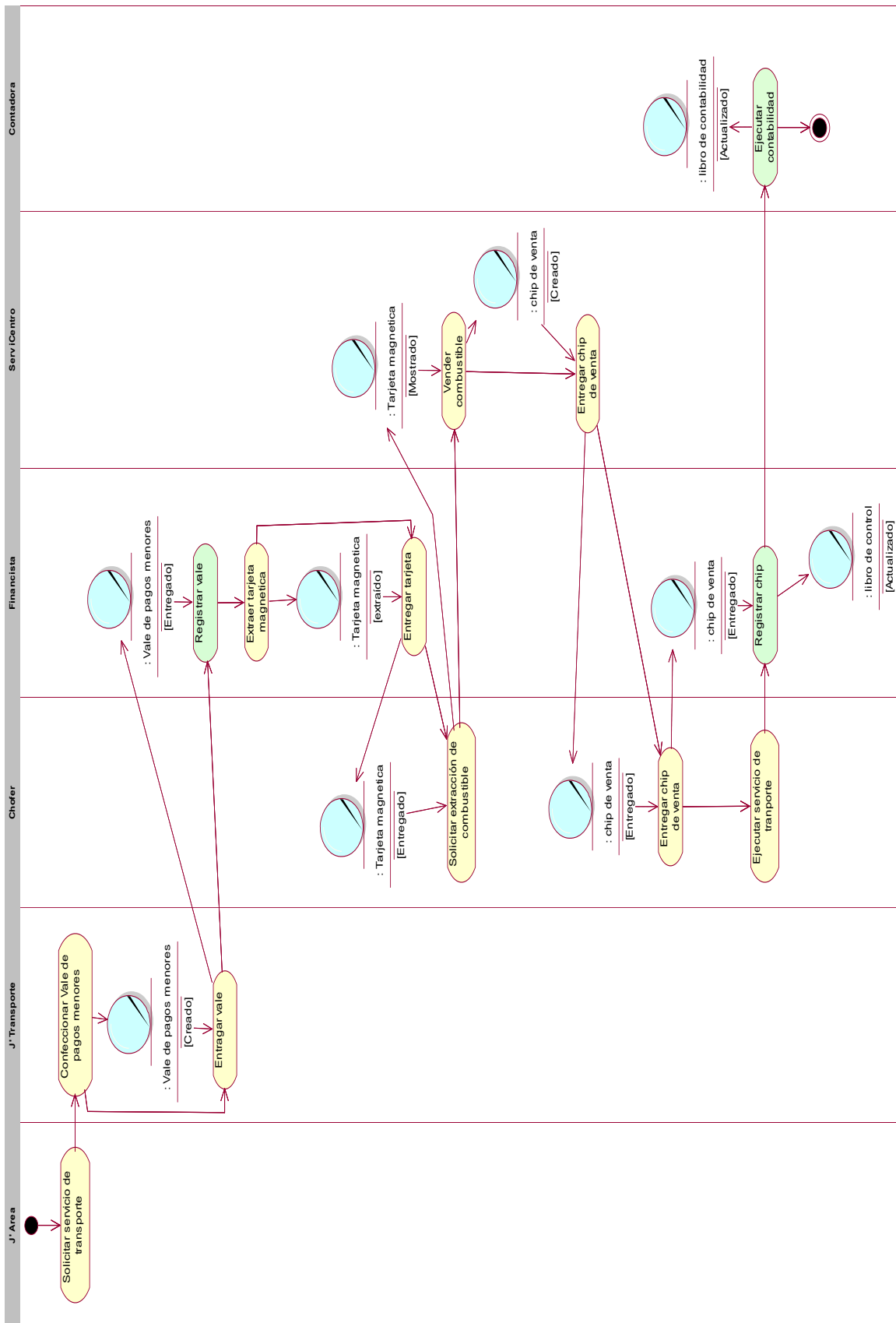


Figura 2.3 Diagrama de actividades CUN Consumir combustible.

2.9 Modelo de objetos

Diagramas de clases del modelo de objetos

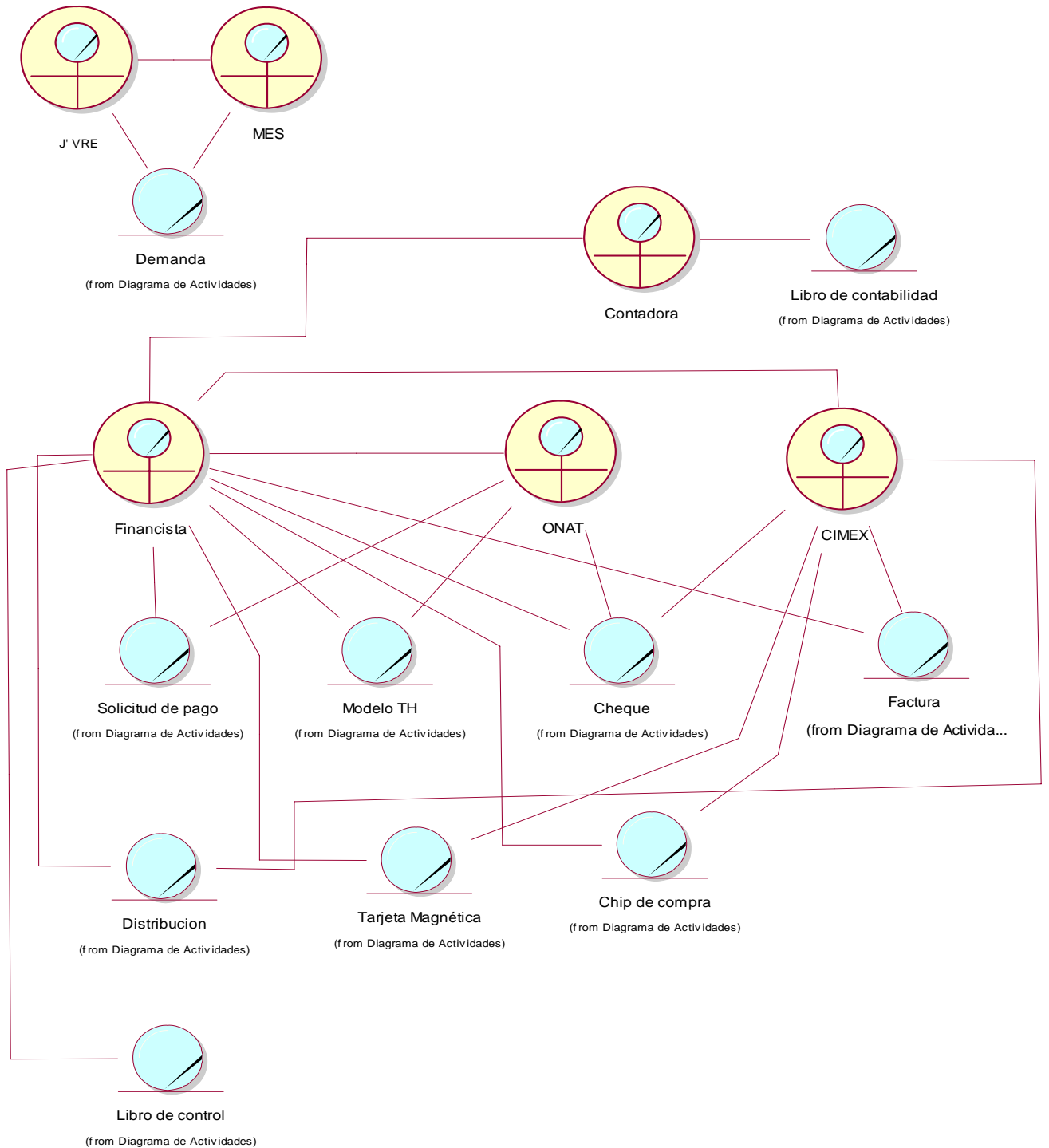


Figura 2.4 Diagrama de clases del modelo de objeto del CUN Solicitar Combustible

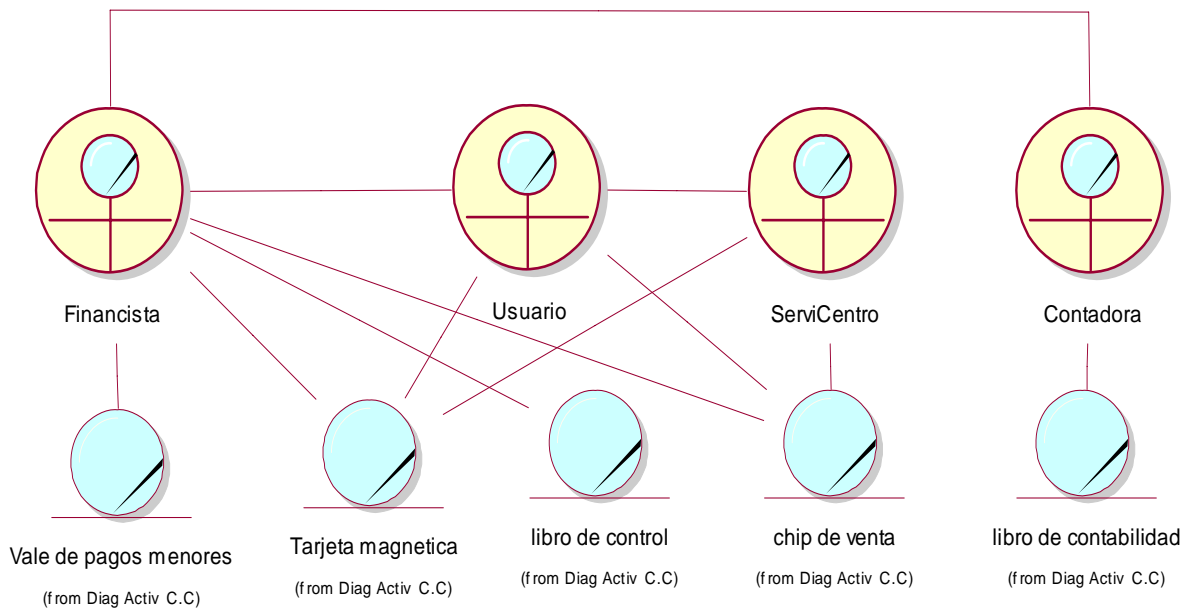


Figura 2.5 Diagrama de clases del modelo de objeto del CUN Consumir Combustible

2.10 Requerimientos Funcionales y no Funcionales del Sistema.

2.10.1 Requerimientos funcionales.

Los requerimientos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir.

Teniendo en cuenta el objetivo de este trabajo se han definido los siguientes requerimientos funcionales:

1. Gestionar Tarjeta Magnética.
 - a) Insertar Tarjeta Magnética
 - b) Eliminar Tarjeta Magnética
 - c) Modificar Tarjeta Magnética
2. Gestionar Suministrador
 - a) Insertar Suministrador
 - b) Modificar Tarjeta Magnética
 - c) Eliminar Suministrador

3. Gestionar Vehículo
 - a) Insertar Vehículo
 - b) Eliminar Vehículo
 - c) Modificar Vehículo
4. Gestionar Chofer
 - a) Insertar Chofer
 - b) Eliminar Chofer
 - c) Modificar Chofer
5. Gestionar Actividades de transporte
 - a) Insertar Actividades de transporte
 - b) Eliminar Actividades de transporte
 - c) Modificar Actividades de transporte
6. Gestionar distribución de combustible por vehículo.
 - a) Insertar distribución de combustible por vehiculo.
 - b) Modificar distribución de combustible por vehículo
 - c) Eliminar distribución de combustible por vehículo
7. Gestionar distribución de combustible por actividades.
 - a) Insertar distribución de combustible por actividades
 - b) Modificar distribución de combustible por actividades
8. Habilitar tarjeta magnética.
9. Registrar vale de pagos menores.
10. Registrar ticket de consumo.
11. Certificar traspaso de saldo.
12. Mostrar fecha de vencimiento de tarjeta magnética
13. Mostrar tarjetas magnéticas de combustible.
14. Mostrar suministradores
15. Mostrar vehículos.
16. Mostrar chóferes.
17. Mostrar actividades de transporte.
18. Mostrar distribuciones de combustible por vehículos.
19. Mostrar distribuciones de combustibles por actividades.
20. Mostrar submayor de tarjetas magnéticas.
21. Graficar consumo de combustible.
22. Mostrar ticket de consumo.

- 23. Mostrar ticket de carga.
- 24. Mostrar vale de pagos menores.
- 25. Mostrar traspasos de saldos.
- 26. Generar submayor de Tarjetas Magnéticas

2.10.2 Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Son las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido o confiable.

Este software contará con las siguientes características:

Apariencia o interfaz externa.

La interfaz será agradable para conseguir la confianza de los usuarios en la utilización de la aplicación, y simple de usar tomando en consideración que los usuarios no son expertos en la Web.

Usabilidad.

La usabilidad del sistema radica en la posibilidad de que cualquier usuario teniendo conocimientos básicos en el manejo de la computadora y en el ambiente Web podrá hacer uso de esta aplicación.

La mayor usabilidad será dada por usuarios que se relacionan con el manejo para el control de las tarjetas magnéticas de combustible, y en este caso estos usuarios han de tener conocimientos previos acerca de los procesos que se llevan a cabo con dichas tarjetas.

Rendimiento.

La aplicación debe tener un funcionamiento óptimo por lo cual el acceso a sus páginas debe ser rápido, previendo que el tiempo de respuesta sea el mínimo posible.

Soporte.

La asistencia y mantenimiento del sistema es responsabilidad del administrador del mismo, de tal forma que es el encargado de asistir a los clientes de este y de lograr su mejoramiento progresivo.

Portabilidad

La aplicación se debe poder ejecutar sobre cualquier plataforma, por lo que la portabilidad no será limitada.

Seguridad.

La seguridad del sistema estará dada en la debida autenticación de los usuarios, los cuales tendrán distintos derechos de acceso según el grupo de usuarios al que pertenecen, de manera que la seguridad y la integridad de la información, la actualización y la eliminación de los datos serán ejecutadas por los usuarios con privilegios suficientes para hacerlo. Encargado de la gestión de los usuarios estará el administrador de la aplicación Portadores Energéticos ya existente en el ISMM, debido a que este sistema es un módulo de dicha aplicación.

Software

El sistema requiere de un sistema gestor de base de datos MySQL Server, y de un servidor Web Internet Apache.

Se debe disponer de un navegador Web instalado en las máquinas clientes de la aplicación.

Diseño e implementación.

Para el diseño de la aplicación se utilizan los artefactos propuestos por RUP y se emplea para su implementación el lenguaje PHP y el gestor de base de datos MySQL.

2.11 Conclusiones

Por medio de este capítulo se ha llegado a una mejor comprensión del problema que se debe resolver, dando una visión de qué es necesario hacer para dar respuesta a las solicitudes del cliente.

Capítulo 3 Diseño e Implementación del Sistema

3.1 Introducción

El diseño es donde se da el primer paso desde la realidad del negocio a la realidad del software. En este capítulo veremos como el sistema cumple sus objetivos teniendo en cuenta los requisitos funcionales y no funcionales vistos en el capítulo anterior.

3.2 Concepción general del sistema.

La proposición del proceso de gestión y control de las tarjetas magnéticas de combustible en el ISMM está basada en una aplicación Web. Para lograr su óptimo funcionamiento y seguridad se han especificado dos roles fundamentales: Financista y responsable de transporte. Existirán también otros usuarios que a pesar de no estar contenidos en uno de los roles vistos anteriormente se les permitirá ver información brindada por el sistema para obtener conocimientos de la misma, a estos se les ha dado acceso a la información según el papel que tenga en esos instantes, previendo que hagan uso de la información correspondida; de manera que:

Los usuarios podrán visualizar información solicitada.

La financista se encargará de los procesos relacionados con tarjetas magnéticas, ya sea para insertarlas, eliminarlas, modificarlas, entre otros.

El responsable de Transporte podrá registrar y modificar datos relacionados con transporte.

3.2.1 Actores del sistema a automatizar

Definición de actores del sistema a automatizar

Actores del sistema	Justificación
Jefe de Transporte	Encargado de registrar los datos correspondientes a transporte Requerimientos funcionales asociados: 3-7, 15-19

Financista	Es la persona encargada del control de las tarjetas magnéticas, ejecutando así los procedimientos financieros relacionados con esta. Requerimientos funcionales asociados:1,2, 8-14, 20 22-26
Usuarios	Persona que accede al sistema para consultar información sobre el consumo del combustible. Requerimientos funcionales asociados:21

Tabla 3.1 Actores del sistema

3.3 Paquetes y sus relaciones

Diagrama de paquetes

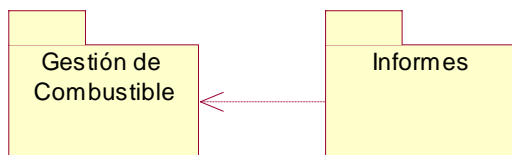


Figura 3.1 Diagrama de Paquetes

3.4 Diagrama de casos de uso del sistema a automatizar

3.4.1 Diagrama de casos de uso del paquete Gestión de Combustible

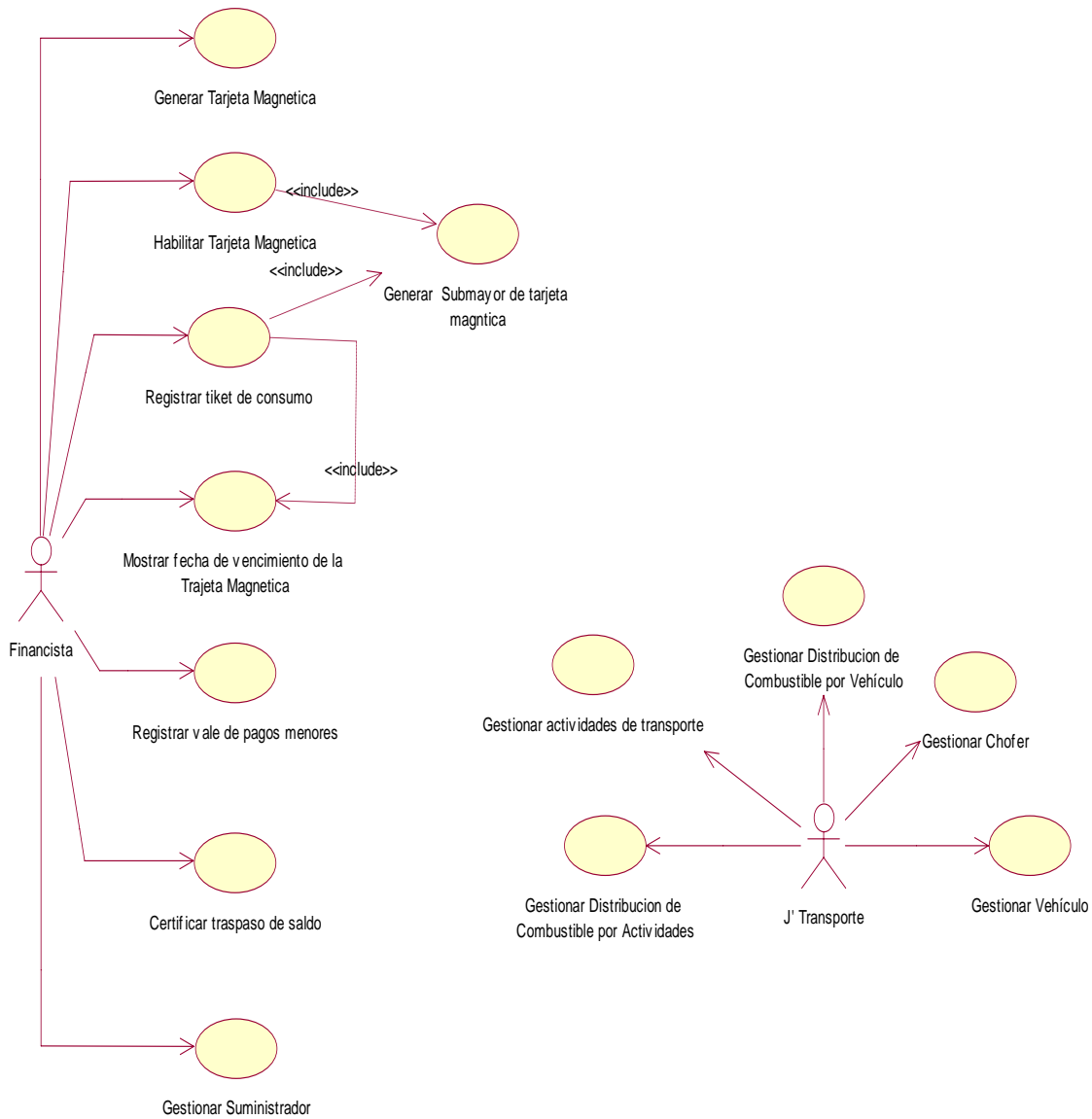


Figura 3.2 Diagrama de casos de uso del paquete Gestión de Combustible.

3.4.2 Diagrama de casos de uso del paquete Informes

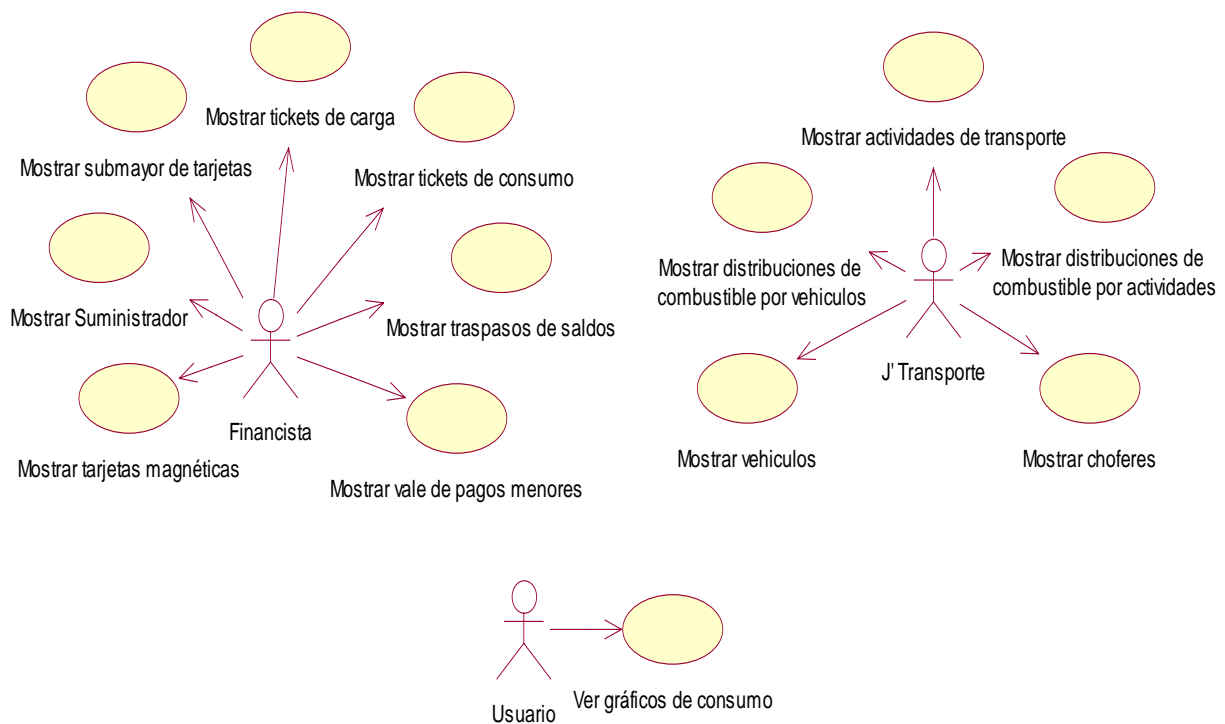


Figura 3.3 Diagrama de casos de uso del paquete Informes.

3.5 Descripción de los casos de uso

Nombre del caso de uso del sistema	Gestionar Tarjeta Magnética
Actores	Financista(inicia)
Referencias	RF1
Resumen	El caso de uso comienza cuando la financista inserta, elimina o modifica una tarjeta magnética. El caso de uso finaliza cuando el sistema registra los datos pertinentes. Los datos de una tarjeta magnética son: Serie, Suministrador, Portador, Fecha de vencimiento, Saldo, vehículo(s) que hará(n) uso de ella.
Precondiciones	-Si se trata de la inserción no puede existir una tarjeta magnética con la misma serie

	-Si es Eliminar o modificar. la tarjeta debe estar registrada
Poscondiciones	-Si es inserción: Se ha insertado una tarjeta magnética -Si es eliminar : Se ha eliminado una tarjeta magnética -Si es modificar : Se ha modificado una tarjeta magnética
Requisitos especiales	—

Tabla 3.2 Descripción del caso de uso Gestionar Tarjeta Magnética

El resto de las descripciones de los casos de uso del sistema véase en el Anexo # 1

3.6 Diagrama de clases del diseño

3.6.1 Diagrama de clases Web

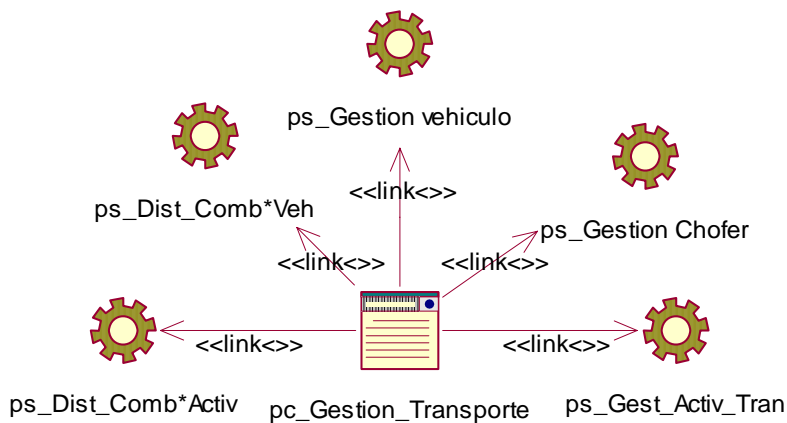


Figura 3.4 Diagrama de clases Web del módulo de Gestión_Transporte

El resto de los Diagramas de clases Web véase en el [Anexo #3](#)

3.6.2 Mapa de navegación

Un Mapa de navegación define la estructura jerárquica de páginas lógicas de la aplicación y los niveles de los usuarios en la navegación, donde cada página lógica puede ser representada como una clase.

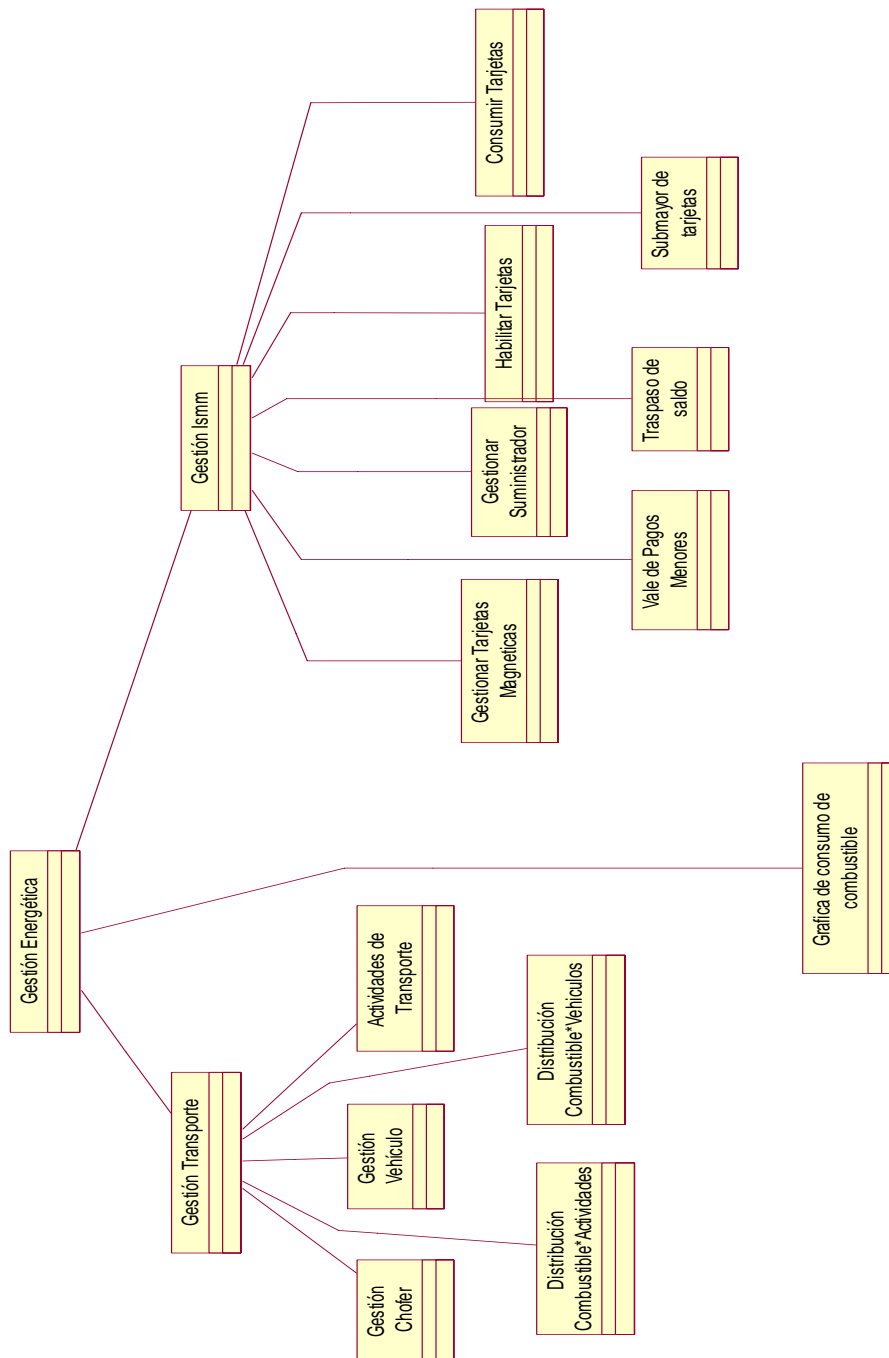


Figura 3.17 Mapa de Navegación

3.7 Principios de diseño

La aplicación es un módulo del sistema automatizado para la Gestión Energética elaborado en el ISMM, por lo cual está incluido en el menú de dicho sistema, esta contiene una lista de opciones que se divide en tres secciones: la parte donde se efectuarán operaciones relacionadas con la gestión de transporte, otra sección relacionada con la gestión de combustible llevada a cabo en el departamento de contabilidad y finanzas del ISMM, y por

último el consumo de combustible en los vehículos y en las áreas representados en gráficas. Su interfaz utiliza los mismos colores y un diseño muy semejante al del sistema automatizado para mejor comodidad del usuario, y está totalmente independiente de la capa lógica facilitando un cómodo trabajo a la hora de modificar su apariencia.

3.8 *Tratamiento de errores*

Funciones de JavaScript son utilizadas para el tratamiento de errores, ellas prevén la ejecución de la página innecesariamente, y validan los datos en los formularios de manera que no vayan datos erróneos a la base de datos y que no existan campos vacíos donde es necesario que este sea completado. Por último, se utilizan mensajes de texto comunicando errores en la misma página donde se ejecutó la acción, de forma que el usuario pueda corregir los errores antes de enviar los datos.

3.9 Diagrama de clases persistentes

3.9.1 Modelo Lógico de Datos

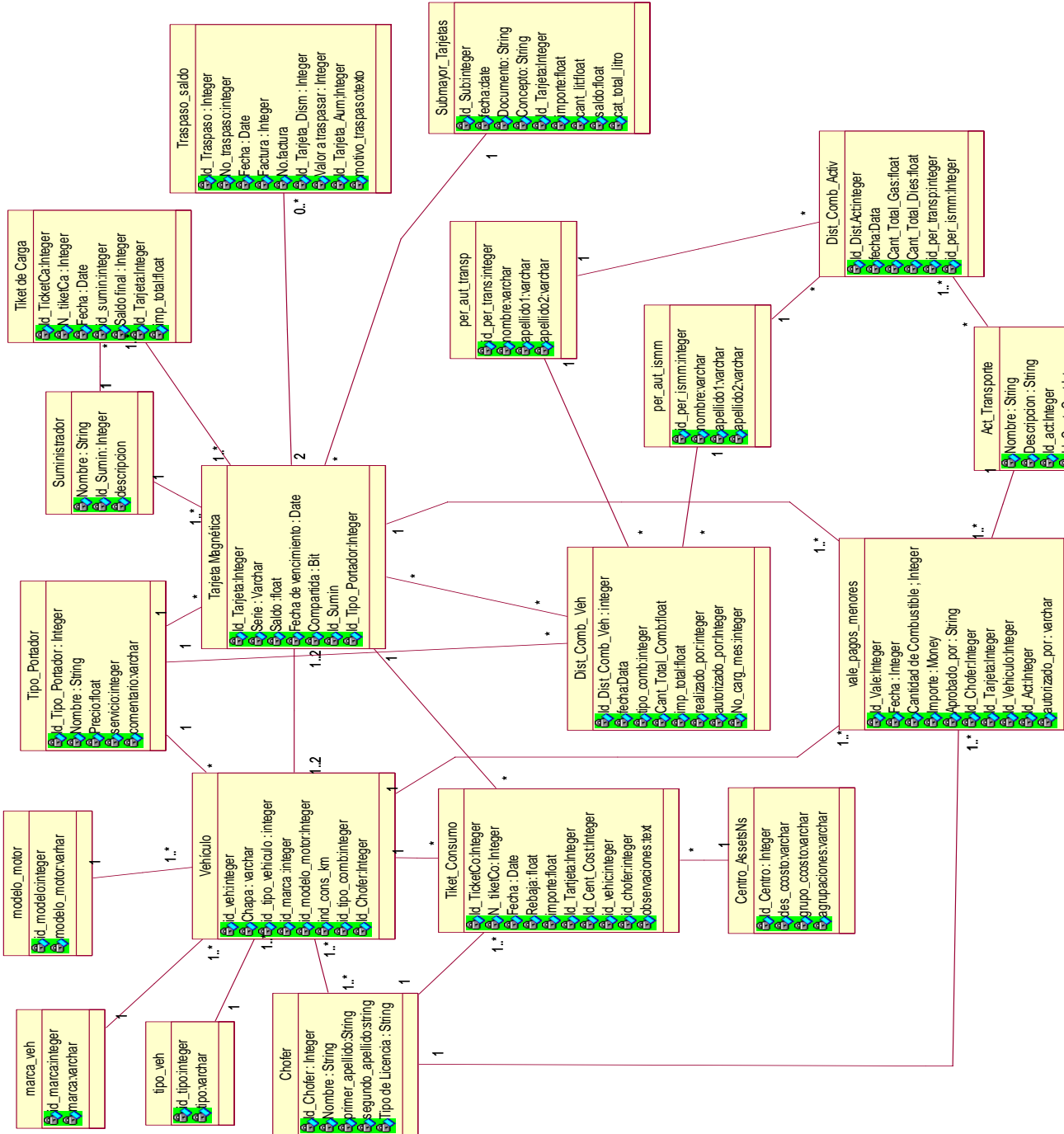


Figura 3.18 Diagrama de Clases persistentes

Descripción textual de las clases persistentes:

Nombre de la clase: Vehículo	
Propósito : Es la tabla que guarda los datos de los vehículos	
Atributos	Descripción de atributos
Id_Vehiculo	Valor numérico que identifica la tabla
Chapa	Chapa del vehiculo
Id_Tipo_Vehiculo	Identificador al tipo de vehiculo
Id_Marca	Identificador a la marca del vehiculo
Id_modelo_motor	Identificador al modelo del motor que utiliza
Id_tipo_comb	Identificador al tipo de combustible que utiliza el vehículo
Índice de consumo	Valor numérico de consumo por Km. pronosticado para cada vehículo
Id_ Chofer	Identificación del chofer del vehiculo

Tabla 3.26. Descripción de la Tabla Vehículo

Nombre de la clase: Chofer	
Propósito : Es la tabla que guarda los datos de los choferes	
Atributos	Descripción de atributos
Id _ chofer	Valor numérico que representa la llave de la tabla.
Nombre	Nombre del chofer
Primer_Apellido	Primer apellido del chofer
Segundo_Apellido o	Segundo apellido del chofer
Tipo de Licencia	Es la especialidad del chofer

Tabla 3.27 Descripción de la Tabla Chofer

Nombre de la clase: Tarjeta Magnética	
Propósito : Es la tabla que guarda los datos de las Tarjetas Magnéticas	
Atributos	Descripción de atributos
id_tarjeta	Valor numérico que representa la llave de la tabla.
serie	Es el número de la tarjeta magnética
saldo	Valor numérico que representa el saldo monetario de cada tarjeta
fecha_ven	Es la fecha de caducidad de cada tarjeta
compartida	Es la identificación para saber cual tarjeta está asignada para dos vehículos.

id_sumin	Identificación para conocer el suministrador de la tarjeta
Id_Tipo_Portador	Identificación para conocer el portador de la tarjeta

Tabla 3.28. Descripción de la Tabla Tarjeta Magnética

El resto de las descripciones de las clases persistentes véase en el [Anexo #2](#)

3.9.2 Modelo Físico de Datos

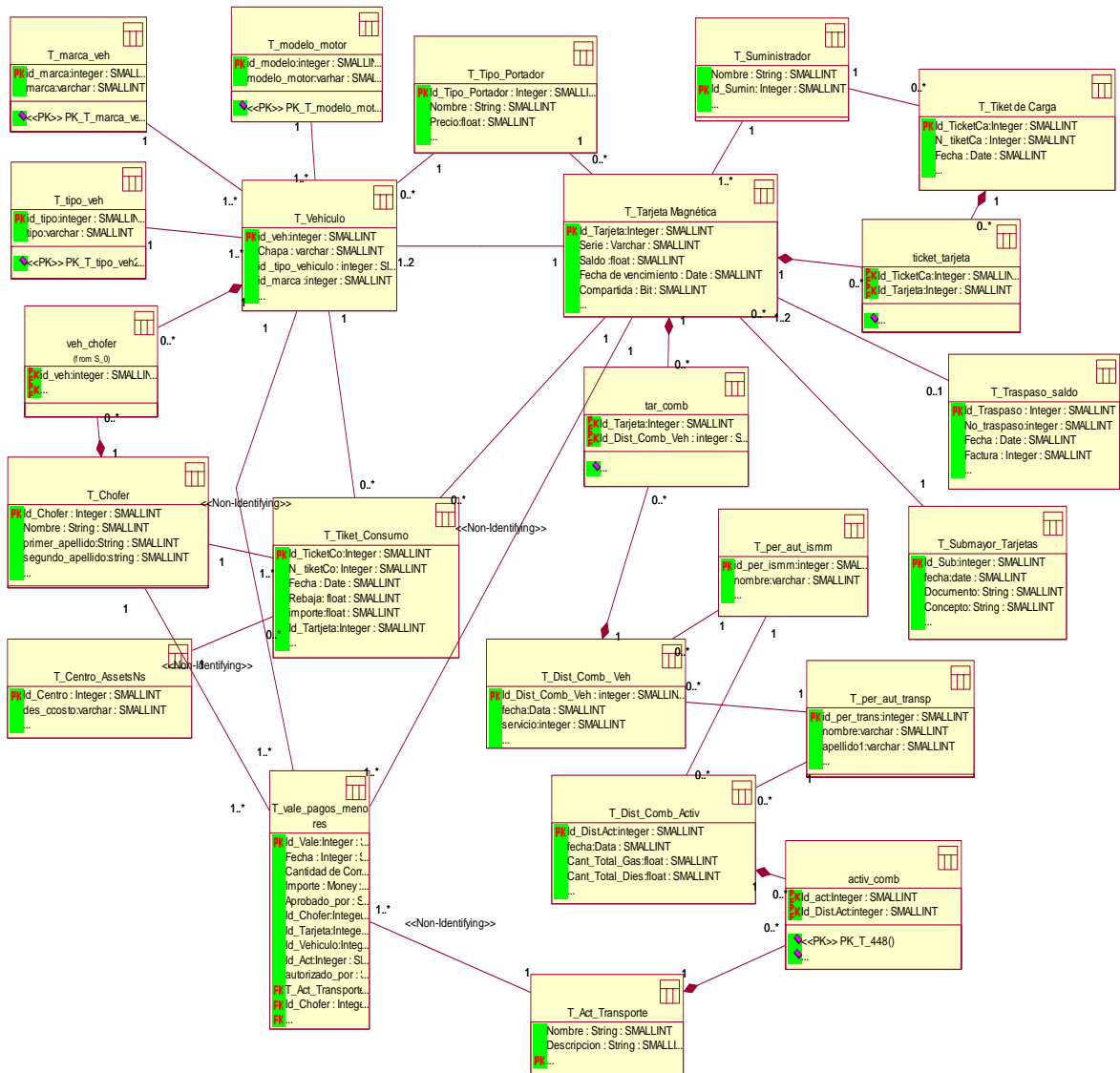


Figura 3.19 Modelo Físico de Datos

3.10 Diagramas de Secuencia

Un diagrama de Secuencia muestra una interacción ordenada según la secuencia temporal de eventos. En particular, muestra los objetos participantes en la interacción y los mensajes que intercambian ordenados según su secuencia en el tiempo. En él se muestra para un escenario particular de un caso de uso los eventos que los actores generan, su orden, y los eventos que se intercambian entre sistemas. A continuación se muestran dos diagramas de secuencia, los restantes véanse en el [Anexo #4](#)

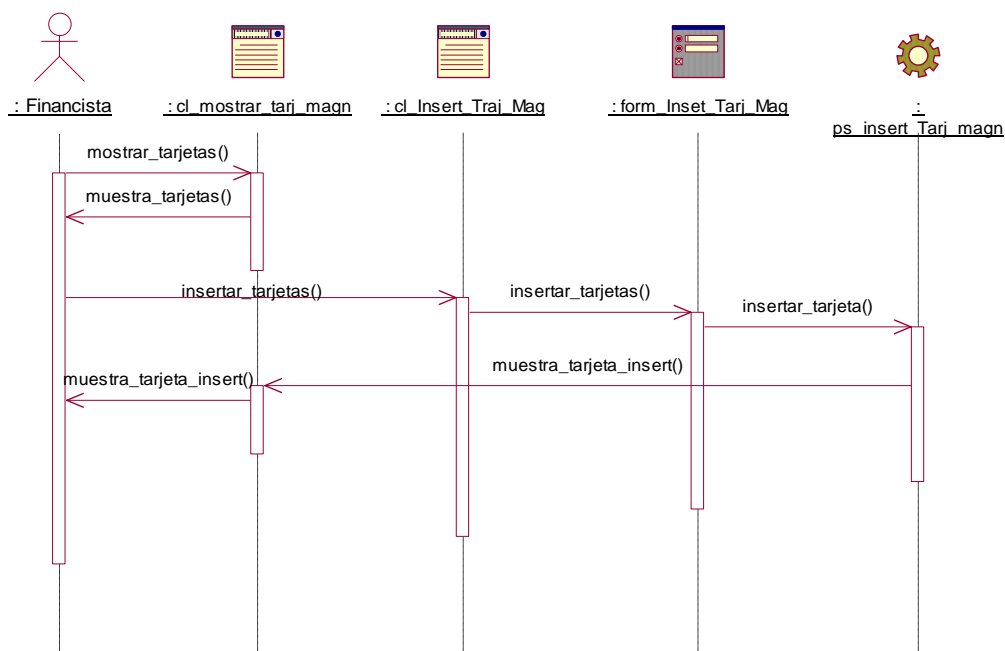


Figura 3.20 Diagrama de secuencia del CU Generar Tarjeta Magnética (insertar)

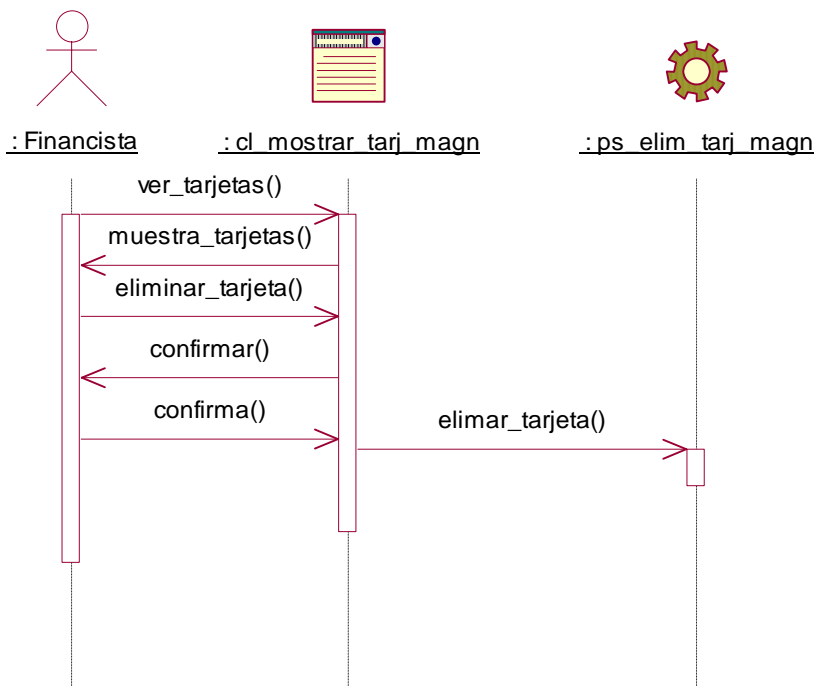


Figura 3.21 Diagrama de secuencia del CU Generar Tarjeta Magnética. (Eliminar)

3.11 Diagrama de despliegue

Un diagrama de despliegue es un gráfico de nodos unidos por conexiones de comunicación. Un nodo es un objeto físico en tiempo de ejecución que representa un recurso computacional, generalmente con memoria y capacidad de procesamiento. Los diagramas de despliegue muestran la configuración en funcionamiento del sistema. A continuación se muestra la relación entre los nodos, donde el nodo cliente representa cualquier máquina que interactúa con la aplicación, este cuenta con un navegador para realizar las peticiones al nodo Servidor Aplicación el cual interactuando con el Servidor MySQL responderá a dichas peticiones.

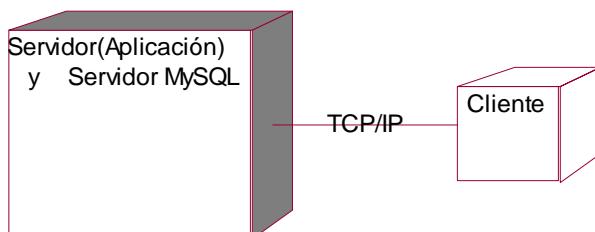


Figura 3.31 Diagrama de Despliegue

3.12 Diagrama de Componentes

Los diagramas de componentes describen los elementos físicos del sistema y sus relaciones. Muestran las opciones de realización incluyendo código fuente, binario y ejecutable. Los componentes representan todos los tipos de elementos software que entran en la fabricación de aplicaciones informáticas, representa algo físico, y son creados para poner el código. Son creados, modificados o eliminados en el proceso de implementación. Los diagramas de componente se utilizan para modelar la vista estática de un sistema. A continuación se muestra el diagrama de componentes general, el resto de los diagramas véase en el [Anexo #5](#)

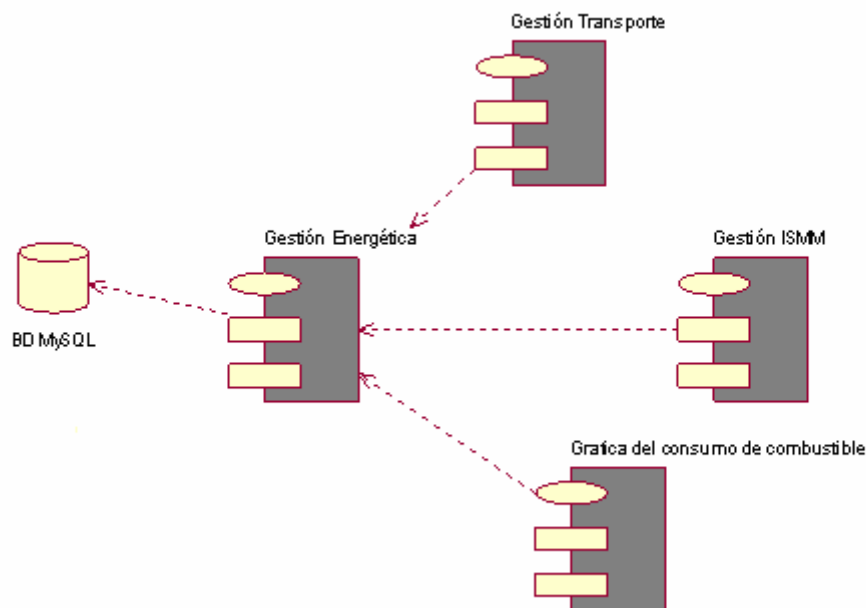


Figura3.32 Diagrama de componentes general

3.13 Conclusiones

En este capítulo se realizó un profundo análisis de los casos de usos detallándolos de manera que permitieran reflejar una vista interna del sistema, en el cual además de especificar mejor los casos de uso, se determinaron las

clases necesarias para llevar a cabo sus funcionalidades. Se utilizó el diseño del sistema que se propone.

Capítulo 5 Estudio de Factibilidad

5.1 Introducción

El estudio de la factibilidad brinda al equipo de trabajo inicial una información completa relacionada con el costo del producto, tiempo estimado de desarrollo, cantidad de personas que intervienen, entre otros. Factibilidad se refiere a la disponibilidad de los recursos necesarios para llevar a cabo los objetivos o metas señalados, es por esto que el éxito de un proyecto esta determinado por el grado de factibilidad. En este capítulo se analizará la factibilidad del proyecto y para ello se hace uso de la herramienta Cocomo II.

5.2 Estimación del software

El proceso de estimación del software se puede dividir en tres etapas:

1. Estimar el **tamaño** del producto (en número de líneas de código o en puntos función).
2. Estimar el **esfuerzo** (en personas-día o similar) a partir de la estimación del tamaño y datos previos de la organización en proyectos similares.
3. Estimar la **planificación** (calendario o tiempo).

El **tamaño** de un producto software es un indicador de la complejidad y dificultad del programa, para la estimación de este se ha utilizado los puntos de función como técnica de estimación del tamaño del software.

Entradas: Son todos aquellos procesos que hacen llegar datos a la aplicación desde el exterior, desde un usuario u otra aplicación. Cualquier entrada (pantalla, formulario, cuadro de diálogo, control o mensaje) que tenga un formato único o un solo procesamiento, a través de la cual el usuario u otro programa pueden añadir, borrar o cambiar datos.

Entradas Externas

Nombre de la entrada	Cantidad de Ficheros	Cantidad de Elementos de	Clasificación (Baja, Media
----------------------	----------------------	--------------------------	----------------------------

externa		datos	y Alta)
Insertar Tarjeta Magnética	1	8	Bajo
Eliminar Tarjeta Magnética	1	8	Bajo
Modificar tarjeta Magnética	1	8	Bajo
Insertar Suministrador	1	2	Bajo
Eliminar Suministrador	1	2	Bajo
Modificar Suministrador	1	2	Bajo
Insertar Vehículo	1	8	Bajo
Eliminar Vehículo	1	8	Bajo
Modificar Vehículo	1	8	Bajo
Insertar Chofer	1	4	Bajo
Eliminar Chofer	1	4	Bajo
Modificar Chofer	1	4	Bajo
Insertar Actividades de transporte	1	2	Bajo
Eliminar Actividades de transporte	1	2	Bajo
Modificar Actividades de Transporte	1	2	Bajo
Insertar distribución de combustible por vehiculo.	2	10	Bajo
Modificar distribución de combustible por vehículo	2	10	Medio
Eliminar distribución de combustible por vehículo	2	10	Medio
Insertar distribución de combustible por actividades.	2	9	Medio
Modificar distribución de combustible por actividades	2	9	Medio
Eliminar distribución de combustible por actividades	2	9	Medio
Insertar Plan consumo por vehiculo	1	4	Bajo
Modificar Plan consumo por vehiculo	1	4	Bajo
Habilitar tarjeta magnética.	1	5	Bajo
Registrar vale de pagos menores.	1	8	Bajo
Registrar ticket de consumo.	1	6	Bajo
Certificar Traspaso de saldo	1	5	Bajo
Cantidad de Ficheros			
Bajo	Medio	Alta	

22	5	
----	---	--

Tabla 5.1 Entradas Externas

EI			
	Elementos de Datos		
Ficheros	1 - 4	5 - 15	16+
0,1	Bajo	Bajo	Media
2 - 3	Bajo	Medio	Alto
4 +	Medio	Alto	Alto

Figura 5.1 Entradas Externas

Salidas: Son todos aquellos procesos que hacen llegar datos desde la aplicación hacia el exterior, a un usuario o a otra aplicación.

Salidas Externas

Nombre de la salida externa	Cantidad de Ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación (Baja, Media y Alta)
Mostrar Lista de Tarjeta Magnética	4	6	Alta
Mostrar lista de Suministrador	1	2	Bajo
Mostrar lista de Vehículo	2	8	Media
Mostrar lista de Chofer	1	4	Bajo
Mostrar lista de Actividades de transporte	1	2	Bajo
Mostrar distribución de combustible por vehiculo.	3	12	Media
Mostrar distribución de combustible por actividades	2	9	Media
Mostrar fecha de vencimiento de Tarjeta Magnética	1	2	Bajo
Visualizar plan de consumo por vehiculo.	2	5	Bajo
Visualizar Plan vs Real.	2	3	Bajo
Visualizar submayor de Tarjetas Magnéticas	4	7	Alto
Cantidad de Ficheros			
Bajo	Medio	Alta	
6	3	2	

Tabla 5.2 Salidas Externas

Consultas: Combinaciones de entrada/salida en las que cada entrada genera una salida simple e inmediata.

Consulta Externa

Nombre de la salida externa	Cantidad de Ficheros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación (Baja, Media y Alta)
Consumo de combustible	2	2	Bajo
Cantidad de Ficheros			
Bajo	Medio	Alta	
1	0	0	

Tabla 5.3 Consulta Externa

EO, EQ			
Ficheros	Elementos de Datos		
	1 - 5	6 - 19	20+
0,1	Bajo	Bajo	Media
2 - 3	Bajo	Medio	Alto
4 +	Medio	Alto	Alto

Figura 5.2 Salidas externas y consultas

Ficheros Lógicos Internos: Es un grupo de datos relacionados, tal como los percibe el usuario y que son mantenidos por la aplicación.

Ficheros Lógicos Internos

Nombre de los Ficheros Lógicos Internos	Cantidad de Registros	Cantidad de Elementos de datos	Clasificación (Baja, Media y Alta)
Tarjetas Magnéticas	1	7	Baja
Suministradores	1	2	Bajo
Vehículos	1	8	Bajo
Choferes	1	4	Bajo
Actividades de transporte	1	2	Bajo
Distribuciones de combustible por vehículos.	1	7	Bajo
Distribuciones combustible por actividades	1	5	Bajo
Plan de consumo por vehículos.	1	5	Bajo
Submayor de Tarjetas Magnéticas	1	7	Baja
Vale de Pagos Menores	1	8	Baja

Ticket de carga	1	6	Baja
Ticket de Consumo	1	7	Baja
Trasposos de Saldo	1	6	Baja
Cantidad de Ficheros			
Bajo	Medio		Alta
17	-		-

Tabla 5.4 Ficheros Lógicos Internos

ILF, ELF			
	Elementos de Datos		
<u>Records</u>	1 - 19	20 - 50	51+
1	<u>Bajo</u>	<u>Bajo</u>	Media
2 - 5	<u>Bajo</u>	<u>Medio</u>	Alto
6 +	<u>Medio</u>	Alto	Alto

Figura 5.3 Ficheros Logicos Internos, Ficheros de Interfaz Externa

Puntos de Función desajustados:

Elementos	Bajas		Medios		Altas		Subtotal puntos función	de de
	No	X Peso	No	X Peso	No	X Peso		
Ficheros lógicos internos	17	7	0	10	0	15	119	
Ficheros de Interfaz Externos	0	5	0	7	0	10	0	
Entradas externas	22	3	5	5	0	6	86	
Salidas externas	6	4	3	5	2	7	53	
Consultas	1	3	0	3	0	6	3	
Total	46		3		2		261	

Tabla 5.6 Puntos de Función desajustados

Cálculo de la cantidad de instrucciones fuentes:

Una vez calculados los puntos de función desajustados se procede a obtener la cantidad de instrucciones fuentes para la cual se utilizó la siguiente formula:

$$\text{SLOC} = \text{UFP} * \text{ratio}$$

Donde:

UFP es el total de puntos de función desajustados

Ratio es una constante para las SLOC de cada lenguaje de programación (en este caso como se utiliza PHP el ratio es 69)

Por lo que:

$$\text{SLOC} = 261 * 69$$

$$\text{SLOC} = 18\ 009$$

Estimación del esfuerzo de desarrollo:

Para la estimación del esfuerzo se empleó la siguiente ecuación básica la cual permite calcular el esfuerzo en personas-mes (PM) necesario para desarrollar un software.

$$\text{PM}_{NS} = A * \text{Size}^E * \prod_{i=1}^n \text{EM}_i$$

$$\text{Donde: } E = B + 0.01 * \sum_{j=1}^5 \text{SF}_j$$

PM: Esfuerzo.

Size: Tamaño estimado en miles de instrucciones fuentes (KSLOC).

A y B: Constantes, las cuales tienen un valor de 2.94 y 0.91 respectivamente.

EM_i: Factores modificadores del esfuerzo.

SF: Factores de escala.

Factor de Escala	Valor	Justificación
PREC: Precedencia.	3.72	El software contiene aspectos novedosos
FLEX: Flexibilidad.	2.03	Hay acuerdo general en cuanto a las interfaces de diseño y los requisitos del software.
RESL: Riesgos.	4.24	Se establecieron ciertos hitos para impedir el mínimo de riesgos.
TEAM: Cohesión del Equipo.	5.48	No se trabajó como equipo
PMAT: Madurez de	6.24	No existe gran madurez en cuanto a la

las Capacidades.		complejidad del software.
------------------	--	---------------------------

Tabla 5.6 Factores de escala

Factor de Esfuerzo	Valor	Justificación
RCPX: Confiabilidad y complejidad del producto.	1.00	Existe una alta confiabilidad en la documentación, y la complejidad del producto es moderada.
RUSE: Nivel de reutilización del desarrollo.	1.07	El nivel de reutilización del desarrollo es alto.
PDIF: Dificultad de uso de la plataforma.	1.00	El software puede ser utilizado en cualquiera de las plataformas.
PERS: Capacidad del personal de desarrollo.	1.00	Se tiene conocimientos básicos en la programación de sistemas
PREX: Experiencia del personal de desarrollo.	1.12	Se tiene bajo conocimiento en cuanto al lenguaje
FCIL: Facilidades de desarrollo.	0.73	Se utilizan herramientas modernas de programación como PHP y MySQL. Así como para la documentación se utilizó la notación UML y para su modelado visual se empleó la herramienta Rational Rose.
SCED: exigencias sobre el calendario.	1.00	Es nominal la expansión y dilatación del tiempo para desarrollar el sistema

Tabla 5.7 Factores de Esfuerzo

Sumatoria de los factores de escala:

$$\sum_{j=1}^5 SF_j = \text{PREC} + \text{FLEX} + \text{RESL} + \text{TEAM} + \text{PMAT}$$

$$\sum_{j=1}^5 SF_j = 3.72 + 2.03 + 4.24 + 5.48 + 6.24$$

$$\sum_{j=1}^5 SF_j = 21.71$$

Producto de los multiplicadores de esfuerzo:

$$\prod_{i=1}^n EM_i = \text{RCPX} * \text{RUSE} * \text{PDIF} * \text{PERS} * \text{PREX} * \text{FCIL} * \text{SCED}$$

$$\prod_{i=1}^n EM_i = 1.00 * 1.07 * 1.00 * 1.00 * 1.12 * 0.73 * 1.00$$

$$\prod_{i=1}^n EM_i = 0.87$$

Cálculo de esfuerzo

$$E = B + 0.01 * \sum_{j=1}^5 SF_j$$

$$E = 0.91 + 0.01 * 21.71 = 1.1271$$

$$PM_{NS} = A * Size^E * \prod_{i=1}^n EM_i$$

$$PM = 76.46 * 0.87 = 66.52 \text{ hombres-mes}$$

El **esfuerzo** que realiza una persona para el desarrollo de el software en un mes es de aproximadamente 67 personas.

Determinar el tiempo de desarrollo:

Ya determinado el valor del esfuerzo se puede calcular el tiempo de desarrollo (TDEV) estimado del software, es decir, cantidad de meses necesarios para desarrollar el software, para esto nos apoyamos en la siguiente tabla:

Siglas	Indicador	Valor o fórmula
TDES	Tiempo de desarrollo	$C * (PM)^F$
C	Constante	3.67
PM	Esfuerzo	66.52 hombre-mes
F	Exponente de escala	$D + 0.2 * (E - B)$
D	Exponente base para la ecuación del cronograma (constante)	0.28
E	Agregado de 5 factores de escala	1.1271
B	Exponente de base escalado para la ecuación de esfuerzo que puede ser calibrado (constante)	0.91
ΣSF	Factores de escala	21.71

Tabla 5.8. Constantes y fórmulas para el cálculo del tiempo de desarrollo.

$$F = D + 0.2 * (E - B)$$

$$F = 0.28 + 0.2 * (1.0803 - 0.91)$$

$$F = 0.3234$$

$$TDES = C * (PM)^F$$

$$TDES = 3.67 * (66.52)^{0.3234} = 14.92 \text{ meses}$$

El **tiempo** de duración del proyecto desde sus inicios hasta su fin es de 15 meses.

Determinar la cantidad de hombres:

Definidos el tiempo de desarrollo y el esfuerzo se calcula la cantidad de personas (CH) necesarios para desarrollar el software, obteniéndose la tabla siguiente:

Siglas	Indicador	Valor o fórmula
CH	Cantidad de hombres por mes	PM/TDES
PM	Esfuerzo	66.52 hombre-mes
TDES	Tiempo de desarrollo	14.92 meses

Tabla 5.9 Constantes y fórmulas para el cálculo de la cantidad de personas

$$CH = 66.52 / 14.92 = 4.46 \text{ personas}$$

Son necesarias 5 personas para realizar el software en aproximadamente 15 meses. Como en realidad trabaja 1 persona se reajustan los cálculos para este valor:

$$CH^* = 1 \text{ persona}$$

$$TEDV = PM / CH^* = 66.52 / 1 = 66.52 \text{ meses}$$

Son necesarios 66.52 meses para que 1 personas desarrolle el software.

Determinar el costo del software:

El costo del software depende del salario promedio de las personas que lo desarrollan y del esfuerzo que ellas realizan para la ejecución del mismo y se calcula a través de la fórmula representada en la tabla siguiente.

Siglas	Indicador	Valor o fórmula
C	Costo del proyecto	CHM * PM
CHM	Costo de hombres por mes	CH^* * SP

SP	Salario basico de un Ingeniero	\$ 360.00
PM	Esfuerzo	66.52 hombre-mes

Tabla 5.10. Constantes y fórmulas para el cálculo del costo del software

Costo del software

El salario medio es de \$ 360.00

$$C = 4.46 * 360 * 66.52 = \$106\ 804.512$$

El software cuesta \$ 106 804.512

Cálculo de:	Valor	Justificación
Esfuerzo	66.52 hombres-mes	Cantidad de tiempo que una persona invierte trabajando en el desarrollo de un proyecto
Tiempo de desarrollo	14.92 meses	Cantidad de meses para terminar el proyecto.
Cantidad de personas	4.46	Cantidad de personas necesarias para terminar el proyecto en 16 meses.
Costo	\$ 106 804.512	Cantidad de dinero que cuesta el proyecto después de terminado.
Salario medio	\$ 365.00	Salario básico de un ingeniero

Tabla 5.11 Resultados de las estimaciones de esfuerzo, tiempo de desarrollo, cantidad de hombres y costo del proyecto

5.3 Beneficios tangibles e intangibles

Beneficios tangibles:

El desarrollo de este software conllevará a un gran ahorro en cuanto al combustible, pues posibilitaría el estudio del consumo de este en el instituto con respecto al plan señalado y establecería una planificación del insumo de los portadores.

Beneficios intangibles:

Los procesos que se desarrollan en el instituto pueden controlarse y gestionarse con mejores resultados, ya que este software permitirá compartir informaciones relacionadas al término energético.

5.4 Análisis de costos y beneficios

Las herramientas utilizadas en el proceso de la realización del software no incurren en gastos del pago de sus licencias puesto que ellas son libres. Con respecto al costo del proyecto determinado anteriormente este no es elevado si

se tiene en cuenta las aportaciones de este trabajo en relación al ahorro energético

5.5 Conclusiones

Por medio de este capítulo se pudo obtener información relacionada al comportamiento del desarrollo del proyecto, tomando en cuenta su costo, su tiempo de desarrollo, su esfuerzo; comportamientos de suma importancia en la planificación y toma de decisiones referentes al mismo.

Conclusión

Al finalizar este proyecto se generó el sistema informático que dio solución al problema planteado al inicio de la investigación, quedando cumplidos sus objetivos trazados. Se realizó un análisis de su costo y factibilidad, proporcionando una perspectiva de la dimensión del mismo. Se conformó la documentación detallada del proyecto de software con el empleo del lenguaje UML y de RUP como metodología para el desarrollo de la Ingeniería de Software del sistema.

Recomendaciones

Por la importancia que tiene el presente trabajo para la eficiencia energética en el ISMM se recomienda lo siguiente:

- Vincular la contabilización de los hechos económicos relacionados con las tarjetas magnéticas al Sistema de Gestión Integral AssetsNS
- Ampliar las prestaciones del sistema en función de los posibles cambios de las regulaciones de las Tarjetas Magnéticas vigentes.
- Obtener reporte de los datos del sistema de manera que sea posible imprimirlos
- Ponerse inmediatamente en explotación por parte de los trabajadores del departamento de economía del Instituto.

Bibliografía

A

- ANÓNIMO. "Rational Rose Enterprise Edition". [en línea]
[Consultado: 2008-06-19] Disponible en:
http://www.ciao.es/Rational_Rose_Enterprise_Edition_Opinion_612900.
- ANÓNIMO. "Introducción a la ingeniería del software". [en línea]
[Consultado: 2008-07-14] Disponible en:
<http://www.desarrollos-mecame.com>.
- ANÓNIMO. "RUP". [en línea]
[Consultado: 2008-07-14] Disponible en:
http://wikipedia.org/wiki/Proceso_Unificado_de_Rational.htm.
- ANÓNIMO. "UML". [en línea]
[Consultado: 2008-07-14] Disponible en:
http://wikipedia.org/wiki/Lenguaje_Unificado_de_Modelado.htm.
<http://wikimediafoundation.org/wiki/uml.htm>
- ANÓNIMO."Historia de la Revolución". [en línea]
[Consultado: 2008-06-12] Disponible en:
[http:// www.cubagob.cu/otras_info/historia/revolucion.htm](http://www.cubagob.cu/otras_info/historia/revolucion.htm)
- ANÓNIMO."Repercusión socioeconómica". [en línea]
[Consultado: 2009-01-16] Disponible en:
<http://www.hispalinux.es/~rsantos/charla-repercusion-socioeconomica-sl/>
- ANÓNIMO."Servidor de aplicaciones". [en línea]
[Consultado: 2009-01-16] Disponible en:
http://enciclopedia.us.es/index.php/Servidor_de_aplicaciones
- ANÓNIMO." Aplicaciones web". [en línea]
[Consultado: 2009-01-16] Disponible en:
[3] <http://wikipedia.org/wiki/aplicacion.htm>.
- ANÓNIMO."MySql". [en línea]
[Consultado: 2009-02-21] Disponible en:
<http://es.wikipedia.org/wiki/MySql>
- ANÓNIMO." Sql_server_vs_mysql". [en línea]
[Consultado: 2009-02-21] Disponible en:
http://www.mssqlcity.com/Articles/Compare/sql_server_vs_mysql.htm
- ANÓNIMO." Lenguaje de programación PHP". [en línea]

[Consultado: 2009-03-04] Disponible en:

<http://www.programacion.com/php/noticia/1556>

B

[1] Borreto Nordelo, Anibal.E. Gestión Energética Empresarial. Cienfuegos, 2002.

H

[2] Héran Ruz Marcelo, Programación Web avanzada, editorial Félix Varela, La Habana , Cuba, 2006

R

Resolución Económica del V Congreso del Partido Comunista de Cuba No. 297-2003

Anexos

Anexo 1

Descripción de los caso de uso del sistema

Nombre del caso de uso del sistema	Gestionar Suministrador
Actores	Financista (inicia)
Referencias	RF2
Resumen	El caso de uso comienza cuando la Financista inserta o elimina, un suministrador. El caso de uso finaliza cuando el sistema realiza la actividad correspondiente.
Precondiciones	-Si se trata de la inserción no puede existir un suministrador con los mismos datos -Si es Eliminar. El suministrador debe estar registrado
Poscondiciones	-Si es inserción: Se ha insertado un nuevo suministrador -Si es eliminar: Se ha eliminado un suministrador y las tarjetas de ese suministrador.
Requisitos especiales	—

Tabla 3.3 Descripción del caso de uso Gestionar Suministrador

Nombre del caso de uso del sistema	Gestionar vehículo
Actores	J' Transporte (inicia)
Referencias	RF3
Resumen	El caso de uso comienza cuando el J' Transporte inserta, elimina o modifica los datos de un vehículo. El caso de uso finaliza cuando el sistema realiza la

	actividad correspondiente.
Precondiciones	<p>_ Si se trata de la inserción no puede existir un vehículo con la misma chapa</p> <p>-Si es Eliminar o modificar. El vehículo debe estar registrado en el sistema.</p>
Poscondiciones	<p>Si es inserción: Se ha insertado un nuevo vehículo</p> <p>-Si es eliminar : Se ha eliminado un vehículo</p> <p>-Si es modificar : Se ha modificado un vehículo</p>
Requisitos especiales	—

Tabla 3.4 Descripción del caso de uso Gestionar vehículo.

Nombre del caso de uso del sistema	Gestionar chofer
Actores	J' Transporte (inicia)
Referencias	RF4
Resumen	El caso de uso comienza cuando el J' Transporte inserta, elimina o modifica los datos de un chofer. El caso de uso finaliza cuando el sistema realiza la actividad correspondiente.
Precondiciones	<p>_ Si se trata de la inserción no puede existir un chofer con los mismos datos</p> <p>-Si es Eliminar o modificar, el chofer debe estar registrado en el sistema.</p>
Poscondiciones	<p>Si es inserción: Se ha insertado un nuevo chofer</p> <p>-Si es eliminar : Se ha eliminado un chofer</p> <p>-Si es modificar : Se ha modificado un chofer</p>
Requisitos especiales	—

Tabla 3.5 Descripción del caso de uso Gestionar chofer.

Nombre del caso de uso del sistema	Gestionar actividades de transporte
Actores	J' Transporte (inicia)
Referencias	RF5
Resumen	El caso de uso comienza cuando el J' Transporte inserta o elimina los datos de una actividad de transporte. El caso de uso finaliza cuando el sistema realiza la actividad correspondiente.
Precondiciones	-Si es Eliminar, la actividad de transporte debe estar registrada en el sistema.
Poscondiciones	-Si es inserción: Se ha insertado una actividad de transporte -Si es eliminar : Se ha eliminado una actividad de transporte
Requisitos especiales	—

Tabla 3.6 Descripción del caso de uso Gestionar actividades de transporte

Nombre del caso de uso del sistema	Gestionar distribución de combustible por vehículo
Actores	J' Transporte (inicia)
Referencias	RF6
Resumen	El caso de uso comienza cuando el J' Transporte inserta o modifica los datos de una distribución de combustible por vehículo. El caso de uso finaliza cuando el sistema realiza la actividad correspondiente. Los datos de una distribución de combustible por vehículo son: fecha, chapa del vehículo, el número de tarjeta a utilizar por ese vehículo, portador, cantidad de litros y equivalente de este en moneda nacional.
Precondiciones	_ Si se trata de la inserción los vehículos deben estar

	<p>registrados en el sistema.</p> <p>-Si es Modificar, debe estar registrada en el sistema la distribución por vehículo</p>
Poscondiciones	<p>-Si es inserción: Se ha insertado una nueva distribución de combustible por vehículo</p> <p>-Si es eliminar: Se ha eliminado una distribución de combustible por vehículo.</p>
Requisitos especiales	—

Tabla 3.7 Descripción del caso de uso Gestionar distribución de combustible por vehículo.

Nombre del caso de uso del sistema	Gestionar distribución de combustible por actividades
Actores	J' Transporte (inicia)
Referencias	RF7
Resumen	<p>El caso de uso comienza cuando el J' Transporte inserta o modifica los datos de una distribución de combustible por actividades. El caso de uso finaliza cuando el sistema realiza la acción correspondiente.</p> <p>Los datos de una distribución de combustible por actividades son: niveles de actividades con su respectivo consumo en el mes, y total de combustible asignado de diesel y de gasolina,</p>
Precondiciones	<p>_ Si se trata de la inserción las actividades deben estar registradas en el sistema.</p> <p>-Si es Modificar, debe estar registrada en el sistema la distribución por actividades.</p>
Poscondiciones	<p>-Si es inserción: Se ha insertado una nueva distribución de combustible por actividades</p> <p>-Si es eliminar : Se ha eliminado una distribución de</p>

	combustible por actividades
Requisitos especiales	–

Tabla 3.8 Descripción del caso de uso Gestionar Distribución de combustible por actividades.

Nombre del caso de uso del sistema	Habilitar Tarjeta Magnética
Actores	Financista(inicia)
Referencias	RF8
Resumen	El caso de uso comienza cuando la financista habilita tarjeta magnética. El caso de uso finaliza cuando el sistema registra los datos pertinentes Los datos para habilitar tarjeta magnética son: número de factura, fecha de la factura, numero de tarjeta, saldo.
Precondiciones	La tarjeta que se desea habilitar debe estar creada en el sistema
Poscondiciones	Se habilitó una tarjeta magnética, Se insertó un ticket de carga y se actualizó el submayor de esa tarjeta
Requisitos especiales	–

Tabla 3.9 Descripción del caso de uso Habilitar Tarjeta Magnética

Nombre del caso de uso del sistema	Registrar vale de pagos menores
Actores	Financista (inicia)
Referencias	RF9
Resumen	El caso de uso comienza cuando la financista registra un vale de pagos menores. El caso de uso finaliza cuando el sistema registra los datos introducidos.

	Un vale de pagos menores contiene: fecha, nombre del usuario que lo pagará, cantidad de litros autorizados, equivalente en moneda nacional, concepto del pago, número de tarjeta, chapa del vehiculo, portador y nombre de quien lo autoriza.
Precondiciones	
Poscondiciones	Se registró un Vale de pagos menores.
Requisitos especiales	–

Tabla 3.10 Descripción del caso de uso Registrar vale de pagos menores.

Nombre del caso de uso del sistema	Registrar Ticket de consumo
Actores	Financista (inicia)
Referencias	RF10
Resumen	El caso de uso comienza cuando la financista registra un ticket de consumo. El caso de uso finaliza cuando el sistema registra los datos introducidos.
Precondiciones	La tarjeta magnética debe estar registrada en el sistema
Poscondiciones	Se registró un ticket de consumo y se actualizó el submayor
Requisitos especiales	–

Tabla 3.11 Descripción del caso de uso Registrar ticket de consumo.

Nombre del caso de uso del sistema	Certificar traspaso de saldo
Actores	Financista (inicia)

Referencias	RF11
Resumen	El caso de uso comienza cuando la financista registra un certificado de traspaso de saldo. El caso de uso finaliza cuando el sistema registra los datos introducidos.
Precondiciones	La tarjeta a disminuir debe tener saldo disponible de manera que se pueda ejecutar la acción
Poscondiciones	-----
Requisitos especiales	—

Tabla 3.12 Descripción del caso de uso Certificar traspaso de saldo.

Nombre del caso de uso del sistema	Mostrar Fecha de vencimiento de tarjeta Magnética
Actores	Financista (inicia)
Referencias	RF12
Resumen	El caso de uso comienza cuando la financista desea verificar la fecha de vencimiento de una tarjeta ó al realizar registro de un ticket de consumo. El caso de uso finaliza cuando el sistema muestra la fecha de vencimiento de la tarjeta.
Precondiciones	
Poscondiciones	Se muestra la fecha de vencimiento de la tarjeta magnética
Requisitos especiales	—

Tabla 3.13 Descripción del caso de uso Mostrar Fecha de vencimiento de tarjeta Magnética.

Nombre del caso	Graficar consumo de combustible
------------------------	--

de uso del sistema	
Actores	Usuario (inicia)
Referencias	RF21
Resumen	El caso de uso comienza cuando el usuario desea consultar información sobre el gasto de combustible por área o por vehículos. El caso de uso finaliza cuando el sistema muestra el consumo graficado.
Precondiciones	_Se han insertado tickets de consumo
Poscondiciones	Se muestra el consumo graficado
Requisitos especiales	—

Tabla 3.14 Descripción del caso de uso graficar consumo de combustible.

Nombre del caso de uso del sistema	Mostrar submayor de Tarjetas Magnéticas
Actores	Financista (inicia)
Referencias	RF20
Resumen	El caso de uso comienza cuando la financista desea consultar información sobre el submayor de una tarjeta magnética. El caso de uso finaliza cuando el sistema muestra los datos requeridos.
Precondiciones	Se han registrado movimientos económicos de la tarjeta
Poscondiciones	Se muestra información sobre el submayor de una tarjeta magnética.
Requisitos especiales	—

Tabla 3.15 Descripción del caso de uso Visualizar Submayor de tarjeta

Nombre del caso de uso del sistema	Mostrar Tarjetas Magnéticas
Actores	Financista (inicia)
Referencias	RF13
Resumen	El caso de uso comienza cuando la financista desea conocer las tarjetas magnéticas existentes. El caso de uso finaliza cuando el sistema muestra los datos requeridos.
Precondiciones	
Poscondiciones	Se han mostrado las tarjetas magnéticas.
Requisitos especiales	–

Tabla 3.16 Descripción del caso de uso Visualizar Submayor de tarjeta

Nombre del caso de uso del sistema	Mostrar Suministradores
Actores	Financista (inicia)
Referencias	RF14
Resumen	El caso de uso comienza cuando la financista desea conocer los suministradores de las tarjetas magnéticas existentes. El caso de uso finaliza cuando el sistema muestra los datos requeridos.
Precondiciones	
Poscondiciones	Se han mostrado los suministradores de las tarjetas magnéticas.
Requisitos especiales	–

Tabla 3.17 Descripción del caso de uso Mostrar suministradores

Nombre del caso de uso del sistema	Mostrar Vehículos
Actores	J' Transporte (inicia)

Referencias	RF15
Resumen	El caso de uso comienza cuando el J' transporte desea conocer los vehículos existentes. El caso de uso finaliza cuando el sistema muestra los datos requeridos.
Precondiciones	
Poscondiciones	Se han mostrado los vehículos
Requisitos especiales	–

Tabla 3.18 Descripción del caso de uso Mostrar vehículos

Nombre del caso de uso del sistema	Mostrar Chóferes
Actores	J' Transporte (inicia)
Referencias	RF16
Resumen	El caso de uso comienza cuando el J' transporte desea conocer los chóferes registrados en el sistema. El caso de uso finaliza cuando el sistema muestra los datos requeridos.
Precondiciones	
Poscondiciones	Se han mostrado los chóferes
Requisitos especiales	–

Tabla 3.19 Descripción del caso de uso Mostrar chóferes

Nombre del caso de uso del sistema	Mostrar Actividades de transporte
Actores	J' Transporte (inicia)
Referencias	RF17
Resumen	El caso de uso comienza cuando el J' transporte desea

	conocer las actividades de transporte registradas en el sistema. El caso de uso finaliza cuando el sistema muestra los datos requeridos.
Precondiciones	
Poscondiciones	Se han mostrado las actividades de transporte
Requisitos especiales	–

Tabla 3.20 Descripción del caso de uso Mostrar actividades de transporte.

Nombre del caso de uso del sistema	Mostrar Distribuciones de combustible por vehículos
Actores	J' Transporte (inicia)
Referencias	RF18
Resumen	El caso de uso comienza cuando el J' transporte desea conocer las distribuciones de combustible por vehículos registradas en el sistema. El caso de uso finaliza cuando el sistema muestra los datos requeridos.
Precondiciones	
Poscondiciones	Se han mostrado las distribuciones de combustible por vehículos
Requisitos especiales	–

Tabla 3.21 Descripción del caso de uso Distribuciones de combustible por vehículos.

Nombre del caso de uso del sistema	Mostrar Distribuciones de combustible por actividades
Actores	J' Transporte (inicia)
Referencias	RF19
Resumen	El caso de uso comienza cuando el J' transporte desea conocer las distribuciones de combustible por actividades registradas en el sistema. El caso de uso finaliza cuando el sistema muestra los datos requeridos.

Precondiciones	
Poscondiciones	Se han mostrado las distribuciones de combustible por actividades
Requisitos especiales	—

Tabla 3.22 Descripción del caso de uso Distribuciones de combustible por actividades.

Nombre del caso de uso del sistema	Mostrar Ticket de consumo
Actores	Financista (inicia)
Referencias	RF22
Resumen	El caso de uso comienza cuando la financista desea consultar los tickets de consumo registrados en el sistema. El caso de uso finaliza cuando el sistema muestra los datos requeridos.
Precondiciones	
Poscondiciones	Se han mostrado los ticket de consumo
Requisitos especiales	—

Tabla 3.23 Descripción del caso de uso Mostrar Ticket de consumo.

Nombre del caso de uso del sistema	Mostrar Ticket de carga
Actores	Financista (inicia)
Referencias	RF23
Resumen	El caso de uso comienza cuando la financista desea consultar los tickets de carga registrados en el sistema. El caso de uso finaliza cuando el sistema muestra los datos requeridos.
Precondiciones	
Poscondiciones	Se han mostrado los ticket de carga

Requisitos especiales	–
------------------------------	---

Tabla 3.24 Descripción del caso de uso Mostrar Tickets de carga.

Nombre del caso de uso del sistema	Generar submayor de tarjetas magnéticas
Actores	Financista (inicia)
Referencias	RF26
Resumen	El caso de uso comienza cuando la financista habilita o consume una determinada tarjeta magnética. El caso de uso finaliza cuando el sistema genera el submayor.
Precondiciones	
Poscondiciones	Se ha actualizado el submayor de la tarjeta magnética
Requisitos especiales	–

Tabla 3.25 Descripción del caso de uso Generar submayor de tarjetas magnéticas.

Anexo 2

Descripción de las tablas del Diagrama de clases persistentes

Nombre de la clase: Suministrador	
Propósito : Es la tabla que guarda los datos del Suministrador	
Atributos	Descripción de atributos
Id_Sumin	Valor numérico que identifica a cada suministrador, es la llave de la tabla
Nombre	Nombre de la entidad que auspicia la tarjeta magnética
Descripción	Breve descripción del suministrador

Tabla 3.29. Descripción de la Tabla Suministrador

Nombre de la clase: Dist_Comb_Veh	
Propósito : Es la tabla que guarda los datos de la distribución de combustible otorgada a cada vehículo	
Atributos	Descripción de atributos

Id_Dist_Comb	Valor numérico que representa la llave de la tabla
Tipo_Comb	Es el tipo de combustible de la distribución, sea Diesel (Servicio 14), Gasolina Regular(Servicio 13), u otro.
Cantidad total de combustible	Es la asignación total de combustible para los vehículos que utilizan ese servicio.
Importe Total	Es el importe de la distribución en dependencia del costo del combustible
No de carga al mes	Es la cantidad de veces que se realiza la distribución en el mes.
fecha	Fecha en que se confecciona la distribución
Realizado por	Identificación de la persona que realiza la distribución
Autorizado por	Identificación de la persona que autoriza la distribución

Tabla 3.30 Descripción de la Tabla Dist_Comb_veh

Nombre de la clase: vale_ pagos_ menores	
Propósito : Es la tabla que guarda los datos de los vales	
Atributos	Descripción de atributos
Id_Vale	Valor numérico único que identifica la llave de la tabla
Fecha	Fecha en que se emite el vale
Cant_ combust	Combustible asignado
Importe	Valor monetario general de la cantidad de combustible asignado
Aprobado por	Nombre de la persona que aprueba el vale
Autorizado por	Nombre de la persona que autoriza el vale
Id_Chofer	Identificación del chofer al que se le autorizara la entrega de la tarjeta
Id_Tarjeta	Identificación de la tarjeta magnética
Id_Actividad	Identificación de la actividad por la cual se emite el vale

Tabla 3.31. Descripción de la Tabla Vale_pagos_ menores

Nombre de la clase: Ticket de carga
Propósito : Es la tabla que guarda los datos de los ticket de carga de las tarjetas

Atributos	Descripción de atributos
Id_TicketCa	Valor numérico que identifica la llave de la tabla
No. TicketCa	Valor numérico único de cada ticket
Fecha	Fecha en que se emite el ticket.
Id_Tarjeta	Identificación de la tarjeta
Importe_total	Es el importe que le será asignado
Saldo	Es el saldo que de la tarjeta al realizarse la carga

Tabla 3.32 Descripción de la Tabla Ticket de carga

Nombre de la clase: Ticket _consumo	
Propósito : Es la tabla que guarda los datos de los ticket de consumo a de las tarjetas	
Atributos	Descripción de atributos
Id_TicketCo	Valor numérico que identifica la llave de la tabla
No. TicketCo	Valor numérico único de cada ticket
Fecha	Fecha en que se emite el ticket.
Id_Tarjeta	Identificación de la tarjeta
Rebaja	Es la cantidad de litros de combustible a consumir
Importe	Es el importe equivalente a los litros de consumo
Id_Cent_Cost	Identificación del Centro de costo que hará uso del combustible
Id_veh	Identificador del vehiculo que utiliza la tarjeta
Id_chofer	Identificador del chofer que realiza la extracción de combustible

Tabla 3.33. Descripción de la Tabla Ticket_ consumo.

Nombre de la clase: Act_ Transporte	
Propósito : Es la tabla que guarda los datos de las actividades de transporte planificadas	
Atributos	Descripción de atributos
Id_Act	Valor numérico que identifica la tabla
Nombre	Es el nombre de cada actividad
Descripción	Breve descripción de la actividad

Tabla 3.34. Descripción de la Tabla Actividad de transporte

Nombre de la clase: Dist_Comb* Actividades	
Propósito: Es la tabla que guarda los datos relacionados con la distribución de combustible por las actividades planificadas.	
Atributos	Descripción de atributos
Id_Dist_Activ	Valor numérico que representa la llave de la tabla
Total_Diesel	Es la asignación total de diesel para los vehículos que utilizan ese combustible.
Total_Gasolina	Es la asignación total de gasolina para los vehículos que utilizan ese combustible.
fecha	Fecha en que se confecciona la distribución
Id_per_trans	Identificación de la persona que realiza la distribución
Id_per_ismm	Identificación de la persona que autoriza la distribución

Tabla 3.35 Descripción de la Tabla Distribución de Combustible por Actividades

Nombre de la clase: Traspaso de saldo	
Propósito: Es la tabla que guarda los datos de cada traspaso de saldo de una tarjeta a otra.	
Atributos	Descripción de atributos
Id_Traspaso	Es la llave de esta clase.
Fecha	Fecha en que se realiza el traspaso
Id_Tarj_dis	Numero de la tarjeta a disminuir
Valor a traspasar	Valor monetario que será traspasado
Id_Tarj_aum	Numero de la tarjeta a aumentar
Factura	Factura que aprueba el traspaso
No_Traspaso	Es el número de traspaso
Motivo_traspaso	Motivo por el cual se realiza el traspaso

Tabla 3.36. Descripción de la Tabla Traspaso de saldo

Nombre de la clase: Submayor _ Tarjetas	
Propósito: Es la tabla que contiene los datos de el submayor de las tarjetas	
Atributos	Descripción de atributos
Id_Sub	Es la llave de esta clase.
Documento	Documento afectado en el submayor
Concepto	Concepto del submayor
Id_Tarjeta	Identificación de la Tarjeta Magnética
importe	Valor monetario que se inserta o se extrae de las tarjetas magnéticas
Cant_lit	Cantidad de combustibles en litro que se inserta o se extrae de las tarjetas magnéticas
saldo	Valor monetario de la tarjeta después de realizase cualquier movimiento de extracción o de carga
Cant_total_lit	Total de combustible después de realizase cualquier movimiento de extracción o de carga

Tabla 3.37. Descripción de la Tabla Submayor de Tarjetas

Nombre de la clase: marca_veh	
Propósito : Es la tabla que guarda las marcas de los vehículos	
Atributos	Descripción de atributos
Id_marca	Valor numérico que identifica la tabla
Marca	Es la marca del vehículo

Tabla 3.38 Descripción de la Tabla marca_veh

Nombre de la clase: tipo_veh	
Propósito : Es la tabla que guarda los tipos de vehículos	
Atributos	Descripción de atributos
Id_tipo_	Valor numérico que identifica la tabla
tipo	Es el tipo de vehiculo (se determina por ligero o pesado)

Tabla 3.39 Descripción de la Tabla tipo_veh

Nombre de la clase: Centro_AssetNS
Propósito : Es la tabla que guarda los centros de costo del Ismm
Atributos
Id_CCosto, Des_CCosto, Grupo_CCosto, Agrupaciones

Tabla 3.40 Descripción de la TablaCentro_AssetNS

Nombre de la clase: Per_Aut_Transp	
Propósito : Es la tabla que guarda los datos de las personas autorizadas de transporte a realizar cualquier movimiento de combustible	
Atributos	Descripción de atributos
Id_per_transp	Valor numérico que identifica la tabla
nombre	Nombre de la persona
Apellido1	Primer apellido de la persona
Apellido2	Segundo apellido de la persona

Tabla 3.41 Descripción de la Tabla Per_Aut_Transp

Nombre de la clase: Per_Aut_Ismm	
Propósito : Es la tabla que guarda los datos de las personas que autorizan cualquier movimiento de combustible en transporte	
Atributos	Descripción de atributos
Id_per_ismm	Valor numérico que identifica la tabla
nombre	Nombre de la persona
Apellido1	Primer apellido de la persona
Apellido2	Segundo apellido de la persona

Tabla 3.42 Descripción de la Per_Aut_Ismm

Anexo 3

Diagramas clases Web

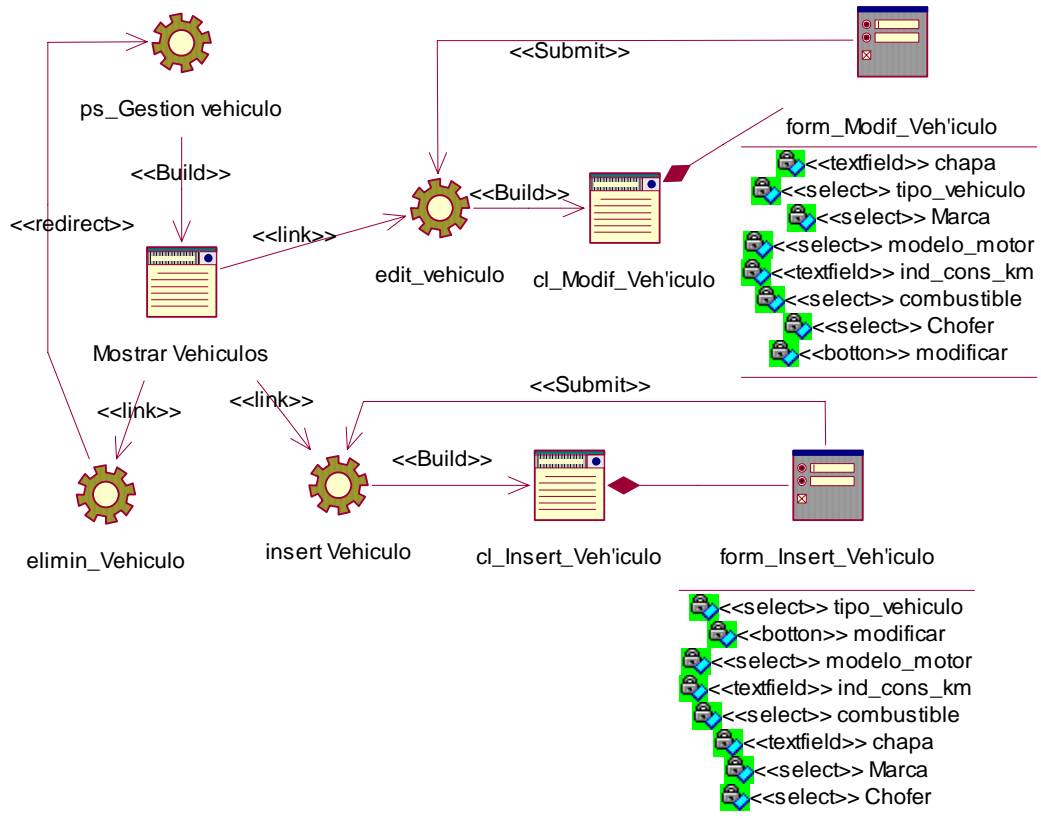


Figura 3.5 Diagrama de clases Web del C.U Gestionar Vehiculo y del C.U Mostrar Vehiculos

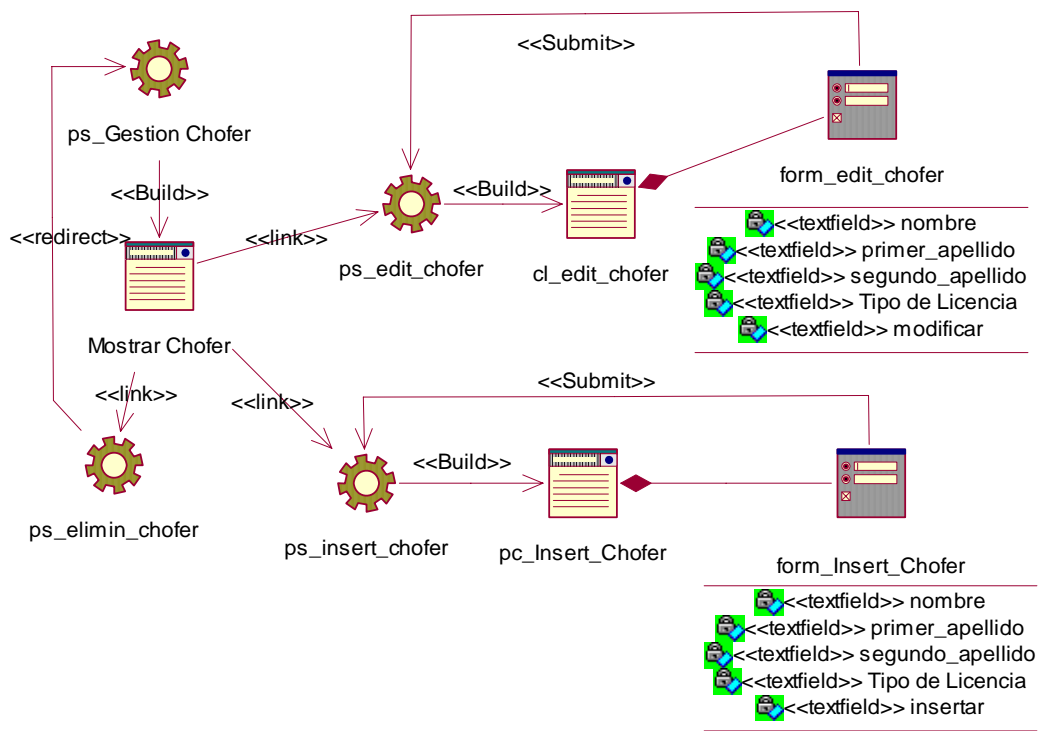


Figura 3.6 Diagrama de clases Web del C.U Gestionar Chofer y del C.U Modificar Chofer

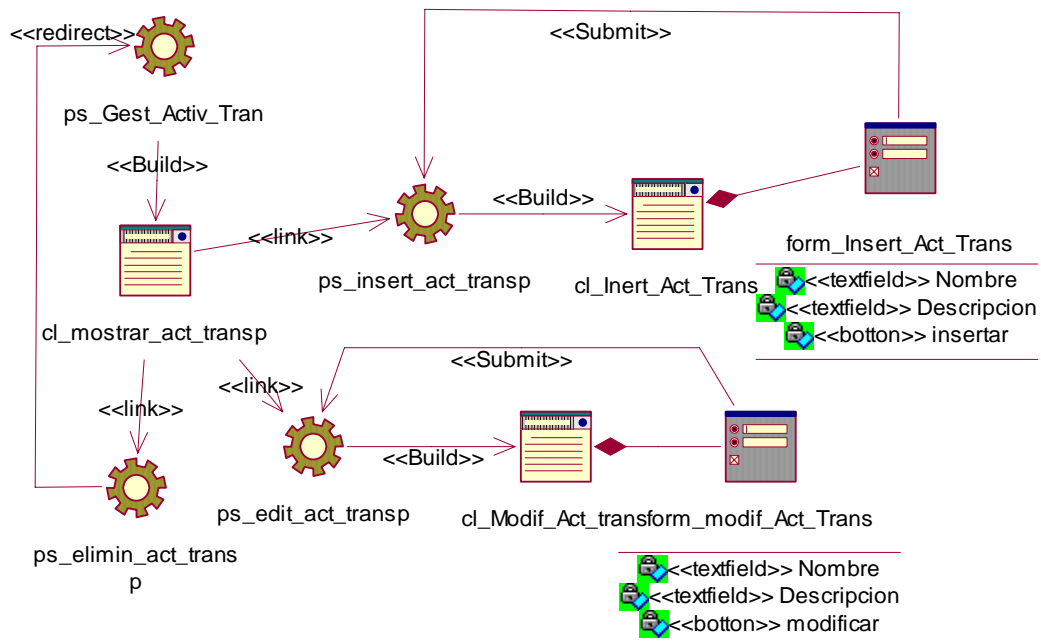


Figura 3.7 Diagrama de clases Web de los CU Gestionar Actividades de Transporte y Mostrar Actividades de Transporte

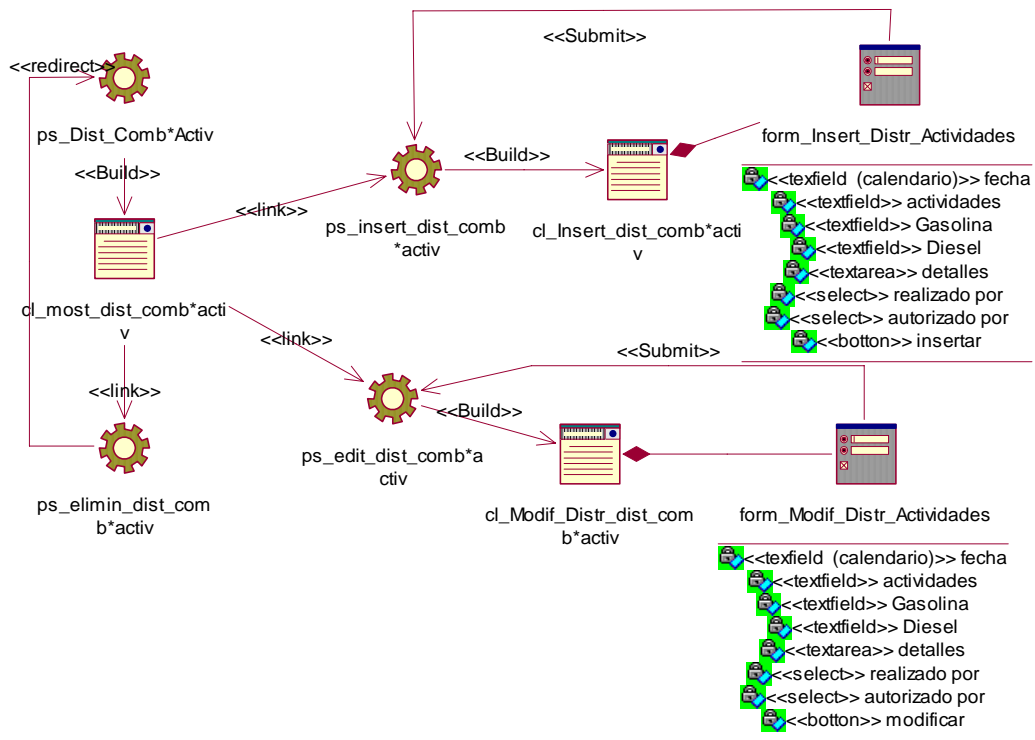


Figura 3.8 Diagrama de clases Web de los CU Gestionar Distribución de combustibles por Actividades y Mostrar Distribución de combustibles por Actividades.

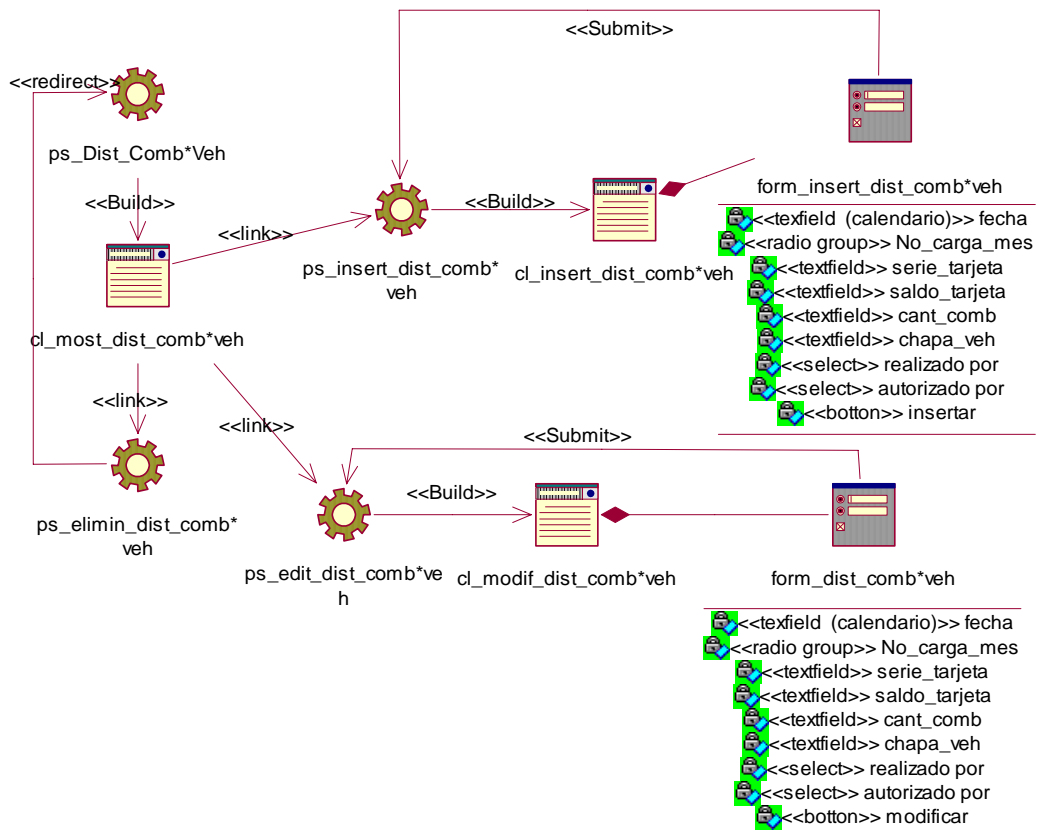


Figura 3.9 Diagrama de clases Web de los CU Gestionar Distribución de combustible por Vehículos y Mostrar Distribución de combustible por Vehículos.

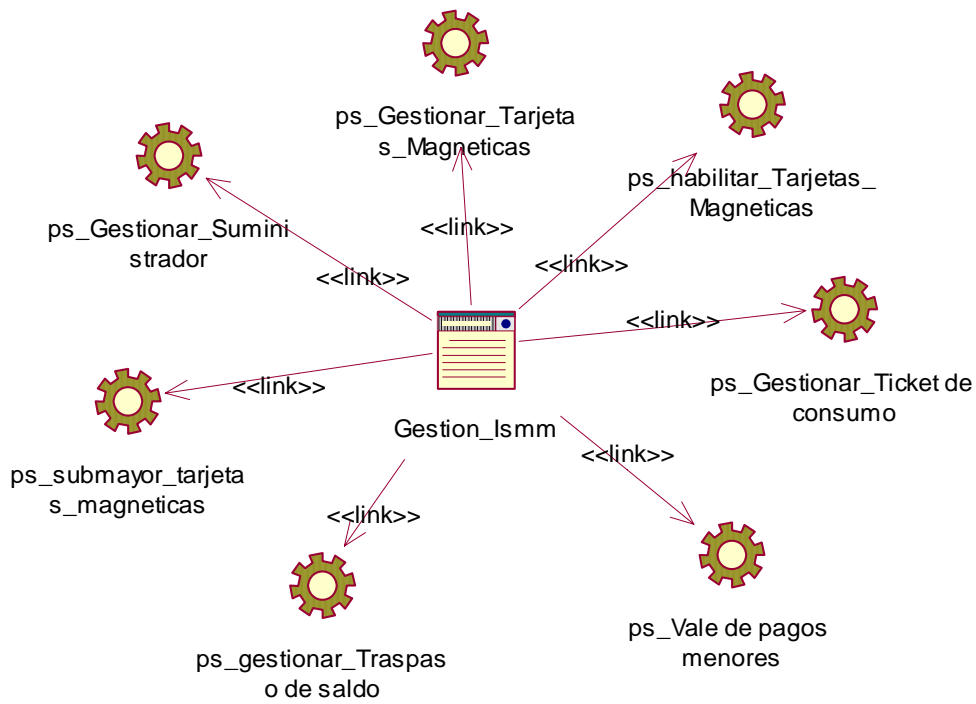


Figura 3.10 Diagrama de clases Web Diagrama de clases Web del módulo Gestion_Ismm

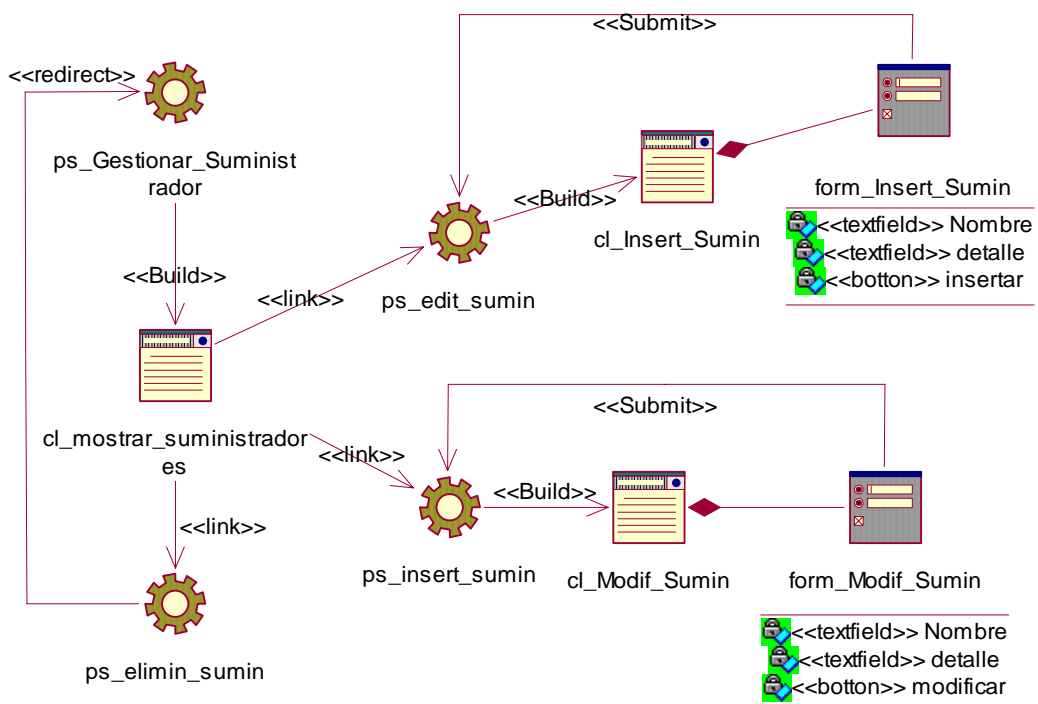


Figura 3.11 Diagrama de clases Web Diagrama de clases Web de los casos de uso Gestionar suministrador y Mostrar Suministradores

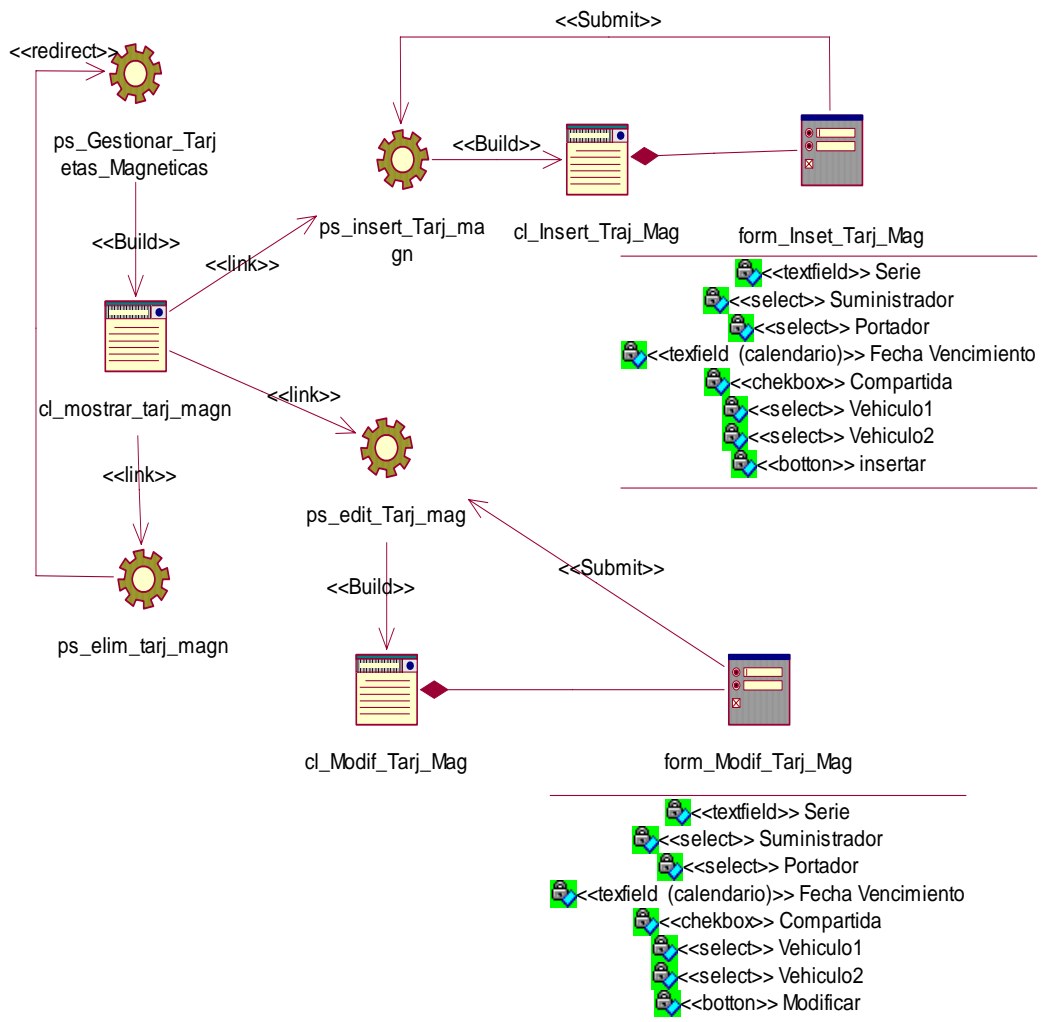


Figura 3.12 Diagrama de clases Web Diagrama de clases Web de los CU Gestionar Tarjeta Magnética y Mostrar Tarjetas Magnéticas

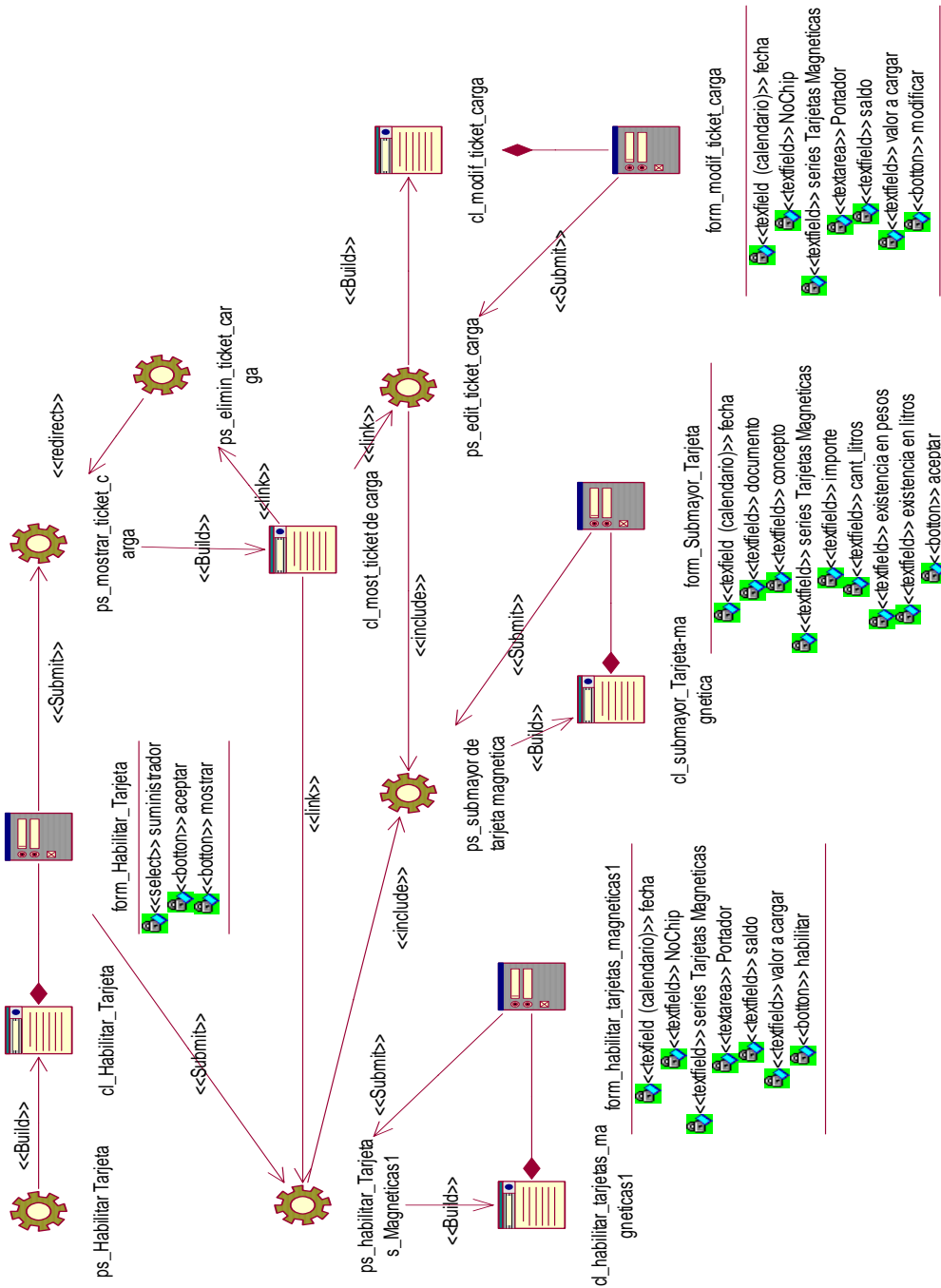


Figura 3.13 Diagrama de clases Web Diagrama de clases Web de los CU Habilitar Tarjeta Magnética, Mostrar Ticket de carga y generar submayor de tarjetas magnéticas

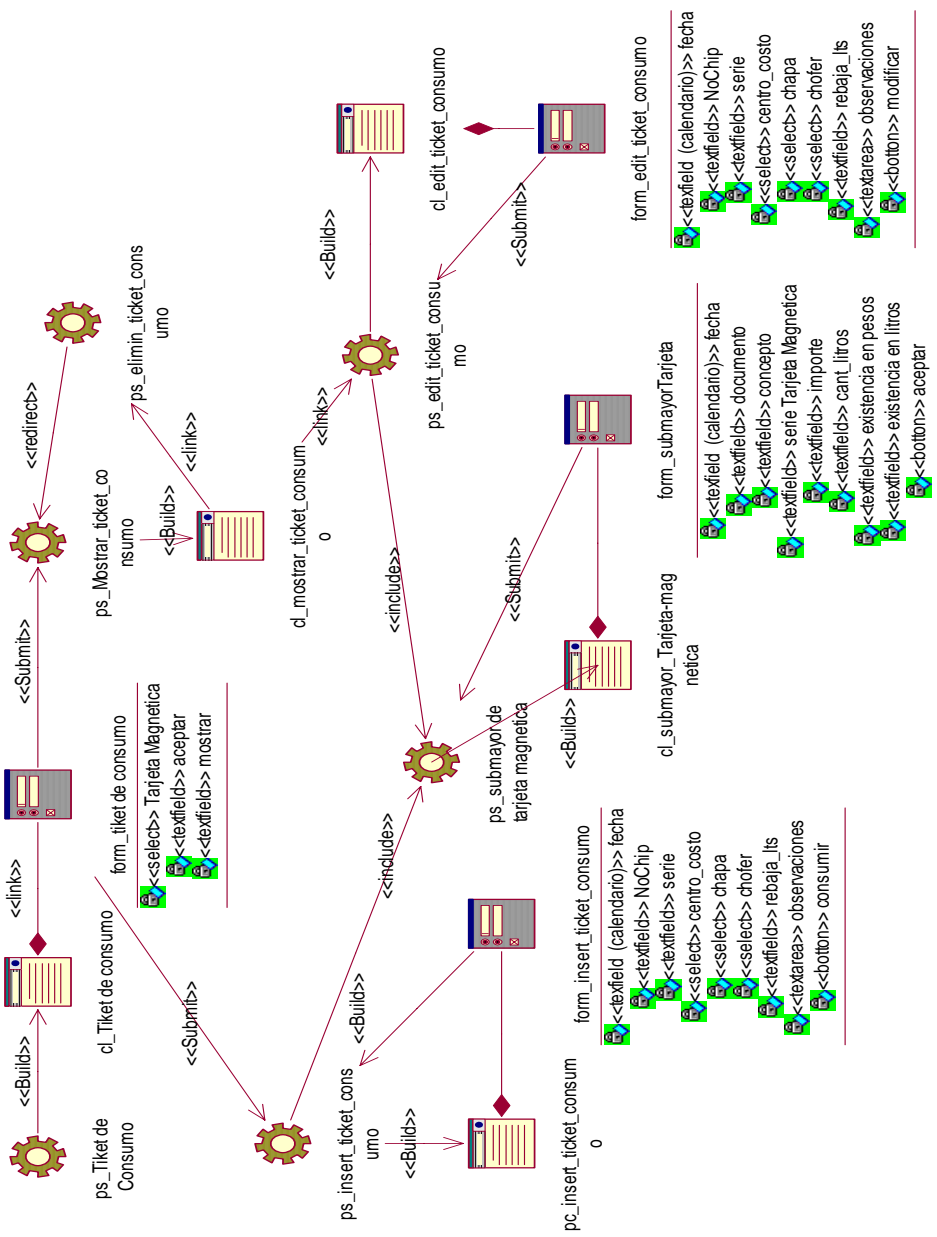


Figura 3.14 Diagrama de clases Web Diagrama de clases Web de los CU Registrar Ticket de consumo, Mostrar Ticket de consumo y generar submayor de tarjetas magnéticas

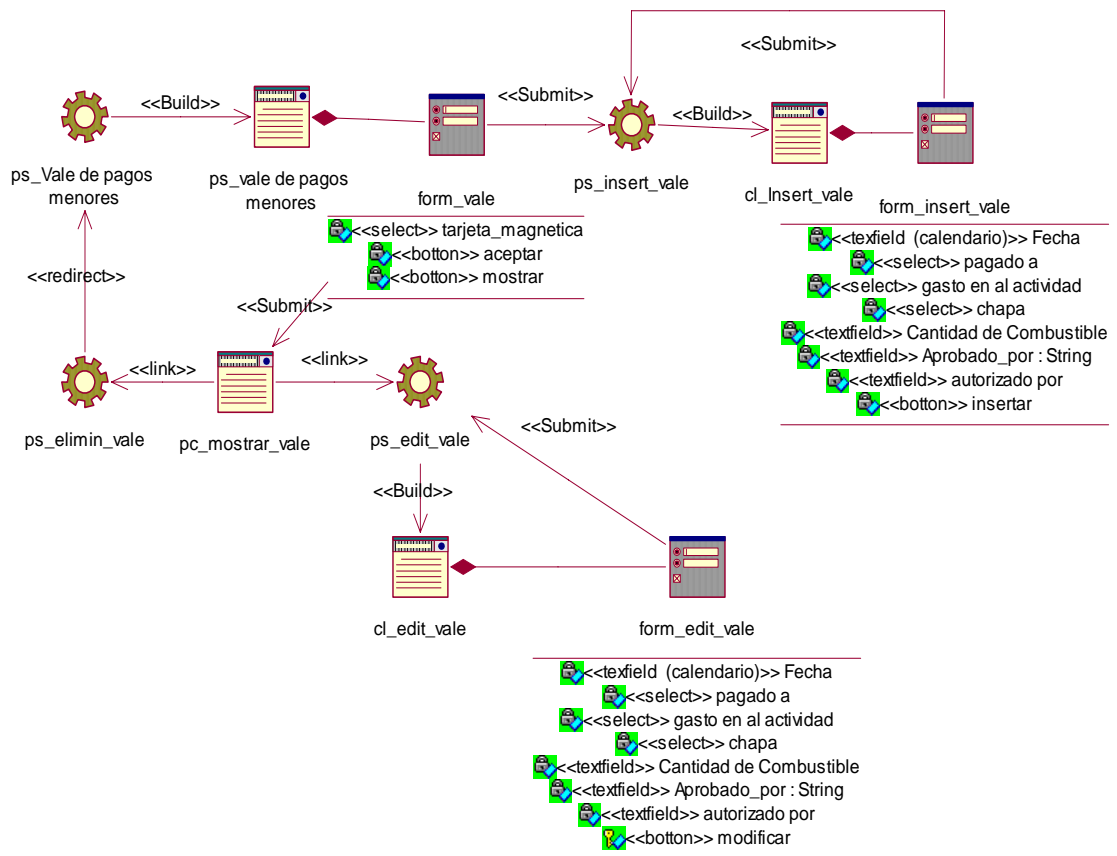


Figura 3.15 Diagrama de clases Web Diagrama de clases Web de los CU Registrar Vale de pagos menores y Mostrar Vale de pagos menores

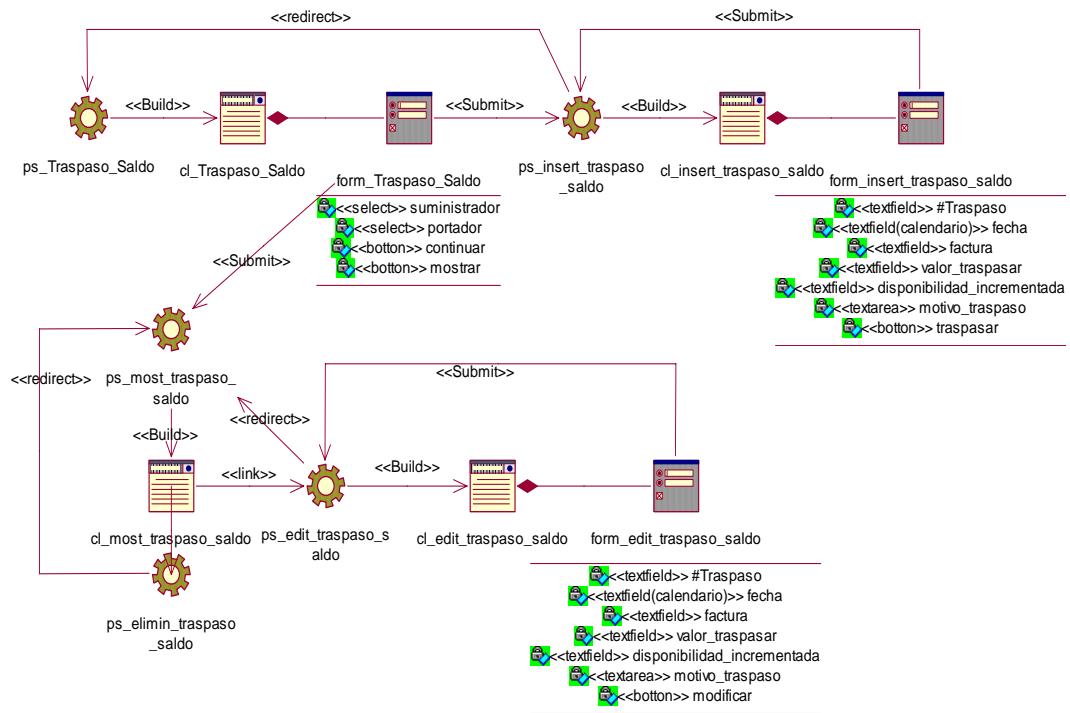


Figura 3.16 Diagrama de clases Web Diagrama de clases Web de los CU Certificar Traspaso de saldo Mostrar traspasos de saldo

Anexo 4

Diagramas de secuencia

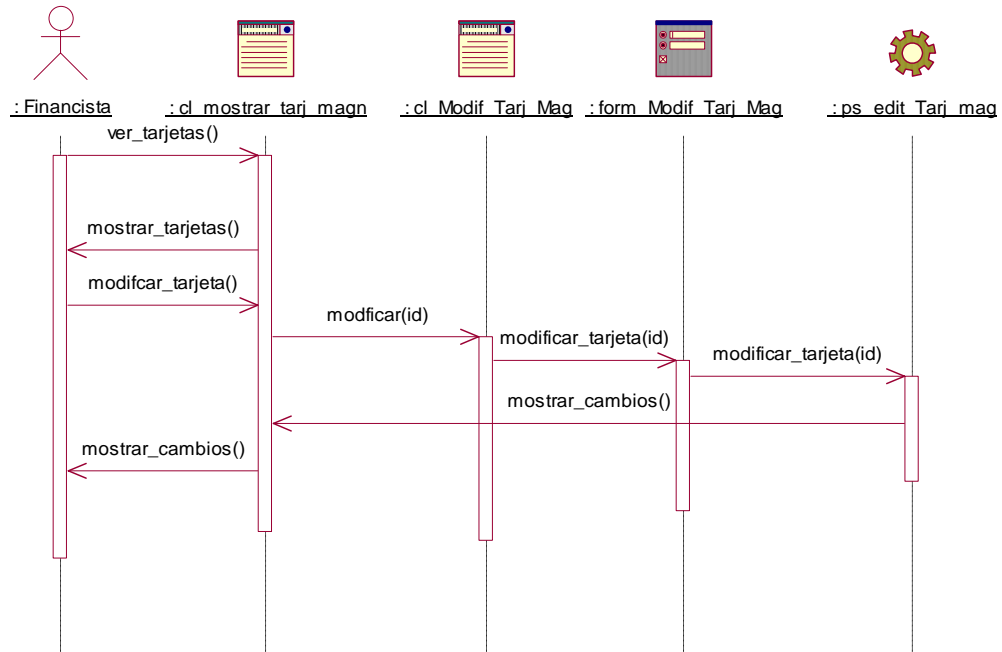


Figura 3.22 Diagrama de secuencia del CU Gestionar Tarjeta Magnética (modificar)

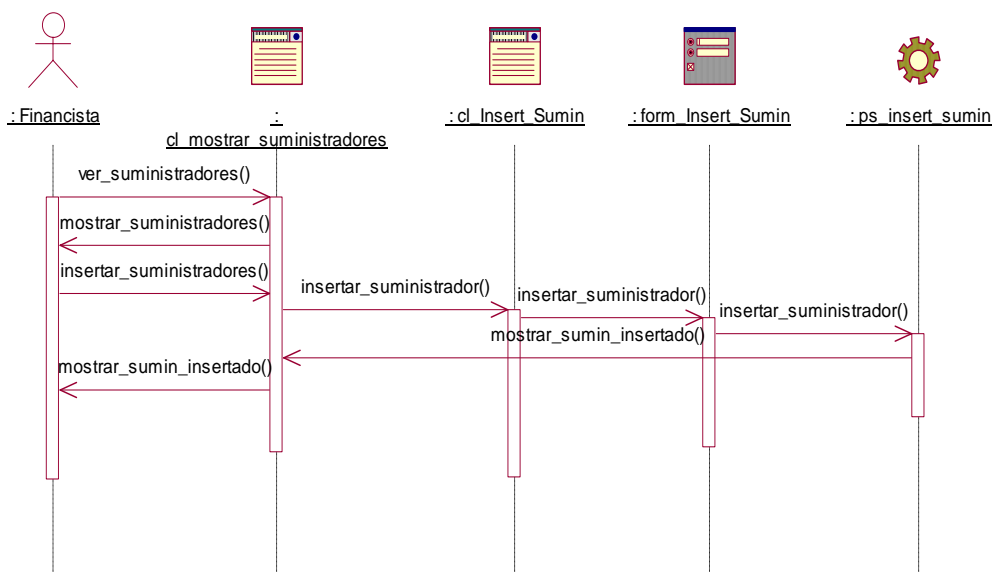


Figura 3.23 Diagrama de secuencia del CU Gestionar Suministrador (Insertar)

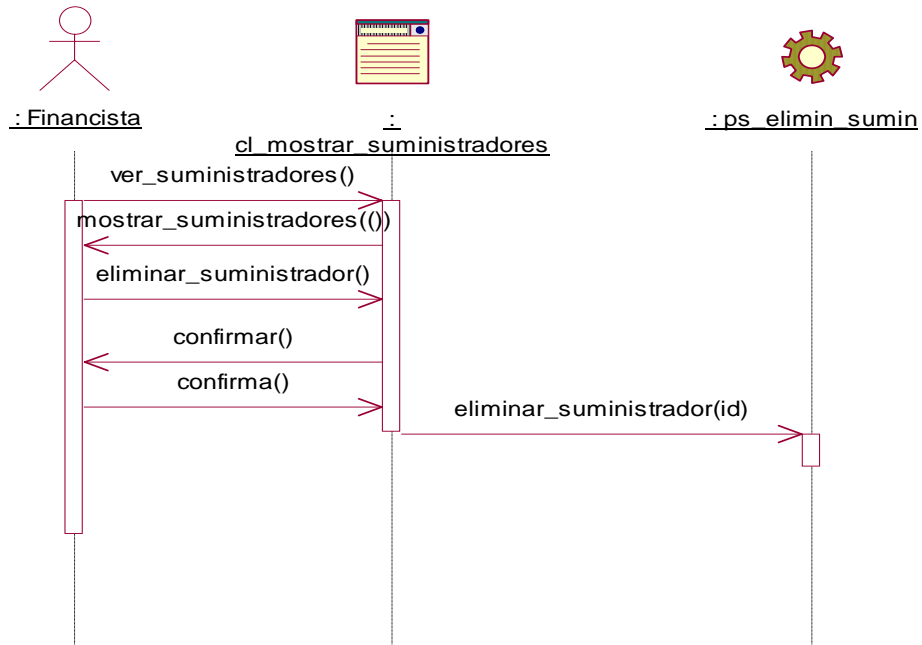


Figura 3.24 Diagrama de secuencia del CU Gestionar suministrador (Eliminar)

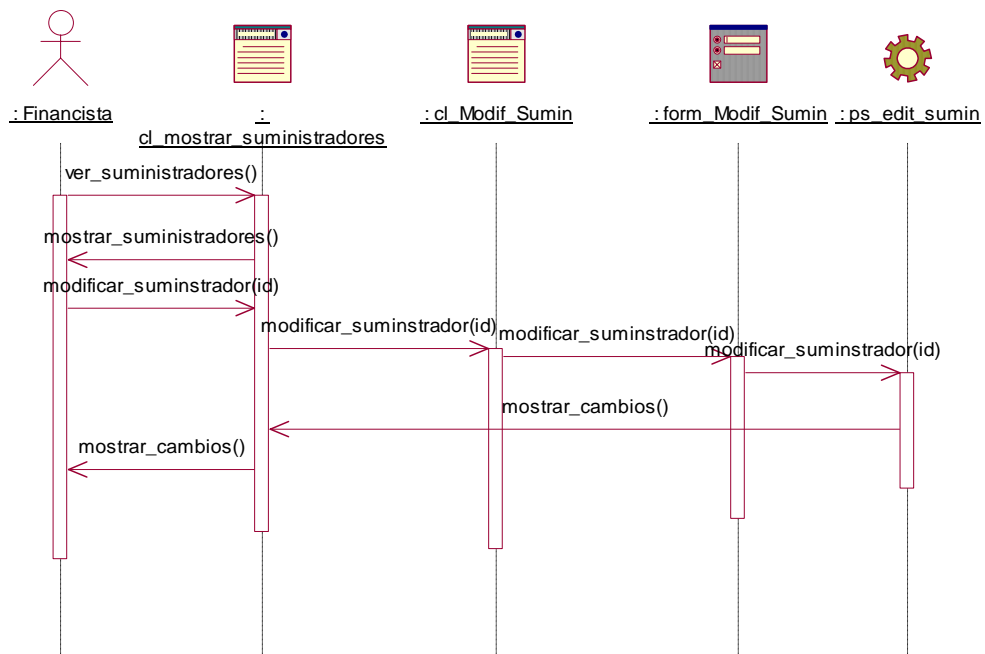


Figura 3.25 Diagrama de secuencia del CU Gestionar suministrador (modificar)

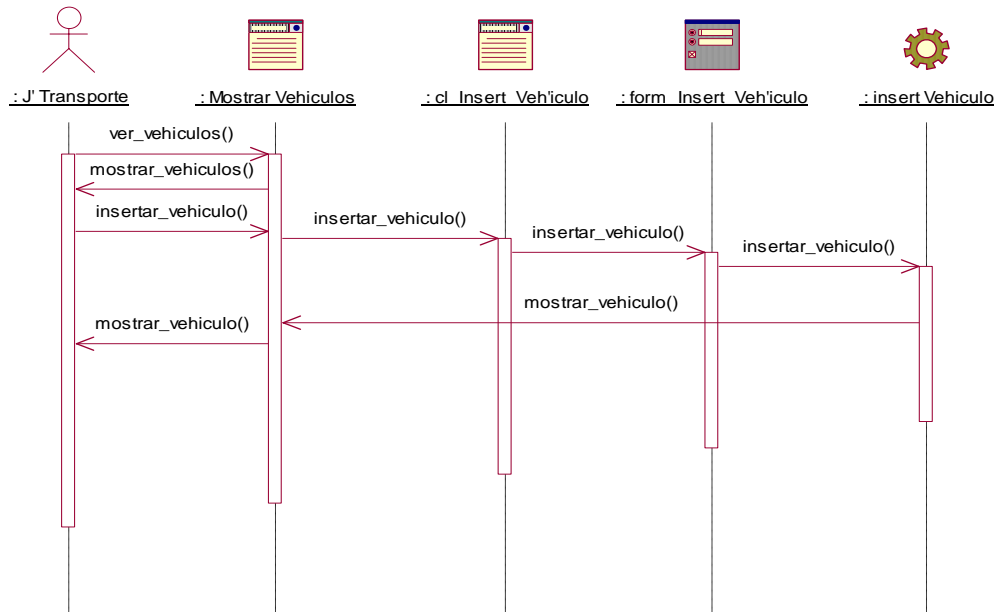


Figura 3.26 Diagrama de secuencia del CU Gestionar Vehículo (Insertar)

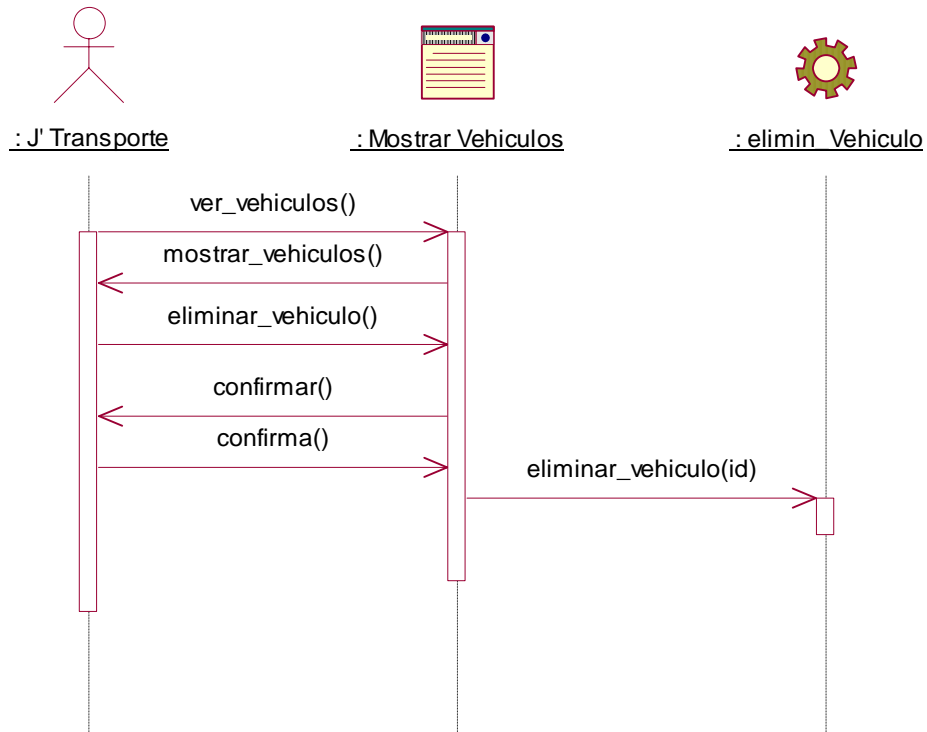


Figura 3.27 Diagrama de secuencia del CU Gestionar Vehículo (Eliminar)

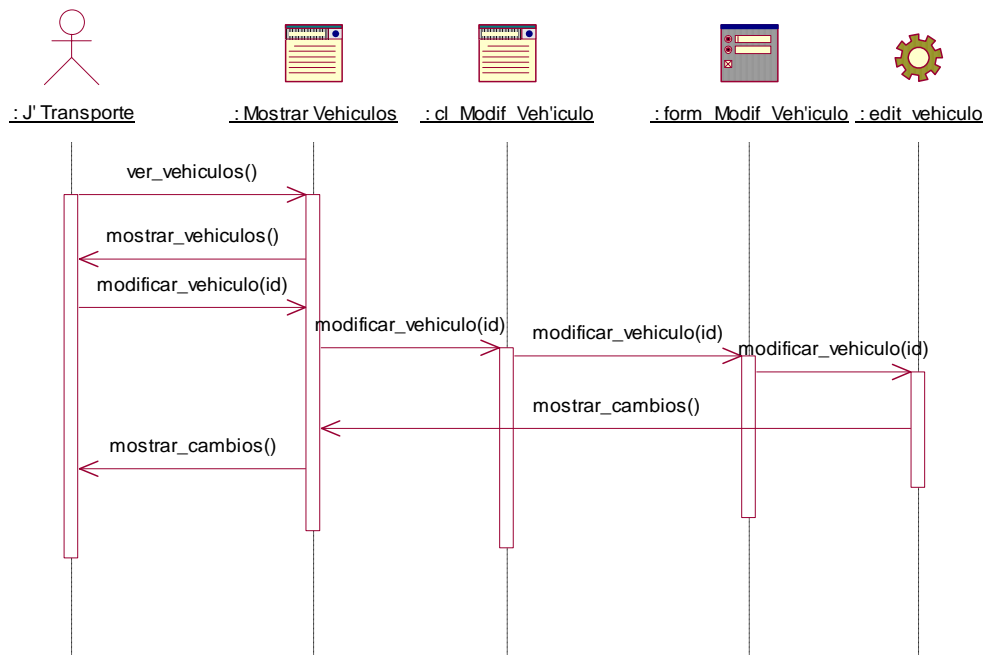


Figura 3.28 Diagrama de secuencia del CU Gestionar Vehículo (Modificar)

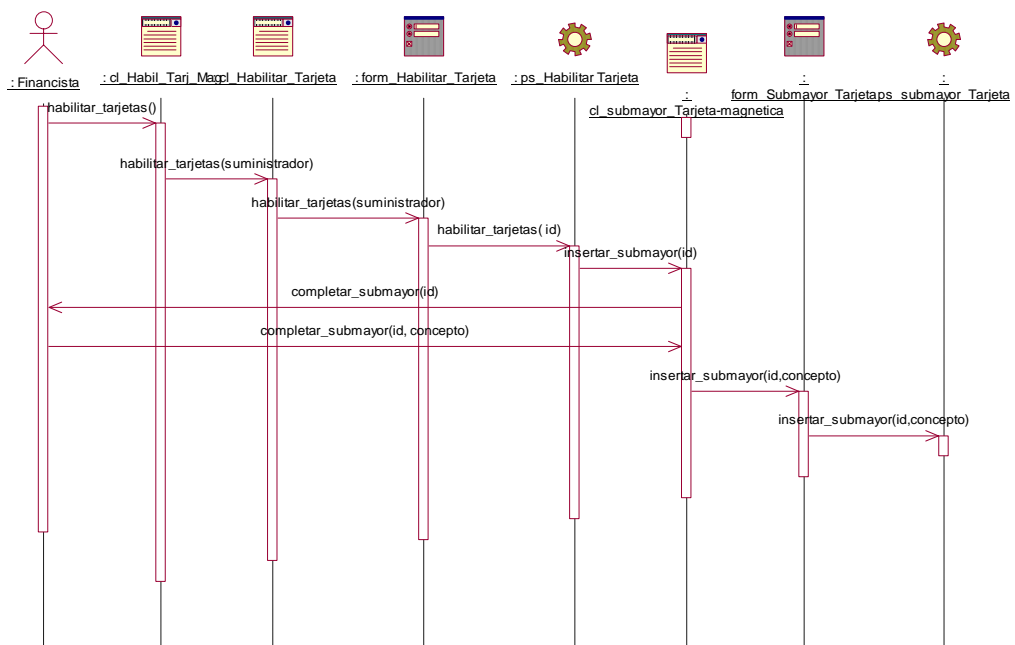


Figura 3.29 Diagrama de secuencia de los CU Habilitar tarjeta magnética y Generar Submayor de Tarjetas

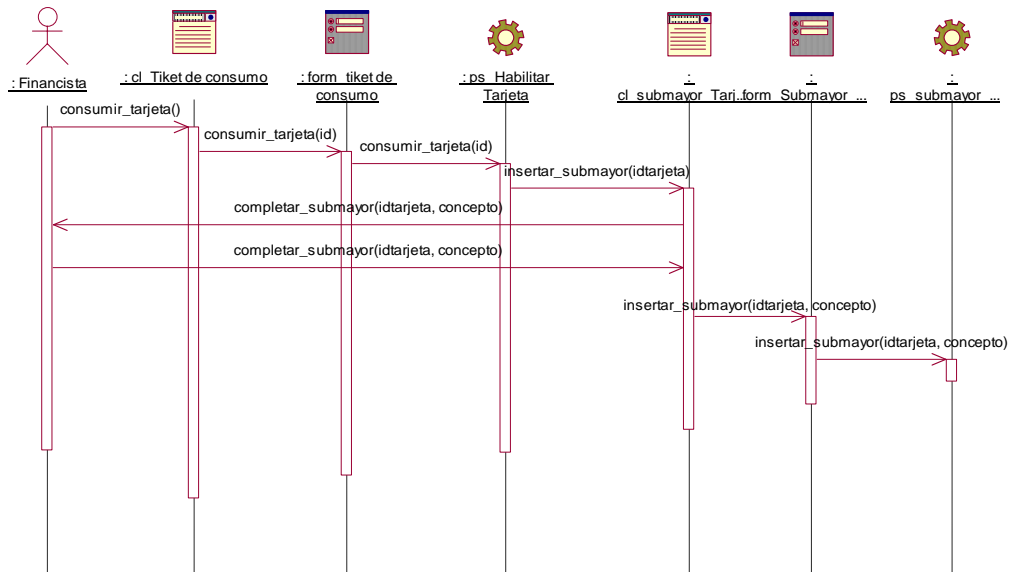


Figura 3.30 Diagrama de secuencia de los CU Registrar Ticket de consumo y Generar Submayor de Tarjetas

Anexo 5

Diagramas de Componentes

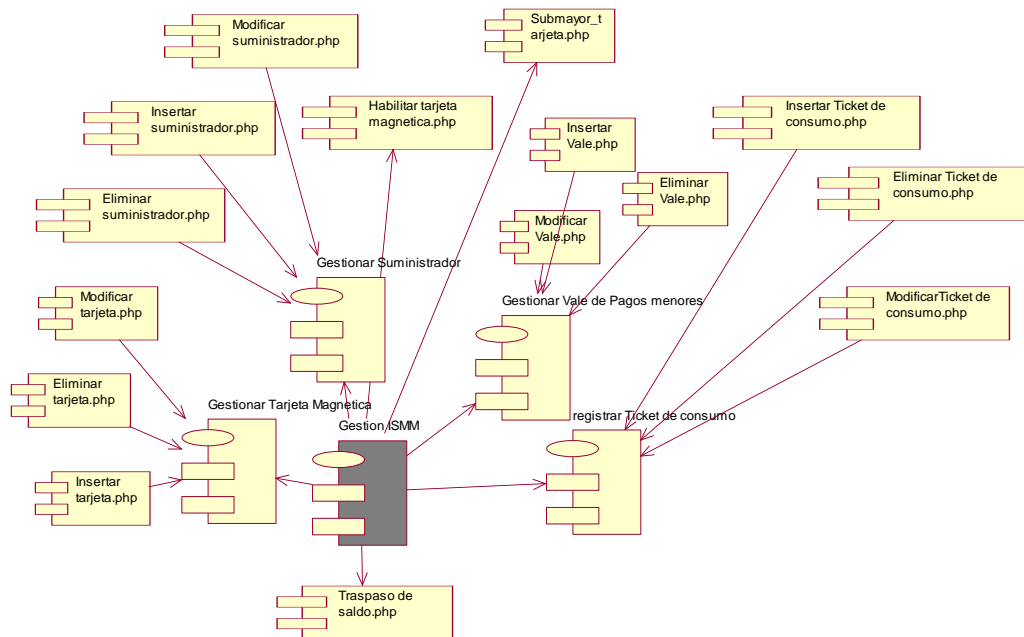


Figura3.33 Diagrama de componentes del paquete Gestión Ismm

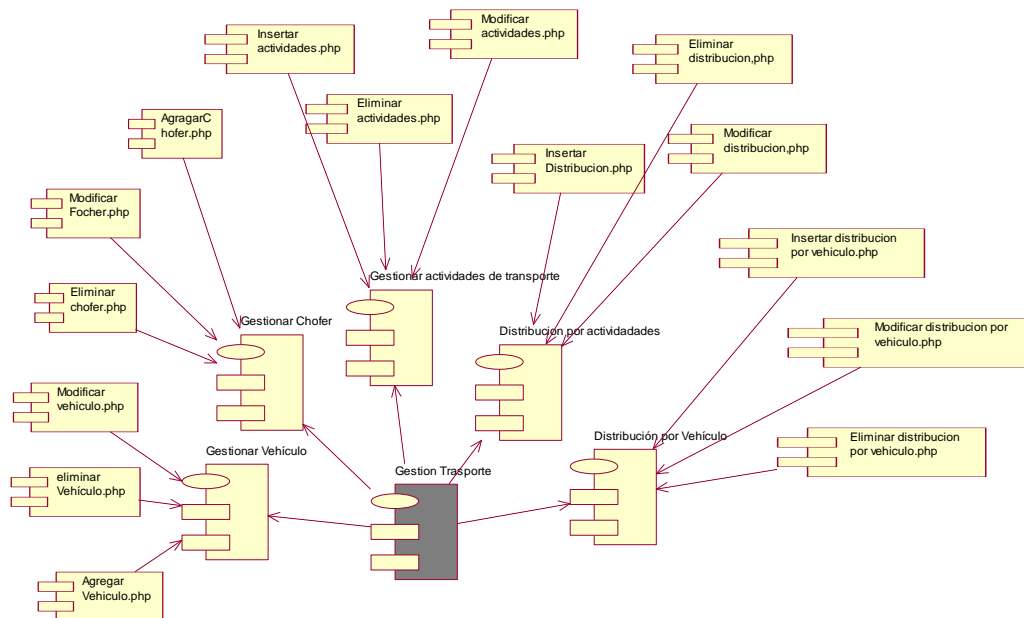


Figura3.34 Diagrama de componentes del paquete Gestión Transporte