

Trabajo de Diploma

Para Optar por el Título de

Ingeniero Informático

Título: Sistema de Gestión Energética Asistida para el
ISMMM-Módulo de Transporte.

Autor: Lisbeth Segura Driggs

Tutor(es): Ing. Yadira Arguelles Blanco

Ing. Ricardo Salazar Pupo



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo al Departamento de Informática del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

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

Lisbeth Segura Driggs

Yadira Argüelles Blanco

Ricardo Salazar Pupo

Pensamiento

Para triunfar en la vida, no es importante llegar primero. Para triunfar simplemente hay que llegar, levantándose cada vez que se cae en el camino.



Rabindranath Tagore

Agradecimientos

Gracias a Dios, por darme agudeza para entender, capacidad para retener, método y facultad para aprender, por darme acierto al empezar, dirección al progresar y perfección al acabar.

A mi familia por siempre estar a mi lado apoyándome, en especial a mi mamá, mi papá, mis abuelos y mi hermana.

A mi tía Iliana, por sus oportunos consejos y ayuda.

A mi tutora Yadira, por darme su tiempo, paciencia y apoyo.

A Ricardo, por apoyarme cuando me estaba dando por vencida.

A Pikiri, por ayudarme a dar los primeros pasos en este proyecto.

A los profesores que de una forma u otra colaboraron en mi formación profesional.

A todos los que cooperaron en este trabajo, muchas gracias.

Dedicatoria

*A mi familia, porque les debo agradecer por la persona que hoy soy,
por el amor y el cariño que me han brindado, a ustedes les dedico este
trabajo.*

Resumen

Nuestro país se encuentra enfrascado en lograr un mejoramiento gradual en todas las esferas de la economía. Un elemento fundamental para lograr este mejoramiento, es el ahorro eficiente de los recursos energéticos. El área de transporte del Instituto Superior Minero Metalúrgico de Moa (ISMMM) tiene dentro de sus responsabilidades la planificación, distribución y control del combustible motor. En la actualidad el registro de las informaciones que se manejan en el desarrollo de este proceso se realiza de forma manual, lo que conlleva a la acumulación de gran cantidad de documentos y en ocasiones a la pérdida de los mismos. Por tal motivo, en el presente trabajo se desarrolla la implementación de un módulo como parte del sistema Gestión Energética Asistida (GEA) que permite gestionar la información del combustible asignado al área de transporte del ISMMM, favoreciendo la planificación y el control de dichos recursos. El uso de esta aplicación, facilita la disponibilidad y seguridad de la información relacionada con este proceso tan importante y necesario para la sostenibilidad del instituto. Permite un mejor conocimiento de lo que se ha consumido y de lo que está por consumirse, reduciendo en gran medida el gasto innecesario de este portador energético.

SUMMARY

Our country is engaged in achieving a gradual improvement in all spheres of the economy. A key element in achieving this improvement is the efficient saving of energy resources. The transport area Mining Metallurgical Institute of Moa (ISMMM) has among responsibilities the planning, distribution and the control of motor fuel. Currently the recording information handled in the development of this process is done manually, which leads to the accumulation of large numbers of documents and sometimes to loss thereof. Therefore, in this study the implementation of a module as part of the management system Energy Power (GEA) for managing information of fuel allocated to transport area ISMMM develops, promoting planning and control of these resources. Using this application facilitates the availability and security of the information related to this important and necessary for the sustainability of the institute process. It allows a better understanding of what is consumed and what will be consumed, greatly reducing the unnecessary use of this energy carrier.

Índice

CAPÍTULO 1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	6
1.1 INTRODUCCIÓN.....	6
1.2 ANÁLISIS CRÍTICO DE LAS FUENTES Y BIBLIOGRAFÍAS UTILIZADAS.....	6
1.2.1 Portadores Energéticos.....	6
1.2.2 Sistema de gestión energética.....	6
1.2.3 Sistema de gestión energética en el ISMMM	7
1.3 FLUJO ACTUAL DE LOS PROCESOS	8
1.3.1 Análisis crítico de la ejecución de los procesos.....	10
1.3.2 Reglas del negocio a considerar.....	10
1.4 SISTEMAS EXISTENTES VINCULADOS AL CAMPO DE ACCIÓN	11
1.4.1 Portadores Energéticos.....	11
1.4.2 EnergyWeb.....	11
1.4.3 Gestión Energética Asistida para el ISMMM (GEA).....	11
1.4.4 Aplicación Web para la Gestión y Control de las Tarjetas Magnéticas del combustible automotor.....	12
1.5 TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES	12
1.5.1 Aplicaciones Web.....	12
1.5.2 Frameworks para el desarrollo web	15
1.5.3 Servidores Web	16
1.5.4 Lenguaje de programación web.....	17
1.5.5 Entornos de desarrollo.....	19
1.5.6 Sistemas gestores de bases de datos	20
1.5.7 Arquitectura	23
1.5.8 Metodología de desarrollo.....	24
1.5.9 Herramientas CASE (Computer-Aided Software Engineering)	29
1.6 CONCLUSIONES.....	30
CAPÍTULO 2 REQUISITOS	31
2.1 INTRODUCCIÓN.....	31
2.2 ACTORES DEL SISTEMA A INFORMATIZAR	31
2.3 DEFINICIÓN DE LOS REQUISITOS FUNCIONALES.....	31
2.4 HISTORIAS DE USUARIOS (HU)	35
2.5 DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SISTEMA A INFORMATIZAR.....	37
2.6 DEFINICIÓN DE LOS REQUISITOS NO FUNCIONALES	39
2.7 PLAN DE ITERACIONES	41

2.8 CONCLUSIONES.....	43
CAPÍTULO 3 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA	44
3.1 INTRODUCCIÓN.....	44
3.2 MODELO DE LA BASE DE DATOS.....	44
3.3 DIAGRAMA DE CLASES DEL DISEÑO	46
3.4 DIAGRAMAS DE SECUENCIAS DE LOS CASOS DE USOS CRÍTICOS	47
3.5 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE	50
3.6 DIAGRAMAS DE COMPONENTES DE LOS CASOS DE USOS CRÍTICOS	51
3.7 TAREAS DE INGENIERÍA	51
3.8 IMPLEMENTACIÓN DE LOS CASOS DE USOS CRÍTICOS	52
3.9 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN	53
3.10 CONCLUSIONES.....	54
CAPÍTULO 4 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	56
4.1 INTRODUCCIÓN.....	56
4.2 EVALUACIÓN COSTO-BENEFICIO.....	56
4.2.1 <i>Efectos Económicos</i>	57
4.3 ELEMENTOS PARA IDENTIFICAR LOS COSTOS Y BENEFICIOS DEL PROYECTO.....	58
4.3.1 <i>Situación Sin Proyecto</i>	58
4.3.2 <i>Situación con Proyecto</i>	58
4.4 FACTIBILIDAD ECONÓMICA	59
4.4.1 <i>Evaluación Económica</i>	59
4.4.2 <i>Beneficios tangibles</i>	61
4.4.3 <i>Beneficios y Costos Intangibles en el proyecto</i>	61
4.5 CONCLUSIONES.....	63
CONCLUSIONES GENERALES.....	64
RECOMENDACIONES	65
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66
BIBLIOGRAFÍA	68
GLOSARIO DE TÉRMINOS	70
ANEXO 1.....	I
ANEXO 2.....	II
ANEXO 3.....	III

Índice de tablas

Tabla 2.1 Definición de actores del sistema a automatizar.	31
Tabla 2.2. Funcionalidades del sistema.	35
Tabla 2.3. HU No.1: Gestionar control de combustible por vehículo.	35
Tabla 2.4. Requisitos no funcionales del sistema.	39
Tabla 2.5. Plan de iteraciones.	41
Tabla 3.1. Tarea de Ingeniería: Gestionar control de combustible por vehículo.	52
Tabla 3.2. Prueba de Aceptación: Código HU17-P22.	54
Tabla 4.1. Costos en moneda libremente convertible.	59
Tabla 4.2. Costos en Moneda Nacional.	60

Índice de figuras

Figura.1.1. Modelo vista controlador (Spring MVC).....	24
Figura.2.1. Mostrar Datos.....	36
Figura 2.2. Diagrama de caso de uso del sistema para el Jefe de Transporte.....	37
Figura 2.3. Diagrama de caso de uso del sistema para la Técnica Especialista en Transporte.	38
Figura 2.4. Diagrama de caso de uso del sistema para la Contadora.....	39
Figura 2.5. Diagrama de caso de uso del sistema para la Cajera.....	39
Figura 2.6. Diagrama de caso de uso del sistema para el Usuario.....	39
Figura.3.1. Modelo de Datos.	45
Figura 3.2. Diagrama de clases del diseño CU: Gestionar control de combustible por vehículo..	46
Figura 3.3. Diagrama de secuencia CU: Gestionar control de combustible por vehículo. Sección: Insertar control de combustible por vehículo.	47
Figura 3.4. Diagrama de secuencia CU: Gestionar control de combustible por vehículo. Sección: Modificar control de combustible por vehículo.	48
Figura 3.5. Diagrama de secuencia CU: Gestionar control de combustible por vehículo. Sección: Eliminar control de combustible por vehículo.	49
Figura 3.6. Diagrama de despliegue	50
Figura 3.7. Diagrama de componentes CU: Gestionar control de combustible por vehículo.	51
Figura 3.8. Implementación de los casos de usos críticos	52
Figura 3.8. Implementación de los casos de usos críticos continuación	53
Figura 4.1 Gráfica de la solución con el producto y solución sin el producto.....	63

Introducción

Nuestro país se encuentra enfrascado en un proceso de perfeccionamiento de su modelo económico, para ello se hace de suma importancia el empleo eficiente de las tecnologías actuales en función de conseguir un avance significativo en el control de los recursos energéticos y su uso racional.

En este aspecto juega un papel substancial las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) debido a que su anexión en el ámbito empresarial puede resultar un elemento clave para provocar el crecimiento económico y obtener el éxito.

La evolución de las TIC ha ocasionado una transformación de los conceptos de competitividad, producto, servicio y bienes tangibles a conceptos de valor de la información soportada en el manejo de las tecnologías que facilitan y hacen más rápida y precisa la toma de decisiones. (1)

Cuba ha buscado alternativas para recurrir a las herramientas informáticas y de comunicaciones a su alcance, y actualmente, en su marcha hacia la informatización de la sociedad, prima el uso social de los medios con que esta cuenta.

Una de las entidades que no está exenta de ello es el ISMMM, el cual posee un Centro de Estudios de Energía y Tecnología Avanzada en Moa (CEETAM), que está encaminado a lograr un uso eficiente de los recursos energéticos mediante el empleo de herramientas informáticas.

El CEETAM ha desarrollado diversas investigaciones orientadas a buscar eficiencia en este aspecto. Como resultado de dichas investigaciones se identificaron los principales momentos de la Gestión Energética en el centro (Demanda, Planificación, Control, Pronóstico). (2)

Se considera como recurso energético a toda aquella sustancia sólida, líquida o gaseosa, de la cual podemos obtener energía a través de diversos procesos. El amplio grupo de sustancias que conforman el conjunto de los recursos energéticos puede ser agrupado en dos categorías generales en función de su proceso de formación y de su disponibilidad, como renovables y no renovables.

El área de transporte tiene dentro de sus responsabilidades la planificación, distribución y control del combustible motor asignado al instituto.

Uno de los problemas presentados al CEETAM es el control de la información del proceso de gestión del combustible asignado a esta área, ya sea gasolina o petróleo.

En la actualidad el registro de las informaciones que se manejan en este proceso se realiza de forma manual, lo que conlleva a la acumulación de gran cantidad de documentos y en ocasiones a la pérdida de los mismos. Además la búsqueda de información para elaborar los informes que se demandan resulta difícil.

Los argumentos expuestos anteriormente justifican la existencia del siguiente **Problema Científico**: ¿cómo favorecer el proceso de gestión del combustible asignado al área de transporte del ISMMM?

Lo anterior se concreta en el **Objeto de Investigación**: proceso de gestión del combustible.

Se determina como **Campo de Acción**: informatización del proceso de gestión del combustible asignado del área de transporte del ISMMM.

Para solucionar el problema planteado se propone como **Objetivo General**: aplicación informática para la gestión de información del combustible asignado del área de transporte del ISMMM.

Para lograr un buen desarrollo de la investigación y cumplimiento del objetivo planteado, se definen las siguientes **Tareas Investigativas**:

- Elaboración del marco teórico de la investigación.
- Realización de un análisis crítico del proceso de gestión del combustible asignado del área de transporte del ISMMM.
- Estudio de las aplicaciones similares en el mundo y en Cuba para identificar procesos afines con el sistema a desarrollar.
- Selección de las tecnologías y metodologías para el desarrollo de la aplicación.

- Definición de los requerimientos de software para cumplir con las exigencias del cliente.
- Diseño de una arquitectura que satisfaga los objetivos planteados.
- Implementación del sistema.
- Aplicación de pruebas al sistema para comprobar que cumpla con los requisitos funcionales.
- Determinación de la infraestructura tecnológica y la capacidad técnica que implica la implantación del sistema.
- Evaluación de los costos y beneficios que demuestre la rentabilidad y factibilidad del sistema.
- Confección del manual de usuario.

Para guiar el desarrollo de la investigación se propone la siguiente **Idea a Defender**: La aplicación informática para la gestión del combustible asignado del área de transporte del ISMMM, favorecerá la accesibilidad y disponibilidad de la información.

En el proceso investigativo se utilizaron los siguientes **Métodos de Investigación Científica**:

Empíricos:

La Observación: La observación permite conocer la realidad mediante la percepción directa de los objetos y fenómenos, se usa en el diagnóstico del problema a investigar, es de gran utilidad en el diseño de la investigación. Se utilizó para registrar la información derivada del funcionamiento de la gestión del combustible en el ISMMM.

La entrevista (no estructurada): Esta técnica consiste en la recopilación de información mediante una conversación profesional, con la que se adquiere información acerca de lo que se investiga. Este tipo de entrevista es muy útil en estudios descriptivos, y en la fase del diseño de la investigación; es adaptable y

susceptible de aplicarse a toda clase de sujetos y de situaciones. Además permite profundizar en el tema y requiere de tiempo y de personal de experiencia para obtener información y conocimiento del mismo. Se empleó para recopilar la información que se maneja en el proceso de gestión de combustible en el ISMMM, para ello se dialogó con algunos involucrados en dicho proceso.

Teóricos:

Análisis – Síntesis: El análisis permite la división mental del todo en sus múltiples relaciones y componentes. Por su parte, la síntesis establece mentalmente la unión entre las parte previamente analizadas y posibilita descubrir las relaciones esenciales y características generales entre ellas. La síntesis se produce sobre la base de los resultados obtenidos previamente en el análisis. Posibilita la sistematización del conocimiento. El análisis se empleó para descomponer el proceso de control de combustible en sus diversas partes y cualidades.

Histórico – Lógico: El histórico está vinculado al conocimiento de las distintas etapas de los objetos en su sucesión cronológica. A su vez el lógico investiga las leyes generales y esenciales del funcionamiento y desarrollo de los fenómenos, hechos y procesos. Se utilizó para conocer los antecedentes de esta investigación.

Hipotético – Deductivo: Al hacer uso del método hipotético – deductivo el investigador primero formula una hipótesis, y después, a partir de inferencias lógico deductivas, arriba a conclusiones particulares, que posteriormente se pueden comprobar experimentalmente. Durante la investigación se recurrió a este método al momento de plantear la idea a defender.

Modelación: Justamente es el método mediante el cual creamos abstracciones con el objetivo de explicar la realidad. Se empleó a la hora de elaborar los diagramas plasmados en el documento.

Capítulo 1 Fundamentación teórica: Se presentan los elementos teóricos que sirven de base a la investigación del problema planteado. Se realiza un estudio del

estado del arte de las herramientas que sustentan la gestión del combustible y, además, se detallan las herramientas y tecnologías que se emplearán en el desarrollo del sistema, así como los lenguajes y la metodología de desarrollo a utilizar.

Capítulo 2 Requisitos: Se definen los actores involucrados en el sistema a informatizar. Se representa la lista de reserva donde se detallan los requisitos funcionales que el sistema deberá contemplar dentro de sus características, una vez se haya concluido. También incluye la prioridad que tendrá cada requisito a la hora de desarrollarlos, se exponen los diagramas de los casos de uso del sistema y luego se hace una descripción de cada uno, se especifican los requisitos no funcionales.

Capítulo 3 Descripción de la solución propuesta: Incluye el diagrama de clases del diseño, el diagrama de secuencias de los casos de usos críticos, el diagrama de componentes de los casos de usos críticos y el diagrama de despliegue.

Capítulo 4 Estudio de factibilidad: Se realiza un estudio para determinar la infraestructura tecnológica y la capacidad técnica que implica la implantación del sistema. Además se analizan los costos y beneficios para comprobar la factibilidad del mismo.

Capítulo 1 Fundamentos teóricos.

1.1 Introducción

En este capítulo se exponen algunos conceptos relacionados con el objeto de la investigación. Se detalla el proceso de gestión del combustible asignado al área de transporte del ISMMM, además se hace una breve descripción sobre las herramientas y tecnologías empleadas para el desarrollo del software.

1.2 Análisis crítico de las fuentes y bibliografías utilizadas.

1.2.1 Portadores Energéticos

Las fuentes energéticas (portadores energéticos) son aquellos recursos o medios capaces de producir algún tipo de energía. Estas fuentes pueden clasificarse en: primarias (renovables o no renovables) y secundarias.

En el caso de las energías primarias son aquellos recursos naturales disponibles en forma: directa (como la energía hidráulica, eólica y solar) o indirecta (después de atravesar por un proceso minero, como por ejemplo el petróleo, el gas natural, el carbón mineral, etc.) para su uso energético sin necesidad de someterlos a un proceso de transformación.

Las energías primarias se clasifican primeramente en renovables, si es que son fuentes energéticas de uso sustentable en el tiempo, y en no renovables, si es que son fuentes energéticas de uso limitado en el tiempo. (3)

1.2.2 Sistema de gestión energética

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.

1.2.3 Sistema de gestión energética en el ISMMM

El instituto realiza mensualmente el autocontrol del portador energético combustible, dejando evidencia documental del mismo, y envía trimestralmente un resumen a la Dirección Provincial de la Oficina Nacional para el Control del Uso Racional de la Energía (ONURE).

La entidad debe demostrar que el plan que reportan en el CDA-002 coincide íntegramente con el plan desagregado para el periodo. Además se realiza un control interno donde se observa si existe dentro del Programa de Ahorro de Portadores Energéticos de la entidad, medidas relacionadas con los combustibles, analizándose en los Consejos de Dirección el cumplimiento de las mismas y los resultados de su apreciación.

También se chequean las medidas plasmadas en el Plan de Prevención de la entidad para prevenir la ocurrencia de los riesgos identificados sobre el control de los combustibles.

Dentro del proceso de control del combustible, se realiza el control de las tarjetas magnéticas de combustible. En el mismo se deben tener en cuenta lo siguiente:

- Las tarjetas almacenadas se encuentren debidamente protegidas, existe un inventario actualizado en correspondencia con el historial de tarjetas emitido por Financiera Cimex (FINCIMEX S.A) y coincide con el acta de responsabilidad material del cajero o responsable.
- Existe evidencia documental del nombramiento oficial de las personas encargadas de las operaciones de las tarjetas prepagadas de combustible en FINCIMEX S.A y coinciden con las que están en el contrato.
- Las tarjetas se extraen para la carga e ingresan a la caja mediante documentos según se establece.
- Existe evidencia documental de las cantidades autorizadas a cargar en cada tarjeta.

- En el acto de entrega y liquidación de las tarjetas prepagadas de combustible a los usuarios para el consumo, el documento utilizado cumple con los requisitos establecidos.
- Cada tarjeta prepagada de combustible que posee la entidad se controla por medio de un registro en el que se reflejan todos los movimientos realizados en cada una de ellas.
- Existe evidencia documental que la entidad tiene control sobre los saldos pendientes a cargar en FINCIMEX S.A al final de cada mes.
- Existen 1,5 tarjetas por equipos como mínimo, según se establece. Y cuando se utiliza una misma tarjeta para servir varios vehículos las cantidades a servir a cada uno están autorizadas documentalmente y no sobrepasa la cantidad fijada para considerar la operación de la tarjeta como dudosa.
- Para las tarjetas de Situaciones excepcionales las cantidades de combustibles cargadas coinciden con las autorizadas para este fin, en su defecto existen las autorizaciones pertinentes.

Se presta atención a si la normación de los índices de consumo de cada equipo está fundamentada en normas actualizadas, a partir de pruebas o estudios realizados para las condiciones específicas de la entidad. Se percatan si existe evidencia documental del cálculo de las desviaciones de la eficiencia del uso de combustible, su análisis y toma de medidas en casos de los desvíos.

1.3 Flujo actual de los procesos

El proceso inicia en el área de transporte, cuando el jefe de dicha área llena una solicitud de pago, la cual entrega al departamento de Economía para que le emitan un cheque que será enviado al banco, esto posibilita que se deposite el dinero requerido en las tarjetas magnéticas con las que luego se habilitarán los vehículos.

Posteriormente la técnica especialista en transporte planifica la primera distribución de combustible perteneciente a un mes específico, en la misma se asigna la cantidad de combustible que se podrá consumir por cada tarjeta magnética en correspondencia al dinero depositado. En el caso de no ser suficiente la cantidad de combustible asignado, se elabora una segunda distribución.

Semanalmente se confecciona el plan de transportación, en el cual se registran las actividades planificadas a cumplir en la semana próxima.

En caso de que surja una actividad de imprevisto, la técnica especialista en transporte llena una planilla que muestra los datos pertinentes a la actividad solicitada. Luego se almacenan todas las actividades imprevistas en otra planilla denominada Solicitud mensual y registro diario de transporte imprevisto. Estas dos últimas planillas se anexan al plan de transportación.

En dependencia de las actividades proyectadas se realiza la asignación de combustible. Cuando el chofer habilita en el Cupet se le entrega un chip de venta como comprobante de la habilitación, el cual es entregado más tarde a la técnica especialista en transporte. Estos datos se plasman en el vale de consumo de combustible por tarjeta magnética, los cuales posteriormente son entregados a la persona encargada en el departamento de Economía de llevar el control de combustible por tarjeta magnética.

Este proceso se realiza a partir del registro de los vales de consumo y los chips de venta emitidos por el Cupet, que previamente fueron endosados a su vale correspondiente.

También se registran los datos de la entrega de tarjeta magnética de combustible como anticipo, cuya contrapartida es la liquidación del consumo de tarjetas magnéticas de combustible entregadas como anticipo. Estas dos planillas se usan en casos especiales, tales como: un privilegio del rector y en el de que un chofer necesite recepcionar la tarjeta magnética en un viaje por más de tres días.

La Cajera por su parte efectúa el control de cada una de las tarjetas magnéticas de combustible y registra el chip de recarga, que es la constancia de que el dinero solicitado fue depositado.

Al final de cada mes queda registrado el combustible utilizado por cada vehículo. Además se lleva un control del combustible motor, teniendo en cuenta el tipo de combustible, donde se registra la entrada de combustible contra el consumo del mismo. Con esta información junto a las características de cada viaje se emite un reporte al energético del instituto.

1.3.1 Análisis crítico de la ejecución de los procesos

El proceso que se investiga presenta varios problemas, ya que durante el mismo se genera abundante documentación, y se exige la existencia de algunos de estos documentos durante cinco años. Además el local donde radica la técnica especialista en transporte está en mal estado, lo que puede resultar en la pérdida de la información recopilada. Por otra parte algunas planillas no se encuentran en formato digital lo que conlleva a que esta persona se vea en la obligación de crear dichas planillas.

1.3.2 Reglas del negocio a considerar

- Una chapa consta de una letra y seis números, para un total de siete caracteres, la chapa es requerida en el sistema como el identificador de un vehículo (ejemplo: R780342).
- El número de licencia de conducción de un chofer consta de una letra y seis números, esto se registra en el sistema como un dato del chofer (ejemplo: 3P26738).
- El clave de la tarjeta magnética consta de cuatro dígitos, es un atributo de las tarjetas magnéticas que se tiene en cuenta a la hora de controlar su entrega y devolución.
- Los registros de los vales de consumo en el departamento de economía se deben de archivar por un período de 5 años.

1.4 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción

1.4.1 Portadores Energéticos

Es un producto confeccionado por Empresa Proveedora de Software (DESOFT), destinado al control estricto del portador energético combustible. Tiene como objetivo principal llevar el control del gasto de combustible por cada una de las entidades 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 nuestra entidad es de 1.5 tarjetas por vehículo, o sea, existen 3 tarjetas por cada dos vehículos.

1.4.2 EnergyWeb

Es una aplicación Web diseñada en el ISMMM con el fin de establecer un espacio de información especializado para la gestión de la información asociada al tema del ahorro de energía. Este establece el manejo y la administración de la información de los portadores energéticos empleados en el instituto, tales como Fuel-Oil, gas licuado y lubricantes, pero no incluye el combustible motor empleado para el transporte.

1.4.3 Gestión Energética Asistida para el ISMMM (GEA)

Es una herramienta para el control, planificación, pronóstico y determinación de la demanda de los recursos energéticos. Este sistema está conformado por varios módulos, pero ninguno de ellos realiza el control de combustible empleado en área de transporte.

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

Es un sistema que permite el manejo y la administración de la información con respecto a la gestión y control de las tarjetas magnéticas de combustible automotor. Este software solo involucra las tarjetas magnéticas de combustible, es decir, no se controla el combustible como sujeto.

1.5 Tendencias y tecnologías actuales

1.5.1 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. En otras palabras, es una aplicación software que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores web Hypertext Transfer Protocol (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 (Siglas del inglés eXtensible HyperText Markup Language), 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. (4)

Ventajas Web:

Compatibilidad multiplataforma: Las aplicaciones Web tienen un camino mucho más sencillo para la compatibilidad multiplataforma que las aplicaciones de software descargables. Varias tecnologías incluyendo Java, Flash, Active Server Pages (ASP) y Ajax permiten un desarrollo efectivo de programas soportando todos los sistemas operativos principales.

Actualización: Las aplicaciones basadas en Web están siempre actualizadas con el último lanzamiento sin requerir que el usuario tome acciones pro-activas, y sin

necesitar llamar la atención del usuario o interferir con sus hábitos de trabajo, pues no se hace necesario iniciar nuevas descargas y/o procedimientos de instalación (algunas veces imposible cuando usted está trabajando dentro de grandes organizaciones).

Inmediatez de acceso: Las aplicaciones basadas en Web no necesitan ser descargadas, instaladas y configuradas. Usted accede a su cuenta online y están listas para trabajar sin importar cuál es su configuración o su hardware.

Menos requerimientos de memoria: Las aplicaciones basadas en Web tienen menos demandas de memoria RAM de parte del usuario final que los programas instalados localmente. Al residir y correr en los servidores del proveedor, esas aplicaciones basadas en Web emplean en muchos casos la memoria de las computadoras donde ellas corren, dejando más espacio para correr múltiples aplicaciones sin incurrir en frustrantes deterioros en el rendimiento.

Menos Bugs: Las aplicaciones basadas en Web deberían ser menos propensas a colgarse y crear problemas técnicos debido a software o conflictos de hardware con otras aplicaciones existentes, protocolos o software personal interno. Con aplicaciones basadas en Web, todos utilizan la misma versión, y todos los bugs pueden ser corregidos tan pronto como son descubiertos.

Precio: Las aplicaciones basadas en Web no requieren la infraestructura de distribución, soporte técnico y marketing requerido por el software descargable tradicional. Esto permite que las aplicaciones online cuesten una fracción de sus contrapartes descargables si no totalmente gratuitas, mientras que ofrecen componentes adicionales y servicios Premium como una opción.

Los datos también van online: El hecho de que el manejo de los datos sea realizado de forma remota libra al usuario de la responsabilidad en la protección de los mismos, y al mismo tiempo logra que los recursos sean accesibles en cualquier momento.

Múltiples usuarios concurrentes: Las aplicaciones basadas en Web pueden ser utilizadas por múltiples usuarios al mismo tiempo. No hay más necesidad de

compartir pantallas o enviar instantáneas cuando múltiples usuarios pueden ver e incluso editar el mismo documento de manera conjunta.

Los datos son más seguros: Si bien la ruptura de discos no va a desaparecer, es probable que los usuarios escuchen mucho menos del tema. A medida que las compañías se hagan cargo del almacenamiento de los datos del usuario, granjas de almacenamiento de datos redundantes, altamente fiables, los usuarios van a tener mucho menos riesgo de perder sus datos debido a una ruptura de disco impredecible o a un virus de la computadora. Las compañías que proveen aplicaciones basadas en Web van a brindar amplios servicios de resguardo de datos ya sea como una parte integral del servicio básico o como una opción paga.

Desarrollar aplicaciones en el lenguaje que usted quiera: Una vez que las aplicaciones han sido separadas de computadoras locales y sistemas operativos específicos, pueden también ser escritas en prácticamente cualquier lenguaje de programación. Debido a que las aplicaciones Web son esencialmente una colección de programas más que un simple programa, ellas podrían ser escritas en cualquier lenguaje de programación existente. (5)

Desventajas WEB:

Acceso limitado, la necesidad de conexión permanente y rápida a Internet hacen que el acceso a estas aplicaciones no esté al alcance de todos.

- La interactividad no se produce en tiempo real, en las aplicaciones Web cada acción del usuario conlleva un tiempo de espera hasta que se obtiene la reacción del sistema.
- Elementos de interacción muy limitados. En comparación con el software de escritorio, las posibilidades de interacción con el usuario que ofrecen las aplicaciones Web (mediante formularios principalmente) son muy escasas.
- Diferencias de presentación entre plataformas y navegadores. La falta de estándares ampliamente soportados dificulta el desarrollo de las aplicaciones. (6)

1.5.2 Frameworks para el desarrollo web

En general, con el término framework, nos estamos refiriendo a una estructura de software compuesta de componentes personalizables e intercambiables para el desarrollo de una aplicación. Se puede considerar como una aplicación genérica incompleta y configurable a la que se le puede añadir las últimas piezas para construir una aplicación concreta. Entre sus objetivos principales se encuentran acelerar el proceso de desarrollo, reutilizar código ya existente y promover buenas prácticas de desarrollo como el uso de patrones.

Un framework Web, es un conjunto de componentes (por ejemplo clases en java y descriptores y archivos de configuración en XML¹) que componen un diseño reutilizable que facilita y agiliza el desarrollo de sistemas web. El propósito del mismo es ayudar y facilitar el proceso de desarrollo de aplicaciones. Debe permitir desarrollar la aplicación rápido y fácilmente y debe resultar en una aplicación superior finalizada. (7)

Los Frameworks son importantes en todas las fases de desarrollo, desde el diseño hasta el desarrollo y quizá más en el mantenimiento continuo.

1.5.2.1 Ext JS (versión 3.3.0)

Ext JS es una librería de JavaScript construida para el desarrollo veloz de aplicaciones Web para los diferentes tipos de navegadores actuales, usando técnicas como Ajax, DHTML (Dynamic HTML) y manipulación del DOM (Document Object Model).

Ventajas

- Una de las grandes ventajas de utilizar Ext JS es que permite crear aplicaciones complejas utilizando componentes predefinidos.
- Evita el problema de tener que validar el código para que funcione bien en cada uno de los navegadores (Firefox, IE, Safari, Opera etc.).

¹ XML Extensible Markup Language, Lenguaje de Marcado Extensible.

- El funcionamiento de las ventanas flotantes lo pone por encima de cualquier otro.
- Relación entre Cliente-Servidor balanceado. Se distribuye la carga de procesamiento, permitiendo que el servidor pueda atender más clientes al mismo tiempo.
- Eficiencia de la red: Disminuye el tráfico en la red pues las aplicaciones cuentan con la posibilidad de elegir qué datos desea transmitir al servidor y viceversa.
- Comunicación asíncrona: En este tipo de aplicación el motor de render puede comunicarse con el servidor sin necesidad de estar sujeta a un clic o una acción del usuario, dándole la libertad de cargar información sin que el cliente se dé cuenta. (7)

Desventaja

- Necesidad de una plataforma: Pues dependemos del paquete Ext JS para obtener los resultados deseados.

1.5.3 Servidores Web

Un **servidor web** o **servidor HTTP**² es un programa informático que procesa una aplicación del lado del servidor realizando conexiones bidireccionales y/o unidireccionales y síncronas o asíncronas con el cliente, generando o cediendo una respuesta en cualquier lenguaje o aplicación del lado del cliente. El código recibido por el cliente suele ser compilado y ejecutado por un navegador web. Para la transmisión de todos estos datos suele utilizarse algún protocolo. Generalmente se utiliza el protocolo HTTP para estas comunicaciones. (8)

² **HTTP** Hypertext Transfer Language Protocolo de Transferencia de Hipertexto.

1.5.3.1 Apache Tomcat

El **servidor HTTP Apache** es un servidor web HTTP de código abierto, para plataformas Unix, Microsoft Windows, Macintosh y otras. Apache nace, por una parte, de un código ya existente y de una serie de parches para mejorar su fiabilidad y sus características; de ahí su nombre.

Características:

- Corre en una multitud de Sistemas Operativos, lo que lo hace prácticamente universal.
- Es una tecnología gratuita con un código fuente disponible. El hecho de ser gratuita es importante pero no tanto como que se trate de código fuente abierto. Esta característica le ofrece al software un grado de transparencia tal que es posible determinar en todo momento qué es lo que se está instalando, sin secretos ni puertas traseras.
- Es un servidor altamente configurable de diseño modular. Es muy sencillo ampliar las capacidades del servidor Web Apache. Actualmente existen muchos módulos para Apache que son adaptables a este, y están ahí para que se instalen cuando se necesiten. Otra cosa importante es que cualquiera que posea alguna experiencia en la programación de C o Perl puede escribir un módulo para realizar una función determinada. (8)

1.5.4 Lenguaje de programación web

1.5.4.1 Personal Home Page (PHP)

Es un lenguaje de programación de uso general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido dinámico. Fue uno de los primeros lenguajes de programación del lado del servidor que se podían incorporar directamente en el documento HTML en lugar de llamar a un archivo externo que procese los datos. El código es interpretado por un servidor web con un módulo de procesador de PHP que genera la página Web resultante. PHP ha

evolucionado por lo que ahora incluye también una interfaz de línea de comandos que puede ser usada en aplicaciones gráficas independientes. PHP puede ser usado en la mayoría de los servidores web al igual que en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin ningún costo. (9)

1.5.4.2 HTML

El Lenguaje HTML es el idioma de la Web. Se basa en el uso de “Etiquetas” para la definición del formato del texto, los distintos elementos que conforman la página, sus propiedades y disposición. Este lenguaje es interpretado por los navegadores, procesado y convertido en una Web tal como la vemos en la pantalla, con imágenes, tablas, texto, videos y toda clase de elementos. El lenguaje está compuesto por etiquetas o marcas, gracias a ellos es posible darles forma a todos los componentes de una página o un documento HTML. Las etiquetas de HTML están divididas en etiquetas de apertura y de cierre, aunque no siempre existen estas últimas. (4)

1.5.4.3 Structured Query Language (SQL)

El **lenguaje de consulta estructurado** o **SQL** es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos que explota la flexibilidad y potencia de los sistemas relacionales, permitiendo así especificar diversos tipos de operaciones en ellas. Una de sus características es el manejo del álgebra y el cálculo relacional que permiten efectuar consultas con el fin de recuperar de forma sencilla información de interés de bases de datos, así como hacer cambios en ella. Gracias a su fuerte base teórica y su orientación al manejo de conjuntos de registros —y no a registros individuales— permite una alta productividad en codificación y la orientación a objetos. De esta forma, una sola sentencia puede equivaler a uno o más programas que se utilizarían en un lenguaje de bajo nivel orientado a registros. (10)

1.5.4.4 JavaScript

Es un lenguaje pensado para agregar interactividad con el usuario a las páginas HTML. Permite ejecutar secuencias de comandos en el mismo navegador del usuario. Con JavaScript se puede realizar cálculos rápidos y complejos, verificar formularios antes de enviarlos, crear calendarios, convertir divisas. Es un lenguaje que distingue entre minúscula y mayúscula, no exige la declaración explícita de las variables, es posible crear las variables. Es importante saber que JavaScript no lo soportan todos los navegadores por lo que nos vemos en la situación de probar el código resultante en más de un navegador. La sintaxis es muy parecida a C o C++, por lo que es un lenguaje fácil para el que lo domine. (9)

1.5.5 Entornos de desarrollo

La elaboración de un producto de software requiere de entornos integrados, los cuales agrupan un conjunto de herramientas que incrementan la productividad del desarrollador. Estas aplicaciones son denominadas Entornos de Desarrollo Integrados (IDE³, por sus siglas en inglés).

1.5.5.1 NetBeans IDE

En el Netbeans IDE se consiguen crear aplicaciones de forma rápida y fácil, principalmente en el lenguaje de programación Java, no obstante admite otros. Es una herramienta que provee facilidades de escritura, compilación, depuración y ejecución de programas. Se caracteriza por la existencia de un conjunto de plugins, que lo convierten en uno de los IDEs más completos. (11)

Ventajas

- Soporta a JavaScript, HTML, y PHP
- Intérprete de fondo (Background Parser) capaz de identificar errores sintácticos en tiempo de edición.
- Completamiento de código.

³ **IDE:** Integrated Development Environment

- Marcado sintáctico que presenta en diferentes estilos de letras palabras claves, identificadores estándares y literales, en general facilitando la claridad del código.
- Soporte a documentación tanto para JavaScript como para PHP.

1.5.6 Sistemas gestores de bases de datos

Un Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD) es el conjunto de programas que permiten definir, manipular y utilizar la información que contienen las bases de datos, realizar todas las tareas de administración necesarias para mantenerlas operativas, mantener su integridad, confidencialidad y seguridad. Una base de datos nunca se accede o manipula directamente, sino a través del SGBD. Se puede considerar al SGBD como la interfaz entre el usuario y la base de datos. El funcionamiento del SGBD está muy interrelacionado con el del Sistema Operativo, especialmente con el sistema de comunicaciones. (10) El SGBD utilizará las facilidades del sistema de comunicaciones para recibir las peticiones del usuario (que puede estar utilizando un terminal físicamente remoto) y para devolverle los resultados. Las peticiones se realizan generalmente en forma de sentencias SQL, que no es más que un lenguaje de consultas estructurado compuesto por comandos, cláusulas, operadores y funciones de agregado. Algunos ejemplos de SGBD son PostgreSQL, MySQL, SQL Server, etc.

Características de un SGBD:

Abstracción de la información. Los SGBD ahorran a los usuarios detalles acerca del almacenamiento físico de los datos. Da lo mismo si una base de datos ocupa uno o cientos de archivos, este hecho se hace transparente al usuario. Así, se definen varios niveles de abstracción.

Independencia. La independencia de los datos consiste en la capacidad de modificar el esquema (físico o lógico) de una base de datos sin tener que realizar cambios en las aplicaciones que se sirven de ella.

Redundancia mínima. Un buen diseño de una base de datos logrará evitar la aparición de información repetida o redundante. De entrada, lo ideal es lograr una

redundancia nula; no obstante, en algunos casos la complejidad de los cálculos hace necesaria la aparición de redundancias.

Consistencia. En aquellos casos en los que no se ha logrado esta redundancia nula, será necesario vigilar que aquella información que aparece repetida se actualice de forma coherente, es decir, que todos los datos repetidos se actualicen de forma simultánea.

Seguridad. La información almacenada en una base de datos puede llegar a tener un gran valor. Los SGBD deben garantizar que esta información se encuentra protegida frente a usuarios malintencionados, que intenten leer información privilegiada; frente a ataques que deseen manipularla o destruirla; o simplemente ante las torpezas de algún usuario autorizado pero despistado. Normalmente, los SGBD disponen de un complejo sistema de permisos a usuarios y grupos de usuarios, que permiten otorgar diversas categorías de permisos.

Integridad. Se trata de adoptar las medidas necesarias para garantizar la validez de los datos almacenados. Es decir, se trata de proteger los datos ante fallos de hardware, datos introducidos por usuarios descuidados, o cualquier otra circunstancia capaz de corromper la información almacenada.

Respaldo y recuperación. Los SGBD deben proporcionar una forma eficiente de realizar copias de respaldo de la información almacenada en ellos, y de restaurar a partir de estas copias los datos que se hayan podido perder.

Control de la concurrencia. En la mayoría de entornos (excepto quizás el doméstico), lo más habitual es que sean muchas las personas que acceden a una base de datos, bien para recuperar información, bien para almacenarla. Y es también frecuente que dichos accesos se realicen de forma simultánea. Así pues, un SGBD debe controlar este acceso concurrente a la información, que podría derivar en inconsistencias. (10)

1.5.6.1 MySQL

Es un sistema de gestión de base de datos relacional, multi plataforma, multi-hilo y multi-usuario, con más de seis millones de instalaciones. MySQL AB desarrolla

MySQL como software libre en un esquema de licenciamiento dual. MySQL AB pertenece a Sun Microsystems desde Enero del 2008. Por un lado lo ofrece GNU GPL (General Public License), pero entidades que quieran incorporarlo en productos privados pueden comprar a la empresa una licencia que les permita ese uso. Está desarrollando en su mayor parte ANSIC (Estándar desarrollado por el Instituto Nacional Estadounidense de Estándares).

Al contrario de proyectos como Apache donde el software es desarrollado por una comunidad publica y el copyright del código está en el poder del autor individual. MySQL está registrado y patrocinado por una empresa privada, que posee el copyright de la mayor parte del código.

Esto es lo que posibilita el licenciamiento anteriormente abordado. Además de las ventas de licencias privadas, la compañía ofrece soporte y servicios. Para sus operaciones contratan trabajadores alrededor del mundo que colaboran vía internet. MySQL AB fue fundado por David Axmark, Allan Larsson y Michael Widenius. (10)

¿Por qué MySQL?

MySQL cuenta con muchas ventajas, entre las que se destacan:

- **Alto rendimiento:** Es muy rápido con respecto a otros gestores de bases de datos.
- **Bajo coste:** Está disponible de manera gratuita, bajo una licencia de código abierto, o por un precio reducido en forma de licencia comercial si resultara necesario para su aplicación.
- **Facilidad de configuración y aprendizaje:** Las bases de datos más modernas utilizan SQL. Si ha utilizado otros RDBMS, no debería tener problemas para adaptarse a este sistema. MySQL resulta además más sencillo de configurar que otros productos similares.
- **Portabilidad:** Se puede utilizar en una gran cantidad de sistemas Unix diferentes así como bajo Microsoft Windows.
- **Accesibilidad a código fuente:** Como en el caso de PHP, puede obtener y modificar el código fuente de MySQL. (10)

¿Por qué EMS SQL Manager para MySQL?

Proponemos para la realización de esta aplicación la utilización del Manager para MySQL porque este nos brinda una rápida y sencilla administración y navegación de las bases de datos, además de gestión de seguridad y fácil creación de visuales.

1.5.7 Arquitectura

Patrón de arquitectura MCV (Modelo Vista Controlador)

Para el diseño de aplicaciones con sofisticadas interfaces se emplea este patrón Modelo-Vista-Controlador. La lógica de una interfaz de usuario cambia con más frecuencia que los almacenes de datos y la lógica de negocio. Si se realiza un diseño ofuscado, es decir, una forma de mezclar los componentes de interfaz y de negocio, entonces, la consecuencia será que, cuando se necesite cambiar la interfaz, tendrá que modificarse trabajosamente los componentes de negocio, por lo que propiciará mayor trabajo y más riesgo de error. Se trata de realizar un diseño que desacople la vista del modelo, con el fin de perfeccionar la reusabilidad.

- *Modelo*: En estas clases está todo el código que tiene que ver con el acceso a base de datos. Es la representación específica de la información con la cual opera el sistema.
- *Vista*: La vista codifica y mantiene la presentación final de una aplicación de cara al usuario. Presenta el modelo en un formato adecuado para interactuar, normalmente una GUI (*graphic user interface*, o interfaz gráfica de usuario).
- *Controlador*: El controlador se puede decir que es la parte más importante, porque hace de enlace entre el modelo, la vista y cualquier otro recurso que se tenga que procesar en el servidor para generar la página web. Responde a eventos, usualmente acciones del usuario.

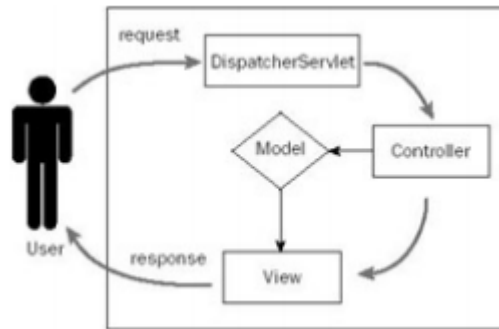


Figura.1.1. Modelo vista controlador (Spring MVC).

1.5.8 Metodología de desarrollo

Las metodologías de desarrollo de software son un conjunto de procedimientos, técnicas y ayudas a la documentación para el desarrollo de productos software. Pueden ser comparadas con un plan de contingencias en el que se va indicando paso a paso todas las actividades a realizar para lograr el producto informático deseado, indicando además quienes deben participar en el desarrollo de las actividades y qué papel deben de tener. Detallan además la información que se debe producir como resultado de una actividad y la información necesaria para comenzarla.

El desarrollo de software no es una tarea fácil. Prueba de ello es que existen numerosas propuestas metodológicas que inciden en distintas dimensiones del proceso de desarrollo. Por una parte tenemos aquellas propuestas más tradicionales que se centran especialmente en el control del proceso, estableciendo rigurosamente las actividades involucradas, los artefactos que se deben producir, las herramientas y notaciones que se usarán. Estas propuestas han demostrado ser efectivas y necesarias en un gran número de proyectos, pero también han presentado problemas en muchos otros. (12)

Sin embargo, el resultado final sería un proceso de desarrollo más complejo que puede incluso limitar la propia habilidad del equipo para llevar a cabo el proyecto.

Otra aproximación es centrarse en otras dimensiones, como por ejemplo el factor humano o el producto software. (13) A continuación se analizan varias metodologías de desarrollo de software escogiendo la más factible para el desarrollo de la herramienta a construir.

1.5.8.1 XP (*Programación Extrema*)

XP, es una metodología ágil, centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, se preocupa por el aprendizaje de los desarrolladores, y propicia un buen clima de trabajo. XP se basa en retroalimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. (12)

XP se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico. Los principios y prácticas son de sentido común pero llevadas al extremo, de ahí proviene su nombre. Kent Beck, el padre de XP, que describe la filosofía de XP en el "Manifiesto Ágil", sin cubrir los detalles técnicos y de implantación de las prácticas. Se centra especialmente en documentar en forma de plantillas, tiene cuatro fases: Planeación, Diseño, Desarrollo o Implementación y Pruebas. En la primera fase se generan como artefactos los usuarios del negocio, las historias de usuarios, la lista de reserva del producto, el plan de iteraciones, entre otros. En la segunda se tiene el modelo de datos, tarjetas CRC. En tercera fase se desarrollaron las tareas de ingeniería y la cuarta fase son efectuadas las pruebas al software para verificar que el mismo cumpla con todas las funcionalidades acordadas, estas pruebas pueden ser aceptadas por el cliente o denegadas por el mismo. (12)

¿Por qué elegir XP?

Actualmente XP es la metodología ágil más documentada (hay una colección de libros "XP Series" de Addison Wesley) y extendido. Existe una gran comunidad de desarrolladores XP. Otra de las ventajas de XP es que no es necesario adoptarlo en forma completa, sino que pueden utilizarse varias de sus prácticas en forma

independiente. Esto hace que el costo de su implementación sea mucho más accesible que el de otras metodologías. Un estudio a la bibliografía, muestra las ventajas que tiene XP y que exponemos en los puntos siguientes: (12)

- Puede ser implementado en forma parcial (elegir sólo algunas de las prácticas).
- Puede ser implementado en forma gradual.
- Puede adaptarse a las necesidades de cualquier equipo de desarrollo.
- Exige que se establezca una comunicación más fluida con el cliente y que este tenga mayor participación en el proceso de desarrollo. La consecuencia de esto es que el cliente se involucre más en el desarrollo del producto.
- Se realizan pruebas constantemente del sistema.

Fases de la metodología XP

Fase I: Planificación

1. Se escriben historias de usuario, cuya idea principal es describir un caso de uso en dos o tres líneas con terminología del cliente (de hecho, se supone que deben ser escritos por el mismo), de tal manera que se creen test de aceptación para historias de usuarios (user store) y permita hacer una estimación de tiempo de desarrollo del mismo.
2. Se crea un plan de lanzamiento (release planning), que debe servir para crear un calendario que todos puedan cumplir y en cuyo desarrollo hayan participado todas las personas involucradas en el proyecto. Se usa como base las historias de usuario, participando el cliente en la elección de las que se desarrollarán, y según las estimaciones de tiempo de los mismos se crearán las iteraciones del proyecto.
3. El desarrollo se divide en iteraciones, cada una de las cuales comienzan con un plan de iteración, para el que se eligen las historias de usuario a desarrollar y las tareas de desarrollo.

4. Se cambia el proceso cuanto sea necesario, para adaptarlo al proyecto.

Fase II: Diseño

1. Se eligen los diseños funcionales más simples.
2. Se elige una metáfora del sistema para que el nombrado de clases, siga una misma línea, facilitando la reutilización y la comprensión del código.
3. Se escriben tarjetas de clase-responsabilidades-colaboración (CRC) para cada objeto, que permitan abstraerse al pensamiento estructurado y que el equipo de desarrollo completo participe en el diseño.

Fase III: Codificación

1. El cliente está siempre disponible, de ser posible, cara a cara. La idea es que forme parte del equipo de desarrollo, y esté presente en todas las fases de XP. La idea es usar el tiempo del cliente para estas tareas en lugar de crear una detallada especificación de requisitos, y evitar la entrega de un producto insuficiente, que le hará perder tiempo.
2. El código se ajustará a unos estándares de codificación, asegurando la consistencia y facilitando la comprensión y refactorización del código.
3. Las pruebas unitarias se codifican antes que el código en sí, haciendo que la codificación de este último sea más rápida, y que cuando se afronte la misma se tenga más claro, qué objetivos tiene que cumplir lo que se va a codificar.
4. La programación del código se realiza en parejas, para aumentar la calidad del mismo. En cada momento, sólo habrá una pareja de programadores que integre código.
5. Se integra código y se lanza dicha integración de manera frecuente, evitando divergencias en el desarrollo y permitiendo que todo el mundo trabaje con la última versión del desarrollo. De esta manera, se evitará pasar grandes períodos de tiempo integrando el código al final del desarrollo, ya que las incompatibilidades serán detectadas enseguida.

6. Se usa la propiedad colectiva del código, lo que se traduce en que cualquier programador puede cambiar cualquier parte del código. El objetivo es fomentar la contribución de ideas por parte de todo el equipo de desarrollo.
7. Se deja la optimización para el final.
8. No se hacen horas extra de trabajo.

Fase IV: Pruebas

1. Todo el código debe tener pruebas unitarias, y debe pasarlas antes de ser lanzado.
2. Cuando se encuentra un error de codificación o bug, se desarrollan pruebas para evitar volver a caer en el mismo.
3. Se realizan pruebas de aceptación frecuentemente, publicando los resultados de las mismas. Estas pruebas son generadas a partir de las user stories elegidas para la iteración, y son "pruebas de caja negra", en las que el cliente verifica el correcto funcionamiento de lo que se está probando. Cuando se pasa la prueba de aceptación, se considera que el correspondiente user storie se ha completado.

Ventajas de XP

- Puede ser implementado en forma parcial (elegir sólo algunas de las prácticas).
- Puede ser implementado en forma gradual.
- Puede adaptarse a las necesidades de cualquier equipo de desarrollo. De hecho, Kent Beck recomienda a los equipos que lo adapten a sus necesidades.
- Exige que se establezca una comunicación más fluida con el cliente y que este tenga mayor participación en el proceso de desarrollo. La consecuencia de esto es que el cliente se involucre más en el desarrollo del producto.
- Actualmente es la metodología ágil más extendida y documentada.

- Se realizan pruebas constantemente del sistema.

Desventajas de XP

- XP no es escalable a equipos de muchos desarrolladores (a lo sumo 15).
- Es una metodología nueva y no está ampliamente probada.
- Requiere un equipo de programadores altamente especializados y/o con experiencia considerable.
- Requiera alto compromiso del equipo de desarrollo, lo cual a veces es difícil debido a la precaria situación contractual de la gente que trabaja en consultoras. (12)

1.5.9 Herramientas CASE (Computer-Aided Software Engineering)

Las **herramientas CASE** (Ingeniería de Software Asistida por Computadora) son diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de software reduciendo el costo de las mismas en términos de tiempo y de dinero. Estas herramientas pueden ayudar en todos los aspectos del ciclo de vida de desarrollo del software en tareas como el proceso de realizar un diseño del proyecto, cálculo de costos, implementación de parte del código automáticamente con el diseño dado, compilación automática, documentación o detección de errores entre otras. (14)

1.5.9.1 Embarcadero ER/Studio

Es una herramienta de modelado de datos, se usa para el diseño y la construcción lógica y física de bases de datos. Su ambiente es de gran alcance y multinivel. Simple y fácil al usuario, ayuda a las organizaciones para tomar decisiones en cómo resolver embotellamientos de los datos, elimina redundancia y alcanza en última instancia usos de más alta calidad que entreguen datos más eficientes y exactos a la empresa. (15)

1.5.9.2 Visual Paradigm

Visual Paradigm para UML (Lenguaje Unificado de Modelado) es una herramienta UML profesional que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. El software de modelado UML ayuda a una más rápida construcción de aplicaciones de calidad, mejores y a un menor coste. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación. La herramienta UML CASE también proporciona abundantes tutoriales de UML, demostraciones interactivas de UML y proyectos UML. (15)

Además es una herramienta colaborativa, pues soporta múltiples usuarios trabajando sobre el mismo proyecto. La documentación del proyecto puede ser generada automáticamente en varios formatos (Web o .Pdf), y permite control de versiones. (16)

1.6 Conclusiones

El contenido del capítulo se basó fundamentalmente en la investigación de sistemas semejantes al que se propone en el ámbito nacional, como también en el ISMMM, concluyendo que no existe en la actualidad ninguno que satisfaga las necesidades requeridas. Se expuso una breve explicación de las diferentes herramientas utilizadas, como también de los lenguajes de modelado y programación siendo estos los más convenientes para la realización óptima del trabajo. Este capítulo dejó planteado claramente la fundamentación teórica de la investigación, la cual dará paso al análisis de la solución de una manera más sencilla y comprensible.

Capítulo 2 Requisitos

2.1 Introducción

En este capítulo, se establece la fase de planeación y diseño, donde se detallan las necesidades del cliente, se describen las funcionalidades que serán implementadas mediante el empleo de las historias de usuarios (HU), se realiza una estimación del esfuerzo necesario para las mismas y se establece un plan de iteraciones necesarias sobre el sistema, para su terminación.

2.2 Actores del sistema a informatizar

Tabla 2.1 Definición de actores del sistema a informatizar.

Nombre del actor	Descripción
Técnica Especialista en Transporte	Se encarga de realizar la planificación, control y asignación del combustible distribuido al instituto.
Jefe de Transporte	Realiza la solicitud de pago y vela que el proceso se realice correctamente.
Contadora	Realiza el control de combustible a través de las operaciones efectuadas sobre las tarjetas magnéticas.
Cajera	Controla el uso de las tarjetas magnéticas involucradas en el proceso de gestión del combustible y también la recarga de las mismas.

2.3 Definición de los requisitos funcionales

	Descripción del requisito funcional	Prioridad
RF 1	Autenticar	Muy alta
RF 2	Registrar Usuario.	Alta

SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA ASISTIDA PARA EL ISMMM-MÓDULO DE TRANSPORTE

RF 3	Mostrar Usuario.	Alta
RF 4	Modificar Usuario	Alta
RF 5	Eliminar Usuario	Alta
RF 6	Registrar datos de vehículo.	Alta
RF7	Listar datos de vehículos.	Alta
RF 8	Modificar datos de vehículo.	Alta
RF 9	Eliminar datos de vehículo.	Alta
RF 10	Registrar datos de chofer de vehículo.	Alta
RF 11	Mostrar datos de chofer de vehículo.	Alta
RF 12	Modificar datos de chofer de vehículo.	Alta
RF 13	Eliminar datos de chofer de vehículo.	Alta
RF 14	Registrar área administrativa.	Baja
RF 15	Listar áreas administrativas.	Baja
RF 16	Eliminar área administrativa.	Baja
RF 17	Registrar marca de vehículo.	Baja
RF 18	Listar marcas de vehículos.	Baja
RF 19	Eliminar marca de vehículo.	Baja
RF 20	Registrar tarjeta magnética.	Alta
RF 21	Listar tarjetas magnéticas.	Alta
RF 22	Eliminar tarjeta magnética.	Alta
RF 23	Registrar tipo de combustible.	Alta
RF 24	Listar tipos de combustibles.	Alta
RF 25	Eliminar tipo de combustible.	Alta
RF 26	Registrar control de combustible por tarjeta magnética.	Muy alta
RF 27	Mostrar control de combustible por tarjeta magnética.	Alta
RF 28	Modificar control de combustible por tarjeta magnética.	Alta
RF 29	Eliminar control de combustible por tarjeta magnética.	Alta
RF 30	Registrar control de combustible por vehículo.	Muy alta
RF 31	Mostrar control de combustible por vehículo.	Alta

RF 32	Modificar control de combustible por vehículo.	Alta
RF 33	Eliminar control de combustible por vehículo.	Alta
RF 34	Registrar destino de pago.	Baja
RF 35	Listar destinos de pago.	Baja
RF 36	Eliminar destino de pago.	Baja
RF 37	Registrar tipo de moneda.	Baja
RF 38	Listar tipos de moneda.	Baja
RF 39	Eliminar tipo de moneda.	Baja
RF 40	Registrar forma de pago.	Baja
RF 41	Listar formas de pago.	Baja
RF 42	Eliminar forma de pago.	Baja
RF 43	Registrar servicio.	Baja
RF 44	Listar servicios.	Baja
RF 45	Eliminar servicio.	Baja
RF 46	Registrar precio de adquisición.	Baja
RF 47	Listar precios de adquisición.	Baja
RF 48	Eliminar precio de adquisición.	Baja
RF 49	Registrar precio de venta.	Baja
RF 50	Listar precios de venta.	Baja
RF 51	Eliminar precio de venta.	Baja
RF 52	Registrar vale consumo de combustible por tarjeta magnética.	Muy alta
RF 53	Mostrar vale consumo de combustible por tarjeta magnética.	Alta
RF 54	Modificar vale consumo de combustible por tarjeta magnética.	Alta
RF 55	Eliminar vale consumo de combustible por tarjeta magnética.	Alta
RF 56	Registrar entrega de tarjeta magnética de combustible	Alta

	como anticipo.	
RF 57	Mostrar entrega de tarjeta magnética de combustible como anticipo.	Alta
RF 58	Modificar entrega de tarjeta magnética de combustible como anticipo.	Alta
RF 59	Eliminar entrega de tarjeta magnética de combustible como anticipo.	Muy alta
RF 60	Registrar liquidación del consumo de tarjeta magnética de combustible entregadas como anticipo.	Alta
RF 61	Mostrar liquidación del consumo de tarjeta magnética de combustible entregadas como anticipo.	Alta
RF 62	Modificar liquidación del consumo de tarjeta magnética de combustible entregadas como anticipo.	Alta
RF 63	Eliminar liquidación del consumo de tarjeta magnética de combustible entregadas como anticipo.	Alta
RF 64	Registrar distribución mensual de combustible.	Muy alta
RF 65	Mostrar distribución mensual de combustible.	Alta
RF 66	Modificar distribución mensual de combustible.	Alta
RF 67	Eliminar distribución mensual de combustible.	Alta
RF 68	Registrar datos personales del jefe del área de administración.	Baja
RF 69	Listar datos personales del jefe del área de administración.	Baja
RF 70	Eliminar datos personales del jefe del área de administración.	Baja
RF 71	Registrar solicitud de pago.	Alta
RF 72	Mostrar solicitud de pago.	Alta
RF 73	Modificar solicitud de pago.	Alta
RF 74	Eliminar solicitud de pago.	Alta
RF 75	Registrar plan de transportación.	Muy alta

SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA ASISTIDA PARA EL ISMMM-MÓDULO DE TRANSPORTE		
RF 76	Mostrar plan de transportación.	Alta
RF 77	Modificar plan de transportación.	Alta
RF 78	Eliminar plan de transportación.	Alta
RF 79	Registrar chip de venta.	Alta
RF 80	Registrar chip de recarga.	Alta
RF 81	Listar chips de recarga.	Alta
RF 82	Eliminar chip de recarga.	Alta
RF 83	Emitir reporte de tarjetas magnéticas con cercana fecha de caducidad.	Muy alta
RF 84	Emitir reporte al energético.	Muy alta
RF 85	Emitir reporte mensual de combustible motor.	Muy alta
RF 86	Imprimir vale de consumo de combustible por tarjeta magnética.	Muy alta
RF 87	Imprimir control de combustible motor.	Muy alta
RF 88	Imprimir reporte para el energético sobre el consumo mensual de combustible por vehículo.	Muy alta

Tabla 2.2. Funcionalidades del sistema.

2.4 Historias de usuarios (HU)

La historia de usuario es la técnica utilizada en XP para especificar los requisitos del software. Se trata de tarjetas en las cuales el cliente describe brevemente las características que el sistema debe poseer.

**Tabla 2.3. HU No.1: Gestionar control de combustible por vehículo.
(Remítase al Anexo 1)**

HU No.17: Gestionar control de combustible por vehículo	
Código: HU 17.	Nombre Historia de Usuario: Gestionar control de combustible por vehículo.
Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna.	

Referencia: Ítems RF 34, RF 35, RF 36, RF 37.

Programador: Lisbeth Segura Driggs.

Iteración Asignada: Primera

Prioridad: Muy alta

Puntos Estimados: 0,25.

Riesgo en Desarrollo: Alto

Puntos Reales: 0,50.

Descripción: Se registra en la base de datos el control de combustible por cada vehículo, donde se tiene en cuenta la marca, la chapa y el tipo de combustible, además de los datos de cada habilitación recibida por dicho vehículo y la fecha en que fue realizado el control.

Prototipo de interface:

Figura.2.1. Mostrar Datos de Habilitación.

2.5 Diagrama de casos de uso del sistema a informatizar

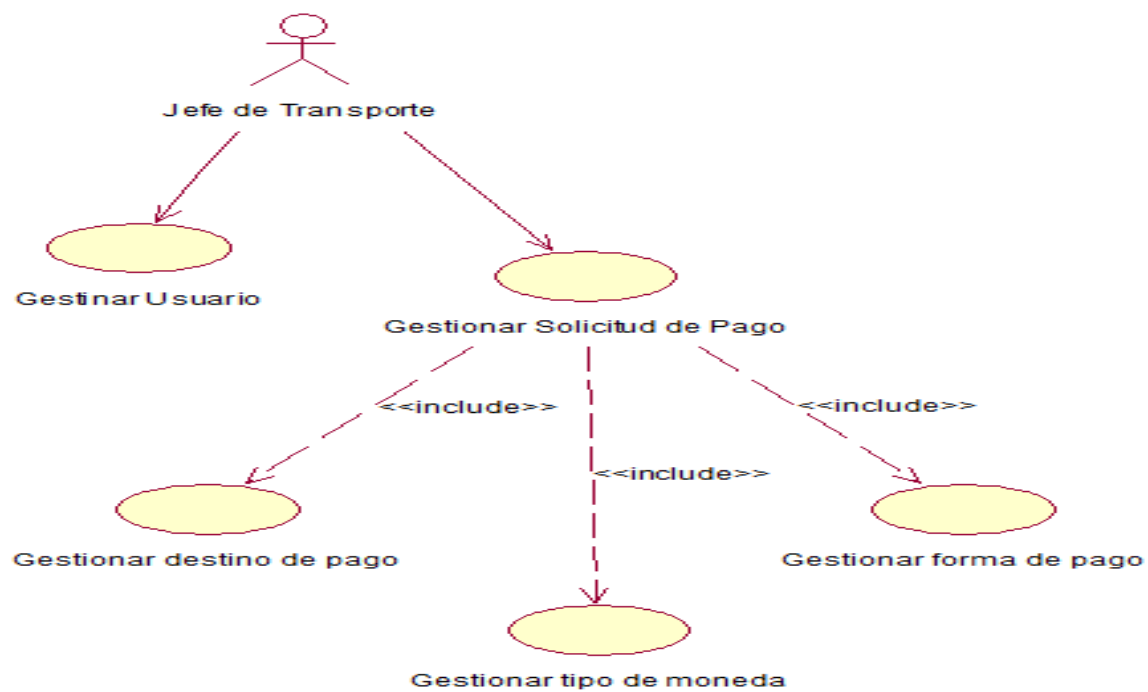


Figura 2.2. Diagrama de caso de uso del sistema para el Jefe de Transporte.

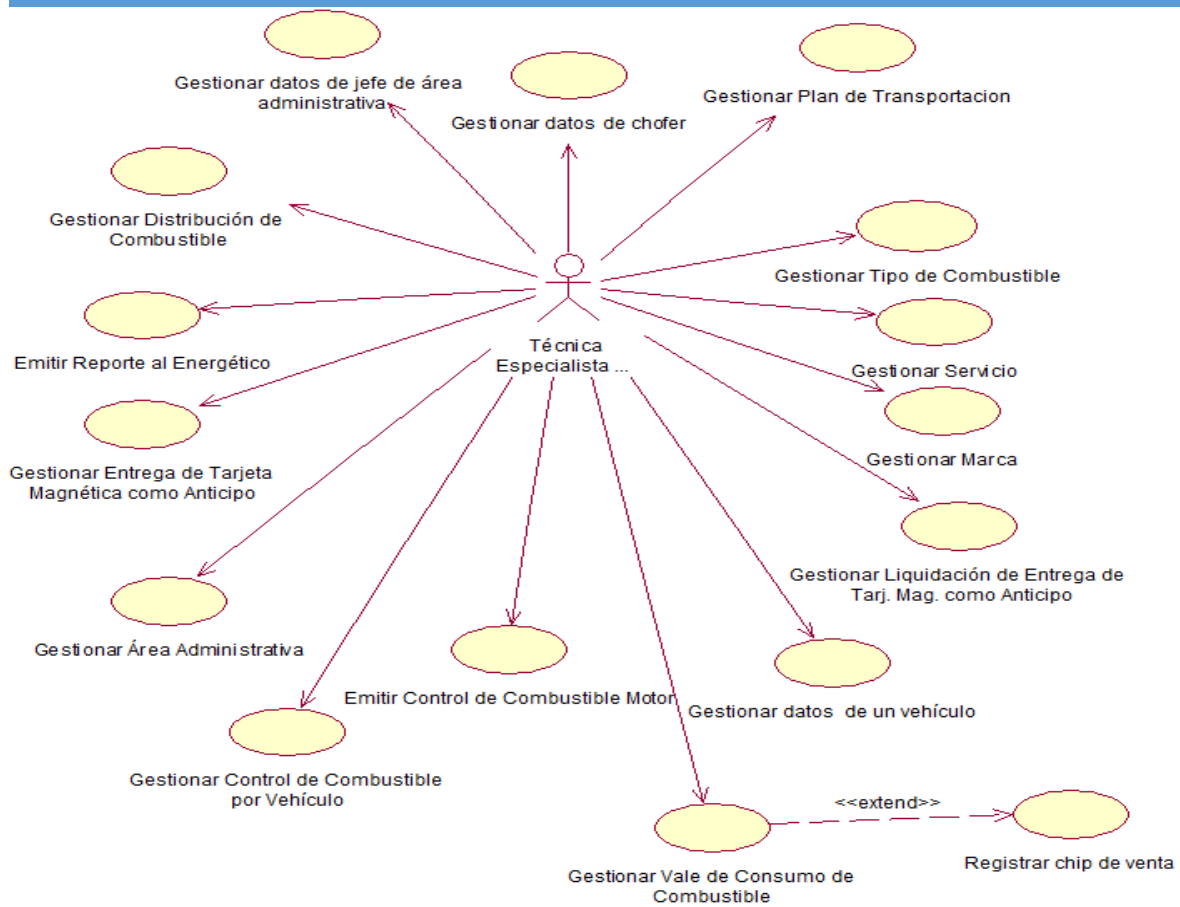


Figura 2.3. Diagrama de caso de uso del sistema para la Técnica Especialista en Transporte.

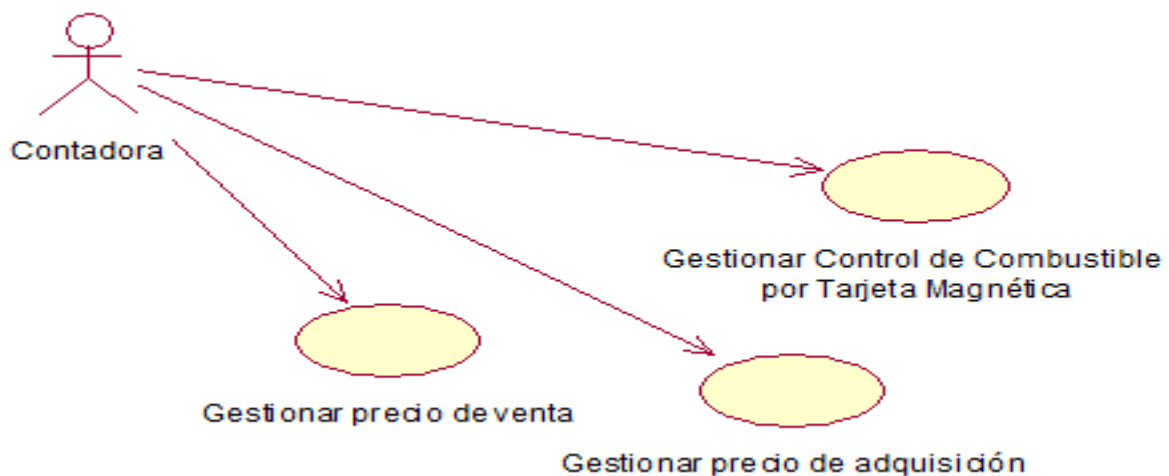


Figura 2.4. Diagrama de caso de uso del sistema para la Contadora.

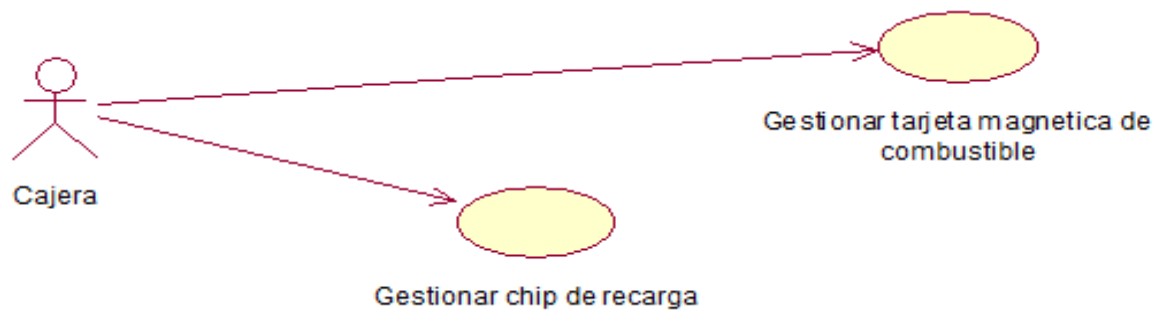


Figura 2.5. Diagrama de caso de uso del sistema para la Cajera.

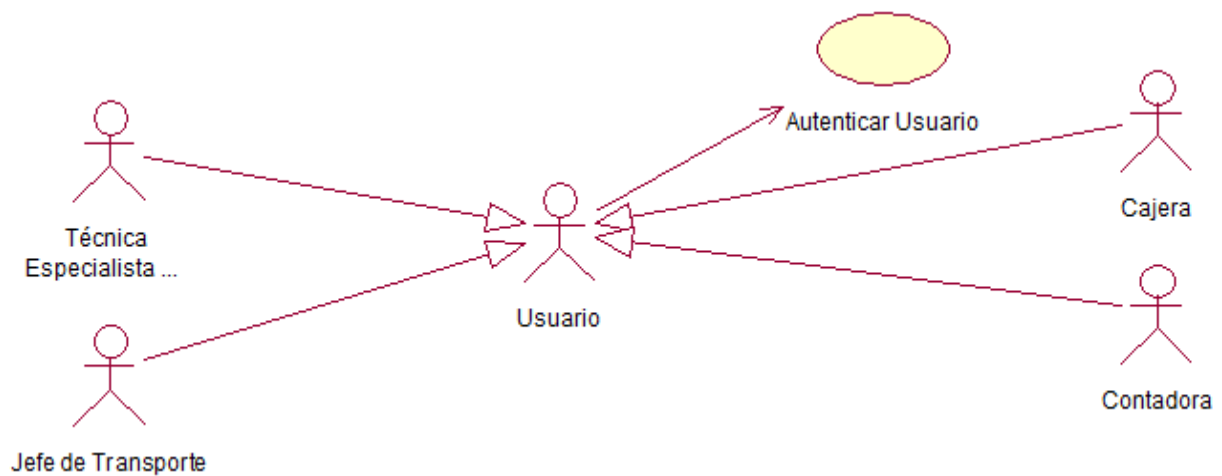


Figura 2.6. Diagrama de caso de uso del sistema para el Usuario.

2.6 Definición de los requisitos no funcionales

Tabla 2.4. Requisitos no funcionales del sistema.

RNF (Requisitos no funcionales)	
Usabilidad	
RNF1	Facilidad de uso por parte de los usuarios: el sistema debe presentar una interfaz amigable que permita la fácil interacción con el mismo, y localizar de manera rápida y efectiva a la información buscada. Debe, además, ser una interfaz de manejo cómodo que posibilite a los usuarios sin

	experiencia una rápida adaptación.
RNF2	Especificación de la terminología utilizada: el sistema debe adaptarse al lenguaje y términos utilizados por los clientes en la rama abordada con vista a una mayor comprensión por parte del cliente de la herramienta de trabajo.
RNF3	Emplear perfiles de usuario: diferenciar las interfaces y opciones para los usuarios que accedan al sistema según los diferentes roles que estos tengan dentro del sistema.
RNF4	Menús: el sistema debe presentar una serie de menús tanto laterales como en barra de íconos flotantes que permitan el acceso rápido a la información por parte de los usuarios, aprovechando así las potencialidades de estas estructuras.
RNF5	Interfaces intuitivas: potencialidades de capacitación orientadas a interfaces intuitivas, lo que enaltece la posibilidad de que el usuario aprenda mediante el uso y explotación de la herramienta.
Seguridad	
RNF6	Políticas de seguridad por usuario y rol: el sistema debe contar con un grupo de políticas de accesibilidad a las diferentes funcionalidades del mismo en dependencia del nivel de autorización que presente un usuario determinado.
Restricciones de diseño	
RNF7	Servidor de base de datos con MySQL 4.5.0.1.
RNF8	Servidor de aplicaciones: Apache Tomcat.
RNF9	Navegador web: Mozilla Firefox 2.3 o superior.
Requisitos para la documentación de usuarios en línea y ayuda del sistema	
RNF10	Manual de usuario: el sistema deberá presentar un manual de usuario, permitiendo con ello un correcto uso de sus funcionalidades y brindarle al usuario una mayor experiencia del trabajo con el mismo.
RNF11	Documentación actualizada del grupo de desarrollo: se precisa que la documentación del sistema esté actualizada en todos los aspectos, fases

	de trabajo y ciclos de desarrollo del mismo, permitiendo con ello un respaldo tanto ingenieril como legal del desarrollo de dicho sistema.
	Interfaz
RNF12	Interfaz web: la interfaz deberá ser sencilla con colores suaves a la vista y sin cúmulo de imágenes u objetos que distraigan al cliente del objetivo de su empleo.
	Software
RNF13	Comunicación entre el servidor de aplicaciones y la base de datos: se realiza empleando el protocolo de conexión segura SSL.
RNF14	Comunicación entre el cliente y el servidor de aplicaciones: se realiza empleando el protocolo HTTP.

2.7 Plan de iteraciones

En el plan de iteraciones se describen las iteraciones que se van a realizar con sus características, además del orden de las historias de usuarios con su planificación estimada en semanas para ser implementadas.

Tabla 2.5. Plan de iteraciones.

Iteración	Orden de las historias de usuario a implementar	Duración de la iteración (semanas)
1	1. Autenticar. 2. Gestionar Usuario. 3. Gestionar datos personales del jefe del área de administración. 4. Gestionar datos de vehículo. 5. Gestionar área administrativa.	2
2	6. Gestionar marca de vehículo. 7. Gestionar datos del chofer de un vehículo. 8. Gestionar tarjeta magnética. 9. Gestionar tipo de combustible.	2

3	10. Gestionar destino de pago.	7
	11. Gestionar tipo de moneda.	
	12. Gestionar forma de pago.	
	13. Gestionar servicio.	
	14. Gestionar precio de adquisición.	
	15. Gestionar precio de venta.	
	16. Gestionar control de combustible por tarjeta magnética.	
	17. Gestionar control de combustible por vehículo.	
4	18. Gestionar vale consumo de combustible por tarjeta magnética.	6
	19. Gestionar entrega de tarjeta magnética de combustible como anticipo.	
	20. Gestionar liquidación del consumo de tarjeta magnética de combustible entregadas como anticipo.	
	21. Gestionar distribución mensual de combustible.	
5	22. Gestionar solicitud de pago.	3
	23. Gestionar plan de transportación.	
6	24. Gestionar chip de venta.	4
	25. Registrar chip de recarga.	
	26. Emitir reporte de tarjetas magnéticas con cercana fecha de caducidad.	
	27. Emitir reporte al energético.	
	28. Emitir reporte mensual de combustible motor.	
	29. Imprimir vale de consumo de combustible por tarjeta magnética.	
	30. Imprimir control de combustible motor.	
	31. Imprimir reporte para el energético sobre el consumo mensual de combustible por vehículo.	
Total		24

2.8 Conclusiones

Se describió el personal involucrado en el sistema y los casos de uso del mismo. Se definieron los requisitos funcionales y no funcionales con los que debe contar el módulo. Se detallaron las historias de usuario, en las cuales se declaran los requerimientos del software. Se especificó el plan de iteraciones donde se muestra la distribución de las historias de usuario teniendo en cuenta el tiempo de trabajo empleado para su implementación.

Capítulo 3 Descripción de la solución propuesta

3.1 Introducción

En el presente capítulo se desarrollan las fases de Implementación y Pruebas pertenecientes a la metodología de desarrollo XP. Se detalla la estructura que debe tener el sistema. Además se exponen algunos códigos donde se observa el empleo del framework escogido para el desarrollo de la aplicación.

3.2 Modelo de la base de datos

Es un lenguaje orientado a describir una Base de Datos. Típicamente un modelo de datos permite describir:

- Las estructuras de datos de la base: El tipo de los datos que hay en la base y la forma en que se relacionan.
- Las restricciones de integridad: Un conjunto de condiciones que deben cumplir los datos para reflejar correctamente la realidad deseada.
- Operaciones de manipulación de los datos: Operaciones de agregado, borrado, modificación y recuperación de los datos de la base.

A continuación se muestra el modelo de datos con el cual trabaja la aplicación:

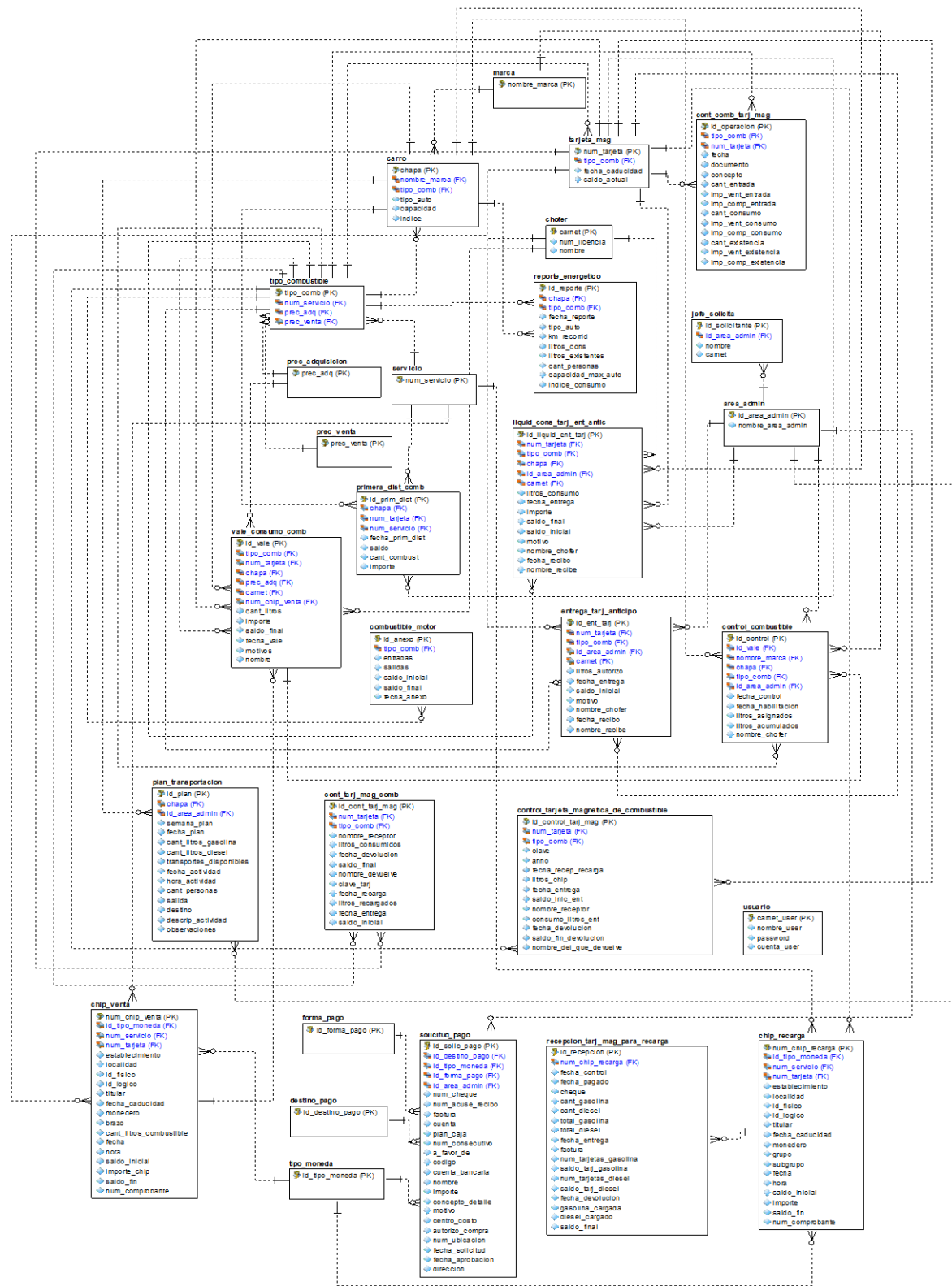


Figura.3.1. Modelo de Datos.

3.3 Diagrama de clases del diseño

Representa los elementos que serán utilizados dentro del sistema y las relaciones que existen entre ellos.

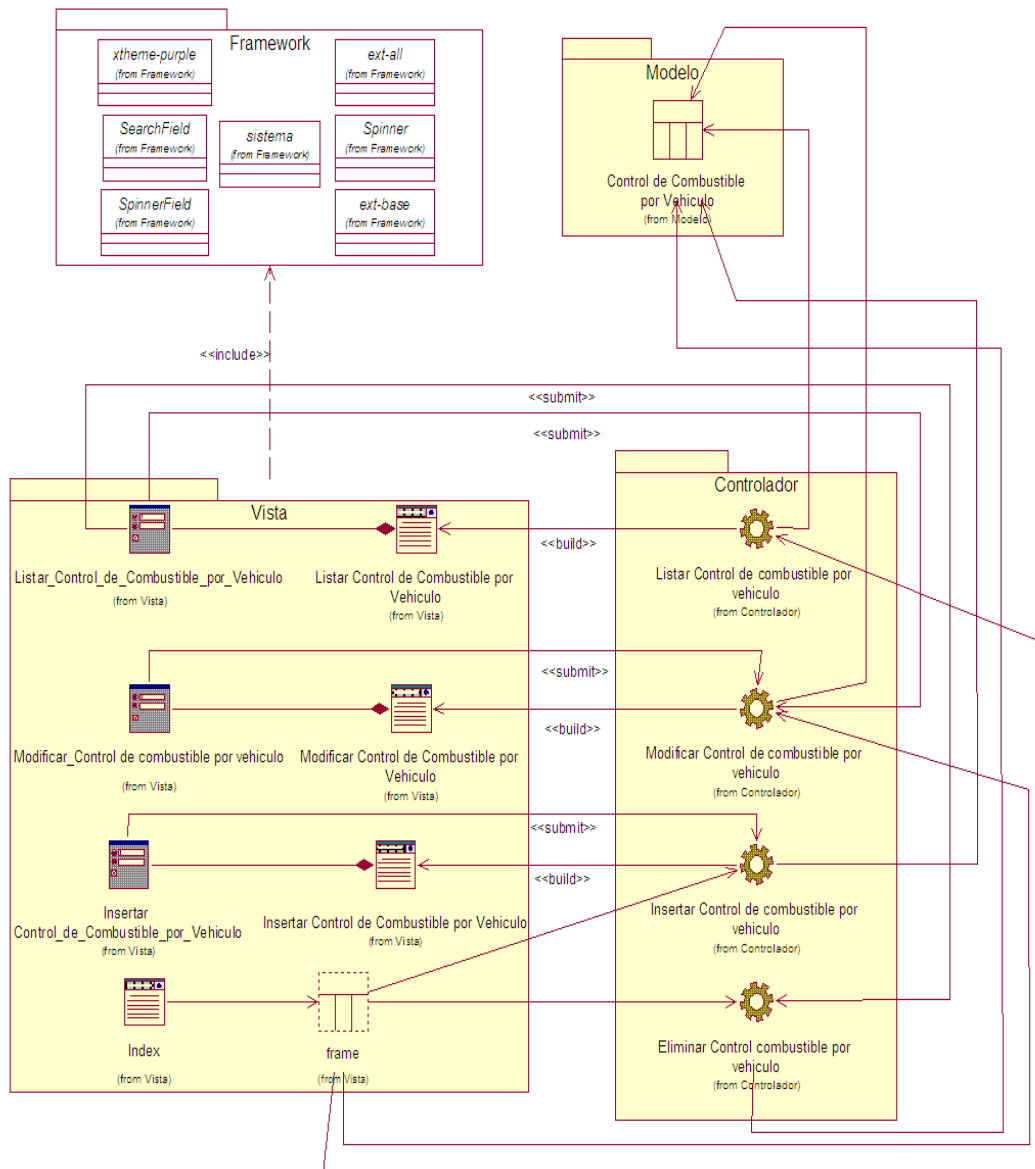


Figura 3.2. Diagrama de clases del diseño CU: Gestionar control de combustible por vehículo. (Remitirse al Anexo 2)

3.4 Diagramas de secuencias de los casos de usos críticos

Un Diagrama de Secuencia (DS) muestra la interacción de un conjunto de objetos en una aplicación a través del tiempo y se modela por escenarios para cada caso de uso.

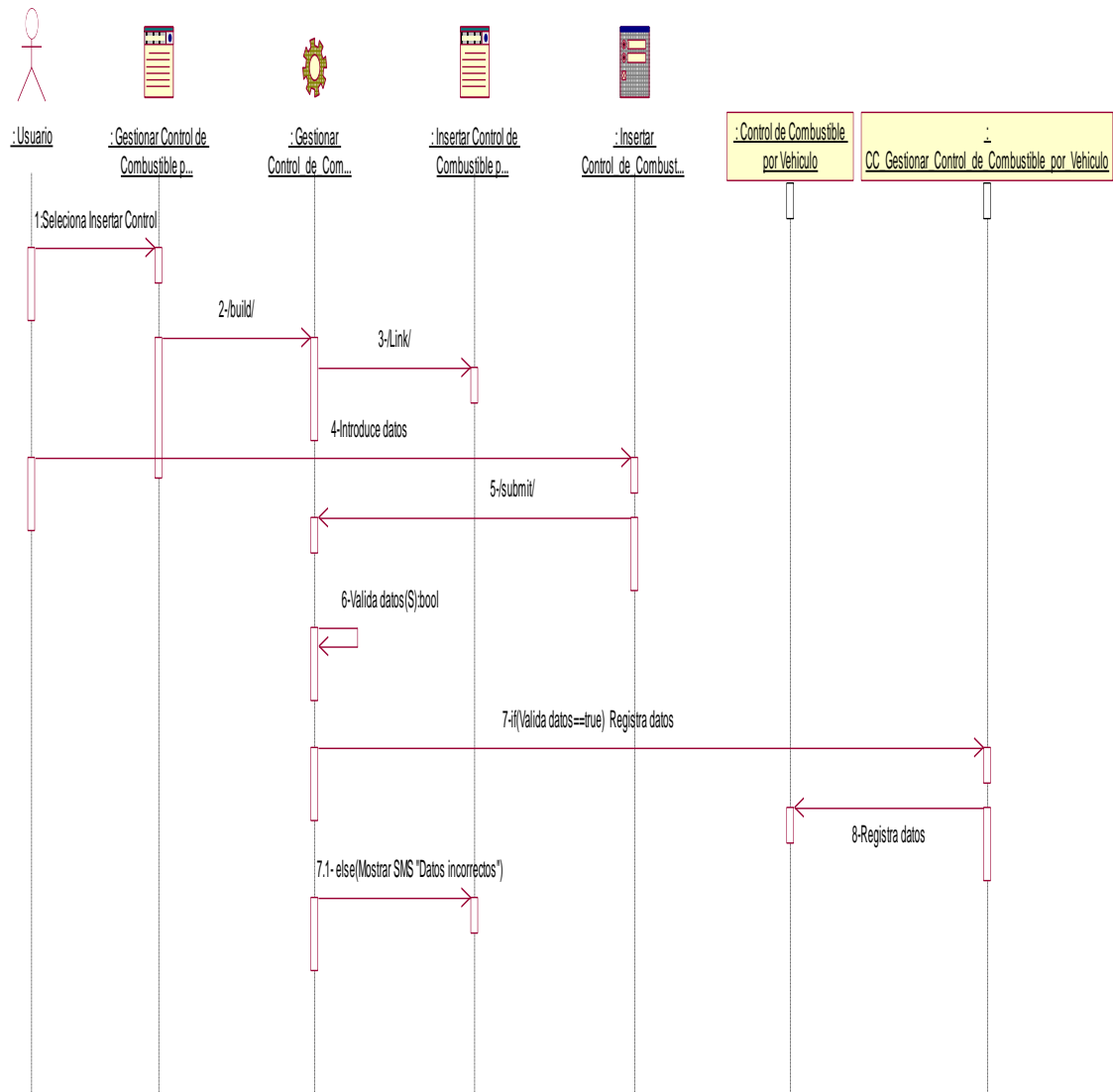


Figura 3.3. Diagrama de secuencia CU: Gestionar control de combustible por vehículo.
Sección: Insertar control de combustible por vehículo.

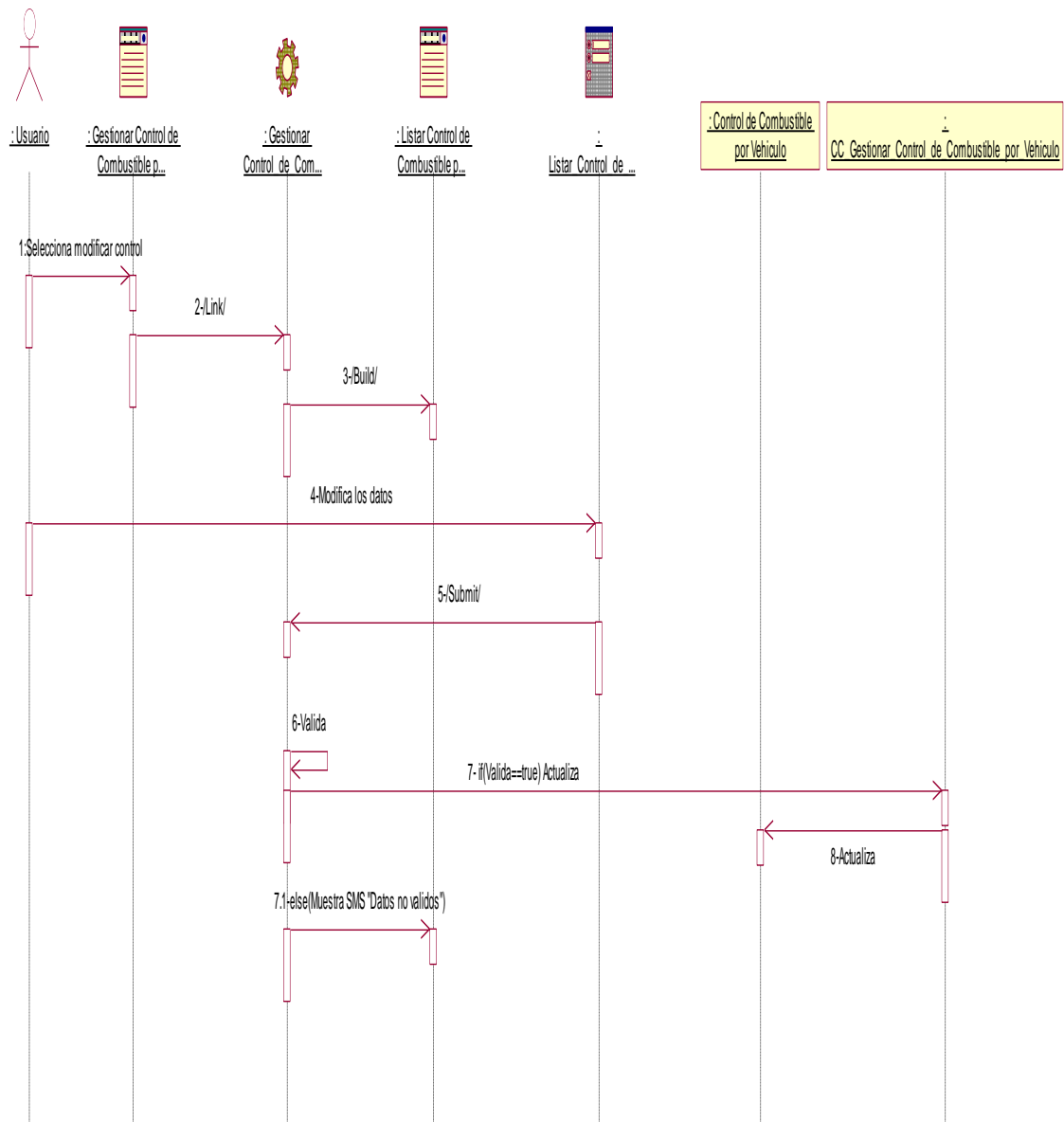


Figura 3.4. Diagrama de secuencia CU: Gestionar control de combustible por vehículo. Sección: Modificar control de combustible por vehículo.

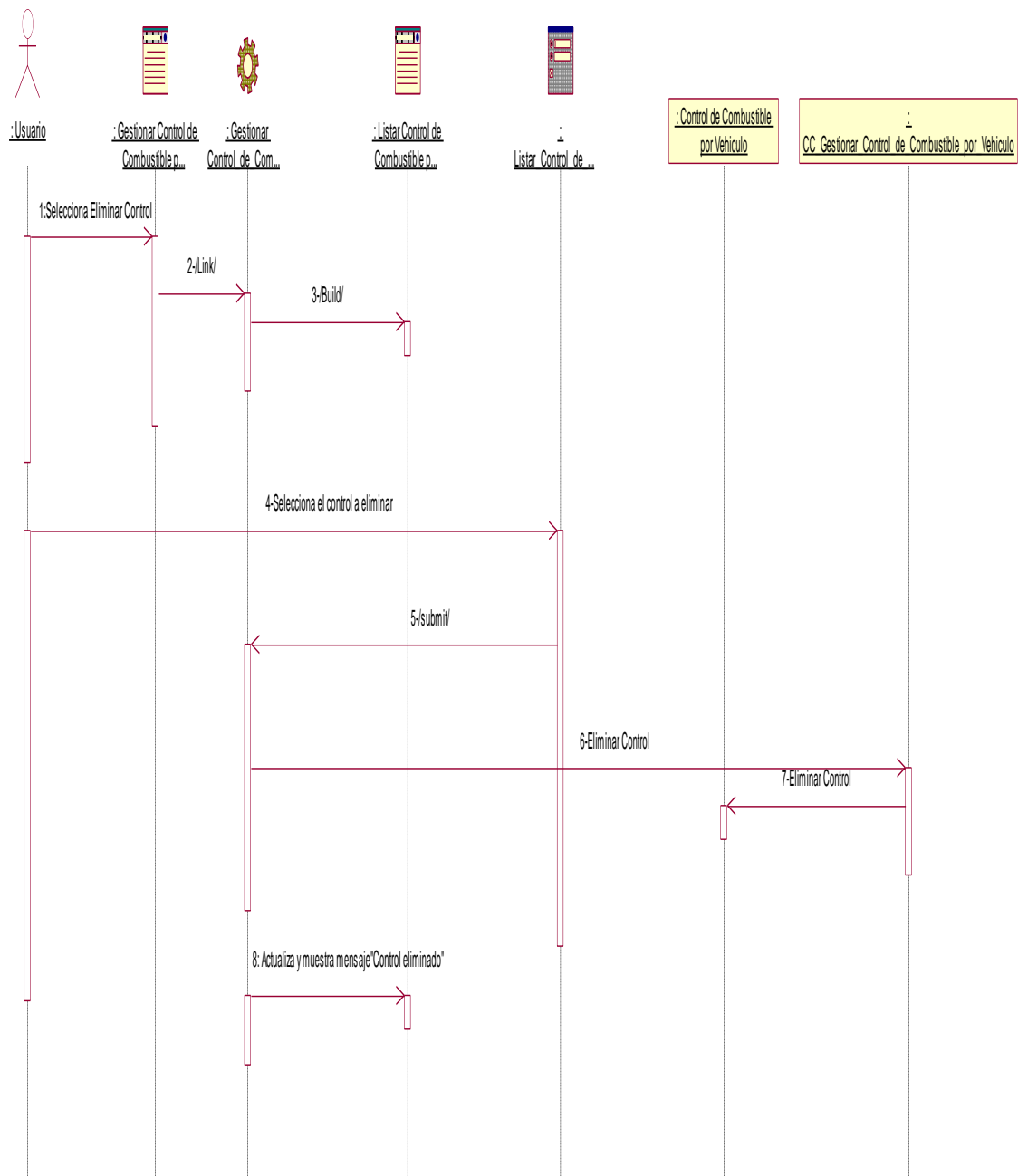


Figura 3.5. Diagrama de secuencia CU: Gestionar control de combustible por vehículo.
Sección: Eliminar control de combustible por vehículo.(Remitirse Anexo 3)

3.5 Diagrama de despliegue

El modelo de despliegue se utiliza para capturar los elementos de configuración del procesamiento y las conexiones entre esos elementos. También se utiliza para visualizar la distribución de los componentes *software* en los nodos físicos.

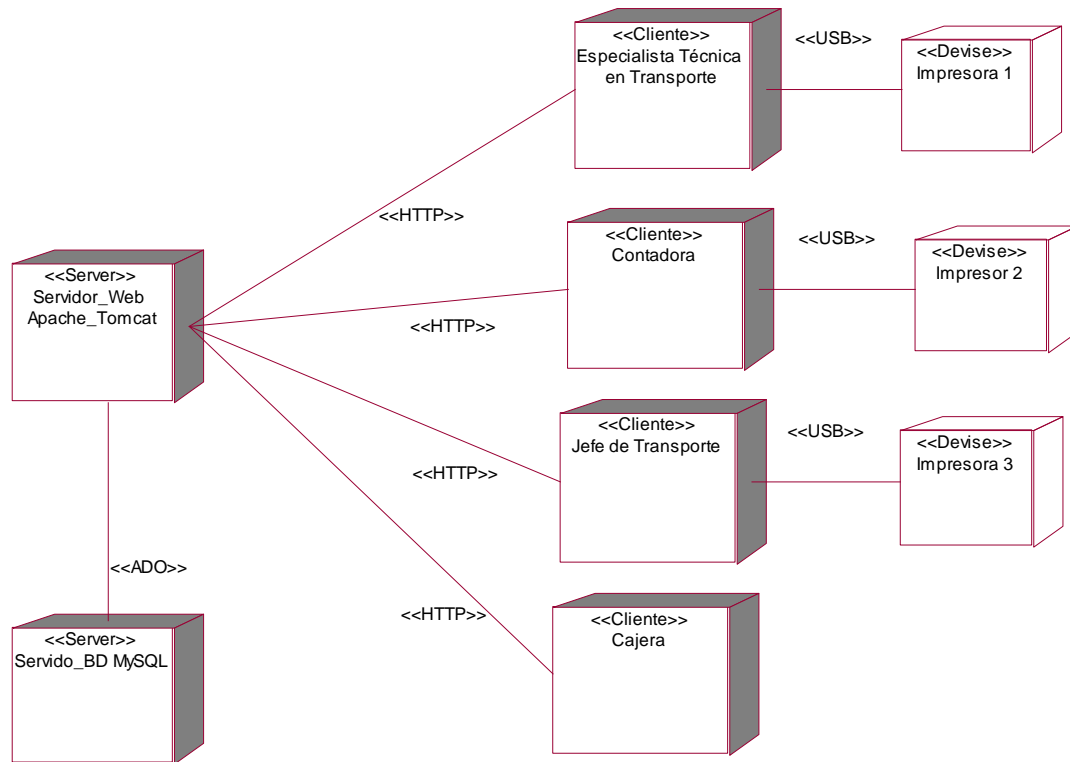


Figura 3.6. Diagrama de despliegue

3.6 Diagramas de componentes de los casos de usos críticos

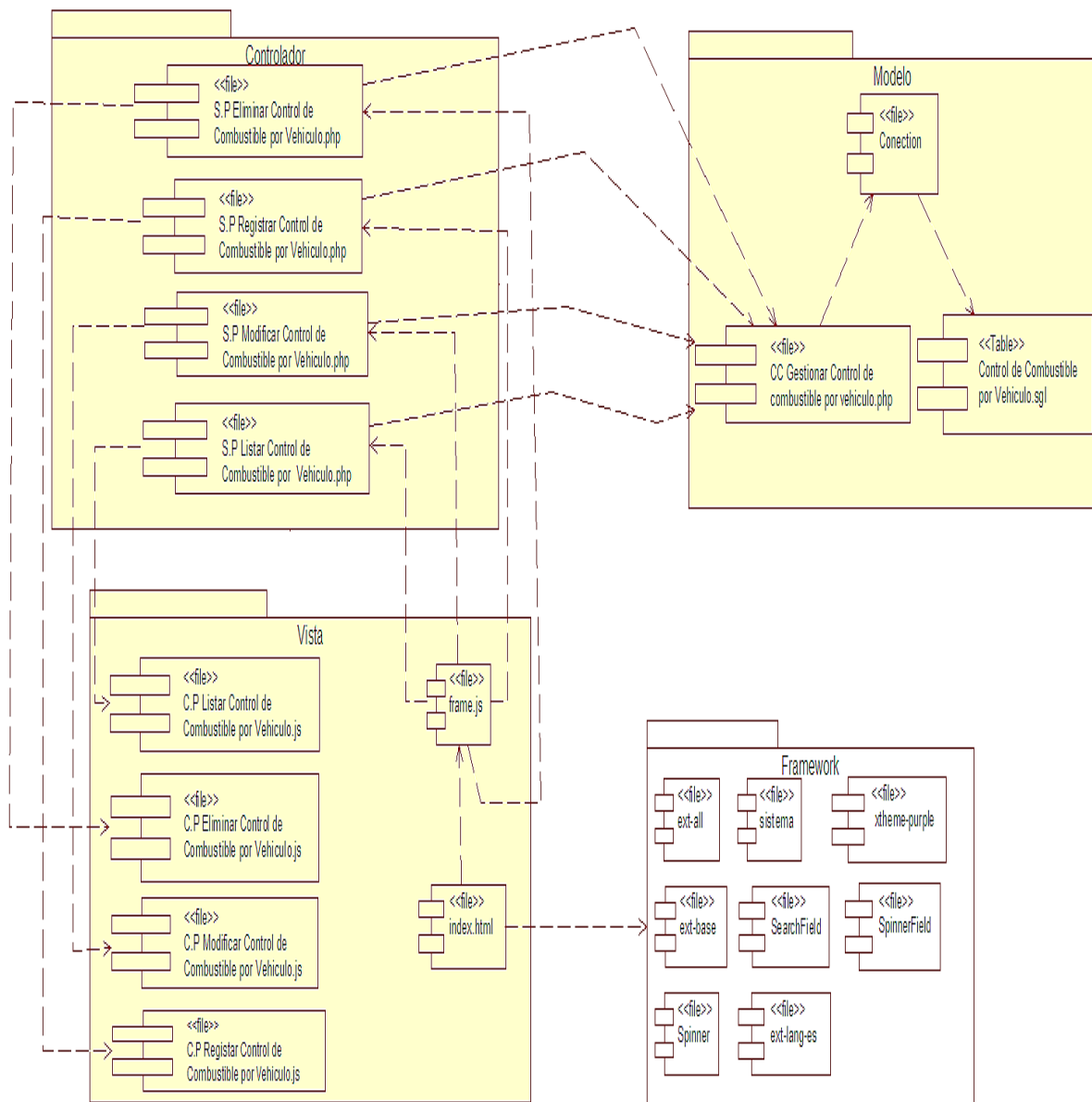


Figura 3.7. Diagrama de componentes CU: Gestionar control de combustible por vehículo.

3.7 Tareas de Ingeniería

Para alcanzar los objetivos de una iteración es necesario completar las HU que se incluyen en ésta, por lo que se precisa saber cuáles son las tareas que componen

la HU y que son las que marcarán el proceso para cumplir con los objetivos de cada HU y, por consiguiente, de la iteración en particular y el sistema en general. Estas tareas son descritas como Tareas de Ingeniería.

Tarea de Ingeniería	
Número tarea: 15	Número historia: 17
Nombre tarea: Gestionar control de combustible por vehículo.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Puntos estimados: 1
Fecha inicio: 17/4/2015	Fecha fin: 19/4/2015
Responsable: Lisbeth Segura Driggs.	
Descripción: Implementar la funcionalidad de gestionar los datos del control de combustible por vehículo.	

Tabla 3.1. Tarea de Ingeniería: Gestionar control de combustible por vehículo.

3.8 Implementación de los casos de usos críticos

Código para crear una ventana que son las encargadas de contener las vistas (CU: Control de combustible por vehículo).

```
var win = new Ext.Window({
    title: 'Agregar Habilitación',
    closable: false,
    resizable: false,
    modal: true,
    width: 300,
    height: 255,
    bodyStyle: 'background-color:#fff;padding: 10px',
    items: formulario,
    buttons: [{text: 'Agregar', handler: enviar}, {text: 'Cancelar', handler: function() {
        win.close();
    }}
]);
```

Figura 3.8. Implementación de los casos de usos críticos

Mediante este otro código se crean las tablas para mostrar los datos que existen en la base de datos (CU: Control de combustible por vehículo).

```
var gridEst = new Ext.grid.GridPanel({
    id: 'gridMod',
    title: 'Control de Combustible por cada Vehículo',
    region: 'center',
    margins: '4 4 4 2',
    store: storeEst,
    stripeRows: true,
    sm: sm,
    viewConfig: {
        forceFit: true
    },
    columns: [
        sm,
        {header: 'Fecha Habilitación', dataIndex: 'fecha_habilitacion', width: 130, sortable: true},
        {header: 'No. Vale', dataIndex: 'num_vale', width: 100, sortable: true},
        {header: 'Litros', dataIndex: 'litros_asignados', width: 90, sortable: true},
        {header: 'Acumulado', dataIndex: 'litros_acumulados', width: 90, sortable: true},
        {header: 'Nombre del Chofer', dataIndex: 'nombre_chofer', width: 250, sortable: true},
        {header: 'Uso Combustible', dataIndex: 'nombre_area_admin', width: 200, sortable: true}
    ],
    tbar: [
        {
            icon: '../ext-3.3.0/resources/images/vista/dd/edit_task.png',
            text: 'Modificar',
            handler: modif_cont
        }, {
            icon: '../ext-3.3.0/resources/images/vista/dd/delete.gif',
            text: 'Eliminar',
            handler: delet_cont
        }, {
            icon: '../ext-3.3.0/resources/images/vista/dd/add.gif',
            text: 'Agregar',
            handler: add_cont
        }
    ],
    bbar: pager_gridEst
});
```

Figura 3.8. Implementación de los casos de usos críticos continuación

3.9 Pruebas de Aceptación

El objetivo de las pruebas de aceptación es validar que un sistema cumple con el funcionamiento esperado y permitir al usuario final determinar su aceptación, desde el punto de vista de su funcionalidad y rendimiento. Las pruebas de aceptación son definidas por el usuario y preparadas por el equipo de desarrollo, aunque la ejecución y aprobación final corresponden al usuario.

Tabla 3.2. Prueba de Aceptación: Código HU17-P22.

Prueba de aceptación	
Código: HU17-P22	Nombre historia de usuario: Gestionar control de combustible por vehículo.
Nombre: Lisbeth Segura Driggs.	
Descripción: Se insertan los datos de un control de combustible por vehículo, inicialmente se insertarán incorrectamente para verificar las validaciones del sistema, luego de forma correcta para comprobar que los datos sean almacenados.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe tener los permisos suficientes para realizar esta operación.	
Entrada/Pasos de ejecución: <ol style="list-style-type: none"> 1. Dejar campos vacíos. 2. Insertar un control de combustible por vehículo que ya esté almacenado en la base de datos. 3. Insertar los datos correctos e incorrectos. 4. Verificar que el nuevo control de combustible por vehículo aparece en el listado. 	
Resultado Esperado: El sistema debe alertar al usuario cuando no se llenan los campos obligatorios; además debe alertar cuando ya exista un control de combustible por vehículo con la misma fecha, almacenado en la base de datos. Cuando se inserten los datos correctamente, el sistema debe almacenarlos en la base de datos y mostrarlos en el listado.	
Evaluación de la prueba: Satisfactoria	

3.10 Conclusiones

En el presente capítulo se muestra el diagrama de clase del diseño, en el cual se observa el uso del patrón arquitectónico MVC. Se realizó la implementación del sistema y para ello se llevó a cabo el diseño de los principales componentes y sus relaciones, mediante la modelación del Diagrama de Componentes y de

Despliegue. Posteriormente se mostró el código de algunos métodos de la aplicación y las tareas de ingeniería que son las que delimitan el proceso para cumplir con los objetivos de dichas HU. Luego se representan las pruebas realizadas al sistema.

Capítulo 4 Estudio de factibilidad

4.1 Introducción

Al desarrollar un proyecto es imprescindible demostrar su factibilidad antes de su confección. En general los productos informáticos no están exentos de posibles riesgos en la concepción del proyecto, por lo que es válido minimizar de forma razonable recursos humanos, materiales y financieros, de ahí que es de vital importancia estimar la relación costo-beneficio, así como el esfuerzo, capital humano y el tiempo de desarrollo que se demanda en la ejecución de los mismos. En este capítulo se expone el estudio de factibilidad del proyecto, centrado en estimaciones de esfuerzo humano, tiempo de desarrollo para su ejecución y costo. Se estiman los beneficios tangibles e intangibles que representan para el sistema propuesto y un análisis de costos y beneficios.

4.2 Evaluación Costo-Beneficio

La mayoría de los proyectos de informática, son evaluados según el criterio de Costo-Beneficio. Esta Metodología, plantea que la conveniencia de la ejecución de un proyecto se determina por la observación conjunta de dos factores:

- El costo, que abarca la implementación de la solución informática, adquisición y puesta en marcha del sistema hardware/software y los costos de operación asociados.
- La efectividad, que se concibe como la capacidad del proyecto para satisfacer la necesidad, solucionar el problema o lograr el objetivo para el cual se ideó, es decir, un proyecto será más o menos efectivo con relación al mayor o menor cumplimiento que alcance en la finalidad para la cual fue ideado (costo por unidad de cumplimiento del objetivo). El desarrollo de un producto informático, siempre conlleva un costo.

Este puede estar justificado por los beneficios tanto tangibles como intangibles que acarrea el mismo. En este proceso, se requiere de una selección adecuada de los elementos más provechosos para su evaluación.

4.2.1 Efectos Económicos

- Efectos directos.
- Efectos indirectos.
- Efectos externos.
- Intangibles.

4.2.1.1 Efectos directos

POSITIVOS:

- Visualización de los registros de control de combustible.
- Control de las tarjetas magnéticas de combustible.
- Registro del plan de transporte donde se muestra la planificación de las actividades semanales.

NEGATIVOS:

Resistencia al cambio por parte de los usuarios finales y no se cuenta con los recursos necesarios en estos momentos, pero se está gestionando su adquisición.

4.2.1.2 Efectos indirectos

Los efectos económicos observados que pudieran repercutir sobre otros mercados no son perceptibles, aunque este proyecto no está pensado con la finalidad de venta.

4.2.1.3 Efectos externos

El software desarrollado tendrá efectos sobre otras áreas de la entidad ya que la

información con que se trabaja agilizará o afectará en dependencia de la velocidad, o actividades de la intranet.

4.2.1.4 Intangibles

En la valoración económica podrían existir elementos como perjuicio o beneficio, pero no fue posible su ponderación en unidades monetarias.

4.3 Elementos para identificar los Costos y Beneficios del Proyecto

Para la identificación de los costos y beneficios del proyecto que son pertinentes para su evaluación, es necesario definir una situación base o situación sin proyecto; la comparación de lo que sucede con proyecto, contra lo que hubiera sucedido sin proyecto, definirá los costos y beneficios pertinentes del mismo. Estos escenarios, resultan ser una herramienta determinante, puesto que ayudan en gran medida en la definición de los elementos necesarios para la evaluación.

4.3.1 Situación Sin Proyecto

La planificación y distribución del combustible y la obtención de las informes se realiza manualmente consumiendo gran cantidad de tiempo y corriendo el riesgo de cometer mayores errores en la manipulación de los datos, y con la posibilidad de pérdida de documentos.

No se tiene una base sólida para la realización del proceso de planificación.

4.3.2 Situación con Proyecto

Se cuenta con una base de datos informatizada que permite las consultas y reportes asociados al control de combustible, con un software para su administración, permitiendo una mejor planificación de mencionado portador energético.

Expuestas ambas situaciones, se procede a continuación con la identificación de los costos y beneficios del proyecto.

4.4 Factibilidad Económica

El análisis de factibilidad económica identifica los costos y beneficios asociados con el proyecto. El mismo incluye cuatro categorías:

- Costo de desarrollo.
- Costos operacionales.
- Beneficios tangibles.
- Beneficios intangibles.

4.4.1 Evaluación Económica

Los principales factores a considerar para el cálculo de los costos son los relacionados al personal, hardware y software, los que se pueden calcular de diversas maneras, que muchas veces se limitan al buen criterio y a la experiencia. Para determinar el costo económico del proyecto, se desglosaron los costos en moneda libremente convertible y moneda nacional.

Costos en Moneda Libremente Convertible

Tabla 4.1. Costos en moneda libremente convertible

Ficha de Costo		
		Precios (\$)
Costos Moneda Libremente Convertible		
Costos Directos		
Compra de equipos de cómputo		0.00
Alquiler de equipos de cómputo		0.00
Compra de licencia de Software		0.00
Depreciación de equipos		00.00
Materiales directos		00.00
Subtotal		00.00
Costos Indirectos		
Formación del personal que elabora el proyecto		0.00
Gastos en llamadas telefónicas		0.00
Gastos para el mantenimiento del centro		0.00
Know How		0.00
Gastos en representación		0.00
Subtotal		0.00

Gastos de Distribución y Venta		
Participación en ferias o exposiciones		0.00
Gastos en transportación		0.00
Compra de materiales de propagandas		0.00
Subtotal		0.00
Total		00.00

Costos en Moneda Nacional

Tabla 4.2. Costos en Moneda Nacional

Ficha de Costo		
		Precios (\$)
Costos Moneda Librementemente Convertible		
Costos Directos		
Salario del personal que laborará en el proyecto.		600.00
12,5% del total de gastos por salarios se dedica a la seguridad social.		0.00
9.09% de salario total, por concepto de vacaciones a acumular.		0.00
Gasto por consumo de energía eléctrica.		00.00
Gastos administrativos.		0.00
Subtotal		00.00
Costos Indirectos		
Know How		
Subtotal		
Total		600.00

El costo de ejecución del proyecto se calculó en \$ 600.00 CUP.

La evaluación económica se efectúa conjuntamente con la que se puede llamar evaluación técnica del proyecto, que consiste en cerciorarse de la factibilidad técnica del mismo.

En el análisis de la Factibilidad Técnica del proyecto, se pudo apreciar que:

- Se cuenta con hardware mayor a los requisitos mínimos.
- Se cuenta con la disponibilidad de software.
- Por lo que se puede inferir que el proyecto es factible técnicamente.

Normalmente no se descubren problemas en relación con el mercado o la tecnología disponible que se empleará en la fabricación del producto; por tanto la decisión de inversión casi siempre recae en la evaluación económica. Los costos de los proyectos informáticos son relativamente simples de cuantificar, no así los beneficios, que se presentan como ahorro de costos con respecto a la situación base.

4.4.2 Beneficios tangibles

Son los ingresos adicionales y/o reducción de costos que el nuevo sistema proveerá. Debido a que este proyecto no es construido con la finalidad de comercializarse, no posee ingresos monetarios perceptibles, no así con la reducción de costos, pues el sistema proveerá mejoras en la gestión del combustible asignado al área de transporte del ISMMM.

Estos elementos son de muy difícil cuantificación, por lo que en esta tesis se consideran sólo como intangibles.

4.4.3 Beneficios y Costos Intangibles en el proyecto

Los beneficios intangibles, corresponden a aquellos, cuya valoración económica es difícil de obtener. En este sentido se identificaron los siguientes:

Costos: Resistencia al cambio.

Beneficios:

El programa permite realizar una más adecuada planificación y control del combustible que se emplea en el instituto, lo que permite identificar posibilidades de optimización de costos, logrando mayor eficiencia.

El uso de este programa puede generalizarse a otras entidades extendiendo los beneficios de su uso, sin costos adicionales.

Valores de la variable (Solución manual)

- 1.- Obtener reporte para el especialista energético. (2 horas)
- 2.- Reporte del uso del combustible motor. (45 minutos)
- 3.- Gestionar informaciones sobre vales de consumo (30 minutos)
- 4.- Gestionar información sobre el control de combustible por vehículo. (3 horas)
- 5- Gestionar información sobre control de combustible por tarjeta magnética. (3 horas)
- 6.- Realizar distribución mensual de combustible. (1 hora)

Valores de la variable (Solución con el sistema)

- 1.- Obtener reporte para el especialista energético. (5 minutos)
- 2.- Reporte del uso del combustible motor. (5 minutos)
- 3.- Gestionar informaciones sobre vales de consumo (3 minutos)
- 4.- Gestionar información sobre el control de combustible por vehículo. (7 minutos)
- 5- Gestionar información sobre control de combustible por tarjeta magnética. (7 minutos)
- 6.- Realizar distribución mensual de combustible. (5 minutos)

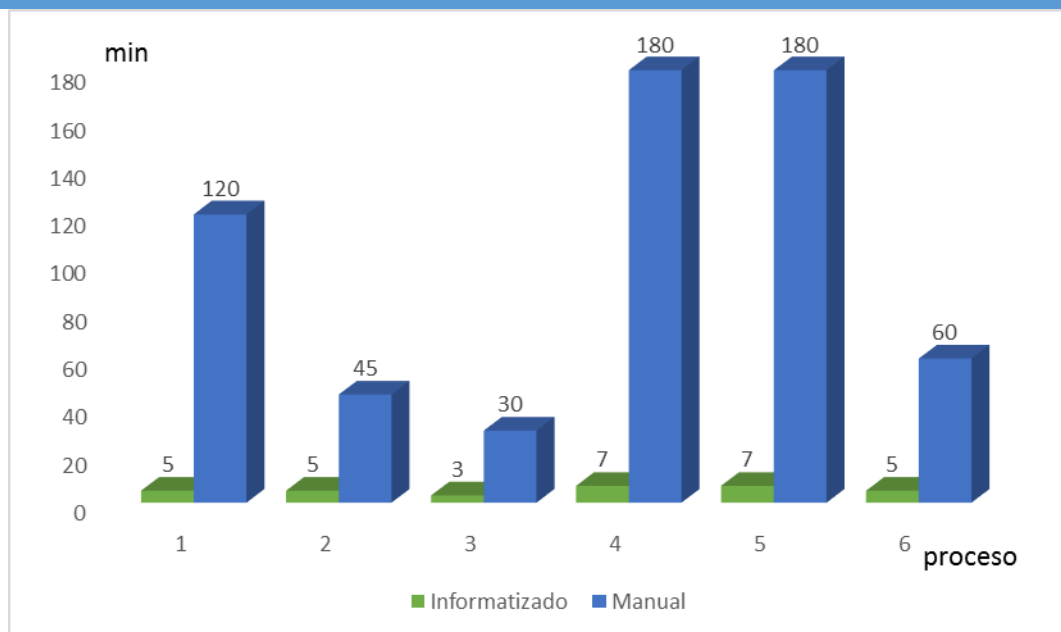


Figura 4.1 Gráfica de la solución con el producto y solución sin el producto.

4.5 Conclusiones

En este capítulo se realizó el estudio de factibilidad mediante el uso de la metodología Costo-Beneficio. Se analizó la factibilidad técnica dando como resultado que la institución tiene las condiciones para montar la infraestructura necesaria. Para la factibilidad económica se tuvieron en consideración los efectos económicos, los beneficios y costos intangibles, así como el cálculo del costo de ejecución del proyecto mediante la ficha de costo. Se establecieron las principales diferencias entre la realización del proceso actual y una vez que el proyecto se ponga en funcionamiento.

Conclusiones Generales

Con el desarrollo de la aplicación web para la gestión de la información resultante del proceso de gestión del combustible asignado al área de transporte del ISMMM, se dio cumplimiento a los objetivos trazados en esta investigación, arribándose a las siguientes conclusiones:

- Se elaboró el marco teórico metodológico que fundamenta la investigación, esto permitió que quedara identificada la situación problemática existente y las bases para comenzar con el diseño e implementación de la aplicación. Se analizaron los sistemas informáticos existentes relacionados con el objeto de estudio.
- Se desarrolló el producto, que consiste en el diseño e implementación de una aplicación web con el objetivo de agregarlo como un módulo al sistema GEA, dicho módulo va encaminado a gestionar la información resultante del proceso de gestión del combustible asignado al instituto. Se seleccionó la metodología XP, durante su desarrollo, por lo que se identificaron 88 requisitos funcionales, 33 historias de usuario, 33 pruebas de aceptación y 88 tareas de ingeniería.
- Se efectuó un estudio de la factibilidad del software; arrojando resultados satisfactorios para el proyecto.

Por lo antes expuesto se concluye que los objetivos propuestos fueron cumplidos satisfactoriamente.

Recomendaciones

Anexar la aplicación web resultante de la investigación al Sistema de Gestión Energética Asistida (GEA), ya que esta fue desarrollada con la finalidad de convertirse en un módulo más para dicho sistema.

Se recomienda a las entidades desarrolladoras de software la utilización de esta aplicación web como vía de:

- Contribuir con el ahorro de recursos que necesita el país.
- Disminuir el tiempo de respuesta al usuario.
- Cumplir con el paradigma de independencia tecnológica.
- Facilitar el proceso de integración entre las aplicaciones que se desarrollen.
- Crear una comunidad que participe en el desarrollo de tecnologías propias.

Referencias bibliográficas

1. Lozano, Carlos. La importancia de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el contexto internacional. [En línea] [Citado el: 28 de 05 de 2015.] <http://ingenierias.usergioarboleda.edu.co/>.
2. Pérez Sandó, José Rolando. *Sistema informático para la gestión energética en el ISMMM: Sistema de Gestión Energética Asistida (GEA)*. Holguín : s.n., 2013. 978-959-16-21.
3. Bravo, Ramón. Buenas Tareas. *Buenas Tareas*. [En línea] 03 de 11 de 2014. [Citado el: 23 de 01 de 2015.] <http://www.buenastareas.com/ensayos/Portadores-Energ%C3%A9ticos/62162440.html>.
4. El lenguaje HTML. [En línea] 2013. [Citado el: 24 de 04 de 2015.] <http://www.ri5.com.ar/ayuda03.php>.
5. Hypertext Transfer Protocol. [En línea] 2012. [Citado el: 19 de 06 de 2015.] <https://datatracker.ietf.org/wg/httpbis/charter/>.
6. Robin, Good. MasterNewMedia España. *MasterNewMedia España*. [En línea] MasterNewMedia.org. [Citado el: 02 de 20 de 2015.] http://es.masternewmedia.org/aplicaciones_web/temas_de_aplicaciones_web/Beneficios_De_Las_Aplicaciones_Basadas_En%20Web_Y_El_Anuncio_De_Microsoft_De_La_Era_En_Vivo.htm.
7. Trasweb Framework php. [En línea] [Citado el: 24 de 04 de 2015.] <http://framework.latrasweb.net/>.
8. Hypertext Transfer Protocol. [En línea] 2012. [Citado el: 19 de 06 de 2015.] <https://datatracker.ietf.org/wg/httpbis/charter/>.
9. Álvarez, Miguel Angel. Revista Digital: Desarrolloweb.com. Manual de CSS, hojas de estilo. [En línea] 2000. [Citado el: 26 de 03 de 2015.] <http://www.desarrolloweb.com/manuales/manual-css-hojas-de-estilo.html>.
10. CAVSI. ¿Qué es un Sistema Gestor de Bases de Datos o SGBD? [En línea] 2010. [Citado el: 12 de 04 de 2015.] <http://www.cavsi.com/preguntasrespuestas/que-es-un-sistema-gestor-de-bases-de-datos-o-sgbd>.
11. Millán Tejedor, Ramón Jesús. Desarrollo de Sitios web dinámicos. [En línea] [Citado el: 23 de 04 de 2015.] <http://www.ramonmillan.com/documentos/dhtml.pdf>.
12. Peñalver, G. y Meneses, A. *SXP, METODOLOGÍA ÁGIL PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE*. Ciudad de La Habana : s.n.
13. PRESSMAN, R. S. *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico*. 2005.

14. Booch, G. y Addison Wesley, J. R. . El Lenguaje Unificado de Modelado. [En línea] 1999. [Citado el: 18 de 05 de 2015.]
15. Larman, C. *UML y Patrones*. Ciudad de la Habana : Editorial Universitaria.
16. Visual Paradigm. [En línea] 2008. [Citado el: 5 de 03 de 2015.] <http://www.visual-paradigm.com/>.

Bibliografía

1. Lozano, Carlos. La importancia de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el contexto internacional. [En línea] [Citado el: 28 de 05 de 2015.] <http://ingenierias.usergioarboleda.edu.co/>.
2. Pérez Sandó, José Rolando. *Sistema informático para la gestión energética en el ISMMM: Sistema de Gestión Energética Asistida (GEA)*. Holguín : s.n., 2013. 978-959-16-21.
3. Bravo, Ramón. Buenas Tareas. *Buenas Tareas*. [En línea] 03 de 11 de 2014. [Citado el: 23 de 01 de 2015.] <http://www.buenastareas.com/ensayos/Portadores-Energ%C3%A9ticos/62162440.html>.
4. El lenguaje HTML. [En línea] 2013. [Citado el: 24 de 04 de 2015.] <http://www.ri5.com.ar/ayuda03.php>.
5. Hypertext Transfer Protocol. [En línea] 2012. [Citado el: 19 de 06 de 2015.] <https://datatracker.ietf.org/wg/httpbis/charter/>.
6. Robin, Good. MasterNewMedia España. *MasterNewMedia España*. [En línea] MasterNewMedia.org. [Citado el: 02 de 20 de 2015.] http://es.masternewmedia.org/aplicaciones_web/temas_de_aplicaciones_web/Beneficios_De_Las_Aplicaciones_Basadas_En%20Web_Y_El_Anuncio_De_Microsoft_De_La_Era_En_Vivo.htm.
7. Trasweb Framework php. [En línea] [Citado el: 24 de 04 de 2015.] <http://framework.latrasweb.net/>.
8. Hypertext Transfer Protocol. [En línea] 2012. [Citado el: 19 de 06 de 2015.] <https://datatracker.ietf.org/wg/httpbis/charter/>.
9. Álvarez, Miguel Angel. Revista Digital: Desarrolloweb.com. Manual de CSS, hojas de estilo. [En línea] 2000. [Citado el: 26 de 03 de 2015.] <http://www.desarrolloweb.com/manuales/manual-css-hojas-de-estilo.html>.
10. CAVSI. ¿Qué es un Sistema Gestor de Bases de Datos o SGBD? [En línea] 2010. [Citado el: 12 de 04 de 2015.] <http://www.cavsi.com/preguntasrespuestas/que-es-un-sistema-gestor-de-bases-de-datos-o-sgbd>.
11. Millán Tejedor, Ramón Jesús. Desarrollo de Sitios web dinámicos. [En línea] [Citado el: 23 de 04 de 2015.] <http://www.ramonmillan.com/documentos/dhtml.pdf>.
12. Peñalver, G. y Meneses, A. *SXP, METODOLOGÍA ÁGIL PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE*. Ciudad de La Habana : s.n.
13. PRESSMAN, R. S. *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico*. 2005.

14. Booch, G. y Addison Wesley, J. R. . El Lenguaje Unificado de Modelado. [En línea] 1999. [Citado el: 18 de 05 de 2015.]
15. Larman, C. *UML y Patrones*. Ciudad de la Habana : Editorial Universitaria.
16. Visual Paradigm. [En línea] 2008. [Citado el: 5 de 03 de 2015.] <http://www.visual-paradigm.com/>.
17. Crystal Methodologies. [En línea] 2011. [Citado el: 15 de 04 de 2015.] <http://crystalmethodologies.blogspot.com>.
18. Graham , Paul. The Other Road Ahead. [En línea] 2001. [Citado el: 27 de 06 de 2015.]
19. Giandini, Roxana , Pérez, Gabriela y Pons, Claudia . *Un lenguaje de Transformación específico para Modelos de Proceso del Negocio*.
20. Nápoles Ávila, C. F. *Implementación de una aplicación web para la gestión de información de las maestrías en el ISMMM*. Moa : s.n., 2014.
21. Siam Tabares, Indira. *Sistema de Gestión Energética para el ISMMM-Módulo de Pronóstico del Consumo de Recursos Energéticos*. Moa : s.n., 2014.
22. Castaño, Adoración de Miguel y Piattini Velthuis, Mario Gerardo . *Fundamentos y modelos de Bases de Datos*. La Habana : Félix Varela, 2006. 3ra. edición.
23. Date, C.J. *Introducción a los Sistemas de Bases de Datos*. La Habana : Félix Varela, 2003. 3ra parte.
24. Ruiz, Marcelo Hernán. *Programación Web Avanzada*. La Habana : Félix Varela, 2006.

Glosario de términos

FINANCIERA CIMEX, S.A. posee el Centro de Tarjetas que opera una red nacional, constituida por unos 6 mil puntos de venta, que cubren todo el territorio nacional, incluyendo la Isla de la Juventud y los cayos destinados al turismo internacional. Los puntos de venta se encuentran habilitados con terminales que posibilitan el procesamiento totalmente automatizado, de las operaciones realizadas mediante tarjetas con cinta magnética o con “chip”.

Herramienta: Mecanismo o técnica necesarios para desarrollar un trabajo satisfactoriamente.

Iteraciones: Denota una acción que se repite.

Metodología de desarrollo: Se define como un conjunto de filosofías, etapas, procedimientos, reglas, técnicas, herramientas, documentación y aspectos de formación para los desarrolladores de sistemas de información.

Metodología ágil: Constituyen un nuevo enfoque en el desarrollo de software, mejor acepado por los desarrolladores de proyectos que las metodologías convencionales debido a la simplicidad de sus reglas prácticas, su orientación a equipos de desarrollo de pequeño tamaño, su flexibilidad ante los cambios y su ideología de colaboración.

Programación extrema (XP): Es una metodología de desarrollo ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en el desarrollo del software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo.

Requisitos: Cualidad, circunstancia o cosa que se requiere para algo, en informática son las funciones, servicios y restricciones operativas del sistema.

Servidor: Computadora central de un sistema de red que provee de servicios y recursos (programas, comunicaciones, archivos, etc.) a otras computadoras conectadas a ella.

Sistema: Conjunto ordenado de normas y procedimientos que regulan el funcionamiento de un grupo o colectividad, en informática conjunto de órdenes y programas que controlan los procesos básicos de una computadora y permiten el funcionamiento de otros programas.

Software: Conjunto de programas y rutinas que permiten a una computadora realizar determinadas tareas. Es la suma total de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de cómputo.

Usuario: Persona que habitualmente usa un servicio, en informática es el individuo que interactúa con una computadora o un sistema informático.

Anexo 1

Tabla 1 HU No.2: Gestionar vale consumo de combustible por tarjeta magnética.

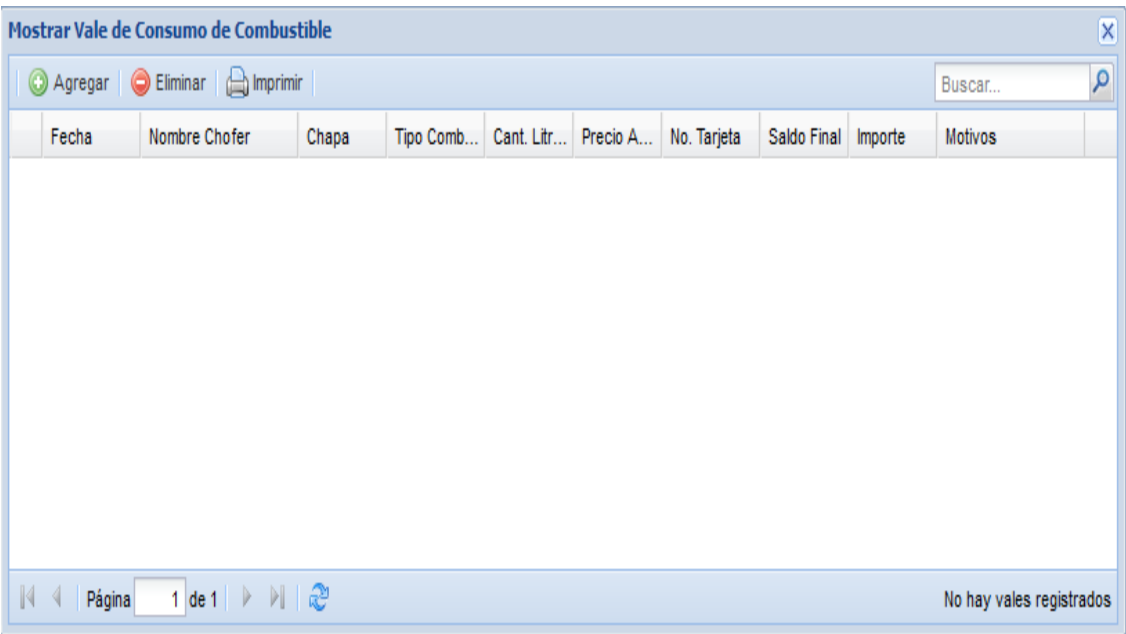
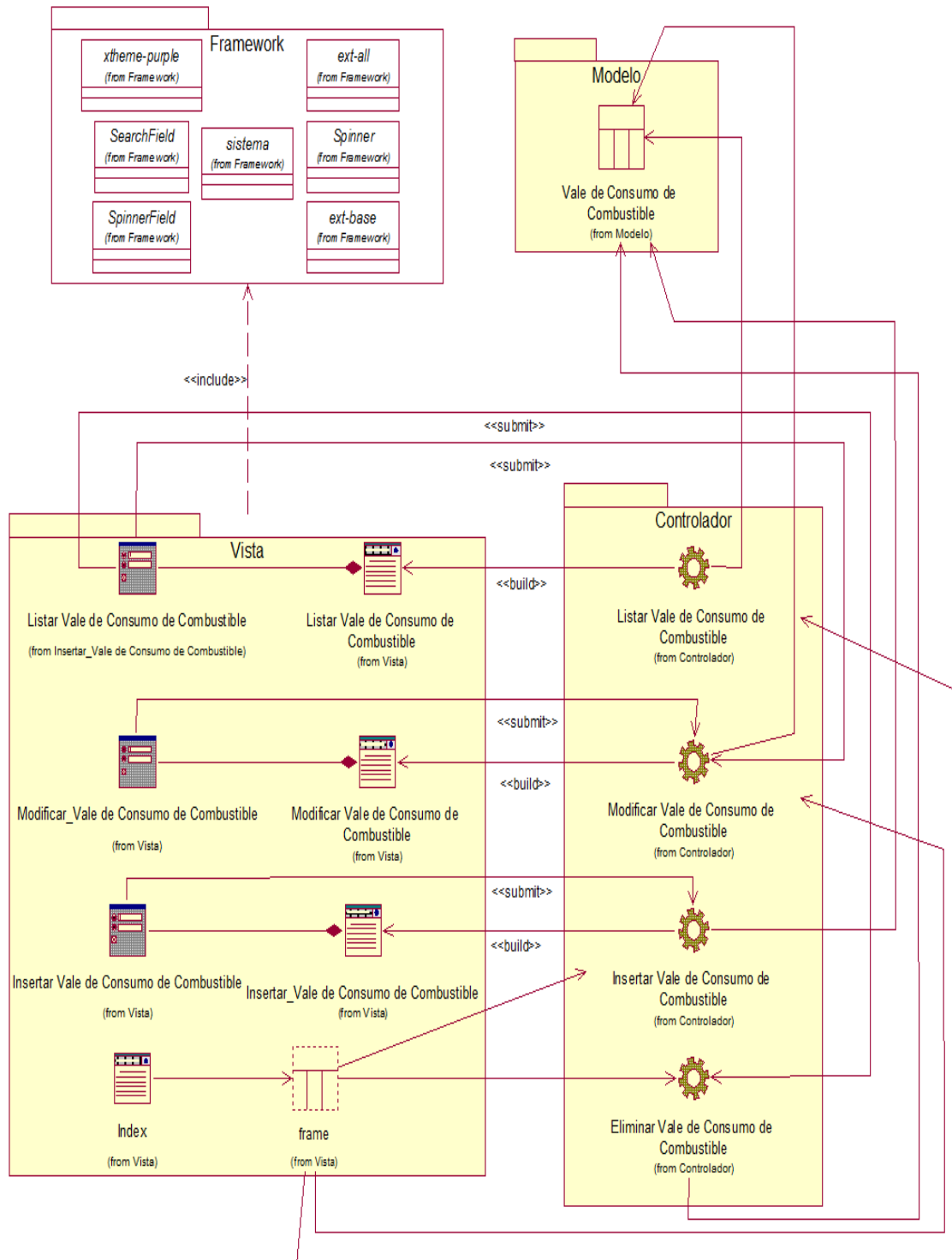
HU No.22: Gestionar vale consumo de combustible por tarjeta magnética	
Código: HU 22.	Nombre Historia de Usuario: Gestionar vale consumo de combustible por tarjeta magnética.
Modificación de Historia de Usuario Número: Ninguna.	
Referencia: Ítems RF 52, 53, 54, 55.	
Programador: Lisbeth Segura Driggs.	Iteración Asignada: Primera
Prioridad: Muy alta	Puntos Estimados: 2
Riesgo en Desarrollo: Alto	Puntos Reales: 2
Descripción: Se gestiona en la base de datos el vale de consumo, realizándose un CRUP completo.	
Observaciones: Confirmado con el cliente.	
Roles: Técnica Especialista en Transporte.	
Reglas de negocio: El vehículo y el chofer del mismo deben estar previamente registrados en la base de datos.	
Prototipo de interface:	
	

Figura 3.2. Diagrama de clases del diseño CU: Gestionar control de combustible por vehículo.



Anexo 3

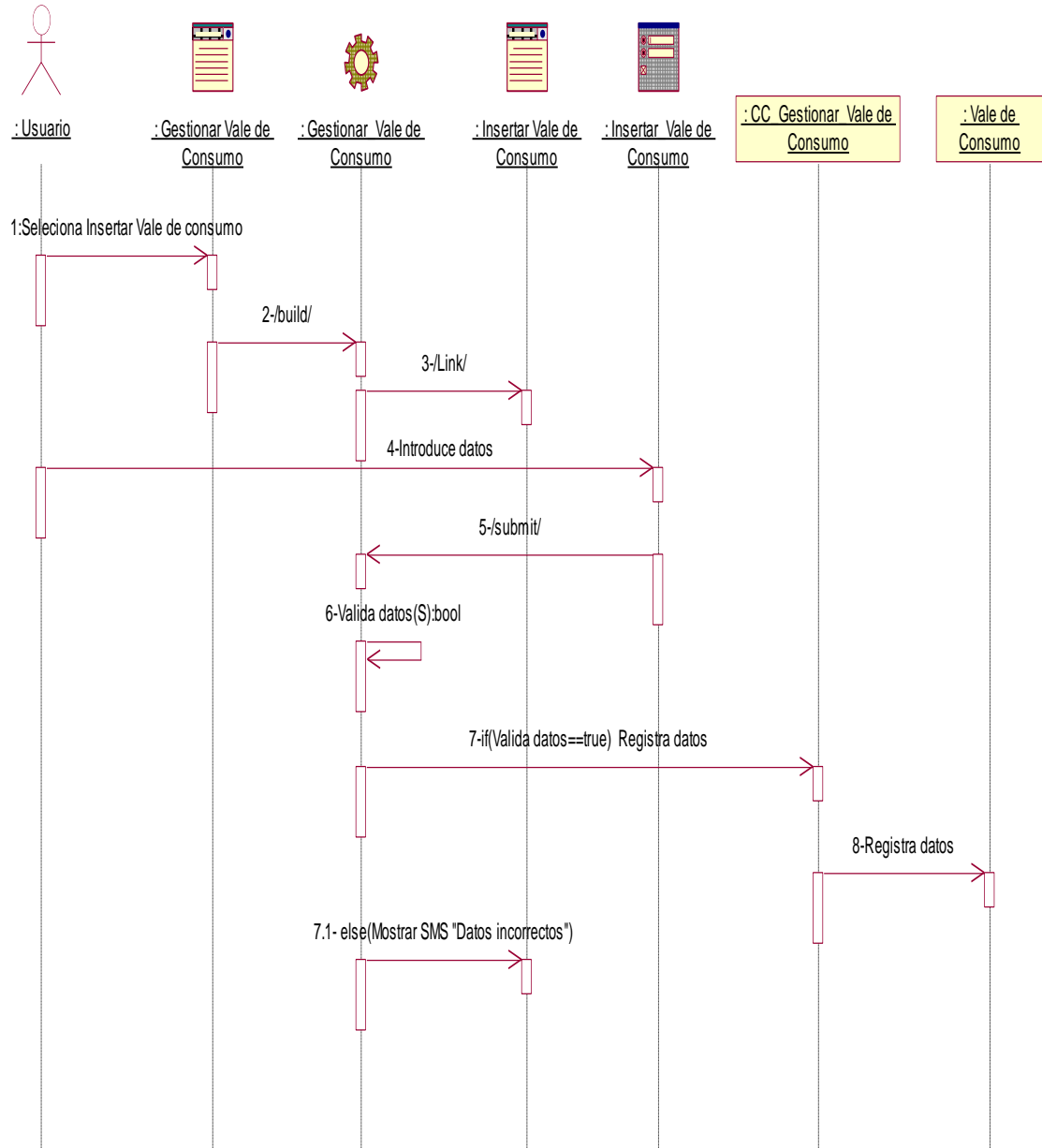
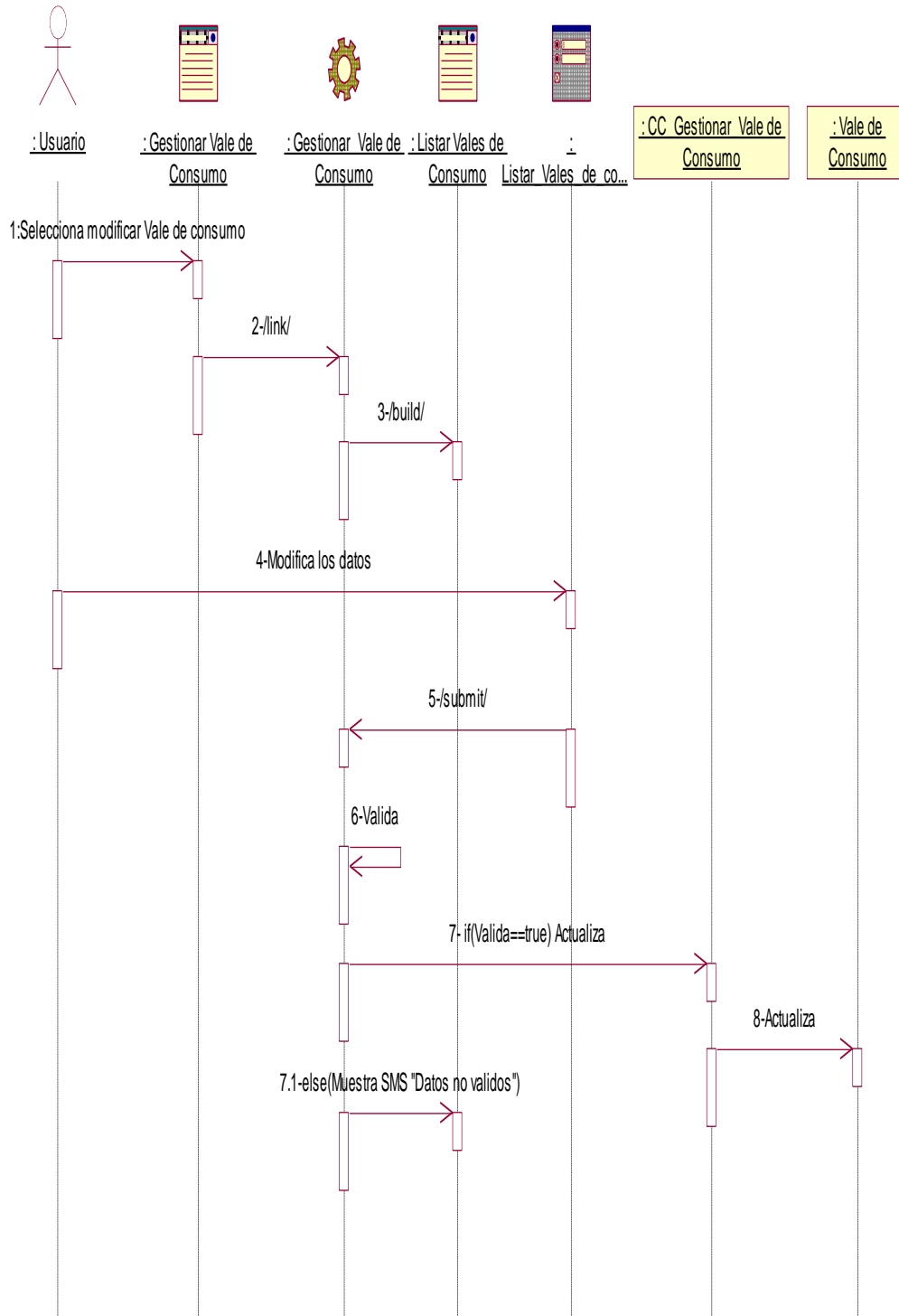


Figura 1. Diagrama de secuencia CU: Gestionar vale de consumo de combustible. Sección: Insertar vale de consumo de combustible.



. Figura 2. Diagrama de secuencia CU: Gestionar vale de consumo de combustible. Sección: Modificar vale de consumo de combustible.

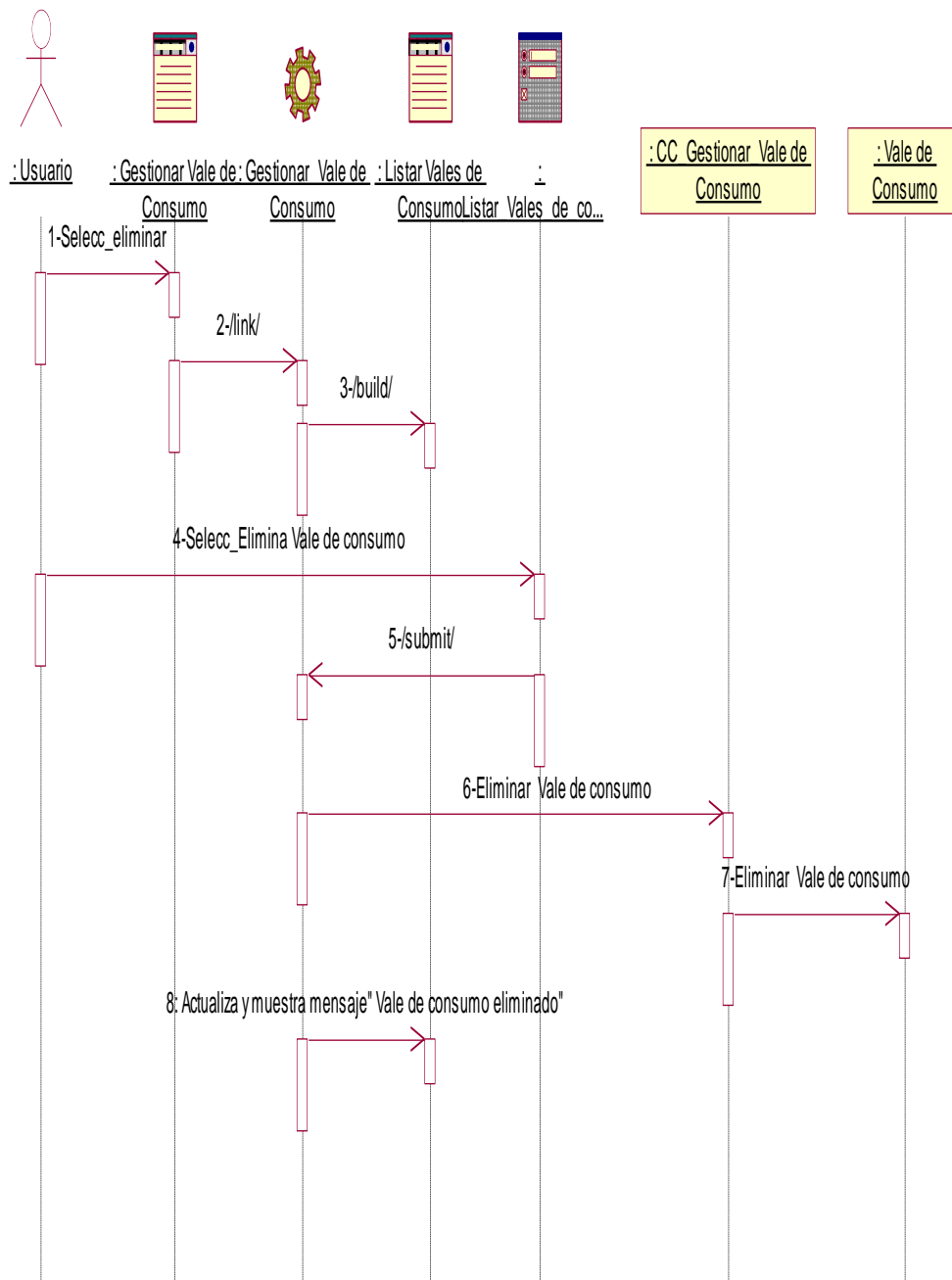


Figura 3. Diagrama de secuencia CU: Gestionar vale de consumo de combustible. Sección: Eliminar vale de consumo de combustible.

