



Universidad de Cienfuegos
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Informática

Título:

**Sistema Informático para la Gestión de Compras en la Empresa
Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos.**

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

Autor:

Dayron F. Ponce Padilla

Tutor:

Dr.Sc. Eduardo Concepción Morales.

Cienfuegos, Cuba

Curso 2017 – 2018

Declaración de autoría

Declaro que soy el único de este trabajo y autorizo al Departamento de Compras de la Empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos y al Departamento de Informática de la Facultad de Informática en la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, para que hagan el uso que estimen pertinente con el trabajo de diploma.

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

Nombre completo del primer autor

Nombre completo del primer tutor

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

Firma Tutor

Firma Tutor

Firma ICT

Firma Vicedecano

Pensamiento

*La innovación distingue a los
líderes de los seguidores.*

Steve Jobs

Dedicatoria

Primeramente, a mi mamá por todo el apoyo brindado a largo de mi vida y en especial por toda la ayuda que me brindó para la realización d este trabajo de diploma.

A la Macu por esa persona tan especial en mi vida que siempre ha estado ahí para mi sin esperar nada a cambio.

A mi tío Musa por toda la ayuda y el apoyo que me brindo que solo él sabe cuánto significo eso.

A toda mi familia por ser simplemente eso Mi familia.

Para todos ustedes está dedicado este trabajo de diploma.

Agradecimientos

A mi mamá por toda la ayuda que ha brindado desde que comencé en la escuela primaria hasta hoy en este día que me estoy graduando gracias a ella.

A la Macu por el apoyo brindado, por los desayunos por la mañana... y por todo lo que ha hecho por mí en toda mi vida.

A mi tío Musa por toda la ayuda brindada, que gracias a él fue que se pudo elaborar este trabajo de diploma.

A mi tutor Eduardo por toda la ayuda y el apoyo que me brindó durante la realización de este trabajo de diploma.

A la Empresa Comercializadora de Combustible por la oportunidad dada para poder trabajar con su equipo de desarrollo de software.

A Jorge por la oportunidad brindada y por confiar en mi para la realización de este proyecto.

A Roberto Carlos, Yaneisy, El Coki, El Dey, Rachel y Adrian ingenieros del grupo INFOCOM de la Empresa Comercializadora de Combustibles.

A mi padrino informático que no quiere que su nombre aparezca en el trabajo pero que contribuyo mucho al desarrollo de este sistema.

A mi amigo William Angulo por compartir conmigo toda esta aventura universitaria, con todos los recuerdos que tenemos y a su mujer Dayana por las meriendas, el café y las comidas.

A mi amigo José Manuel (El Maki) por todo lo que él sabe... y por las horas de duro trabajo realizando este proyecto y su mama Gemita por sus "hasta cuando son los 15 de Yaquelin".

A todos mis colegas de aula por estos 5 años de carrera que pasamos juntos y los recuerdos que no llevamos.

Y por último a todas las personas que contribuyeron en menor o mayor medida a la realización de esta tesis.

Agradecimientos

A todos ustedes GRACIAS...

Resumen

El presente trabajo se realizó en la Empresa Comercializadora de Combustibles (CUPET) de Cienfuegos y tiene como finalidad desarrollar una aplicación web para el manejo de la gestión de compras que contribuya a la toma de decisiones por parte del personal técnico a partir de la atención que se les brinde a los problemas que puedan afectar la gestión de dicho proceso en esta empresa. Éste sistema propuesto agiliza y eleva la productividad de la creación de solicitudes de compra y permite a los especialistas tener un mejor control de todos los reportes que genera este proceso. Para la documentación del negocio diseño e implementación del sistema se utilizó el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), siguiendo lo establecido por la metodología de desarrollo RUP, como gestor de bases de datos se utilizó SQL SERVER como lenguaje de programación Web se utilizó C# y el framework ASP.NET MVC 5, como servidor Web IIS (INTERNET INFORMATION SERVICES). El software elaborado cumple con las necesidades reales de los clientes y usuarios finales. El mismo fue sometido a un proceso de validación a través de encuestas a especialistas y análisis estadísticos y la justificación de su desarrollo se concretó a partir de un estudio de factibilidad basado en puntos de caso de uso.

Palabras claves: Gestión de Compras, especialistas, solicitudes, software, Empresa Comercializadora de Combustible de Cienfuegos.

Abstract

The present work was carried out in the Fuel Trading Company (CUPET) of Cienfuegos and its purpose is to develop a web application for the management of purchasing management that contributes to the decision making by the technical staff from the attention that they are offered to the problems that may affect the management of this process in this company. This proposed system speeds up and increases the productivity of the creation of purchase requests and allows specialists to have a better control of all the reports generated by this process. For the documentation of the business design and implementation of the system the Unified Modeling Language (UML) was used, following the established by the RUP development methodology, as a database manager, SQL SERVER was used as a programming language Web C # was used and the ASP.NET MVC 5 framework, as an IIS Web server (INTERNET INFORMATION SERVICES). The software developed meets the real needs of customers and end users. He himself underwent a process of validation through surveys to specialists and statistical analysis and the justification of its development was made concrete from a feasibility study based on use case points.

Keywords: Purchasing Management, specialists, applications, software, Fuel Trading Company of Cienfuegos.

Índice	
Introducción.....	1
Capítulo I: Fundamentos teóricos del proceso de gestión de compras.....	7
1.1 Introducción.....	7
1.2 Descripción del dominio del problema.....	7
1.2.1 Conceptos generales asociados al sistema.	8
1.2.2.1 Logística Empresarial.	8
1.2.2.2 Gestión de Aprovisionamiento.	9
1.2.2.3 Gestión de Compras.	10
1.3 Descripción del objeto de estudio.	10
1.3.1 Objetivos estratégicos de la organización.	10
1.3.2 Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de estos. ...	12
1.4 Descripción de los sistemas existentes.....	12
1.4.1 Sistemas informáticos existentes a nivel internacional.	12
1.4.2 Sistemas informáticos existentes a nivel nacional.	13
1.4.3 Análisis comparativo de las soluciones existentes con la propuesta.	15
1.5 Tendencias, metodologías y/o tecnologías actuales.	15
1.5.1 Metodología.	15
1.5.2 Metodologías ágiles de desarrollo de software.	15
1.5.3 Las metodologías tradicionales o pesadas.	16
1.5.4 Lenguaje de modelado.....	18
1.5.5 Arquitectura y patrones de diseño.....	20
1.5.5.1 Arquitectura cliente-servidor.	20
1.5.5.2 Patrón de arquitectura de software.	21
1.5.5.3 Patrón MVC.	22
1.5.6 Lenguajes y tecnologías web utilizadas.....	23
1.5.6.1 Lenguajes del lado del cliente.....	23
1.5.6.2 Tecnologías y lenguajes del lado del servidor.	26
1.5.6.3 Herramientas utilizadas.	29
1.6 Conclusiones del capítulo.....	32
Capítulo II: Análisis y diseño de la solución propuesta.....	33

2.1 Introducción.....	33
2.2 Modelo del Negocio.....	33
2.2.1 Descripción del modelo del negocio.....	33
2.2.2 Reglas del negocio a considerar.....	36
2.2.3 Modelos de caso de uso del negocio.....	37
2.2.4 Actores del negocio.....	37
2.2.5 Diagrama de casos de uso del negocio.....	38
2.2.6 Trabajadores del Negocio.....	38
2.2.7 Descripciones de los casos del negocio.....	40
2.2.8 Diagrama de actividades del negocio.....	40
2.2.9 Modelo de objetos del negocio.....	41
2.3 Requisitos.....	42
2.3.1 Descripción del Sistema Propuesto.....	42
2.3.2 Concepción General del Sistema.....	42
2.3.3 Requerimientos funcionales.....	43
2.3.4 Requerimientos no funcionales.....	48
2.3.4.1 Requerimientos de apariencia o interfaz externa:.....	49
2.3.4.2 Requerimientos de Usabilidad.....	49
2.3.4.3 Requerimientos de Soporte.....	49
2.3.4.4 Requisitos de Rendimiento.....	49
2.3.4.5 Requerimientos de seguridad.....	50
2.3.4.6 Requerimientos de software.....	50
2.3.4.7 Requerimientos de hardware:.....	50
2.3.5 Modelo de Casos del Sistema.....	51
2.3.6 Actores del sistema.....	51
2.3.7 Casos de Uso del Sistema.....	52
2.3.8 Diagrama de Casos de Uso del Sistema.....	55
2.3.9 Descripción de los Casos de Uso del Sistema.....	55
2.4 Construcción del sistema.....	56
2.4.1 Diagrama de Clases Web.....	57
2.4.2 Diseño de la Base de Datos.....	58
2.4.3 Diagrama del Modelo Lógico de Datos.....	58

2.4.4 Diagrama del Modelo Físico de Datos.	59
2.4.5 Diagrama de Despliegue.....	60
2.4.6 Principios de Diseño del Sistema.....	61
2.4.7 Estándares de la interfaz de la aplicación.....	61
2.4.8 Tratamiento de errores.....	62
2.5 Conclusiones del Capítulo.	62
Capítulo III: Estudio de factibilidad y validación de la solución propuesta. ..	64
3.1 Introducción.....	64
3.2 Estudio de factibilidad.	64
3.2.1 Planificación por Casos de Uso.	64
3.2.1.1 Cálculo de Puntos de Caso de Uso sin ajustar.	64
3.2.1.2 Cálculo de Puntos de Caso de Uso ajustados.	67
3.2.2 Determinación de los costos.	69
3.2.2.1 Factor de conversión.	70
3.2.2.2 Duración.	70
3.2.2.3 Costos.....	72
3.2.3 Beneficios tangibles e intangibles.	72
3.2.4 Análisis de costos y beneficios.....	73
3.3 Valoración de la solución.	73
3.3.1 Distribución de la frecuencia.	74
3.4 – Conclusiones del capítulo.	80
Conclusiones Generales	81
Recomendaciones.....	82
Bibliografía.....	83
Referencias Bibliográficas.	88
Anexos	93
Anexo A: Entrevista a directivos y especialistas.	93
Anexo B: Conceptos asociados al dominio al sistema.	94
Anexo C: Descripción textual de los Casos de Uso del Negocio.	95
Anexo D: Descripción de los casos de uso del sistema.	100
Anexo E: Diagrama de Clases Web.....	129
Anexo F: Análisis estadístico del instrumento.....	138

<i>Tabla 1. Descripción de los actores del negocio.</i>	38
<i>Tabla 2. Descripción de los trabajadores del negocio.</i>	40
<i>Tabla 3. Actores del Sistema.</i>	52
<i>Tabla 4. Casos de uso del sistema.</i>	54
<i>Tabla 5. Descripción de los casos de uso del sistema.</i>	56
<i>Tabla 6. Diagramas de Clases Web.</i>	58
<i>Tabla 7. Factor de Peso de los Actores sin ajustar.</i>	65
<i>Tabla 8. Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar.</i>	67
<i>Tabla 9. Factor de complejidad técnica.</i>	68
<i>Tabla 10. Factor de ambiente.</i>	69
<i>Tabla 11. Tiempo de duración del proyecto.</i>	71
<i>Tabla 12. Costos totales.</i>	72
<i>Tabla 13. Nivel de conocimiento.</i>	74
<i>Tabla 14. Análisis teórico del tema.</i>	75
<i>Tabla 15. Conocimiento empírico.</i>	75
<i>Tabla 16. Trabajos de autores nacionales.</i>	75
<i>Tabla 17. Trabajos de autores extranjeros.</i>	75
<i>Tabla 18. Conocimiento del estado del tema.</i>	76
<i>Tabla 19. Formación académica.</i>	76
<i>Tabla 20. Cursos recibidos.</i>	76
<i>Tabla 21. Exigencias.</i>	77
<i>Tabla 22. Necesidades.</i>	77
<i>Tabla 23. Funcionalidad.</i>	77
<i>Tabla 24. Rendimiento.</i>	78
<i>Tabla 25. Facilidad.</i>	78
<i>Tabla 26. Condiciones de la empresa.</i>	78
<i>Tabla 27. Condiciones tecnológicas de la empresa.</i>	79
<i>Tabla 28. Tiempo disponible.</i>	79
<i>Tabla 29. Requerimientos.</i>	79
<i>Tabla 30. Expectativas del cliente.</i>	80

<i>Figura 1. Diagrama de Casos de Uso del Negocio.</i>	<i>38</i>
<i>Figura 2. Diagrama de Actividades del Caso de Uso<Gestionar Compras>.</i>	<i>41</i>
<i>Figura 3. Diagrama de Actividades del Caso de Uso<Evaluar Proveedores>.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 4. Modelo de objeto del negocio.</i>	<i>42</i>
<i>Figura 5. Diagrama de Casos de Uso del Sistema.....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 6. Diagrama de Clases Persistentes.</i>	<i>59</i>
<i>Figura 7. Diagrama del modelo físico de datos.</i>	<i>60</i>
<i>Figura 8. Diagrama de Despliegue.....</i>	<i>61</i>

Introducción.

Hace 7000 años, en el periodo neolítico se considera, que a orillas del río Nilo, surgió la agricultura. Ese primer egipcio agricultor se enfrentó y resolvió con éxito el primer problema práctico de logística. Cuando obtuvo su primera cosecha tuvo que: recoger y apartar semillas y lo que se iba a comer entre cosecha y cosecha. Trasladarlo, guardarlo y separar otra cantidad para la resiembra. Esto implicó: economía, previsión, planificación, inventario, transporte, almacenaje y control. La logística empresarial es un campo relativamente nuevo dentro de la dirección empresarial. El desarrollo del campo de la logística empresarial se puede describir a lo largo de tres períodos de tiempo; antes de la década de los cincuenta, décadas de los cincuenta y sesenta. desde 1970 hasta el presente.[1]

Se llama ciclo de aprovisionamiento al periodo comprendido entre el momento en que se realiza la compra de materias primas a los proveedores hasta que el producto terminado es vendido al cliente. Este ciclo, por tanto, sigue un orden cronológico. La actividad de aprovisionamiento, como se sabe, tiene dos funciones principales: la gestión de compras y la gestión de inventarios. En esta ocasión la investigación está centrada en la primera, que hace referencia al suministro responsable de materiales mediante la negociación con los proveedores. Un aprovisionamiento eficiente da como resultado un abastecimiento económico, lo que incidirá positivamente en el precio del producto final y, por ende, en la respuesta del consumidor.[2]

Las empresas en la actualidad operan en mercados cada vez más globalizados y se enfrentan a una fuerte competencia con sus similares ya sean nacionales o extranjeros. Debido a esto, reducir los costos es básico para el desempeño eficiente y eficaz de cualquier entidad. Ninguna organización encuentra que sea económico fabricar todo el material que utiliza. Las ventajas de la especialización son demasiado importantes. La función de compras a menudo gasta más dinero que cualquier otra función de la empresa, así que compras proporciona una buena oportunidad para reducir los costos y aumentar los márgenes de beneficio. La compra ha dejado de ser una actividad más para convertirse en un elemento

estratégico de la organización, hoy más que nunca resulta necesario conocer las aristas fundamentales referidas a esta temática.[3]

A nivel internacional la estrategia de compra se asegura de que la empresa tenga los mejores proveedores para abastecer los mejores productos y servicios, al mejor valor total. La actividad de compras juega un importante papel en la mayor parte de las organizaciones, dado que los materiales adquiridos generalmente representan entre el 40 y el 60 % del valor de las ventas de productos finales. Esto significa que reducciones de costos relativamente pequeñas pueden tener un mayor impacto sobre los beneficios que iguales mejoras en otras áreas de la organización.[3]

En el caso de Cuba, todas las empresas, con independencia de su tamaño o tipo de actividad, necesitan, en algún momento de su vida, comprar productos o servicios. En su aspecto de compras, la función comercial deberá obtener los proveedores más idóneos, es decir, los que le ofrezcan los bienes que precisa la empresa para su funcionamiento, en las mejores condiciones de calidad, precio, plazos de entrega y suministro.[4]

De las múltiples razones por las cuales las empresas deben implementar una adecuada gestión de compras podemos encontrar que:

-) La calidad de los productos depende en gran parte de las compras.
-) Las compras suman un porcentaje considerable en los costos totales.
-) La función de compras tiene un efecto multiplicador en los resultados.
-) Las compras absorben una buena parte del capital de trabajo (activo circulante).

En la visita realizada a la Empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos, se realizaron entrevistas a directivos y especialistas del departamento de gestión de compras (ver Anexo A), además la observación del proceso, en el mismo se pudo constatar:

-) Los directivos no cuentan con un sistema que les permita viabilizar este proceso
-) Las solicitudes, contratos, se registran de forma manual.
-) La cartera de proveedores es controlada por hojas de cálculo Excel.

Por tanto, se hace necesario buscar algún mecanismo que viabilice este proceso.

Teniendo en cuenta los elementos descritos anteriormente, se define como **problema científico**: ¿Cómo agilizar el proceso de compras en la Empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos?

Como **objeto de investigación**: El proceso de compras en las Empresas Comercializadoras de Combustibles.

Campo de acción: La informatización de la gestión del proceso de compras,

Para dar solución al problema planteado anteriormente se define el siguiente **objetivo general**:

Elaborar un sistema informático para la Gestión del Proceso de Compras en la Empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos.

Del objetivo general se desglosan los siguientes **objetivos específicos**:

1. Analizar el proceso de compras en la Empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos.
2. Diseñar un sistema informático que genere correctamente las diferentes solicitudes y contratos utilizados en el proceso de compras en la Empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos.
3. Implementar el sistema propuesto.
4. Valoración de la propuesta por criterios de especialistas.

Metodología utilizada:

La investigación se sustenta en un enfoque integral de los métodos de la investigación, ya que posee un método general (dialéctico) y además se aplican los métodos teóricos, empíricos y matemáticos para la obtención, procesamiento y análisis de los resultados desde una adecuada vinculación de los métodos

cuantitativos y cualitativos, como sustento de los criterios de rigor que avalan el trabajo.

Para desarrollar los objetivos específicos se aplicarán los métodos y técnicas siguientes:

Métodos teóricos:

-) Histórico- lógico. Permite el análisis de la trayectoria evolutiva de la investigación a partir de su objeto, antecedente y desarrollo.
-) Análisis y síntesis de la información. Facilita desarrollar la justificación metodológica de la investigación, penetrar en la esencia de los elementos del sistema informático propuesto y establecer los nexos entre ellos, descubrir relaciones esenciales para llegar a los fundamentos teóricos y a las conclusiones.
-) Inducción- deducción. Proporciona la integración de cada componente del sistema, para identificar regularidades y particularidades del campo que se investiga.
-) Modelación. Facilita la representación del sistema informático que se presenta.

Métodos empíricos:

Análisis de documentos. Para evaluar la situación real del tratamiento del problema de investigación las disposiciones y normativas que ha emitido la empresa comercializadora acerca de este proceso

-) Entrevista sobre la situación actual del proceso de compras.
-) Criterio de especialista: evaluar el grado de aceptación del sistema informático propuesto.
-) Métodos matemáticos y estadístico para la valoración del sistema por especialista.

Se asume como idea a defender: un sistema informático, que potenciará la agilización de la gestión del proceso compras en la Empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos.

El **aporte práctico** de la investigación: el sistema informático de gestión de compras agilizará el tiempo empleado para el procesamiento de la información en la Empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos.

La tesis está estructurada en tres capítulos, además de conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

En el primer capítulo: Fundamentos teóricos del proceso de gestión de compras en la empresa comercializadora de combustible en Cienfuegos. se presenta, sobre la base de la amplia bibliografía consultada, los conceptos asociados al sistema. Se presentan los lenguajes y metodologías utilizados para el desarrollo de sistemas informáticos, teniendo en cuenta las tendencias actuales.

En el segundo capítulo: Análisis y diseño del sistema propuesto, se toma como directriz para el desarrollo de software la metodología RUP, donde se realiza una modelación del negocio a través de los casos de uso del negocio y el rol que desempeñan los distintos actores y trabajadores del negocio. Además, se enuncian las reglas del negocio y se elaboran diagramas de actividades y de objetos los cuales ayudan a entender cómo funciona el negocio. Se presentan los casos de uso del sistema, con sus correspondientes actores del sistema y se muestran las descripciones de los casos de uso, así como la captura de requisitos funcionales y no funcionales, el modelo físico y lógico de la base de datos, los diagramas de clases del diseño web y el diagrama de despliegue, los cuáles sentarán las bases para la implementación del sistema.

En el tercer capítulo: Estudio de factibilidad y validación de la solución propuesta. Se estiman el esfuerzo humano y el tiempo de desarrollo que se requieren para su elaboración. Todo esto se realiza utilizando la variante de puntos de casos de usos, se presentan las pruebas funcionales realizadas para la valoración del sistema. Por

último, se demuestra estadísticamente que el sistema obtenido es más factible que la variante actual y se fundamenta el motivo de ser confiable.

Capítulo I: Fundamentos teóricos del proceso de gestión de compras.

1.1 Introducción.

En el capítulo actual se ofrece la base teórica y conceptual para el desarrollo de un sistema de gestión de compras de la Empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos. Como características fundamentales se muestran los principales conceptos relacionados con la logística empresarial, gestión de aprovisionamiento y la gestión de compras, se indaga en los antecedentes existentes de sistemas homólogos, tanto a nivel nacional como internacional y se describen las metodologías, lenguajes y herramientas a utilizar, justificando el porqué de la selección de las mismas para la solución propuesta.

1.2 Descripción del dominio del problema.

En la Empresa Comercializadora de Combustibles en Cienfuegos, la UEB Aseguramiento es la responsable del proceso de compras. En la ficha del proceso se plantea el proceso de compras garantiza que los recursos necesarios para elaborar el paquete de servicio de comercialización hacia nuestros clientes lleguen en tiempo y con la calidad requerida por los demandantes; manteniendo evaluaciones periódicas de los proveedores y verificando la calidad de los productos y servicios comprados[5].

Los elementos de entrada al proceso incluyen: la existencia de productos, las demandas de las áreas, las solicitudes de compra, los proveedores, los contratos y el presupuesto de gasto. Los elementos de salida del proceso incluyen: el listado de proveedores evaluados, las solicitudes de compras aceptadas, las solicitudes de pago, entre otros. Por otra parte, el procedimiento establecido para el proceso de compras define los objetivos, el alcance, las responsabilidades, así como las generalidades del proceso de compras. Este documento define todos los términos que utilizan e incluye todos los modelos aprobados[6].

Como parte de la implementación actual del proceso de compras la mayoría de las solicitudes y los contratos se registran de forma manual o son controlados por medio de una hoja de cálculo Excel. A pesar de una adecuada labor por parte de todos los especialistas del departamento, el proceso de compras y toda la información que se debe generar, como por ejemplo el registro de solicitudes, los contratos y otros, resulta un proceso complejo sin la presencia de un sistema informático.

1.2.1 Conceptos generales asociados al sistema.

1.2.2.1 Logística Empresarial.

Dentro de los conceptos asociados al sistema se encuentra la logística empresarial, la cual se define como la planificación, organización, dirección y control de todas las actividades relacionadas con la obtención, traslado y almacenamiento de materiales y productos, desde la adquisición hasta el consumo, a través de la organización y como un sistema integrado. El objetivo que pretende conseguir es satisfacer las necesidades y los requerimientos de la demanda de la manera más eficaz y con el mínimo costo posible; incluyendo los flujos de información implicados.[1]

La logística posee cinco componentes fundamentales:

-) Gestión de Aprovisionamiento: Métodos usados para procesar pedidos, comprar y adquirir los materiales.
-) Gestión de Inventario: Control, cuidado y mantenimiento de los materiales contra uso indebido y deterioro.
-) Gestión de Manipulación y Almacenaje: Movimiento, localización, unitarización, paquetización y conservación de los materiales.
-) Gestión de Transporte y Distribución: Movimiento físico de materiales en la cadena de suministro.
-) Gestión de Información: Dirección y uso de la información descriptora y financiera asociada al flujo material.

1.2.2.2 Gestión de Aprovisionamiento.

El autor de la investigación utiliza el de Gestión de Aprovisionamiento que es la función logística mediante la cual se provee a una empresa de todo el inventario necesario para su funcionamiento.[7]

En la gestión de aprovisionamiento hay tres aspectos a considerar:

-) Realizar una conveniente selección de proveedores atendiendo a criterios imprescindibles como la calidad, el precio o el plazo de entrega.
-) Disponer de almacenes donde guardar y tener organizadas las existencias
-) Desarrollar un sistema eficaz de gestión de inventarios para llevar un control de existencias y determinar el ritmo de pedidos.

En este proceso de aprovisionamiento existen cinco fases:

-) Identificación de necesidades, así como la manera en que deben ser satisfechas.
-) Selección de proveedores, previa investigación del mercado.
-) Análisis de ofertas y negociación con el proveedor.
-) Seguimiento y vigilancia de la mercancía. Control cualitativo y cuantitativo.
-) Gestión y organización de los diferentes materiales recibidos.

La actividad de aprovisionamiento tiene dos funciones principales: la gestión de compras y la gestión de inventarios. La gestión de compras son la adquisición de la propiedad de un bien o servicio a cambio de una transferencia de capital.[7]

La gestión de compras ha ido evolucionando desde las aportaciones tradicionales de obtener los mejores precios, calidad exigida, servicio necesario, etc., a funciones más avanzadas tales como la innovación y prospección de nuevos mercados, subcontratación de técnicas irrealizables por la empresa, participación en el desarrollo de productos, tareas que exigen cada vez más una mayor tecnificación de los compradores.[8]

Existen múltiples razones por las cuales las empresas deben implementar una gestión de compras adecuada ya que la calidad de los productos depende en gran

parte de las compras. Las compras suman un porcentaje considerable en los costos totales. La función de compras tiene un efecto multiplicador en los resultados y las compras absorben una buena parte del capital de trabajo.[7]

1.2.2.3 Gestión de Compras.

El proceso de compras abarca una serie de parámetros entre los cuales se encuentran:

- Selección del proveedor.
- Legalización de la compra.
- Control de los pedidos.
- Entrega de mercancías.
- Factura y otros documentos.

Otros conceptos asociados al dominio al sistema se encuentran explicados en el Anexo B.

1.3 Descripción del objeto de estudio.

1.3.1 Objetivos estratégicos de la organización.

La Refinería de Petróleo “Camilo Cienfuegos” es una de las grandes inversiones que se iniciaron en la década del 80 con la colaboración de la desaparecida Unión Soviética, comenzando su explotación a partir de 1990 al concluirse totalmente la etapa de construcción y montaje. En 1997 tras el derrumbe del campo socialista y la consecuente paralización de las actividades de refinación de combustibles, la Dirección de CUPET decide conservar las instalaciones tecnológicas e integrar a la Refinería, la Unidad Básica Distribuidora de Derivados del Petróleo en un proceso de redimensionamiento, modificándose así el objeto social de la Refinería de Petróleo “Camilo Cienfuegos” que desde ese momento asumió la comercialización, como meta para alcanzar la rentabilidad. En el año 2006 tras el surgimiento de la Alternativa Bolivariana para las Américas (ALBA) y los proyectos vinculados a ella, se decide crear la Empresa Mixta PDVCUPET-SA, con el objetivo de reactivar la producción tecnológica de la industria petrolera. Lo que motivó que la Refinería de

Petróleo “Camilo Cienfuegos” que hasta ese momento venía desarrollando actividades de comercialización, cambiara su denominación, por Empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos, en virtud de la Resolución 248 del 5 de octubre de 2006, emitida por la Ministra del MINBAS, manteniendo la comercialización como actividad fundamental dentro de su objeto social.[9]

En la empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos se puede identificar como objetivos específicos de esta organización:

-) Perspectiva Financiera: Aumentar confianza ministerial. Cumplir con eficiencia plan de ventas. Mantener rendimientos que posibiliten incrementos en la eficiencia.
-) Perspectiva de Clientes: Incrementar la satisfacción del cliente. Fortalecer imagen de la empresa ante la sociedad en general.
-) Perspectiva de Procesos Internos: Lograr índices de eficiencia y eficacia planificados en la transportación. Mejorar índices en la distribución del combustible. Mantener por debajo de lo permitido los índices de pérdidas para los productos aceptados. Mejorar integralmente los procesos de forma continua. Elevar competencias en todos los procesos de la organización. Mantener trabajadores motivados.

Por otra parte, la visión queda presente en:

-) Ser una organización competitiva en la comercialización de combustibles y sus derivados dentro de la Unión Cuba-Petróleo por:
 -) Elevado nivel de satisfacción de sus clientes.
 -) La certificación de la calidad de sus servicios.
 -) La gestión integrada de sus procesos.
 -) La eficiente y eficaz utilización de su capital humano, recursos materiales y financieros.
 -) Aprendizaje permanente de sus miembros.
 -) La competencia de sus trabajadores.

La misión de esta empresa es: Comercializar combustibles y sus derivados para garantizar a nuestros clientes la continuidad y estabilidad de la producción o los servicios, mediante el cumplimiento de los plazos de entrega y atención personalizada.[9]

1.3.2 Flujo actual de los procesos y análisis crítico de la ejecución de estos.

El presente trabajo de diploma se centra en la gestión de compras en la Empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos. Todo el negocio inicia cuando el jefe de un área determinada elabora una solicitud para solicitar productos. Los especialistas de compras procesan esa solicitud, chequean en almacén que existen los productos solicitados. Si no se encuentran los productos en almacén se procede a comprarlos a través de los distintos proveedores que poseen contrato con la empresa. En caso de no poseer contrato con un proveedor, la jurídica de la empresa es la que se encarga de elaborar dichos contratos. Los compradores son los encargados de ejecutar la compra y el responsable de almacén de darle salida a los productos hacia el área solicitante.

1.4 Descripción de los sistemas existentes.

Con vistas a la automatización del proceso de compras existen diversas alternativas que se comentan a continuación.

1.4.1 Sistemas informáticos existentes a nivel internacional.

En el ámbito internacional, diferentes empresas han desarrollado varios sistemas informáticos para la gestión de compras. Algunos de los sistemas son:

-) Fullstep: es una empresa líder en la gestión de compras y aprovisionamiento empresarial. Mejora la eficiencia y reducción de costes en el proceso de compra. Permite que ingenieros y expertos en compras se pongan en el lugar de cada empresa, conozcan su estructura, recursos y prioridades. Establece una estrategia de compra acorde con los objetivos de cada empresa y mercado. Además, implanta una metodología propia y tecnológicamente innovadora. Este es un sistema propietario que no se ajusta completamente a la normativa vigente en la empresa.[10]

) ERP (Enterprise Resource Planning – Planificación de Recursos Empresariales) Microsoft Dynamics AX (Axapta) contiene un módulo específico de Compras y Aprovisionamiento que permite la gestión de:

- Compras directas de bienes y servicios.
- Compras indirectas de bienes y servicios.

Gracias a las completas funcionalidades incluidas en el módulo de Compras y Aprovisionamiento del software de gestión ERP Microsoft Dynamics AX (Axapta) su empresa agiliza la adquisición directa e indirecta de productos y servicios. Al mismo tiempo le ofrece una capacidad de compras centralizada para toda su organización, que da soporte a las políticas y procesos de compra. Este es un sistema propietario que no se ajusta completamente a la normativa vigente en la empresa.[11]

) Odo: es un software de gestión empresarial integrado de código abierto, de origen belga con el que las empresas pueden gestionar desde sus contactos con clientes, sus cuentas, la logística en almacenes, pedidos, facturas, ventas y/o el inventario. Se cree que el software empresarial debería cubrir necesidades complejas sin necesidad de ser complicado. La misión es ofrecer un software que sea intuitivo, tenga todas las funciones, esté totalmente integrado, se actualice con facilidad y que funcione con suavidad para cualquier empresa y cualquier usuario. Este es un sistema propietario que no se ajusta completamente a la normativa vigente en la empresa.[12]

Las variantes de sistemas informáticos encontrados además de ser comerciales no se adaptan completamente a todos los estándares de la UEB de Aseguramiento.

1.4.2 Sistemas informáticos existentes a nivel nacional.

En Cuba, en el Registro de Productos de Software del Ministerio de Comunicaciones que pueden comercializarse se encuentran los siguientes sistemas:

- J) Intercompras Central de Compras, IC, V 2.0. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. CUJAE. Fecha de vencimiento: 28/04/2018 : Planificación y Gestión de compras, basándose en la formulación de pedidos por parte de los usuarios, sobre la base de una determinada oferta, la cual puede ser tan amplia como se desee, pues contando con contratos de los proveedores principales se pueden ofertar determinados productos que no tienen por qué estar físicamente en inventario, generándose de esta forma una oferta "virtual" que permitirá una nacionalización de los inventarios y una reducción de los gastos en las gestiones. Intercompras brinda también la posibilidad del seguimiento del estado de los pedidos realizados. Este sistema no se ajusta completamente a la normativa vigente en la empresa.

- J) Sistema para la Gestión de contratos, Aicon, V 1.0. Empresa de Informática y Automatización para la Construcción. Fecha de vencimiento: 28/09/2018: Automatiza los procesos de venta y compra de servicios y productos. Por un lado, permite administrar los contratos de ventas, y toda la información asociada a ellos, dígase suplementos, sujetos, plazos de pago, personas autorizadas y servicios ofertados. Además, maneja automáticamente la vigencia de los contratos y permite la cancelación y restauración de los mismos. Por otro lado, permite gestionar los contratos de compras, y toda la información asociada a ellos, dígase suplementos, proveedores, productos y servicios y personas solicitantes. Entre sus usuarios se encuentran entidades u organizaciones que lleven a cabo procesos de contratación. Este sistema no se ajusta completamente a la normativa vigente en la empresa.

Estas variantes además de ser comerciales no se adaptan completamente a todas las normativas vigentes en la UEB de Aseguramiento.

Finalmente, se puede mencionar que en la Empresa Comercializadora de Combustibles de Cabaiguán se cuenta con un pequeño sistema que gestiona la información básica del proceso de compras.

1.4.3 Análisis comparativo de las soluciones existentes con la propuesta.

Después de examinar los resultados obtenidos, se decidió realizar un sistema informático para la gestión de compras en la Empresa Comercializadora de Combustibles.

La solución presentada tendrá como principal ventaja sobre cualquier otra existente, que no será un sistema modificado y está adecuado a las características de la entidad, teniendo en cuenta que la gestión de compras en los sistemas internacionales opera de manera diferente a nuestro país.

1.5 Tendencias, metodologías y/o tecnologías actuales.

1.5.1 Metodología.

El término metodología se define como el grupo de mecanismos o procedimientos racionales empleados para el logro de un objetivo, o serie de objetivos que dirige una investigación científica. Este término se encuentra vinculado directamente con la ciencia, sin embargo, la metodología puede presentarse en otras áreas como la educativa, en donde se encuentra la metodología didáctica o la jurídica en el derecho. La metodología de desarrollo de software, hace referencia al conjunto de técnicas, procedimientos y soportes documentales empleados en el diseño de sistemas de información. Su objetivo principal es exponer una serie de técnicas clásicas y modernas de modelado de sistemas que permitan desarrollar un software de calidad, que incluyen heurísticas de construcción y criterios de comparación de modelos de sistemas. [13]

1.5.2 Metodologías ágiles de desarrollo de software.

La metodología ágil o Agile en inglés es una metodología de gestión de proyectos que utiliza ciclos de desarrollo cortos llamados sprints para centrarse en la mejora continua del desarrollo de un producto o servicio, más que centrarse en la gestión del propio proyecto. Esta metodología podría también definirse como una filosofía de gestión de proyectos, ya que al final esta acaba dando lugar a diferentes modalidades como Scrum, eXtreme Programming (XP) Lean o Kanban. La base de esta es el trabajo en pequeños grupos que se reúnen de forma frecuente para tratar

temas y acciones definidas y detalladas, permitiendo modificar estas, en función de cómo evolucione el proyecto. Esto dota a esta metodología de una mayor flexibilidad y capacidad de conseguir los objetivos del proyecto, aunque estos cambien o estén poco definidos.[14]

Los métodos ágiles fomentan respuestas rápidas y flexibles al cambio mediante la promoción de la planificación adaptativa, la identificación de requisitos colaborativos y la racionalización entre el equipo interfuncional auto-organizado, así como el desarrollo gradual de soluciones. Muchos esfuerzos de desarrollo de software comerciales modernos siguen este tipo de enfoque.[15]

1.5.3 Las metodologías tradicionales o pesadas.

Teniendo en cuenta la filosofía de desarrollo de las metodologías, aquellas con mayor énfasis en la planificación y control del proyecto, en especificación precisa de requisitos y modelado, reciben el apelativo de Metodologías Tradicionales o Pesadas. Estas metodologías tradicionales imponen una disciplina de trabajo sobre el proceso de desarrollo del software, con el fin de conseguir un software más eficiente. Para ello, se hace énfasis en la planificación total de todo el trabajo a realizar y una vez que está todo detallado, comienza el ciclo de desarrollo del producto software. Se centran especialmente en el control del proceso, mediante una rigurosa definición de roles, actividades, artefactos, herramientas y notaciones para el modelado y documentación detallada. Además, las metodologías tradicionales no se adaptan adecuadamente a los cambios, por lo que no son métodos adecuados cuando se trabaja en un entorno, donde los requisitos no pueden predecirse o bien pueden variar.[16]

Entre las metodologías más utilizadas para el proceso de desarrollo de software se encuentran Microsoft Solution Framework (MSF) y El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP).

El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP)

RUP es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. Originalmente se diseñó un proceso genérico y de dominio público, el Proceso Unificado, y una especificación más detallada, el RUP, que se vendiera como producto independiente.[17]

El RUP está basado en 6 principios clave que son los siguientes:

-) Adaptar el proceso: El proceso deberá adaptarse a las necesidades del cliente ya que es muy importante interactuar con él.
-) Equilibrar prioridades: Los requisitos de los diversos participantes pueden ser diferentes, contradictorios o disputarse recursos limitados.
-) Demostrar valor iterativamente: Los proyectos se entrega, aunque sea de un modo interno, en etapas iteradas.
-) Colaboración entre equipos: El desarrollo de software no lo hace una única persona sino múltiples equipos.
-) Elevar el nivel de abstracción: Este principio dominante motiva el uso de conceptos reutilizables tales como patrón del software, marcos de referencia (frameworks) por nombrar algunos.
-) Enfocarse en la calidad: El control de calidad no debe realizarse al final de cada iteración, sino en todos los aspectos de la producción.

El ciclo de vida RUP es una implementación del Desarrollo en espiral. Fue creado ensamblando los elementos en secuencias semi-ordenadas. El ciclo de vida organiza las tareas en fases e iteraciones. [17]

La estructura dinámica de RUP es la que permite que éste sea un proceso de desarrollo fundamentalmente iterativo, y en esta parte se ven inmersas las 4 fases descritas anteriormente:

-) Fase de Inicio: Esta fase tiene como propósito definir y acordar el alcance del proyecto con los patrocinadores, identificar los riesgos asociados al proyecto,

producir el plan de las fases y el de iteraciones posteriores. “detalles muy generales de la arquitectura de software”.

-) Fase de Elaboración: En la fase de elaboración se diseña la solución preliminar, se seleccionan los casos de uso que permiten definir la arquitectura base del sistema y se desarrollaran en esta fase, y el primer análisis del dominio del problema.
-) Fase de Desarrollo: El propósito de esta fase es completar la funcionalidad del sistema, para ello se deben clarificar los requisitos pendientes, administrar los cambios de acuerdo a las evaluaciones realizados por los usuarios y se realizan las mejoras para el proyecto.
-) Fase de Transición (cierre): El propósito de esta fase es asegurar que el software esté disponible para los usuarios finales, ajustar los errores y defectos encontrados en las pruebas de aceptación, capacitar a los usuarios y proveer el soporte técnico necesario.

Teniendo en cuenta que la única documentación que existirá del software será la elaborada durante la investigación, es preciso que esta sea lo más detallada posible a medida que se desarrolla el proceso de construcción del software, para su posterior mantenimiento; por lo que se propone utilizar la metodología de desarrollo Rational Unified Process (RUP).

1.5.4 Lenguaje de modelado.

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) fue creado para forjar un lenguaje de modelado visual común y semántica y sintácticamente rico para la arquitectura, el diseño y la implementación de sistemas de software complejos, tanto en estructura como en comportamiento. UML tiene aplicaciones más allá del desarrollo de software, p. ej., en el flujo de procesos en la fabricación. Es comparable a los planos usados en otros campos y consiste en diferentes tipos de diagramas. En general, los diagramas UML describen los límites, la estructura y el comportamiento del sistema y los objetos que contiene. UML no es un lenguaje de programación, pero existen herramientas que se pueden usar para generar código en diversos lenguajes usando los diagramas UML. UML guarda una relación directa con el análisis y el

diseño orientados a objetos. Hay muchos paradigmas o modelos para la resolución de problemas en la informática, que es el estudio de algoritmos y datos. Hay cuatro categorías de modelos para la resolución de problemas: lenguajes imperativos, funcionales, declarativos y orientados a objetos (OOP). En los lenguajes orientados a objetos, los algoritmos se expresan definiendo 'objetos' y haciendo que los objetos interactúen entre sí. Esos objetos son cosas que deben ser manipuladas y existen en el mundo real. Pueden ser edificios, artefactos sobre un escritorio o seres humanos. Los lenguajes orientados a objetos dominan el mundo de la programación porque modelan los objetos del mundo real. UML es una combinación de varias notaciones orientadas a objetos: diseño orientado a objetos, técnica de modelado de objetos e ingeniería de software orientada a objetos. UML usa las fortalezas de estos tres enfoques para presentar una metodología más uniforme que sea más sencilla de usar. UML representa buenas prácticas para la construcción y documentación de diferentes aspectos del modelado de sistemas de software y de negocios.[18]

UML cumple con los siguientes requerimientos:

-) Establecer una definición formal de un meta-modelo común basado en el estándar MOF (Meta-Object Facility) que especifique la sintaxis abstracta del UML. La sintaxis abstracta define el conjunto de conceptos de modelado UML, sus atributos y sus relaciones, así como las reglas de combinación de estos conceptos para construir modelos UML parciales o completos.
-) Brindar una explicación detallada de la semántica de cada concepto de modelado UML. La semántica define, de manera independiente a la tecnología, cómo los conceptos UML se habrán de desarrollar por las computadoras.
-) Especificar los elementos de notación de lectura humana para representar los conceptos individuales de modelado UML, así como las reglas para combinarlos en una variedad de diferentes tipos de diagramas que corresponden a diferentes aspectos de los sistemas modelados.

- J) Definir formas que permitan hacer que las herramientas UML cumplan con esta especificación. Esto se apoya (en una especificación independiente) con una especificación basada en XML de formatos de intercambio de modelos correspondientes (XMI) que deben ser concretados por herramientas compatibles.

El UML es popular entre programadores, pero no suele ser usado por desarrolladores de bases de datos. Una razón es sencillamente que los creadores de UML no se enfocaron en las bases de datos. A pesar de ello, el UML es efectivo para el modelado de alto nivel de datos conceptuales y se puede usar en diferentes tipos de diagramas UML.[18]

1.5.5 Arquitectura y patrones de diseño.

1.5.5.1 Arquitectura cliente-servidor.

La expresión cliente servidor se utiliza en el ámbito de la informática. En dicho contexto, se llama cliente al dispositivo que requiere ciertos servicios a un servidor. La idea de servidor, por su parte, alude al equipo que brinda servicios a las computadoras (ordenadores) que se hallan conectadas con él mediante una red. El concepto de cliente servidor, o cliente-servidor, refiere por lo tanto a un modelo de comunicación que vincula a varios dispositivos informáticos a través de una red. El cliente, en este marco, realiza peticiones de servicios al servidor, que se encarga de satisfacer dichos requerimientos. Con esta arquitectura, las tareas se distribuyen entre los servidores (que proveen los servicios) y los clientes (que demandan dichos servicios). Dicho de otro modo: el cliente le pide un recurso al servidor, que brinda una respuesta. Este tipo de modelos permite repartir de la capacidad de procesamiento. El servidor puede ejecutarse sobre más de un equipo y ser más de un programa. De acuerdo a los servicios que brinda, se lo puede llamar servidor web, servidor de correo o de otro modo. En las redes estructuradas bajo el modelo cliente servidor, los clientes centralizan diferentes aplicaciones y recursos en el servidor. El servidor, a su vez, se encarga de que estos recursos estén disponibles cada vez que un cliente los requiere. Es importante mencionar que gran parte de los servicios de Internet obedecen a la arquitectura cliente servidor. El servidor web

pone a disposición del cliente los sitios web, a los cuales el cliente accede a través de su navegador. El servidor, de esta manera, aloja los datos que el cliente solicita mediante el navegador instalado en su computadora. Una de las ventajas menos aparentes de la organización en servidores y clientes es que la capacidad de procesamiento y memoria de estos últimos no debe ser tan grande como la de los primeros, lo cual beneficia al consumidor final permitiéndole usar un equipo relativamente antiguo para disfrutar de servicios generalmente muy avanzados.[19]

1.5.5.2 Patrón de arquitectura de software.

Un patrón de arquitectura de software describe un problema particular y recurrente del diseño, que surge en un contexto específico, y presenta un esquema genérico y probado de su solución. Un estilo arquitectónico define un conjunto de familias de patrones de software con una determinada estructura y restricciones. Por otro lado, con frecuencia se dice que la función define a la forma, es decir, que la estructura o la arquitectura de cualquier sistema está muy relacionada con lo que dicho sistema tiene que hacer. Esta es la razón por la que los sistemas con objetivos similares comparten también una arquitectura común, unos procesos bien definidos, y un conjunto de elementos similares (patrones de diseño). Similar funcionalidad y servicio, similar estructura. Al desarrollar un sistema que se encuadra dentro de cierto tipo, es muy útil consultar lenguajes de patrones que traten el dominio en el que estamos. Un lenguaje de patrones sirve como referencia conceptual del dominio del problema, ya que éstos parten como solución a un conjunto de casos de uso, e interacciones con actores específicos. Además, constituyen también un marco conceptual en el diseño de la arquitectura del sistema, ya que como la función define a la forma, sintetizan por lo general soluciones arquitectónicas y estructurales bien probadas y muy útiles dentro del tipo de problemas que modelan. De alguna forma, los patrones permiten identificar y completar los casos de uso básicos expuestos por el cliente, comprender la arquitectura del sistema a construir, así como su problemática, y buscar componentes ya desarrollados que cumplan con los requisitos del tipo de sistema a construir.[20]

Dentro de los patrones arquitectónicos se encuentran:

-) Modelo Vista Controlador:
-) Inyección de Dependencias:
-) Arquitectura dirigida por eventos (Event-driven architecture o EDA):
-) Arquitectura orientada a servicios: La Arquitectura Orientada a Servicios de cliente (Service Oriented Architecture).[20]

1.5.5.3 Patrón MVC.

Modelo Vista Controlador (MVC) es un estilo de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos. Se trata de un modelo muy maduro y que ha demostrado su validez a lo largo de los años en todo tipo de aplicaciones, y sobre multitud de lenguajes y plataformas de desarrollo. El Modelo que contiene una representación de los datos que maneja el sistema, su lógica de negocio, y sus mecanismos de persistencia. La Vista, o interfaz de usuario, que compone la información que se envía al cliente y los mecanismos interacción con éste. El Controlador, que actúa como intermediario entre el Modelo y la Vista, gestionando el flujo de información entre ellos y las transformaciones para adaptar los datos a las necesidades de cada uno.[21]

El modelo es el responsable de:

-) Acceder a la capa de almacenamiento de datos. Lo ideal es que el modelo sea independiente del sistema de almacenamiento.
-) Define las reglas de negocio (la funcionalidad del sistema). Un ejemplo de regla puede ser: "Si la mercancía pedida no está en el almacén, consultar el tiempo de entrega estándar del proveedor".
-) Lleva un registro de las vistas y controladores del sistema.
-) Si se está ante un modelo activo, notificará a las vistas los cambios que en los datos pueda producir un agente externo (por ejemplo, un fichero por lotes que actualiza los datos, un temporizador que desencadena una inserción, etc.).

El controlador es responsable de:

-) Recibe los eventos de entrada (un clic, un cambio en un campo de texto, etc.).
-) Contiene reglas de gestión de eventos, del tipo "SI Evento Z, entonces Acción W". Estas acciones pueden suponer peticiones al modelo o a las vistas. Una de estas peticiones a las vistas puede ser una llamada al método "Actualizar ()". Una petición al modelo puede ser "Obtener tiempo de entrega (nueva orden de venta)".

Las vistas son responsables de:

-) Recibir datos del modelo y los muestra al usuario.
-) Tienen un registro de su controlador asociado (normalmente porque además lo instancia).
-) Pueden dar el servicio de "Actualización ()", para que sea invocado por el controlador o por el modelo (cuando es un modelo activo que informa de los cambios en los datos producidos por otros agentes).

1.5.6 Lenguajes y tecnologías web utilizadas.

1.5.6.1 Lenguajes del lado del cliente.

1.5.6.1.1 HTML

HTML es un lenguaje de marcado que se utiliza para el desarrollo de páginas de Internet. Se trata de la sigla que corresponde a HyperText Markup Language, es decir, Lenguaje de Marcas de Hipertexto, que podría ser traducido como Lenguaje de Formato de Documentos para Hipertexto. Se trata de un formato abierto que surgió a partir de las etiquetas SGML (Standard Generalized Markup Language). Concepto traducido generalmente como "Estándar de Lenguaje de Mercado Generalizado" y que se entiende como un sistema que permite ordenar y etiquetar diversos documentos dentro de una lista. Este lenguaje es el que se utiliza para especificar los nombres de las etiquetas que se utilizarán al ordenar, no existen

reglas para dicha organización, por eso se dice que es un sistema de formato abierto. EL HTML se encarga de desarrollar una descripción sobre los contenidos que aparecen como textos y sobre su estructura, complementando dicho texto con diversos objetos (como fotografías, animaciones, etc). Es un lenguaje muy simple y general que sirve para definir otros lenguajes que tienen que ver con el formato de los documentos. El texto en él se crea a partir de etiquetas, también llamadas tags, que permiten interconectar diversos conceptos y formatos. Por otra parte, cabe destacar que el HTML permite ciertos códigos que se conocen como scripts, los cuales brindan instrucciones específicas a los navegadores que se encargan de procesar el lenguaje. Entre los scripts que pueden agregarse, los más conocidos y utilizados son JavaScript y PHP.[22]

1.5.6.1.2 CSS

CSS son las siglas de Cascading Style Sheets - Hojas de Estilo en Cascada - que es un lenguaje que describe la presentación de los documentos estructurados en hojas de estilo para diferentes métodos de interpretación, es decir, describe cómo se va a mostrar un documento en pantalla, por impresora, por voz (cuando la información es pronunciada a través de un dispositivo de lectura) o en dispositivos táctiles basados en Braille. CSS es una especificación desarrollada por el W3C (World Wide Web Consortium) para permitir la separación de los contenidos de los documentos escritos en HTML, XML, XHTML, SVG, o XUL de la presentación del documento con las hojas de estilo, incluyendo elementos tales como los colores, fondos, márgenes, bordes, tipos de letra..., modificando así la apariencia de una página web de una forma más sencilla, permitiendo a los desarrolladores controlar el estilo y formato de sus documentos.[23]

1.5.6.1.3 Bootstrap

Bootstrap, es un framework originalmente creado por Twitter, que permite crear interfaces web con CSS y JavaScript, cuya particularidad es la de adaptar la interfaz del sitio web al tamaño del dispositivo en que se visualice. Es decir, el sitio web se

adapta automáticamente al tamaño de una PC, una Tablet u otro dispositivo. Esta técnica de diseño y desarrollo se conoce como “responsive design” o diseño adaptativo. El beneficio de usar “responsive design” en un sitio web, es principalmente que el sitio web se adapta automáticamente al dispositivo desde donde se acceda. Lo que se usa con más frecuencia y que es un módulo de CSS3 que permite la representación de contenido para adaptarse a condiciones como la resolución de la pantalla y si se trabaja las dimensiones del contenido en porcentajes, se puede tener una web muy fluida capaz de adaptarse a casi cualquier tamaño de forma automática. Bootstrap tiene un soporte relativamente incompleto para HTML5 y CSS 3, pero es compatible con la mayoría de los navegadores web. La información básica de compatibilidad de sitios web o aplicaciones, está disponible para todos los dispositivos y navegadores. Existe un concepto de compatibilidad parcial que hace disponible la información básica de un sitio web para todos los dispositivos y navegadores. Por ejemplo, las propiedades introducidas en CSS3 para las esquinas redondeadas, gradientes y sombras son usadas por Bootstrap a pesar de la falta de soporte de navegadores antiguos. Esto extiende la funcionalidad de la herramienta, pero no es requerida para su uso.[24]

1.5.6.1.4 JavaScript.

JavaScript (abreviado comúnmente JS) es un lenguaje de programación interpretado, dialecto del estándar ECMAScript. Se define como orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo, débilmente tipado y dinámico.

Se utiliza principalmente en su forma del lado del cliente (*client-side*), implementado como parte de un navegador web permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámicas aunque existe una forma de JavaScript del lado del servidor (Server-side JavaScript o SSJS).[25]

1.5.6.1.5 jQuery.

jQuery es una biblioteca multiplataforma de JavaScript, creada inicialmente por John Resig, que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML,

manipular el árbol DOM, manejar eventos, desarrollar animaciones y agregar interacción con la técnica AJAX a páginas web. Fue presentada el 14 de enero de 2006 en el BarCamp NYC. jQuery es la biblioteca de JavaScript más utilizada.[26]

1.5.6.2 Tecnologías y lenguajes del lado del servidor.

1.5.6.2.1 C#

C# combina los mejores elementos de múltiples lenguajes de amplia difusión como C++, Java, Visual Basic o Delphi. De hecho, su creador Anders Hejlsberg fue también el creador de muchos otros lenguajes y entornos como Turbo Pascal, Delphi o Visual J++. La idea principal detrás del lenguaje es combinar la potencia de lenguajes como C++ con la sencillez de lenguajes como Visual Basic, y que además la migración a este lenguaje por los programadores de C/C++/Java sea lo más inmediata posible.[27]

1.5.6.2.2 Sistema Gestor de Base de Datos.

Un Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) o DGBA (Data Base Management System) es un conjunto de programas no visibles que administran y gestionan la información que contiene una base de datos. A través de él se maneja todo acceso a la base de datos con el objetivo de servir de interfaz entre ésta, el usuario y las aplicaciones. Gracias a este sistema de software invisible para el usuario final, compuesto por un lenguaje de definición de datos, un lenguaje de manipulación y de consulta, es posible gestionar los datos a distintos niveles. Tanto almacenar, modificar y acceder a la información como realizar consultas y hacer análisis para generar informes. A su vez, el SGBD puede entenderse como una colección de datos relacionados entre sí, estructurados y organizados dentro del ecosistema conformado por ese conjunto de programas que acceden a ellos y facilitan su gestión. Frente al anterior sistema de gestión de archivos, -un conjunto de programas que definían y trabajaban sus propios datos-, el acceso a los datos es

independiente de los programas que los gestionan, una gran ventaja de cara a tratar grandes volúmenes de información.[28]

Microsoft SQL Server

Microsoft® SQL Server™ es un sistema de administración y análisis de bases de datos relacionales de Microsoft para soluciones de comercio electrónico, línea de negocio y almacenamiento de datos. Microsoft SQL Server 2008 se basa en las funciones críticas ofrecidas en la versión anterior, proporcionando un rendimiento, una disponibilidad y una facilidad de uso innovadores para las aplicaciones más importantes. Microsoft SQL Server 2008 ofrece nuevas capacidades en memoria en la base de datos principal para el procesamiento de transacciones en línea (OLTP) y el almacenamiento de datos, que complementan nuestras capacidades de almacenamiento de datos en memoria y BI existentes para lograr la solución de base de datos en memoria más completa del mercado. SQL Server 2008 también proporciona nuevas soluciones de copia de seguridad y de recuperación ante desastres, así como de arquitectura híbrida con Windows Azure, lo que permite a los clientes utilizar sus actuales conocimientos con características locales que aprovechan los centros de datos globales de Microsoft.[29]

1.5.6.2.3 Framework.

Siendo muy simple, es un esquema (un esqueleto, un patrón) para el desarrollo y/o la implementación de una aplicación. Sí, es una definición muy genérica, pero también puede serlo un *framework*: sin ir más lejos, el paradigma MVC (Model-View-Controller) dice poco más que “separa en tu aplicación la gestión de los datos, las operaciones, y la presentación”. En el otro extremo, otros *frameworks* pueden llegar al detalle de definir los nombres de ficheros, su estructura, las convenciones de programación, etc.[30]

Entre los frameworks más populares se encuentran: Yii, ASP.NET MVC, Symfony entre otros.

ASP.NET MVC

El modelo arquitectónico Modelo-Vista-Controlador (MVC) separa una aplicación en tres componentes principales: el modelo, la vista y el controlador. El marco de ASP.NET MVC proporciona una alternativa al modelo de formularios Web Forms de ASP.NET para crear aplicaciones web. El marco de ASP.NET MVC es un marco de presentación de poca complejidad y fácil de comprobar que (como las aplicaciones basadas en formularios Web Forms) se integra con las características de ASP.NET existentes, tales como páginas maestras y la autenticación basada en pertenencia. El marco de MVC se define en el ensamblado System. Web. Mvc. MVC es un modelo de diseño estándar con el que están familiarizados muchos desarrolladores. Algunos tipos de aplicaciones web salen beneficiados con el marco de MVC. Otras seguirán usando el modelo de la aplicación ASP.NET tradicional que está basado en formularios Web Forms y devoluciones. Otros tipos de aplicaciones web combinarán las dos estrategias; una no excluye a la otra. Además de administrar la complejidad, el modelo MVC hace que sea más fácil probar las aplicaciones que probar una aplicación web ASP.NET basada en formularios Web Forms. Por ejemplo, en una aplicación web ASP.NET basada en formularios Web Forms, se usa una clase única para mostrar la salida y para responder a los datos proporcionados por el usuario. Escribir pruebas automatizadas para las aplicaciones ASP.NET basadas en formularios Web Forms puede ser complejo, ya que para probar una página individual se deben crear instancias de la clase de página, todos sus controles secundarios y las clases dependientes adicionales de la aplicación. Dado que se crean instancias de tantas clases para ejecutar la página, puede ser difícil escribir pruebas que se centren exclusivamente en partes individuales de la aplicación. Las pruebas para las aplicaciones ASP.NET basadas en formularios Web Forms pueden ser por consiguiente más difíciles de implementar que las pruebas de una aplicación MVC. Es más, las pruebas en una aplicación ASP.NET basada en formularios Web Forms requieren un servidor web. El marco de MVC desacopla los componentes y hace un uso intensivo de las interfaces, lo cual hace posible probar los componentes individuales aislados del resto del marco.[31]

1.5.6.2.4 Entity Framework.

Es un conjunto de API de acceso a datos para el Microsoft .NET Framework, apuntando a la versión de ADO.NET que se incluye con el .NET Framework 3.5. Fue lanzado como actualización separada junto con el Service Pack 1 para el .NET Framework, después del lanzamiento de tanto el .NET Framework 3.5 y el Visual Studio 2008. Una nueva versión del Entity Framework (v 4.0) será liberada junto al Visual Studio 2010 y el .NET Framework 4.0.[32]

1.5.6.3 Herramientas utilizadas.

1.5.6.3.1 IIS (Internet Information Server).

Los servicios de Internet Information Server (IIS), son los servicios software que admiten la creación, configuración y administración de sitios web, además de permitir otras funciones de Internet. Los servicios de Microsoft Internet Information Server incluyen los protocolos Network News Transport Protocol (NNTP) o protocolo de transferencia de noticias a través de la red, File Transfer Protocol (FTP) o protocolo de transferencia de archivos, Post Office Protocol (POP) o protocolo de Oficina de Correos, así como Simple Mail Transfer Protocol(SMTP) o protocolo simple de transferencia de correo, pudiendo instalar aquellos que precisemos en función de las necesidades correspondientes. Los servicios de Internet Information Server 6.0 (IIS) de "Windows 2003 Server" facilitan la publicación de información en una Intranet o en Internet, permitiendo una autenticación robusta y segura de los usuarios, así como comunicaciones seguras mediante el protocolo SSL; además, utilizando los componentes y secuencias de comandos del servidor, se puede crear contenidos dinámicos independientes del explorador que acceda a los mismos, mediante el lenguaje de script Page Active Server (ASP). Sin duda el servidor IIS será una pieza clave para gestionar la red, que permite ofrecer una potente herramienta que permitirá construir una Intranet con muchos de los servicios que habitualmente se encuentran en cualquier portal existente en Internet.[33]

1.5.6.3.2 Visual Studio.

Visual Studio es un conjunto de herramientas y otras tecnologías de desarrollo de software basado en componentes para crear aplicaciones eficaces y de alto rendimiento, permitiendo a los desarrolladores crear sitios y aplicaciones web, así como otros servicios web en cualquier entorno que soporte la plataforma. En palabras más específicas, Visual Studio es un conjunto completo de herramientas de desarrollo para la generación de aplicaciones web ASP.NET, Servicios Web XML, aplicaciones de escritorio y aplicaciones móviles. Visual Basic, Visual C# y Visual C++ utilizan todos los mismos entornos de desarrollo integrado (IDE), que habilita el uso compartido de herramientas y facilita la creación de soluciones en varios lenguajes. Asimismo, dichos lenguajes utilizan las funciones de .NET Framework, las cuales ofrecen acceso a tecnologías clave para simplificar el desarrollo de aplicaciones web ASP y Servicios Web XML.[34]

1.5.6.3.3 Visual Paradigm.

Visual Paradigm 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. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación. También proporciona abundantes tutoriales de UML, demostraciones interactivas de UML y proyectos UML.[35]

1.5.6.3.4 ER/Studio.

Una herramienta líder en el modelado de datos, que ayuda a descubrir, documentar, y reutilizar los activos en datos[36]

-) Verdadera separación entre modelos lógicos y físicos
-) Soporte a DBMS heterogéneos
-) Motores y navegación para formateado de diagramas
-) Arquitectura flexible

Con soporte de ida y vuelta para bases de datos, los arquitectos tienen la potencia de hacer ingeniería inversa fácilmente, y optimizar las bases de datos existentes. Las fuertes capacidades en colaboración de ER/Studio pueden conseguir que ganes en productividad y forzar el cumplimiento de los estándares de la organización.[36]

ER/Studio Ofrece:

-) Entorno de diseño dirigido por el modelo
-) Soporte al ciclo de vida completo de las bases de datos
-) Gestión de modelos empresarial
-) Capacidades de comunicación empresariales
-) Almacén de datos y soporte a la integración
-) Diseños de calidad de bases de datos

1.5.6.3.5 Navicat.

Navicat es un Administrador de Base de datos rápido, fiable y asequible. Especialmente diseñada para simplificar la gestión de bases de datos y reducir los costes de administración. Con una interfaz gráfica del usuario intuitiva, Navicat le proporciona una manera más fácil de gestionar, diseñar y manipular datos en MySQL, MariaDB, SQL Server, SQLite, Oracle y PostgreSQL.[37]

1.5.6.3.6 Adobe Photoshop.

Adobe Photoshop es un editor de gráficos rasterizados desarrollado por Adobe Systems Incorporated. Usado principalmente para el retoque de fotografías y gráficos, su nombre en español significa literalmente "taller de fotos". Es líder mundial del mercado de las aplicaciones de edición de imágenes y domina este sector de tal manera que su nombre es ampliamente empleado como sinónimo para la edición de imágenes en general.[38]

1.6 Conclusiones del capítulo.

1. El proceso de gestión de compras en la Empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos (CUPET) no es óptimo, ni garantiza la confiabilidad de la información que se procesa ya que hay un alto contenido que se realiza manual que genera lentitud en el proceso.
2. Los sistemas disponibles en el mercado para la informatización del proceso de gestión de compras no son compatibles con particularidades de la empresa.
3. Luego del estudio de las tendencias y tecnologías actuales se decide utilizar en el presente proyecto las siguientes tecnologías: RUP como metodología de desarrollo del software, UML como lenguaje de modelado, Visual Paradigm como herramienta para modelar la aplicación, C# como lenguaje de programación (ya que así lo exige el cliente), Internet Information Server (IIS) como servidor de aplicaciones y como sistema gestor de base de datos Microsoft SQL Server (ya que así lo exige el cliente), con una arquitectura cliente-servidor utilizando el patrón MVC.

Capítulo II: Análisis y diseño de la solución propuesta.

2.1 Introducción.

Un buen proceso de desarrollo de software es un elemento crítico para el éxito de cualquier organización. La presencia de un proceso bien definido y bien gestionado, es fundamental para el entendimiento del problema a resolver. Para ello se utilizó, con el objetivo de definir los procesos asociados a la organización, la metodología de desarrollo de software RUP, apoyado en UML como lenguaje de modelado; lo cual permitió obtener una descripción lo más exacta posible de las actividades que se desarrollan en el departamento de compras de la Empresa Comercializadora de Combustibles.

En este capítulo, también se describe y analiza el modelo del sistema; identificando los requerimientos funcionales y no funcionales, así como los actores que intervienen en el mismo. Se generan diagramas como: el diagrama de casos de uso del sistema, los diagramas de clases web, el diagrama del modelo físico y lógico de datos y el diagrama de implementación; los cuales sentarán las bases a la implementación del sistema.

2.2 Modelo del Negocio.

2.2.1 Descripción del modelo del negocio.

En la Empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos el departamento de compras es el responsable de la gestión de compras.

El proceso de compras forma parte de los procesos establecidos en el funcionamiento de la empresa, encaminado a la compra de productos o ejecución de servicios asociados a necesidades de la empresa. Para las compras de productos se toma como base el Plan de Compras elaborado y aprobado anualmente y necesidades puntuales no planificadas que surgen en el funcionamiento de la empresa. Para la ejecución de servicios se toman como base las necesidades que surgen del funcionamiento de la empresa, siempre dentro de la planificación de presupuesto aprobado para cada epígrafe.

Aunque el control de la documentación se aplica a todas las compras de productos y/o servicios que se ejecutan en la empresa, el presente procedimiento centra su exigencia en aquellos productos o servicios que pueden afectar la calidad, la SST, al ambiente de trabajo y al medio ambiente en general.

Para realizar las compras, es necesario firmar un contrato con el proveedor que integrará la Cartera de Proveedores.

Anexo al contrato se entrega al proveedor la acreditación del personal autorizado a comprar y cargar en sus almacenes, este debe recoger: Nombre y Apellidos, Cargo, Número Carné de Identidad, Firma del autorizado, Firma del que autoriza. Este control evitará que en los contratos con los proveedores puedan realizar compras y cargar mercancías personas ajenas a la Empresa.

El Comité de Contratación, es el encargado de la revisión, evaluación y aprobación de la contratación con los proveedores para realizar una compra y/o servicio.

Los jefes de Centros de Costo realizan solicitudes de compras de productos cuando los suministros deseados por imprevistos no se encuentren en el almacén o la cobertura de los mismos exija su compra. Para ello el Jefe de Centro de Costo presenta el modelo de Solicitud de Compra al grupo de compras debidamente firmado y en el caso de que no sea el administrador del epígrafe correspondiente al producto solicitado, al dorso de la solicitud el referido administrador plasmará su firma como constancia de su visto bueno a la compra. El grupo de compras recibe la solicitud y procede a la búsqueda de las ofertas de acuerdo a los suministros solicitados.

La tramitación de las Solicitudes de Compras se realiza semanalmente por el Grupo de Compras junto a las ofertas realizadas y la solicitud de pago correspondiente. Esta será presentada al Grupo de Expertos de Compras para su análisis y aprobación y posteriormente en el Comité de Caja se fija la asignación del financiamiento para la ejecución de la compra.

Todas las Solicitudes de Compras, presentadas al Grupo de Expertos, y al Comité de Caja, reflejará el número del Contrato del Proveedor correspondiente, lo que

indica, que este fue aprobado por el Comité de Contratación para ser incluido en la Cartera de Proveedores y que el contrato se encuentra vigente.

Todas las solicitudes de compras realizadas son controladas mediante el registro (RCFCP/P01.A1) para ser ruteadas hasta la entrada al almacén del producto comprado. Este control se lleva en formato digital como un documento en Excel realizándose salvadas semanalmente.

Un ejemplar de la factura firmada se entrega en el área de compras y es registrada como constancia de la ejecución de la compra solicitada. Las copias de las facturas, son asentadas en el Registro de Compras, teniendo en cuenta el epígrafe o código del presupuesto al que pertenece la compra.

Preliminarmente los suministros comprados son verificados por el responsable del almacén. Cuando exista un producto no conforme, este se coloca en un estante dedicado a ello en espera a su posterior reclamación. El producto no conforme y su no conformidad se trata según lo establecido en el procedimiento CFGC/P03 Tratamiento de los Productos/Servicios No Conformes y No Conformidades. Toma de Acciones Correctivas y Preventivas.

Los suministros comprados son verificados por el Especialista del Área a quién va destinada la mercancía.

Los servicios son solicitados a los proveedores a través de una oferta, directamente por los Jefes de Centros de Costo de la Empresa, en los casos que proceda, teniendo en cuenta resolución de las personas autorizadas a firmar Ofertas y Facturas, o son solicitados al grupo de compras de la UEB de Aseguramiento para la tramitación con los proveedores correspondientes.

Como parte del proceso de compras en la ECC también se realizan evaluaciones a todos los proveedores con los que cuenta la empresa.

Partiendo de la determinación de los productos o servicios definidos en el procedimiento CF-CP/P01 "Gestión de Compras", se ubican los proveedores con posibilidades de cumplir con las entregas de los mismos, iniciándose la debida relación entre proveedor y cliente, estableciéndose un sistema de evaluación del

proveedor para su inclusión o mantenimiento en la Cartera de Proveedores de la empresa y su aceptación como proveedor de la empresa.

A los proveedores registrados en la “Cartera de Proveedores”, se le incluyen los principales datos generales de estos. Para la evaluación del proveedor se debe consultar el expediente del proveedor archivado en el área económica a fin de la búsqueda de quejas y/o reclamaciones internas hacia el proveedor o los gestores de compra.

En el departamento de compras los especialistas son los encargados de confeccionar la cartera de proveedores, identificando y diferenciando los claves. También se encarga de mantener actualizada dicha cartera, y realizar de conjunto con los especialistas de áreas y con la aprobación del comité de expertos las evaluaciones de los proveedores. Los jefes de procesos son los encargados de coordinar la evaluación con los proveedores.

2.2.2 Reglas del negocio a considerar.

-) Para realizar una compra de un producto primeramente la empresa debe tener contrato con el proveedor que oferta dicho producto.
-) Un área para solicitar un producto debe hacerlo mediante una solicitud de compra realizada por su jefe de área.
-) Los contratos deben tener identificado quien es el comprador y solo dicho comprador encargado de realizar la compra.
-) Los contratos poseen una fecha de vencimiento y una fecha de aviso de vencimiento, que esta última debe ser de un mes antes que la primera.
-) El monto total de cada elemento y sub-elemento de gasto se calcula sumando el monto del presupuesto en CUC más el monto del presupuesto en MN.
-) El monto total de todos los sub-elementos de gasto no puede exceder el monto total del presupuesto del elemento de gasto al que ellos pertenecen.
-) Cuando exista un producto no conforme, este se colocará en un estante dedicado a ello en espera a su posterior reclamación.

-) El producto no conforme y su no conformidad se tratarán según lo establecido en el procedimiento CFGC/P03 Tratamiento de los Productos/Servicios No Conformes y No Conformidades. Toma de Acciones Correctivas y Preventivas.
-) El que recibe el servicio firma al dorso la factura, si se han cumplimentado los requisitos acordados en el contrato.
-) Las evaluaciones de los proveedores se realizan cada 2 años.
-) Las evaluaciones de los proveedores claves tendrán 3 categorías principales:
 -) Proveedor Excelente: si obtiene entre 90 y 100 puntos.
 -) Proveedor Satisfactorio: si obtiene entre 75 y 89 puntos.
 -) Proveedor Insatisfactorio: si obtiene menos de 75 puntos.

2.2.3 Modelos de caso de uso del negocio.

El modelado de casos de uso se considera un procedimiento por problemas para el análisis orientado a objetos porque el diseñador tiene en cuenta principalmente los problemas presentes y no las relaciones entre objetos. El modelado con casos de uso puede mostrar la necesidad de objetos en su sistema. Una vez que el sistema se ha descrito en términos de sus escenarios, puede examinar el texto de los pasos que definen cada escenario y determinar los objetos necesarios.[39]

2.2.4 Actores del negocio.

Tanto en los casos de uso de negocio como en los diagramas de actividades aparece el concepto de actor. En el modelado de negocio, un actor es un rol o papel que juega una persona u otro sistema en algún proceso de negocio de una organización. La forma habitual de representar gráficamente a un actor es mediante una especie de muñeco.[40]

Actor del Negocio	Descripción
Jefe de Área	Es el que se encarga de solicitar los productos que su área necesita y también elabora las solicitudes de compras.

Representante de Proveedor	Es que se encarga de firmar la evaluación final del proveedor que representan si está de acuerdo con ella.
----------------------------	--

Tabla 1. Descripción de los actores del negocio.

2.2.5 Diagrama de casos de uso del negocio.

Describe los procesos de un negocio, vinculados al campo de acción y como se benefician e interactúan los socios y clientes en estos procesos. En un diagrama de casos de uso no se muestran los casos de uso en detalle; solamente se resumen algunas de las relaciones entre los casos de uso, los actores y los sistemas. En concreto, en el diagrama no se muestra el orden en que se llevan a cabo los pasos para lograr los objetivos de cada caso de uso. Esos detalles pueden describirse en otros diagramas y documentos, que pueden vincularse a cada caso de uso.[41]

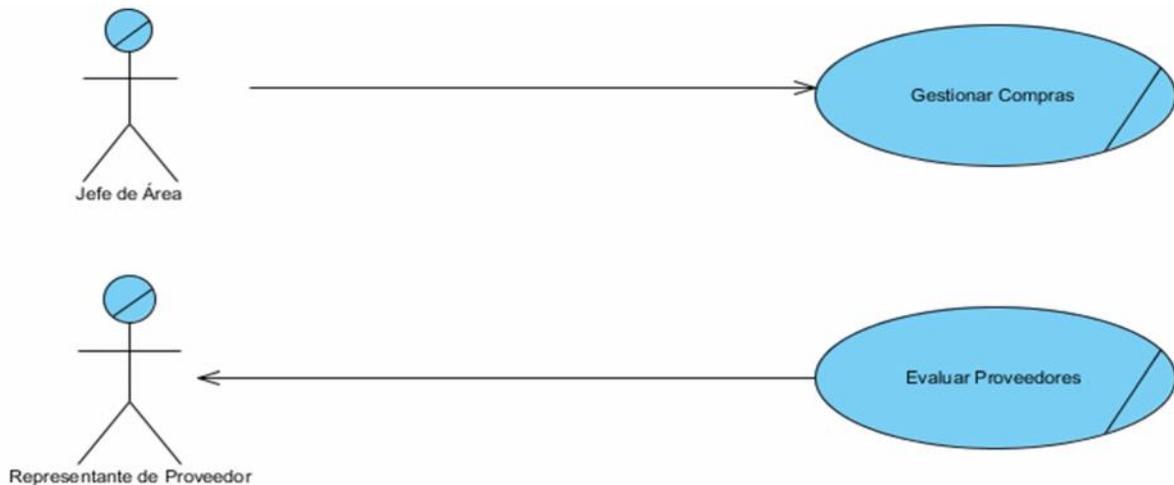


Figura 1. Diagrama de Casos de Uso del Negocio.

2.2.6 Trabajadores del Negocio.

Un trabajador del negocio es una abstracción de un sistema, de un ser humano o de un software que represente un rol realizado dentro de realizaciones del caso del uso del negocio. Un trabajador del negocio colabora con otros trabajadores del negocio, se notifica de acontecimientos del negocio y manipula entidades de negocio para realizar sus responsabilidades. [42]

Trabajador del negocio	Descripción
Especialista de Compras	Es el principal beneficiado en el proceso de negocio analizado enmarcado en la gestión de compras. Es el que recibe la solicitud elaborada por el jefe de área y se encarga de verificar la existencia en almacén. También es el que notifica al área que su producto se encuentra en almacén. Además, se encarga de elaborar las solicitudes de pago, manejar los contratos, gestionar la información de las diferentes áreas. Asimismo se encarga de gestionar la cartera de proveedores, seleccionar, identificar y separar los proveedores claves y también realiza las evaluaciones a los proveedores.
Jurídica de la Empresa	Es la encargada de confeccionar una parte de los datos del contrato y enviarlo al departamento de compras para que allí los especialistas introduzcan la parte faltante para vincularlos a un proveedor y luego archivarlos.
Comprador	Es el que se encarga de buscar ofertas con los distintos proveedores que tiene la entidad y presentar dichas ofertas en la empresa. También es el único que está autorizado a realizar la compra.
Comité de Expertos	Aquí se reúne una comisión integrada por especialistas de economía, especialistas de compras y una parte técnica se encargan de

	evaluar las ofertas y aprobarlas o denegarlas. También son los encargados de aprobar o denegar las evaluaciones realizadas por los especialistas de compras a los diferentes proveedores con los que cuenta la empresa.
Meeting de Caja	Son los encargados de chequear que la oferta está dentro del presupuesto de la empresa.
Responsable de Almacén	Es el que recibe los productos comprados y los almacena.
Jefe de Proceso	Coordina la evaluación de los proveedores de productos y/o servicios, semestralmente. Notifica el resultado final de una evaluación al representante del proveedor.

Tabla 2. Descripción de los trabajadores del negocio.

2.2.7 Descripciones de los casos del negocio.

Para una total comprensión de como intervienen los trabajadores del negocio en cada proceso no es suficiente con la representación gráfica del diagrama de casos de uso del negocio. La descripción textual y el diagrama de actividades asociado al caso de uso facilitan el entendimiento del proceso.

La descripción textual de los casos de uso del negocio: Gestionar Compras y Evaluar Proveedores se puede observar en los Anexos C1 y C2.

2.2.8 Diagrama de actividades del negocio.

Un diagrama de actividad en una realización del caso del uso del negocio, ordena las tareas o las actividades que logran una o más metas de negocio, que satisfacen la iteración entre los actores externos del negocio y los trabajadores internos del negocio. Se usa separadores de línea para representar principalmente trabajadores

del negocio, y de cómo estos realizan el negocio. Los flujos del objeto se utilizan para demostrar cómo las entidades de negocio se crean y se utilizan en un Flujo. [43]

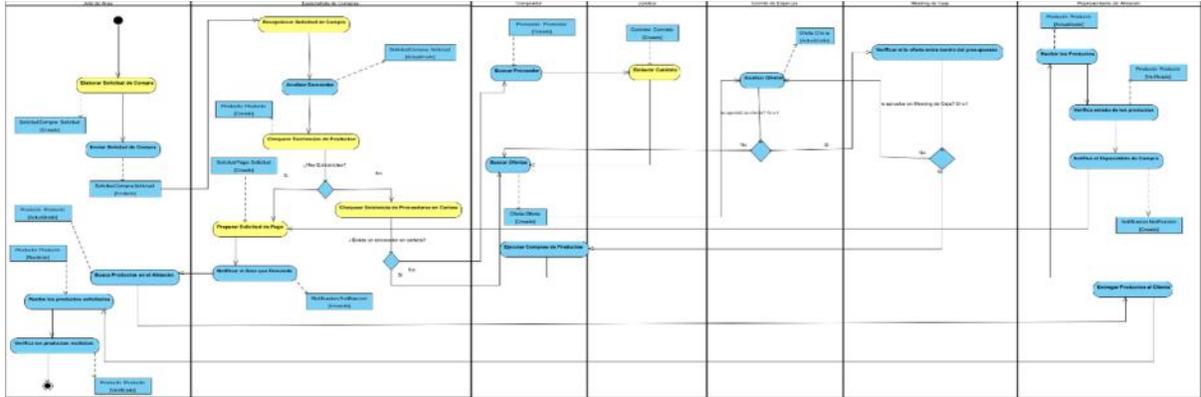


Figura 2. Diagrama de Actividades del Caso de Uso<Gestionar Compras>.

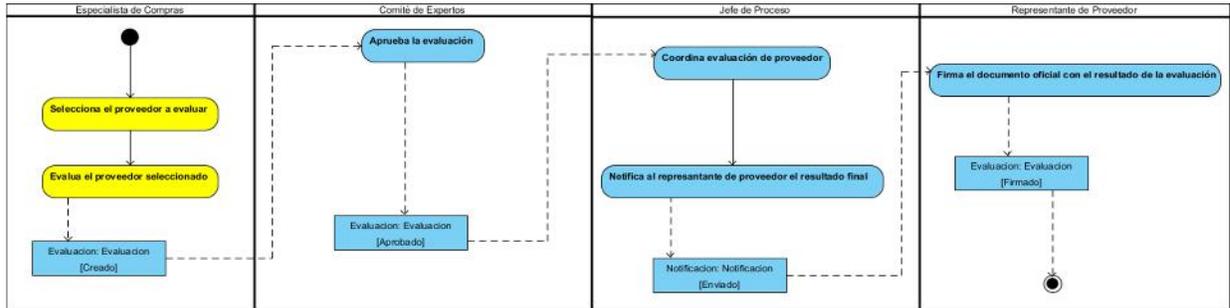


Figura 3. Diagrama de Actividades del Caso de Uso<Evaluar Proveedores>.

2.2.9 Modelo de objetos del negocio.

Un modelo de objetos del negocio es un modelo interno del negocio. Describe cómo cada caso de uso de negocio es llevado a cabo por parte de un conjunto de trabajadores que utilizan un conjunto de entidades del negocio y de unidades de trabajo. [44]

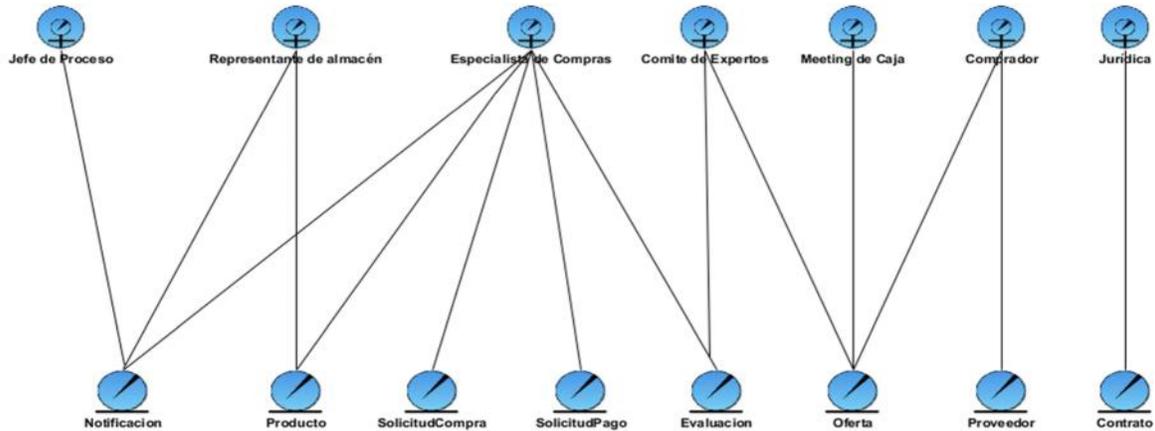


Figura 4. Modelo de objeto del negocio.

2.3 Requisitos.

Un requisito (o requerimiento) puede ser definido como una condición o capacidad para la cual un sistema debe conformarse, es decir que el sistema debe satisfacer.

2.3.1 Descripción del Sistema Propuesto.

El sistema informático propuesto está compuesto por cinco módulos principales, entre los que se puede encontrar la gestión de información referida a proveedores, contratos, solicitudes, compradores y usuarios.

Su diseño será el de una Aplicación Web de tres capas modelo, vista, controlador y considerará la infraestructura necesaria que permitirá continuar agregándole módulos en el futuro.

2.3.2 Concepción General del Sistema.

El módulo **Proveedores** es utilizado para gestionar la información referida a los productos que son suministrados por los diferentes proveedores de la Empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos. Este módulo también cuenta con una sección para llevar a cabo las evaluaciones de dichos proveedores basándose en los parámetros de evaluación establecidos por la empresa y otorgando una puntuación final a cada uno.

El módulo de **Contratos** se encarga de gestionar toda la información referente a los contratos. El presente módulo presenta una estrecha relación con el módulo de proveedores ya que cada proveedor debe poseer un contrato con la empresa. Otra

de las características de este módulo es que se define que el sistema pueda emitir una alerta cuando un contrato tenga una fecha próxima de vencerse.

En el módulo de **Solicitudes** es donde se elaboran las diferentes solicitudes que se manejan en la empresa. Este es el módulo más amplio, ya que recoge la mayor parte de la información del proceso de gestión de compras. En este módulo se encuentra la relación de los productos con las solicitudes de compras que son elaboradas por las distintas áreas. Acá también son elaboradas las solicitudes de pago que permiten ejecutar las compras. Además, en este módulo, se define que el sistema envíe notificaciones cuando los productos sean recibidos en almacén.

En el módulo **Compradores** se recoge la relación de los compradores de la empresa, almacenando la información principal de estos, controlando que cada comprador posea sus cheques que le permitan realizar las compras.

El módulo de **Usuario** se gestionan los usuarios del sistema.

2.3.3 Requerimientos funcionales.

Los requerimientos funcionales son declaraciones de los servicios que proveerá el sistema, de la manera en que éste reaccionará a entradas particulares. En algunos casos, los requerimientos funcionales de los sistemas también declaran explícitamente lo que el sistema no debe hacer.[45]

Los requisitos funcionales son capturados por medio de casos de uso, que conforman el modelo de casos de uso. Los casos de uso también capturan requisitos no funcionales específicos de un caso de uso determinado.[46]

Los requerimientos funcionales son:

1. Autenticarse.
2. Cambiar contraseña.
3. Cerrar sesión.
4. Insertar usuario.
5. Eliminar usuario.
6. Editar usuario.
7. Agregar proveedores.
8. Editar proveedores.

9. Eliminar proveedores.
10. Detalles de proveedores.
11. Buscar proveedores por atributos.
12. Ordenar proveedores por atributos ascendentemente.
13. Ordenar proveedores por atributos descendientemente.
14. Agregar tipo de proveedor.
15. Editar tipo de proveedor.
16. Eliminar tipo de proveedor.
17. Buscar tipo proveedor por atributos.
18. Ordenar tipo proveedor por atributos ascendentemente.
19. Ordenar tipo proveedor por atributos descendientemente.
20. Agregar contacto.
21. Editar contacto.
22. Eliminar contacto.
23. Detalles de contacto.
24. Buscar contacto por atributos.
25. Ordenar contacto por atributos ascendentemente.
26. Ordenar contacto por atributos descendientemente.
27. Agregar evaluación.
28. Editar evaluación.
29. Eliminar evaluación.
30. Detalles de evaluación.
31. Buscar evaluación por atributos.
32. Ordenar evaluación por atributos ascendentemente.
33. Ordenar evaluación por atributos descendientemente.
34. Agregar cuenta de banco.
35. Editar cuenta de banco.
36. Eliminar cuenta de banco.
37. Detalles de cuenta de banco.
38. Buscar cuenta por atributos.
39. Ordenar cuenta de banco por atributos ascendentemente.

40. Ordenar cuenta de banco por atributos descendentemente.
41. Agregar tipo de cuenta.
42. Editar tipo de cuenta.
43. Eliminar tipo de cuenta.
44. Buscar tipo de cuenta por atributos.
45. Ordenar tipo de cuenta por atributos ascendentemente.
46. Ordenar tipo de cuenta por atributos descendentemente.
47. Agregar ministerio.
48. Eliminar ministerio.
49. Editar ministerio.
50. Buscar ministerio por atributos.
51. Ordenar ministerio por atributos ascendentemente.
52. Ordenar ministerio por atributos descendentemente.
53. Agregar contrato.
54. Editar contrato.
55. Eliminar contrato.
56. Detalles de contrato.
57. Buscar contrato por atributos.
58. Ordenar contrato por atributos ascendentemente.
59. Ordenar contrato por atributos descendentemente.
60. Agregar tipo de pago.
61. Editar tipo de pago.
62. Eliminar tipo de pago.
63. Buscar tipo de pago por atributos.
64. Ordenar tipo de pago por atributos ascendentemente.
65. Ordenar tipo de pago por atributos descendentemente.
66. Agregar comprador.
67. Editar comprador.
68. Eliminar comprador.
69. Detalles de comprador.
70. Buscar comprador por atributos.

71. Ordenar comprador por atributos ascendentemente.
72. Ordenar comprador por atributos descendentemente.
73. Agregar cheque.
74. Editar cheque.
75. Eliminar cheque.
76. Detalles de cheque.
77. Buscar cheque por atributos.
78. Ordenar cheque por atributos ascendentemente.
79. Ordenar cheque por atributos descendentemente.
80. Agregar factura.
81. Editar factura.
82. Eliminar factura.
83. Detalles de factura.
84. Buscar factura por atributos.
85. Ordenar factura por atributos ascendentemente.
86. Ordenar factura por atributos descendentemente.
87. Agregar solicitud de compra.
88. Editar solicitud de compra.
89. Eliminar solicitud de compra.
90. Detalles de solicitud de compra.
91. Buscar solicitud de compra por atributo.
92. Ordenar solicitud de compra por atributos ascendentemente.
93. Ordenar solicitud de compra por atributos descendentemente.
94. Agregar tipo de compras.
95. Editar tipo de compras.
96. Eliminar tipo de compras.
97. Buscar tipo compras por atributos.
98. Ordenar tipo compras por atributos ascendentemente.
99. Ordenar tipo de compras por atributos descendentemente.
100. Agregar centro de costo.
101. Editar centro de costo.

102. Eliminar centro de costo.
103. Detalles de centro de costo.
104. Buscar centro de costo por atributos.
105. Ordenar centro de costo por atributos ascendentemente.
106. Ordenar centro de costo por atributos descendientemente.
107. Agregar jefe de centro de costo.
108. Editar jefe de centro de costo.
109. Eliminar jefe de centro de costo.
110. Detalles de jefe de centro de costo.
111. Buscar jefe de centro costo por atributos.
112. Ordenar jefe de centro costo por atributos ascendentemente.
113. Ordenar jefe de centro costo por atributos descendientemente.
114. Agregar sustituto.
115. Editar sustituto.
116. Eliminar sustituto.
117. Buscar sustituto por atributos.
118. Ordenar sustituto por atributos ascendentemente.
119. Ordenar sustituto por atributos descendientemente.
120. Agregar económica.
121. Editar económica.
122. Eliminar económica.
123. Buscar económica por atributos.
124. Ordenar económica por atributos ascendentemente.
125. Ordenar económica por atributos descendientemente.
126. Agregar solicitud de pago.
127. Editar solicitud de pago.
128. Eliminar solicitud de pago.
129. Detalles solicitud de pago.
130. Buscar solicitud de pago por atributos.
131. Ordenar solicitud de pago por atributos ascendentemente.
132. Ordenar solicitud de pago por atributos descendientemente.

133. Agregar elemento de gasto.
134. Editar elemento de gasto.
135. Eliminar elemento de gasto.
136. Detalles elemento de gasto.
137. Buscar elemento de gasto por atributos.
138. Ordenar elemento de gasto por atributos ascendentemente.
139. Ordenar elemento de gasto por atributos descendientemente.
140. Agregar sub-elemento de gasto.
141. Editar sub-elemento de gasto.
142. Eliminar sub-elemento de gasto.
143. Detalles de sub-elemento de gasto.
144. Buscar sub-elemento de gasto por atributos.
145. Ordenar sub-elemento de gasto por atributos ascendentemente.
146. Ordenar sub-elemento de gasto por atributos descendientemente.
147. Generar reporte de solicitud de compra.
148. Generar reporte de evaluación.

2.3.4 Requerimientos no funcionales.

Los requisitos no funcionales especifican propiedades del sistema, como restricciones del entorno o de la implementación, rendimientos, etc.[46] Son aquellos requerimientos que no se refieren directamente a las funciones específicas que entrega el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste como la fiabilidad, la respuesta en el tiempo y la capacidad de almacenamiento. De forma alternativa, definen las restricciones del sistema como la capacidad de los dispositivos de entrada/salida y la representación de datos que se utiliza en la interface del sistema.[45]

Existen múltiples categorías para clasificar a los requerimientos no funcionales, siendo las siguientes representativas de un conjunto de aspectos que se deben tener en cuenta.

2.3.4.1 Requerimientos de apariencia o interfaz externa:

La interfaz del sistema se realizará a través de una página Web. Se utilizarán colores claros principalmente el verde, el gris y el rojo. La interfaz debe ser diseñada respetando los parámetros de diseño de la institución. Además, garantizará que el usuario pueda acceder en todo momento a las funcionalidades del sistema que le competen. Los reportes del programa deben mostrar la información correctamente estructurada, de un modo claro y entendible.

2.3.4.2 Requerimientos de Usabilidad.

El sistema garantizará una secuencia lógica para la navegación dentro del sitio, lograr una web interactiva donde los usuarios sean capaces de aprender en la marcha por intuición. Evitará el uso excesivo de animaciones que distraigan al cliente. La información será presentada de un modo claro y legible. Se garantizará una secuencia lógica para la navegación dentro del sitio basado en patrones de navegabilidad estandarizados como el breadcrumbs. Esto le permitirá al usuario estar orientado en todo momento.

2.3.4.3 Requerimientos de Soporte.

Los servicios de instalación y mantenimiento del sistema deberán realizarse por personal calificado, teniendo en cuenta las configuraciones necesarias para su correcto funcionamiento. Las pruebas del sistema se realizarán en el lugar donde se utilizará el software con la presencia de personal calificado para dirigir y evaluar el correcto funcionamiento del sistema.

2.3.4.4 Requisitos de Rendimiento.

El sistema procesará las transacciones en poco tiempo, además ejecutará de manera exitosa las operaciones que implican un elevado nivel de procesamiento y retornan una cantidad elevada de datos. El sistema permitirá el acceso simultáneo de los usuarios al sistema y debe recuperarse en un corto período de tiempo ante cualquier falla.

2.3.4.5 Requerimientos de seguridad.

Se garantizará control estricto sobre la seguridad de la información teniendo en cuenta el establecimiento de niveles de acceso. Serán denegados accesos no autorizados. Se implementará en las interfaces de usuario el uso de campos obligatorios y validaciones garantizando la integridad de la información introducida. La entrada al sistema a través de la copia de la dirección de la url en otro navegador no será válida.

El sistema procurará gran importancia al tiempo de autenticación de un usuario, limitando y controlando así la entrada y/o uso por personas no autorizadas. Para mayor seguridad las contraseñas de acceso serán encriptados en la base de datos a través del mecanismo de cifrado MD5, impidiendo de esta forma, que al lograr entrar se tenga acceso a las contraseñas de los usuarios.

Cada usuario solo tendrá acceso a las funcionalidades asignadas por el administrador.

2.3.4.6 Requerimientos de software.

Cliente: La aplicación debe poderse ejecutar en entornos Windows y/o Linux, (Multiplataforma). La PC del cliente debe estar conectada a la red de la institución. Se necesitará un navegador con soporte JavaScript, estos pueden ser Google Chrome 20 y Firefox 20 o superior. Se requiere también un lector de formato PDF para los reportes.

Servidor: Se necesitará un servidor SQL SERVER como sistema gestor de base de datos e INTERNET INFORMATION SERVICES como servidor Web.

2.3.4.7 Requerimientos de hardware:

Servidor: La máquina servidora debe tener como mínimo las siguientes características de hardware: Procesador Dual-Core 1.6 GHz o superior, 4 GB de memoria RAM (incluye la utilizada por el Sistema Operativo) y 20 Gb de capacidad en disco duro y UPS o fuente de corriente ininterrumpida.

Cliente: En las máquinas clientes se requiere: procesador PENTIUM, 128 Mbyte de memoria RAM, 2 Gbyte de HDD tarjeta de red de 100 Mbps, UPS o fuente de corriente ininterrumpida. Estas máquinas deben estar conectadas en red con el servidor.

2.3.5 Modelo de Casos del Sistema.

Un caso de uso es un fragmento de funcionalidad del sistema que proporciona un resultado de valor a un usuario. Los casos de uso modelan los requerimientos funcionales del sistema. Todos los casos de uso juntos constituyen el modelo de casos de uso. Los casos de uso también guían el proceso de desarrollo (diseño, implementación, y prueba). Basándose en los casos de uso los desarrolladores crean una serie de modelos de diseño e implementación que llevan a cabo los casos de uso. De este modo los casos de uso no solo inician el proceso de desarrollo, sino que le proporcionan un hilo conductor, avanza a través de una serie de flujos de trabajo que parten de los casos de uso.[46]

2.3.6 Actores del sistema.

Un actor no es más que un conjunto de roles que los usuarios de Casos de Uso desempeñan cuando interactúan con estos Casos de Uso. Los actores representan a terceros fuera del sistema que colaboran con el mismo. Una vez identificado los actores del sistema, queda identificado el entorno externo del sistema.[47]

Los actores se comunican con el sistema mediante el envío y recepción de mensajes hacia y desde el sistema según este lleva a cabo los casos de uso. A medida que se define que hacen los actores y lo que hacen los casos de usos, se traza una clara separación entre las responsabilidades de los actores y del sistema. Esta separación nos ayuda a delimitar el alcance del sistema.[44]

Los actores del sistema propuesto se presentan a continuación:

Actor del sistema	Descripción
Usuario	El usuario es un actor genérico que tendrá acceso a aquellas funciones comunes a todos los actores del sistema.
Administrador	Es el encargado de gestionar todo lo relacionado con los usuarios del sistema y los permisos de estos usuarios.
Jefe de Área	Es el encargado a través del sistema de elaborar las solicitudes de compras para los productos que su área necesita.
Jurídica	Se encarga de elaborar los contratos mediante el sistema.
Especialista de Compras	Es encargado de llevar a cabo la gestión de compras a través del sistema.

Tabla 3. Actores del Sistema.

2.3.7 Casos de Uso del Sistema.

La forma en que los actores usan el sistema se representa con un caso de uso. Los casos de uso son “fragmentos” de funcionalidad que el sistema ofrece para aportar un resultado de valor para sus actores. De manera más precisa, un caso de uso especifica una secuencia de acciones que el sistema puede llevar a cabo interactuando con sus actores, incluyendo alternativas dentro de la secuencia. Por el número de casos de uso se introducen paquetes al modelo de casos de uso del sistema con el objetivo de disminuir la complejidad y así aumentar en comprensión.[47]

Los casos de uso del sistema quedan representados por:

Casos de uso del sistema	Actores del sistema	Requerimiento al que corresponde
Autenticarse	Usuario	1
Cambiar Contraseña	Administrador	2
Cerrar Sesión	Usuario	3
Gestionar Cuentas de Usuarios	Administrador	4-6
Gestionar Proveedores	Especialista de Compras	7-13
Gestionar Tipos de Proveedor	Especialista de Compras	14-19
Gestionar Contactos de Proveedor	Especialista de Compras	20-26
Evaluar Proveedor	Especialista de Compras	27-33,148
Gestionar Cuentas de Banco	Especialista de Compras	34-40
Gestionar Tipos de Cuenta	Especialista de Compras	41-46
Gestionar Ministerios	Especialista de Compras	47-52
Gestionar Contratos	Especialista de Compras y Jurídica	53-59
Gestionar Tipos de Pagos	Especialista de Compras	60-65
Gestionar Compradores	Especialista de Compras	66-72
Gestionar Cheques	Especialista de Compras	73-79
Gestionar Facturas	Especialista de Compras	80-86

Gestionar Solicitudes de Compra	Especialista de Compras y Jefe de Área	87-93,147
Gestionar Tipos de Compra	Especialista de Compras	94-99
Gestionar Centros de Costo	Especialista de Compras	100-106
Gestionar Jefe de Centro Costo	Especialista de Compras	107-113
Gestionar Sustituto de Jefe	Especialista de Compras	114-119
Gestionar Económicas	Especialista de Compras	120-125
Gestionar Solicitudes de Pago	Especialista de Compras	126-132
Gestionar Elemento de Gasto	Especialista de compras	133-139
Gestionar Sub-Elementos de Gasto	Especialista de Compras	140-146

Tabla 4. Casos de uso del sistema.

2.3.8 Diagrama de Casos de Uso del Sistema.

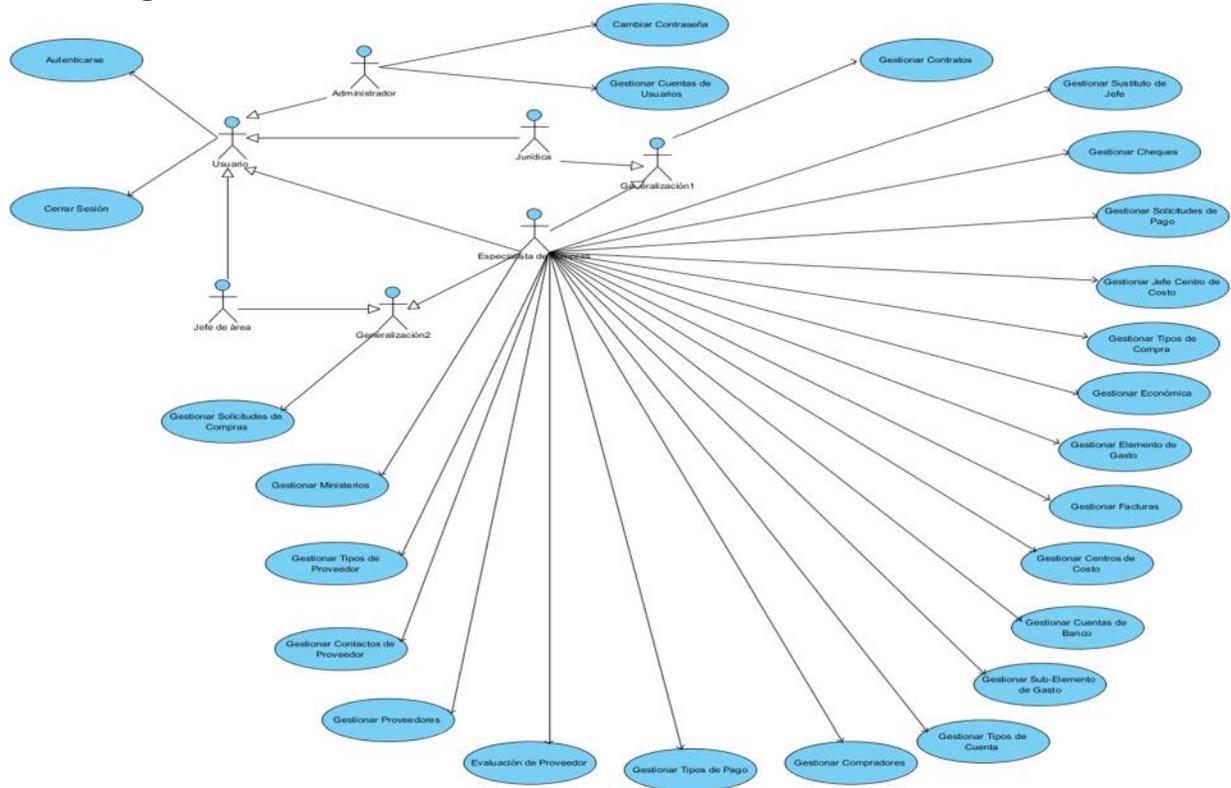


Figura 5. Diagrama de Casos de Uso del Sistema.

2.3.9 Descripción de los Casos de Uso del Sistema.

La descripción de cada uno de los casos de uso del sistema se puede distinguir en los anexos del documento. La tabla 5 presenta el anexo para cada caso de uso y su descripción.

Casos de uso del sistema	Descripción
Autenticarse	Anexo D1
Cambiar Contraseña	Anexo D2
Cerrar Sesión	Anexo D3
Gestionar Cuentas de Usuario	Anexo D4
Gestionar Proveedores	Anexo D5
Evaluación de Proveedor	Anexo D6

Gestionar Cuentas de Banco	Anexo D7
Gestionar Ministerios	Anexo D8
Gestionar Contratos	Anexo D9
Gestionar Compradores	Anexo D10
Gestionar Cheques	Anexo D11
Gestionar Facturas	Anexo D12
Gestionar Solicitudes de Compra	Anexo D13
Gestionar Centros de Costo	Anexo D14
Gestionar Solicitudes de Pago	Anexo D15
Gestionar Elemento de Gasto	Anexo D16
Gestionar Sub-Elementos de Gasto	Anexo D17
Gestionar Tipos de Proveedor	Anexo D18
Gestionar Contactos de Proveedor	Anexo D19
Gestionar Tipos de Cuenta	Anexo D20
Gestionar Tipo de Compra	Anexo D21
Gestionar Jefe de Centro Costo	Anexo D22
Gestionar Sustituto del Jefe	Anexo D23
Gestionar Económicas	Anexo D24
Gestionar Tipos de Pago	Anexo D25

Tabla 5. Descripción de los casos de uso del sistema.

2.4 Construcción del sistema.

Para detallar la construcción de la solución propuesta fueron utilizados los diagramas de clases web y diagrama de despliegue, artefactos propuestos por la metodología de desarrollo de software RUP. Además de estos, otros de los diagramas que ilustra el funcionamiento del sistema es el diseño de los modelos lógico y físico de la base de datos. A continuación se muestra en detalles cada uno de ellos.

2.4.1 Diagrama de Clases Web.

Los diagramas de clases del diseño muestran también las asociaciones entre las clases y los atributos entre ellas, además de mostrar las definiciones de las clases de software en lugar de los conceptos del mundo real.[48]

Las aplicaciones web son un tipo de software que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores web y cuya ejecución es llevada a cabo por el navegador en Internet o de una intranet (de ahí que reciban el nombre de App web). Son aquellas herramientas que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web por medio de Internet o de una intranet mediante un navegador que ejecutará la misma.[49]

Casos de uso del sistema	Diagrama de Clases Web
Autenticarse	Anexo E1
Cambiar Contraseña	Anexo E2
Cerrar Sesión	Anexo E3
Gestionar Cuentas de Usuario	Anexo E4
Gestionar Proveedores	Anexo E5
Evaluación de Proveedor	Anexo E6
Gestionar Cuentas de Banco	Anexo E7
Gestionar Ministerios	Anexo E8
Gestionar Contratos	Anexo E9
Gestionar Compradores	Anexo E10
Gestionar Cheques	Anexo E11
Gestionar Facturas	Anexo E12
Gestionar Solicitudes de Compra	Anexo E13
Gestionar Centros de Costo	Anexo E14
Gestionar Solicitudes de Pago	Anexo E15
Gestionar Elemento de Gasto	Anexo E16

Gestionar Sub-Elementos de Gasto	Anexo E17
Gestionar Tipos de Proveedor	Anexo E18
Gestionar Contactos de Proveedor	Anexo E19
Gestionar Tipos de Cuenta	Anexo E20
Gestionar Tipo de Compra	Anexo E21
Gestionar Jefe de Centro Costo	Anexo E22
Gestionar Sustituto del Jefe	Anexo E23
Gestionar Económicas	Anexo E24
Gestionar Tipos de Pago	Anexo E25

Tabla 6. Diagramas de Clases Web.

2.4.2 Diseño de la Base de Datos.

Este sistema manejará datos de gran importancia para la Empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos, por lo que es esencial que se realice un buen diseño de la base de datos para que se logre almacenar esta parte de la información de la gestión de compras que es imprescindible.

2.4.3 Diagrama del Modelo Lógico de Datos.

Un modelo lógico de datos es un modelo que no es específico de una base de datos que describe aspectos relacionados con las necesidades de una organización para recopilar datos y las relaciones entre estos aspectos. Un modelo lógico contiene representaciones de entidades y atributos, relaciones, identificadores exclusivos, subtipos y supertipos y restricciones entre relaciones. Un modelo lógico también puede contener objetos de modelo de dominio o referirse a uno o varios modelos de dominio o de glosario. Una vez definidas las relaciones y los objetos lógicos en un modelo lógico de datos, utilice el área de trabajo para transformar el modelo lógico en una representación física específica de la base de datos en forma de modelo físico de datos. [50]

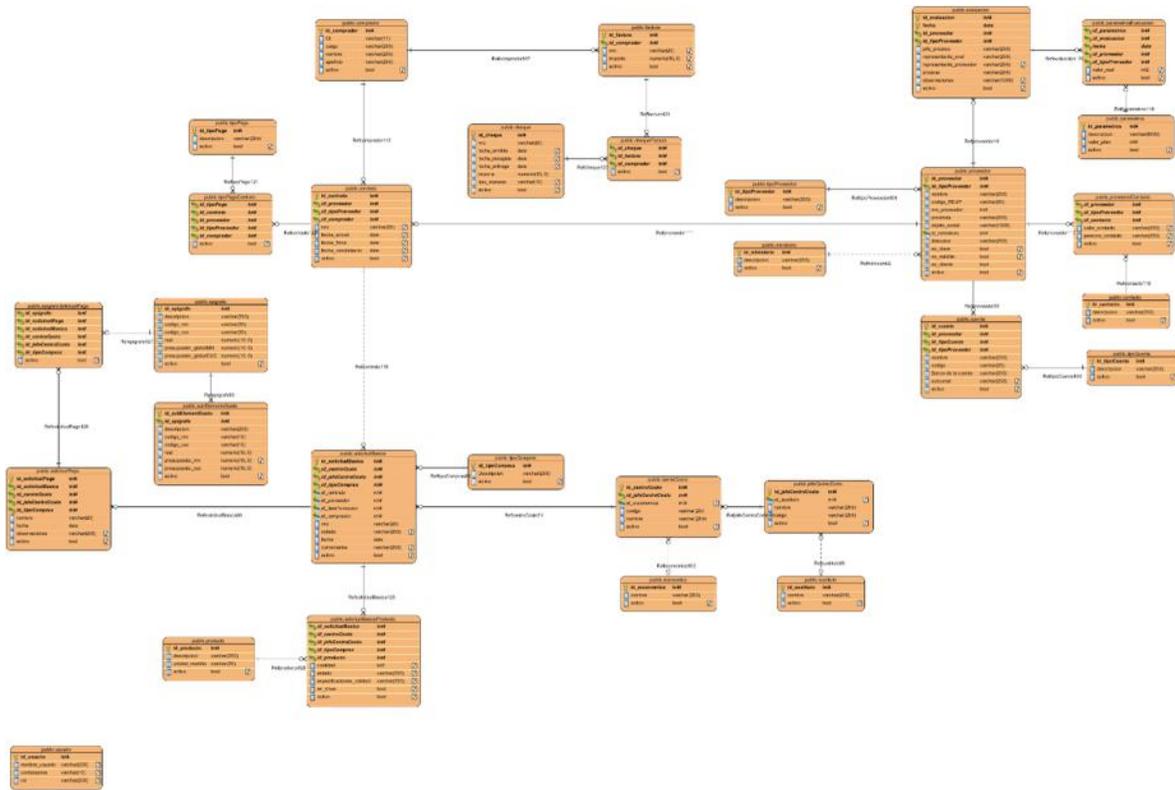


Figura 7. Diagrama del modelo físico de datos.

2.4.5 Diagrama de Despliegue.

En el contexto del Lenguaje Unificado de Modelado (UML), un diagrama de despliegue se encuentra dentro de la familia de diagramas estructurales y describe un aspecto del sistema en sí. En este caso, el diagrama de despliegue describe el despliegue físico de información generada por el programa de software en los componentes de hardware. La información que se ha generado por el software se llama artefacto. Los diagramas de implementación están formados por varias formas UML. Las cajas tridimensionales, conocidas como nodos, representan los elementos básicos de software o hardware, o nodos, en el sistema. Las líneas de nodo a nodo indican relaciones y las formas más pequeñas contenidas en los cuadros representan los artefactos de software que se implementan.[52]

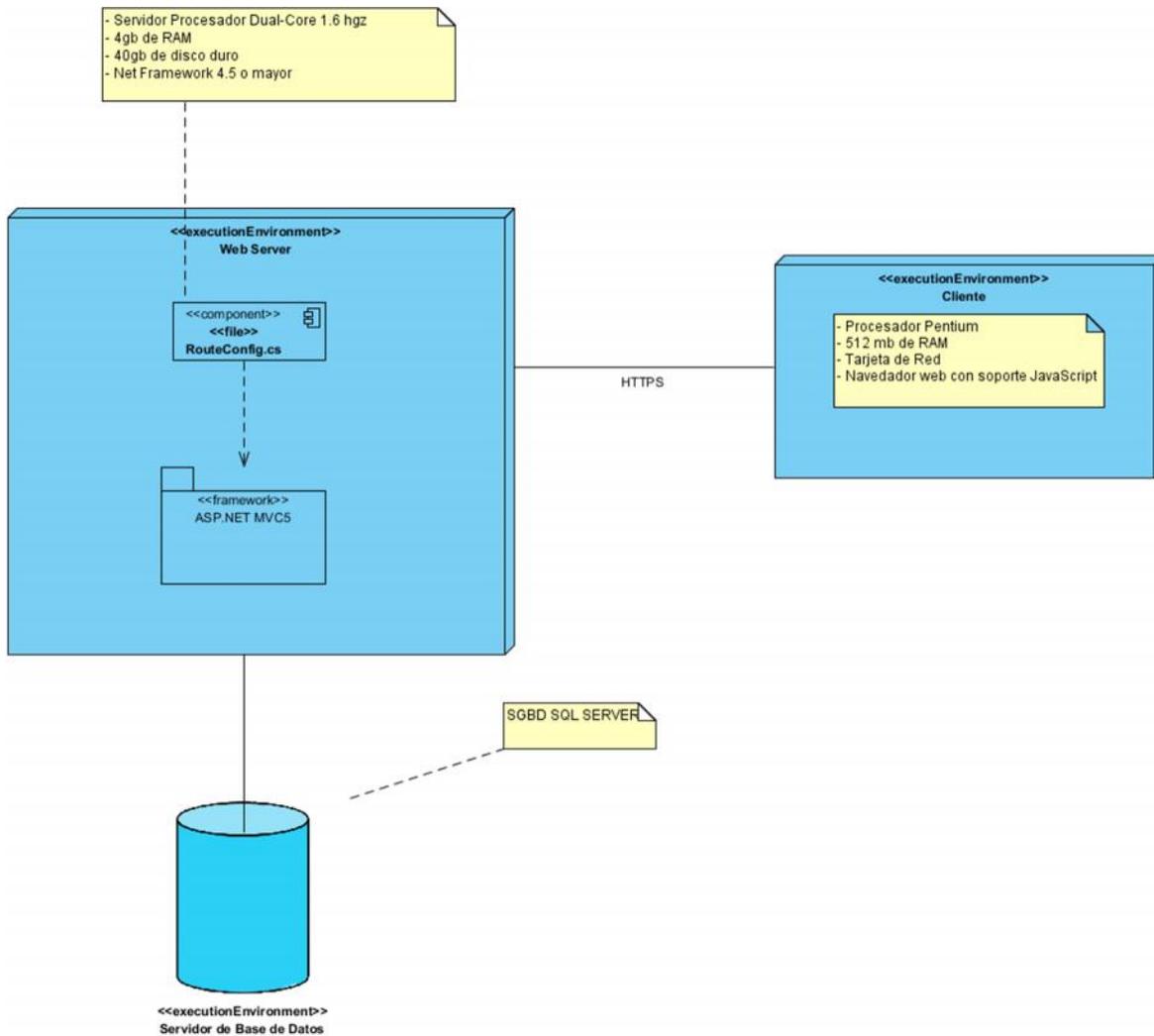


Figura 8. Diagrama de Despliegue.

2.4.6 Principios de Diseño del Sistema.

Cuando se desarrolla un sistema de software para que el mismo cuente con la calidad requerida se debe prestar especial atención al diseño, que tiene como propósito modelar el sistema y encontrar su forma para que sostenga todos los requerimientos funcionales como no funcionales. También permite al equipo de desarrollo software evaluar la calidad del software antes de implementarlo.

2.4.7 Estándares de la interfaz de la aplicación.

En la elaboración de las interfaces del sistema se decidió utilizar bootstrap para proporcionarle un estilo más atractivo a la vista del usuario. En el diseño de la aplicación se utilizaron los colores verde, gris, negro y blanco en diversas

tonalidades. También cuenta con una barra de tareas en la parte superior que contiene un menú que permite acceso a todas las funcionalidades en todo momento. La entrada de datos por parte de los usuarios se realiza mediante los componentes del formulario. Las fuentes utilizadas para el texto son de tipo Arial y varían su tamaño según el contexto.

2.4.8 Tratamiento de errores.

Un rol esencial en el correcto funcionamiento de un sistema informático es un apropiado tratamiento de excepciones, ya que impide que en el mismo se originen errores que afecten su fiabilidad. El sistema está diseñado para que el usuario tenga que escribir solo lo necesario, haciendo uso de listas desplegadas con el objetivo de disminuir el margen de error.

En los formularios se realiza la validación de campos vacíos, para la realización de la operación eliminar, se solicita la confirmación del usuario, evitando así posibles errores.

En el sistema que se propone es importante evitar, reducir y manejar los posibles errores con el fin de garantizar que los datos que se registran y muestran tengan la integridad y confiabilidad requerida. Las probabilidades que el usuario pueda introducir información errónea al sistema son mínimas, esto se consigue con un nivel de validación de la información y en caso de errores se muestran cuadros y mensajes de alerta de los mismos. Los mensajes de alerta que pueda emitir el sistema tendrán un lenguaje fácil de comprender para los usuarios que no presenten conocimientos informáticos previos.

2.5 Conclusiones del Capítulo.

1. La elaboración del modelado del negocio según lo concebido en la metodología RUP, permitió aclarar las reglas del negocio, actores, trabajadores y casos de uso del mismo, el cual, junto al diagrama de actividades proporcionaron la posibilidad de identificar las partes del proceso susceptibles a informatizar.

2. Ya definidos los requerimientos funcionales y no funcionales, se reconocieron y especificaron los actores del sistema, así como los casos de usos a implementar.
3. También se realizaron los diagramas de clases web, los diagramas de los modelos lógico y físico de la base de datos y el diagrama de implementación. Mediante la modelación realizada del sistema se elaboró la documentación necesaria, tipo guía, para la implementación del mismo.

Capítulo III: Estudio de factibilidad y validación de la solución propuesta.

3.1 Introducción.

En este capítulo se realiza el estudio de factibilidad al producto de software, obteniendo una estimación del esfuerzo humano y el tiempo de desarrollo que se requieren para su elaboración, así como los costos del mismo. Se realiza un análisis de costos y beneficios con el objetivo de concluir si es o no factible su desarrollo. Para ello se emplea el análisis de planificación por casos de uso. Además, se realiza una validación de la propuesta a partir de los casos de prueba funcionales. Por último, se valida y justifica estadísticamente que el sistema propuesto es más ágil y confiable que la variante vigente.

3.2 Estudio de factibilidad.

La técnica utilizada para el estudio de la factibilidad del sistema informático es el análisis de puntos de casos de uso, cuyo objetivo principal es medir el tiempo de desarrollo de un proyecto, independientemente del lenguaje de programación, las metodologías y plataformas utilizadas. Se decidió recurrir a este método de estimación, debido a que es muy útil en proyectos pequeños, con pocos casos de uso del sistema y es recomendable para su uso que el sistema no cuente con más de cincuenta casos de uso.

3.2.1 Planificación por Casos de Uso.

La estimación mediante el análisis de puntos de casos de uso es un método propuesto originalmente por Gustav Karner y posteriormente refinado por muchos otros autores. Se trata de un método de estimación del tiempo de desarrollo de un proyecto mediante la asignación de "pesos" a un cierto número de factores que lo afectan, para finalmente, contabilizar el tiempo total estimado para el proyecto a partir de esos factores[53].

3.2.1.1 Cálculo de Puntos de Caso de Uso sin ajustar.

El primer paso para la estimación consiste en el cálculo de los Puntos de Casos de Uso sin ajustar. Este valor, se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$UUCP = UAW + UUCW$$

Donde:

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar

UAW: Factor de Peso de los Actores sin ajustar:

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

Para ello se deben determinar los dos sumandos que se encuentran en la ecuación, proceso que se lleva a cabo a continuación.

3.2.1.1.1 Factor de Peso de los Actores sin ajustar.

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

Actor	Tipo	Factor de Peso
Administrador del Sistema	Complejo	3
Especialista de Compras	Complejo	3
Jefe de Área	Complejo	3
Jurídica de la Empresa	Complejo	3

Tabla 7. Factor de Peso de los Actores sin ajustar.

$$UAW = (\text{Factor de Peso})_i$$

$$UAW = 12$$

3.2.1.1.2 Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar.

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de Casos de Uso presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los Casos de Uso se establece teniendo en cuenta la cantidad de transacciones efectuadas en el mismo, donde una transacción se entiende como una secuencia de actividades

atómica, es decir, se efectúa la secuencia de actividades completa, o no se efectúa ninguna de las actividades de la secuencia.[53]

Casos de Usos	Tipo	Factor de Peso
Autenticarse	Simple	5
Cambiar Contraseña	Simple	5
Cerrar Sesión	Simple	5
Gestionar Cuentas de Usuario	Medio	10
Gestionar Contratos	Medio	10
Gestionar Tipos de Pago	Medio	10
Gestionar Solicitudes de Compra	Medio	10
Gestionar Tipos de Compra	Medio	10
Gestionar Centros de Costo	Medio	10
Gestionar Jefe Centro Costo	Medio	10
Gestionar Sustituto de Jefe	Medio	10
Gestionar Económica de Centro Costo	Medio	10
Gestionar Facturas	Medio	10
Gestionar Sub-Elemento de Gasto	Medio	10
Gestionar Cheques	Medio	10
Gestionar Epígrafes	Medio	10
Gestionar Compradores	Medio	10
Gestionar Ministerios	Medio	10
Gestionar Cuentas de Banco	Medio	10

Gestionar Tipo de Cuenta	Medio	10
Gestionar Proveedores	Medio	10
Gestionar Tipo de Proveedores	Medio	10
Evaluación de Proveedor	Medio	10
Gestionar Solicitudes de Pago	Medio	10

Tabla 8. Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar.

$UUCW = (\text{Factor de Peso})_i$

$UUCW = 225$

Cuando ya se tienen las dos variables necesarias para calcular los puntos de caso de uso sin ajustar se procede a realizar su cálculo como se muestra a continuación.

$UUCP = UAW + UUCW$

$UUCP = 12 + 225$

$UUCP = 237$

3.2.1.2 Cálculo de Puntos de Caso de Uso ajustados.

Una vez que se tienen los Puntos de Casos de Uso sin ajustar, se debe ajustar éste valor mediante la siguiente ecuación:

$UCP = UUCP * TCF * EF$

Donde:

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados

UUCP: Puntos de Casos de Uso sin ajustar

TCF: Factor de complejidad técnica

EF: Factor de ambiente.

3.2.1.2.1 Factor de complejidad técnica.

Este coeficiente se calcula mediante la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema. Cada uno de los factores se

cuantifica con un valor de 0 a 5, donde 0 significa un aporte irrelevante y 5 un aporte muy importante. En la siguiente tabla se muestra el significado y el peso de cada uno de éstos factores y el valor que se le ha asignado.[53]

Factor	Descripción	Peso	Valor
T1	Sistema distribuido	2	2
T2	Objetos de performance o tiempo de respuesta	1	1
T3	Eficiencia del usuario final	1	2
T4	Procesamiento interno complejo	1	3
T5	El código debe ser reutilizable	1	5
T6	Facilidad de instalación	0.5	1
T7	Facilidad de uso	0.5	3
T8	Portabilidad	2	3
T9	Facilidad de cambio	1	3
T10	Concurrencia	1	3
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	3
T12	Provee acceso directo a terceras partes	1	1
T13	Se requiere facilidades especiales de entrenamiento a usuarios	1	2

Tabla 9. Factor de complejidad técnica.

El Factor de complejidad técnica se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$TCF=0.6+0.01* (\text{Peso}_i*\text{Valor}_i)$$

$$TCF=0.6+0.01*(35)$$

$$TCF=0.95$$

3.2.1.2.2 Factor de ambiente.

Las habilidades y el entrenamiento del grupo involucrado en el desarrollo tienen un gran impacto en las estimaciones de tiempo. Estos factores son los que se contemplan en el cálculo del Factor de ambiente. El cálculo del mismo es similar al

cálculo del Factor de complejidad técnica, es decir, se trata de un conjunto de factores que se cuantifican con valores de 0 a 5.[53]

En la siguiente tabla se muestra el significado, el peso y el valor asignado de cada uno de éstos factores.

Factor	Descripción	Peso	Valor
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1.5	3
E2	Experiencia en la aplicación	0.5	5
E3	Experiencia en orientación a objetos	1	2
E4	Capacidad del analista líder	0.5	5
E5	Motivación	1	3
E6	Estabilidad de los requerimientos	2	5
E7	Personal part-time	-1	0
E8	Dificultad del lenguaje de programación	-1	5

Tabla 10. Factor de ambiente.

El Factor de ambiente se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$EF=1.4-0.03* (\text{Peso}_i*\text{Valor}_i)$$

$$EF=1.4-0.03*(19.5)$$

$$EF=0.81$$

Ya se puede determinar el valor de los puntos de caso de uso ajustados.

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

$$UCP = 237*0.95 *0.81$$

$$UCP = 182.3$$

3.2.2 Determinación de los costos.

Karner originalmente sugirió que cada Punto de Casos de Uso requiere 20 horas-hombre. Posteriormente, surgieron otros refinamientos que proponen una granularidad algo más fina, según el siguiente criterio:

-) Se contabilizan cuántos factores de los que afectan al Factor de ambiente están por debajo del valor medio (3), para los factores E1 a E6. En este caso es 0
-) Se contabilizan cuántos factores de los que afectan al Factor de ambiente están por encima del valor medio (3), para los factores E7 y E8. En nuestro caso es 0

3.2.2.1 Factor de conversión.

- Como el total es 0, se utiliza el factor de conversión 20 horas-hombre/Punto de Casos de Uso, es decir, un Punto de Caso de Uso toma 20 horas-hombre.

$CF=20$ horas-hombre/Punto de Casos de Uso

El esfuerzo en horas-hombre viene dado por:

$$E = UCP * CF$$

$$E=182.3* 20$$

$$E=3646$$

Donde:

UCP: Puntos de Casos de Uso ajustados

CF: factor de conversión

Se debe tener en cuenta que éste método proporciona una estimación del esfuerzo en horas-hombre contemplando sólo el desarrollo de la funcionalidad especificada en los casos de uso.

3.2.2.2 Duración.

Finalmente, para una estimación más completa de la duración total del proyecto, hay que agregar a la estimación del esfuerzo obtenida por los Puntos de Casos de Uso, las estimaciones de esfuerzo de las demás actividades relacionadas con el desarrollo de software.

Para ello se puede tener en cuenta el siguiente criterio, que estadísticamente se considera aceptable. El criterio plantea la distribución del esfuerzo entre las diferentes actividades de un proyecto, según la siguiente aproximación:

Actividad	Porcentaje	Horas/Hombre	Días/Hombre
Análisis	10.00%	364.6	36.4
Diseño	20.00%	729.2	72.9
Programación	40.00%	1458.4	145.8
Pruebas	15.00%	546.9	54.6
Sobrecargas	15.00%	546.9	54.6
Total	100%	3646	364.6

Tabla 11. Tiempo de duración del proyecto.

Trabajando 25 días al mes y 10 horas como promedio se obtiene:

Duración (días) = Total de horas / hombre entre 10 horas al día

$$= 3646/10 = 364.6 \text{ días}$$

Duración (meses) = Total de días / 25 días por mes

$$= 364.6 / 25 = 14.5 \text{ meses} \quad 14 \text{ meses} = 1 \text{ año y } 2 \text{ meses.}$$

El tiempo total aproximado necesario para el desarrollo del software 1 año y 2 meses.

Obviamente, estos valores no son absolutos, sino que pueden variar de acuerdo a las características de la organización y del proyecto, como, por ejemplo:

Trabajando 30 días al mes y 16 horas como promedio se obtiene:

Duración (días) = Total de horas / hombre entre 16 horas al día

$$= 3646/16 = 227.8 \text{ días}$$

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

$$= 227.8/30 = 7.5 \text{ meses} \quad 7 \text{ meses.}$$

En esta variante de trabajo el tiempo total aproximado necesario para el desarrollo del software 7 meses.

3.2.2.3 Costos.

Tomando como salario promedio mensual \$450.00 (Salario básico de un especialista B en Ciencias Informáticas).

Costo = tiempo * Salario Promedio

Costo = 14.5 meses * \$450 mensual

Costo = \$6525.

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

Cálculo de:	Valor
Esfuerzo	3646.horas/hombre
Tiempo de desarrollo	14.5 meses
Cantidad de hombres	1
Costo	6525
Salario medio	450

Tabla 12. Costos totales.

3.2.3 Beneficios tangibles e intangibles.

Con el desarrollo del sistema propuesto los beneficios obtenidos son mayormente intangibles, pues este está orientado a facilitar el trabajo de las personas que laboran en la Empresa Comercializadora de Combustibles. Por consiguiente, los beneficios obtenidos con el desarrollo del sistema son:

-) Ahorro de tiempo en el proceso de gestión de compras.
-) Facilidades de acceso a la información desde lugares distantes.
-) Mayor disponibilidad de la información para su consulta.
-) Mejoras en cuanto a la organización de la información.
-) Mayor confiabilidad de los reportes generados.

Estos beneficios implican una mejor gestión de la información y condiciones laborales más cómodas para los trabajadores que interactúan con dicha información.

3.2.4 Análisis de costos y beneficios.

El sistema informático desarrollado, como resultado del presente trabajo de diploma, no implica costo alguno para la entidad donde se pretende implantar, sin embargo, para el desarrollo de todo producto informático va asociado un costo, el de esta aplicación es de 6525.00 pesos por concepto de salario y su justificación económica viene dada por los beneficios tangibles e intangibles que este produce.

La utilización de este nuevo sistema permitirá al personal de la Empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos, realizar la gestión de compras de manera ágil y confiable. Estos beneficios implican un ahorro considerable del tiempo invertido en la gestión y control de esta información. Además, posibilita aprovechar las potencialidades de la aplicación informática desarrollada, para la confección de solicitudes, la adquisición de productos de las diferentes áreas y también permitirá al especialista de compras contabilizar el presupuesto con el que cuenta la empresa para abordar dicha adquisición de productos.

Para la realización de este sistema no fue necesaria una inversión en los medios técnicos. Por esto y lo anteriormente planteado se concluye que el Sistema Informático para la Gestión de Compras en la Empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos es factible.

3.3 Valoración de la solución.

Para verificar, si el objetivo de obtener una propuesta que fuera más ágil y confiable fue cumplido, se realizó un análisis estadístico a partir de datos recopilados con los especialistas de compras y directivos de la ECC Cienfuegos y valores obtenidos en la ejecución del sistema. Con los datos primarios recopilados se determinó el nivel de conocimiento que tienen los especialistas sobre el tema de informatización, sobre el sistema propuesto y su valor social y sobre cada una de las posibilidades de aplicación del sistema.

A los especialistas ECC Cienfuegos se les aplicó el cuestionario con el objetivo de comprobar el nivel de conocimiento, acerca de cuestiones teóricas del tema. Con respecto a la implementación del sistema se valoraron los aspectos siguientes: exigencia, factibilidad, necesidades, funcionalidad y rendimiento. Cada elemento descrito se asocia a un conjunto de ítems que se caracterizan en la distribución de la frecuencia a través de tablas.

3.3.1 Distribución de la frecuencia.

En estadística, se le llama distribución de frecuencias a la agrupación de datos en categorías mutuamente excluyentes que indican el número de observaciones en cada categoría. Esto proporciona un valor añadido a la agrupación de datos. La distribución de frecuencias presenta las observaciones clasificadas de modo que se pueda ver el número existente en cada clase.[54]

Relacionado con la pregunta 1 acerca del nivel de conocimiento que poseen los especialistas, en su mayoría poseen un dominio favorable acerca del tema que se trata. Tomando como referencia los ítems “alto” y “muy alto” se muestra en la tabla 13 un porcentaje válido del 83.3%

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido bastante adecuado	1	16,7	16,7	16,7
alto	3	50,0	50,0	66,7
muy alto	2	33,3	33,3	100,0
Total	6	100,0	100,0	

Tabla 13. Nivel de conocimiento.

Relacionado con la pregunta 2 acerca de las fuentes de argumentación que más han influido en el nivel de conocimiento que poseen los especialistas:

Para los análisis teóricos del tema teniendo en cuenta los ítems “medio” y “alto” se demuestra en la tabla 14 un porcentaje válido del 100%

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	medio	3	50,0	50,0	50,0
	alto	3	50,0	50,0	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

Tabla 14. Análisis teórico del tema.

Para los conocimientos empíricos teniendo en cuenta los ítems “medio” y “alto” se demuestra en la tabla 15 un porcentaje válido del 100%

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	medio	3	50,0	50,0	50,0
	alto	3	50,0	50,0	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

Tabla 15. Conocimiento empírico.

Por el estudio de trabajos de autores nacionales teniendo en cuenta los ítems “medio” y “alto” se demuestra en la tabla 16 un porcentaje válido del 100%

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	medio	2	33,3	33,3	33,3
	alto	4	66,7	66,7	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

Tabla 16. Trabajos de autores nacionales.

Por el estudio de trabajos de autores extranjeros teniendo en cuenta los ítems “medio” y “alto” se demuestra en la tabla 17 un porcentaje válido del 100%

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	medio	2	33,3	33,3	33,3
	alto	4	66,7	66,7	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

Tabla 17. Trabajos de autores extranjeros.

Por el propio conocimiento del estado del tema en el extranjero teniendo en cuenta los ítems “medio” y “alto” se demuestra en la tabla 18 un porcentaje válido del 100%

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	medio	3	50,0	50,0	50,0
	alto	3	50,0	50,0	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

Tabla 18. Conocimiento del estado del tema.

Por su formación académica teniendo en cuenta los ítems “medio” y “alto” se demuestra en la tabla 19 un porcentaje válido del 100%

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	medio	3	50,0	50,0	50,0
	alto	3	50,0	50,0	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

Tabla 19. Formación académica.

Por cursos recibidos teniendo en cuenta los ítems “medio” y “alto” se demuestra en la tabla 20 un porcentaje válido del 100%

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	medio	3	50,0	50,0	50,0
	alto	3	50,0	50,0	100,0
	Total	6	100,0	100,0	

Tabla 20. Cursos recibidos.

Relacionado con la pregunta 3 que hace referencia a las valoraciones de los especialistas acerca del sistema propuesto y su valor social.

Atendiendo al indicador de ajuste a las exigencias que se tiene en cuenta para elaborar un sistema informático teniendo en cuenta los ítems “bastante adecuado” y “muy adecuado” se demuestra en la tabla 21 un porcentaje válido del 100%

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido bastante adecuado	3	50,0	50,0	50,0
muy adecuado	3	50,0	50,0	100,0
Total	6	100,0	100,0	

Tabla 21. Exigencias.

Atendiendo al indicador si el sistema responde a las necesidades de la empresa teniendo en cuenta los ítems “bastante adecuado” y “muy adecuado” se demuestra en la tabla 22 un porcentaje válido del 100%

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido bastante adecuado	1	16,7	16,7	16,7
muy adecuado	5	83,3	83,3	100,0
Total	6	100,0	100,0	

Tabla 22. Necesidades.

Atendiendo al indicador si se corresponden las funcionalidades del sistema con la práctica en teniendo en cuenta los ítems “bastante adecuado” y “muy adecuado” se demuestra en la tabla 23 un porcentaje válido del 100%

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido bastante adecuado	2	33,3	33,3	33,3
muy adecuado	4	66,7	66,7	100,0
Total	6	100,0	100,0	

Tabla 23. Funcionalidad.

Atendiendo al indicador si el sistema ofrece un buen rendimiento teniendo en cuenta los ítems “bastante adecuado” y “muy adecuado” se demuestra en la tabla 24 un porcentaje válido del 100%

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido bastante adecuado	2	33,3	33,3	33,3
muy adecuado	4	66,7	66,7	100,0
Total	6	100,0	100,0	

Tabla 24. Rendimiento.

Atendiendo al indicador si el sistema es fácil de utilizar teniendo en cuenta los ítems “bastante adecuado” y “muy adecuado” se demuestra en la tabla 25 un porcentaje válido del 100%

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido bastante adecuado	2	33,3	33,3	33,3
muy adecuado	4	66,7	66,7	100,0
Total	6	100,0	100,0	

Tabla 25. Facilidad.

Relacionado con la pregunta 4 que hace referencia a los criterios de los especialistas sobre cada una de las posibilidades de aplicación del sistema.

Atendiendo a las condiciones de la empresa teniendo en cuenta los ítems “bastante adecuado” y “muy adecuado” se demuestra en la tabla 26 un porcentaje válido del 100%

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido bastante adecuado	5	83,3	83,3	83,3
muy adecuado	1	16,7	16,7	100,0
Total	6	100,0	100,0	

Tabla 26. Condiciones de la empresa.

Atendiendo a las condiciones tecnológicas teniendo en cuenta los ítems “bastante adecuado” y “muy adecuado” se demuestra en la tabla 27 un porcentaje válido del 100%

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido adecuado	2	33,3	33,3	33,3
bastante adecuado	3	50,0	50,0	83,3
muy adecuado	1	16,7	16,7	100,0
Total	6	100,0	100,0	

Tabla 27. Condiciones tecnológicas de la empresa.

De acuerdo al tiempo disponible por los especialistas teniendo en cuenta los ítems “bastante adecuado” y “muy adecuado” se demuestra en la tabla 28 un porcentaje valido del 100%

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido muy adecuado	6	100,0	100,0	100,0

Tabla 28. Tiempo disponible.

Si los requerimientos propuestos se adaptan a las condiciones de la empresa teniendo en cuenta los ítems “muy adecuado” se demuestra en la tabla 29 un porcentaje valido del 100%

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido muy adecuado	6	100,0	100,0	100,0

Tabla 29. Requerimientos.

Si el sistema cumple con las expectativas del cliente teniendo en cuenta los ítems “muy adecuado” se demuestra en la tabla 30 un porcentaje valido del 100%

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido muy adecuado	6	100,0	100,0	100,0

Tabla 30. Expectativas del cliente.

3.4 – Conclusiones del capítulo.

1. La realización del cálculo de factibilidad económica para el sistema informático propuesto estimó un tiempo de 14.5 meses para su desarrollo y un costo de \$6525.00 aproximadamente. A partir de los costos y beneficios que trajo consigo la implementación del sistema para la entidad, se pudo concluir que la ejecución del proyecto es factible.
2. El sistema propuesto logra una disminución considerable en los tiempos de ejecución del proceso de gestión de compras lo cual queda demostrado por medio de criterio de especialistas.

Conclusiones Generales

Tomando en consideración los objetivos trazados al inicio del trabajo, se puede concluir que:

1. Durante el análisis del objeto de estudio de esta investigación se pudo constatar que el proceso de gestión de compras de la empresa comercializadora de combustible de Cienfuegos es complejo y pausado, debido a que hay un alto grado de procesamiento de manera manual que genera inconsistencias.
2. La elaboración del sistema informático proporcionó una herramienta más confiable, que agiliza la gestión de este proceso.
3. El diseño y la valoración por los especialistas posibilitó una verificación dinámica del comportamiento del sistema.
4. Para determinar la factibilidad económica del sistema informático propuesto se estimó un tiempo de 14.5 meses para su desarrollo y un costo de \$6525.00 aproximadamente. Los resultados confirmaron la factibilidad de la construcción del sistema.
5. El sistema propuesto logra una disminución considerable en los tiempos de ejecución del proceso de gestión de compras lo cual queda demostrado por medio de criterio de especialistas.

Recomendaciones

-) Extender las funcionalidades del sistema de modo que se logre abarcar las 2 funciones fundamentales de la gestión de aprovisionamiento para llevar un control más completo de la logística en la Empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos y así lograr una mejora en la integridad de la información gestionada.
-) Realizar un estudio interno en la ECC para la revisión del proceso de compras e identificar mejoras que le se le podrían agregar a este. También se debe revisar y valorar cada cuanto tiempo se debe actualizar el proceso de compras.

Bibliografía.

- [1]«¿Qué es Bootstrap y cómo funciona en el diseño web?», *Chucherías*. .
- [2]«¿Qué es Metodología de desarrollo de software? - Su Definición, Concepto y Significado». .
- [3]«¿Qué es Metodología? - Su Definición, Concepto y Significado». [En línea]. Disponible en: <http://conceptodefinicion.de/metodologia/>. [Accedido: 23-feb-2018].
- [4]«¿Qué es un “framework”?», *jordisan.net*, 29-sep-2006. [En línea]. Disponible en: <https://jordisan.net/blog/2006/que-es-un-framework/>. [Accedido: 24-feb-2018].
- [5]«¿Qué es un ERP?» [En línea]. Disponible en: <http://www.aner.com/que-es-un-erp.html>. [Accedido: 21-mar-2018].
- [6]R. PowerData, «¿Qué es un gestor de datos y para qué sirve?» [En línea]. Disponible en: <https://blog.powerdata.es/el-valor-de-la-gestion-de-datos/que-es-un-gestor-de-datos-y-para-que-sirve>. [Accedido: 24-feb-2018].
- [7]«¿Qué es un Sistema Gestor de Bases de Datos o SGBD?», *Foro Tecnico*, 10-oct-2007. .
- [8]«¿Qué es y para qué sirve Visual Studio 2017?», *MSN*. [En línea]. Disponible en: <https://www.msn.com/es-es/noticias/microsoftstore/%C2%BFqu%C3%A9-es-y-para-qu%C3%A9-sirve-visual-studio-2017/ar-AAAnLUC9>. [Accedido: 24-feb-2018].
- [9]«¿Qué son las Aplicaciones Web? Ventajas y Tipos de Desarrollo Web», *Wiboo Media*, 16-ago-2016. .
- [10]J. Pacheco, «¿Sabes qué es Metodología ágil? Haga clic y conozca», *HEFLO ES*. .
- [11]«3. Técnicas para Identificar Requisitos Funcionales y No Funcionales - Metodología Gestión de Requerimientos». [En línea]. Disponible en: <https://sites.google.com/site/metodologiareq/capitulo-ii/tecnicas-para-identificar-requisitos-funcionales-y-no-funcionales>. [Accedido: 05-mar-2018].
- [12]«About Us», *Odoo S.A*. [En línea]. Disponible en: https://www.odoo.com/es_ES/page/about-us. [Accedido: 21-mar-2018].
- [13]Colectivo de Autores, *APress_-_Pro.ASP.NET.MVC.5*, 5th.Edition. .
- [14]Sara Alvarez, «Arquitectura cliente-servidor». [En línea]. Disponible en: <https://desarrolloweb.com/articulos/arquitectura-cliente-servidor.html>. [Accedido: 24-feb-2018].
- [15] Lee Naylor, *ASP.NET MVC with Entity Framework and CSS*. .
- [16]«Biblioteca de Microsoft SQL Server». [En línea]. Disponible en: <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb545450.aspx>. [Accedido: 24-feb-2018].
- [17]P. J. Andrew Troelsen, *C 6.0 and the .NET 5 Framework*, 7th edition. .
- [18]«Definición de cliente servidor - Qué es, Significado y Concepto». [En línea]. Disponible en: <https://definicion.de/cliente-servidor/>. [Accedido: 24-feb-2018].

-
- [19]«Definición de cliente/servidor (computación)». [En línea]. Disponible en: http://www.alegsa.com.ar/Dic/cliente_servidor.php. [Accedido: 24-feb-2018].
- [20]«Definición de CSS - ¿Qué son las hojas de estilo o cascading style sheets?» [En línea]. Disponible en: <http://www.masadelante.com/faqs/css>. [Accedido: 24-feb-2018].
- [21]«Definición de html — Definicion.de», *Definición.de*. [En línea]. Disponible en: <https://definicion.de/html/>. [Accedido: 24-feb-2018].
- [22]«Definición de Servidor IIS». [En línea]. Disponible en: <http://2003server.webcindario.com/iis/definici.htm>. [Accedido: 24-feb-2018].
- [23]«Descripción general de Microsoft Solutions Framework (MSF)». [En línea]. Disponible en: [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/jj161047\(v=vs.120\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/jj161047(v=vs.120).aspx). [Accedido: 24-feb-2018].
- [24]Universidad Tecnológica, «diagrama de casos de uso del negocio y del sistema», 18:48:44 UTC.
- [25]«Diagramas de actividades UML: Referencia». [En línea]. Disponible en: <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/dd409360.aspx>. [Accedido: 02-mar-2018].
- [26]«Diagramas de actividades UML: Referencia». [En línea]. Disponible en: <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/dd409360.aspx>. [Accedido: 02-mar-2018].
- [27]«Diagramas de casos de uso de UML: Instrucciones». [En línea]. Disponible en: <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/dd409432.aspx>. [Accedido: 02-mar-2018].
- [28]«Diagramas de clases del diseño», *Cursos gratis*, 30-jun-2013. .
- [29]«ECC Cienfuegos – Empresa Comercializadora de Combustibles Cienfuegos». .
- [30]Gustavo Torossi, *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. .
- [31]G. B. Ivar Jacobson y James Rumbaugh, *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. .
- [32]«ER/Studio - Danysoft». [En línea]. Disponible en: <http://shop.danysoft.com/Embarcadero-ER/Studio>. [Accedido: 24-feb-2018].
- [33]Mario Peralta, *ESTIMACIÓN DEL ESFUERZO BASADA EN CASOS DE USO*. .
- [34]UEB Aseguramiento, «Ficha del Proceso de Compras». Empresa Comercializadora de Combustibles Cienfuegos, CUPET, 17-jul-2014.
- [35]Rex van der Spuy, *Foundation Game Design with HTML5 and JavaScript*, 2nd Apress, 2012. .
- [36]J. J. O. A. Jorge Andrés Alvarado Valencia, *Fundamentos de inferencia estadística*. Ed. Universidad Javeriana de Bogotá, 2008.
- [37]Profesor: E. Cáceres, «Gestión de Aprovisionamiento y Compras.» .
- [38]UEB Aseguramiento, «Gestión de Compras». Empresa Comercializadora de Combustibles Cienfuegos, CUPET, 22-ago-2014.

- [39]«Gestión de compras en empresas productoras en Cuba (página 2) - Monografias.com». [En línea]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos82/gestion-compras-empresas-productoras-cuba/gestion-compras-empresas-productoras-cuba2.shtml>. [Accedido: 21-mar-2018].
- [40]«Gestión de compras y aprovisionamiento | Fullstep Consultores». [En línea]. Disponible en: <https://www.fullstep.com/>. [Accedido: 21-mar-2018].
- [41]«get.pdf». .
- [42]«IBM Knowledge Center». [En línea]. Disponible en: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS9UM9_7.6.0/com.ibm.datatools.core.ui.doc/topics/cphysmod.html. [Accedido: 05-mar-2018].
- [43]«IBM Knowledge Center - Modelos de datos físicos». [En línea]. Disponible en: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS9UM9_7.6.0/com.ibm.datatools.core.ui.doc/topics/cphysmod.html. [Accedido: 05-mar-2018].
- [44]«IBM Knowledge Center - Modelos de objetos de negocio». [En línea]. Disponible en: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS69YH_6.0.0/com.ibm.spss.adv.doc/cads/concepts/business_object_models.html. [Accedido: 02-mar-2018].
- [45]«IBM Knowledge Center - Modelos lógicos de datos». [En línea]. Disponible en: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS62YD_4.1.1/com.ibm.datatools.logical.ui.doc/topics/clogmod.html. [Accedido: 05-mar-2018].
- [46]«IBM Knowledge Center - Módulo 1: Modelado con casos de uso». [En línea]. Disponible en: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS6RBX_11.4.3/com.ibm.sa.tutorial.doc/topics/Mod1_ModelWithUseCases.html. [Accedido: 01-mar-2018].
- [47]«IIS (Internet Information Server) | WiWi Weblog». [En línea]. Disponible en: <https://wiwiloz.wordpress.com/iis-internet-information-server/>. [Accedido: 24-feb-2018].
- [48]«Información general sobre ASP.NET MVC». [En línea]. Disponible en: [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/dd381412\(v=vs.108\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/dd381412(v=vs.108).aspx). [Accedido: 24-feb-2018].
- [49]Ingdesoftware1, «Ingeniería de Software: “METODOLOGIAS TRADICIONALES VS METODOLOGIAS ÁGILES”», *Ingeniería de Software*, 04-abr-2016. .
- [50]R. H. Uñoja, «Ingeniería de Software: METODOLOGIAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE TRADICIONALES VS AGILES», *Ingeniería de Software*, 23-abr-2012. .
- [51]Profesor: E. Cáceres, «INTRODUCCION A LA LOGISTICA EMPRESARIAL». .
- [52]«La gestión de aprovisionamiento: aspectos clave que debes conocer | Retos en Supply Chain». .
- [53]«La gestión de compras - GestioPolis». [En línea]. Disponible en: <https://www.gestiopolis.com/la-gestion-de-compras/>. [Accedido: 21-mar-2018].
- [54]«Metodología ágil de gestión de proyectos ¿Qué es y cómo certificarse?», *Recusos en project management*, 22-sep-2017. .

- [55] Jorge Cortés Alvarez, «Metodología RUP», 13:23:45 UTC.
- [56] «Metodologías ágiles de desarrollo de software». [En línea]. Disponible en: <http://danielgrifol.es/metodologias-agiles-de-desarrollo-de-software/>. [Accedido: 24-feb-2018].
- [57] «Metodologías tradicionales y metodologías ágiles». [En línea]. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2009c/584/Metodologias%20tradicionales%20y%20metodologias%20agiles.htm>. [Accedido: 24-feb-2018].
- [58] Grupo de Ingenier Grupo de Ingeniería del Software, *Modelado de Negocio (Diagramas de Actividades)*. 2006.
- [59] Modelo de Casos de Uso del Sistema». [En línea]. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2009c/585/Modelo%20de%20Casos%20de%20Uso%20del%20Sistema.htm>. [Accedido: 05-mar-2018].
- [60] «Modelo vista controlador (MVC)». [En línea]. Disponible en: <https://si.ua.es/es/documentacion/asp-net-mvc-3/1-dia/modelo-vista-controlador-mvc.html>. [Accedido: 24-feb-2018].
- [61] «MVC (Model, View, Controller) explicado.», *CódigoFacilito*. [En línea]. Disponible en: <https://codigofacilito.com/articulos/mvc-model-view-controller-explicado>. [Accedido: 24-feb-2018].
- [62] Administrador, «Navicat | Administración de Bases de Datos», *Danysoft : Soluciones Software Profesionales | Aledit : Servicios Profesionales para su correcto uso*, 30-oct-2014. [En línea]. Disponible en: <https://www.danysoft.com/navicat-administracion-de-bases-de-datos/>. [Accedido: 24-feb-2018].
- [63] Y. K. L. C. H. Tsang, C. S. Lau, *Object-Oriented Technology: From Diagram to Code with Visual Paradigm for UML*. Singapore: McGraw-Hill Education, 2010. .
- [64] Matt Ward, «One Unexplored Reason Why Photoshop Won't Be Dethroned Anytime Soon». .
- [65] «Patrones de arquitectura de software – Tareas Universitarias». [En línea]. Disponible en: <http://tareasiuniversitarias.com/patrones-de-arquitectura-de-software.html>. [Accedido: 24-feb-2018].
- [66] «Qué es C#». [En línea]. Disponible en: <https://desarrolloweb.com/articulos/561.php>. [Accedido: 26-feb-2018].
- [67] Andrea Barragán, «Qué es el aprovisionamiento en una empresa». [En línea]. Disponible en: <http://www.pymerang.com/logistica-y-supply-chain/supply-chain/cadena-de-aprovisionamiento/301-el-aprovisionamiento>. [Accedido: 23-feb-2018].
- [68] «Qué es el lenguaje unificado de modelado (UML)», *Lucidchart*, 08-feb-2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.lucidchart.com/pages/es/qu%C3%A9-es-el-lenguaje-unificado-de-modelado-uml>. [Accedido: 24-feb-2018].

[69]DesarrolloWeb.com, «Qué es MVC», *DesarrolloWeb.com*. [En línea]. Disponible en: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/que-es-mvc.html>. [Accedido: 24-feb-2018].

[70]«Tutorial de diagramas de implementación», *Lucidchart*, 01-feb-2016. [En línea]. Disponible en: <https://www.lucidchart.com/pages/es/diagrama-de-despliegue>. [Accedido: 05-mar-2018].

[71]«UML - Analisis del negocio», *Scribd*. [En línea]. Disponible en: <https://www.scribd.com/doc/2568110/UML-Analisis-del-negocio>. [Accedido: 02-mar-2018].

[72]«Usage of JavaScript libraries for websites». [En línea]. Disponible en: http://w3techs.com/technologies/overview/javascript_library/all.

Referencias Bibliográficas.

- [1] Profesor: E. Cáceres, «INTRODUCCION A LA LOGISTICA EMPRESARIAL». .
- [2] «La gestión de aprovisionamiento: aspectos clave que debes conocer | Retos en Supply Chain». .
- [3] «La gestión de compras - GestioPolis». [En línea]. Disponible en: <https://www.gestiopolis.com/la-gestion-de-compras/>. [Accedido: 21-mar-2018].
- [4] «Gestión de compras en empresas productoras en Cuba (página 2) - Monografias.com». [En línea]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos82/gestion-compras-empresas-productoras-cuba/gestion-compras-empresas-productoras-cuba2.shtml>. [Accedido: 21-mar-2018].
- [5] UEB Aseguramiento, «Ficha del Proceso de Compras». Empresa Comercializadora de Combustibles Cienfuegos, CUPET, 17-jul-2014.
- [6] UEB Aseguramiento, «Gestión de Compras». Empresa Comercializadora de Combustibles Cienfuegos, CUPET, 22-ago-2014.
- [7] Profesor: E. Cáceres, «Gestión de Aprovisionamiento y Compras.» .
- [8] «La gestión de compras - GestioPolis». .
- [9] «ECC Cienfuegos – Empresa Comercializadora de Combustibles Cienfuegos».
- [10] «Gestión de compras y aprovisionamiento | Fullstep Consultores». [En línea]. Disponible en: <https://www.fullstep.com/>. [Accedido: 21-mar-2018].
- [11] «¿Qué es un ERP?» [En línea]. Disponible en: <http://www.aner.com/que-es-un-erp.html>. [Accedido: 21-mar-2018].
- [12] «About Us», Odoos S.A. [En línea]. Disponible en: https://www.odoo.com/es_ES/page/about-us. [Accedido: 21-mar-2018].
- [13] «¿Qué es Metodología? - Su Definición, Concepto y Significado». [En línea]. Disponible en: <http://conceptodefinicion.de/metodologia/>. [Accedido: 23-feb-2018].
- [14] «Metodología ágil de gestión de proyectos ¿Qué es y cómo certificarse?», *Recursos en project management*, 22-sep-2017. .

- [15] J. Pacheco, «¿Sabes qué es Metodología ágil? Haga clic y conozca», *HEFLO ES*. .
- [16] «Metodologías tradicionales y metodologías ágiles». [En línea]. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2009c/584/Metodologias%20tradicionales%20y%20metodologias%20agiles.htm>. [Accedido: 24-feb-2018].
- [17] Jorge Cortés Alvarez, «Metodología RUP», 13:23:45 UTC.
- [18] «Qué es el lenguaje unificado de modelado (UML)», *Lucidchart*, 08-feb-2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.lucidchart.com/pages/es/qu%C3%A9-es-el-lenguaje-unificado-de-modelado-uml>. [Accedido: 24-feb-2018].
- [19] «Definición de cliente servidor - Qué es, Significado y Concepto». [En línea]. Disponible en: <https://definicion.de/cliente-servidor/>. [Accedido: 24-feb-2018].
- [20] «Patrones de arquitectura de software – Tareas Universitarias». [En línea]. Disponible en: <http://tareasiuniversitarias.com/patrones-de-arquitectura-de-software.html>. [Accedido: 24-feb-2018].
- [21] «Modelo vista controlador (MVC)». [En línea]. Disponible en: <https://si.ua.es/es/documentacion/asp-net-mvc-3/1-dia/modelo-vista-controlador-mvc.html>. [Accedido: 24-feb-2018].
- [22] «Definición de html — Definicion.de», *Definición.de*. [En línea]. Disponible en: <https://definicion.de/html/>. [Accedido: 24-feb-2018].
- [23] «Definición de CSS - ¿Qué son las hojas de estilo o cascading style sheets?» [En línea]. Disponible en: <http://www.masadelante.com/faqs/css>. [Accedido: 24-feb-2018].
- [24] «¿Qué es Bootstrap y cómo funciona en el diseño web?», *Chucherías*. .
- [25] Rex van der Spuy, *Foundation Game Design with HTML5 and JavaScript*, 2nd Apress, 2012. .
- [26] «Usage of JavaScript libraries for websites». [En línea]. Disponible en: http://w3techs.com/technologies/overview/javascript_library/all.
- [27] «Qué es C#». [En línea]. Disponible en: <https://desarrolloweb.com/articulos/561.php>. [Accedido: 26-feb-2018].

- [28] R. PowerData, «¿Qué es un gestor de datos y para qué sirve?» [En línea]. Disponible en: <https://blog.powerdata.es/el-valor-de-la-gestion-de-datos/que-es-un-gestor-de-datos-y-para-que-sirve>. [Accedido: 24-feb-2018].
- [29] «Biblioteca de Microsoft SQL Server». [En línea]. Disponible en: <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb545450.aspx>. [Accedido: 24-feb-2018].
- [30] «¿Qué es un “framework”?», *jordisan.net*, 29-sep-2006. [En línea]. Disponible en: <https://jordisan.net/blog/2006/que-es-un-framework/>. [Accedido: 24-feb-2018].
- [31] «Información general sobre ASP.NET MVC». [En línea]. Disponible en: [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/dd381412\(v=vs.108\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/dd381412(v=vs.108).aspx). [Accedido: 24-feb-2018].
- [32] Lee Naylor, *ASP.NET MVC whit Entity Framework y CSS*. .
- [33] «Definición de Servidor IIS». [En línea]. Disponible en: <http://2003server.webcindario.com/iis/definici.htm>. [Accedido: 24-feb-2018].
- [34] «¿Qué es y para qué sirve Visual Studio 2017?», *MSN*. [En línea]. Disponible en: <https://www.msn.com/es-es/noticias/microsoftstore/%C2%BFqu%C3%A9-es-y-para-qu%C3%A9-sirve-visual-studio-2017/ar-AAAnLUC9>. [Accedido: 24-feb-2018].
- [35] Y. K. L. C. H. Tsang, C. S. Lau, *Object-Oriented Technology: From Diagram to Code with Visual Paradigm for UML*. Singapore: McGraw-Hill Education, 2010.
- .
- [36] «ER/Studio - Danysoft». [En línea]. Disponible en: <http://shop.danysoft.com/Embarcadero-ER/Studio>. [Accedido: 24-feb-2018].
- [37] Administrador, «Navicat | Administración de Bases de Datos», *Danysoft: Soluciones Software Profesionales | Aledit: Servicios Profesionales para su correcto uso*, 30-oct-2014. [En línea]. Disponible en: <https://www.danysoft.com/navicat-administracion-de-bases-de-datos/>. [Accedido: 24-feb-2018].
- [38] Matt Ward, «One Unexplored Reason Why Photoshop Won't Be Dethroned Anytime Soon». .

- [39] «IBM Knowledge Center - Módulo 1: Modelado con casos de uso». [En línea]. Disponible en: https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS6RBX_11.4.3/com.ibm.sa.tutorial.doc/topics/Mod1_ModelWithUseCases.html. [Accedido: 01-mar-2018].
- [40] «get.pdf». .
- [41] «Diagramas de casos de uso de UML: Instrucciones». [En línea]. Disponible en: <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/dd409432.aspx>. [Accedido: 02-mar-2018].
- [42] «UML - Analisis del negocio», *Scribd*. [En línea]. Disponible en: <https://www.scribd.com/doc/2568110/UML-Analisis-del-negocio>. [Accedido: 02-mar-2018].
- [43] «Diagramas de actividades UML: Referencia». [En línea]. Disponible en: <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/dd409360.aspx>. [Accedido: 02-mar-2018].
- [44] G. B. Ivar Jacobson y James Rumbaugh, *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. .
- [45] «3. Técnicas para Identificar Requisitos Funcionales y No Funcionales - Metodología Gestión de Requerimientos». [En línea]. Disponible en: <https://sites.google.com/site/metodologiareq/capitulo-ii/tecnicas-para-identificar-requisitos-funcionales-y-no-funcionales>. [Accedido: 05-mar-2018].
- [46] Gustavo Torossi, *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. .
- [47] «Modelo de Casos de Uso del Sistema». [En línea]. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2009c/585/Modelo%20de%20Casos%20de%20Uso%20del%20Sistema.htm>. [Accedido: 05-mar-2018].
- [48] «Diagramas de clases del diseño», *Cursos gratis*, 30-jun-2013. .
- [49] «¿Qué son las Aplicaciones Web? Ventajas y Tipos de Desarrollo Web», *Wiboo Media*, 16-ago-2016. .
- [50] «IBM Knowledge Center - Modelos lógicos de datos». [En línea]. Disponible en:

-
- https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS62YD_4.1.1/com.ibm.data.tools.logical.ui.doc/topics/clogmod.html. [Accedido: 05-mar-2018].
- [51] «IBM Knowledge Center - Modelos de datos físicos». [En línea]. Disponible en:
https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SS9UM9_7.6.0/com.ibm.data.tools.core.ui.doc/topics/cphysmod.html. [Accedido: 05-mar-2018].
- [52] «Tutorial de diagramas de implementación», *Lucidchart*, 01-feb-2016. [En línea]. Disponible en: <https://www.lucidchart.com/pages/es/diagrama-de-despliegue>. [Accedido: 05-mar-2018].
- [53] Mario Peralta, *ESTIMACIÓN DEL ESFUERZO BASADA EN CASOS DE USO*. .
- [54] J. J. O. A. Jorge Andrés Alvarado Valencia, *Fundamentos de inferencia estadística*. Ed. Universidad Javeriana de Bogotá, 2008.

Anexos

Anexo A: Entrevista a directivos y especialistas.

Objetivo: Valorar la situación real que tiene el proceso de compras en la Empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos.

1. ¿Cómo se realiza el proceso de compras?
2. ¿Cuál es la durabilidad del proceso?
3. ¿Por qué se gestiona en ocasiones el proceso en hojas de cálculo?
4. ¿Se ha analizado la situación del proceso a nivel nacional?
5. ¿Cada cuánto tiempo se realiza el proceso y se revalúa?

Anexo B: Conceptos asociados al dominio al sistema.

ECC Cienfuegos: Empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos.

SC: Solicitud de Compras.

SP: Solicitud de pagos. Modelo que una vez firmado, solicita a la dirección financiera la confección del documento o medio de pago necesario para ejecutar la compra.

Jefe de centro de Costo: Funcionario responsabilizado con la administración y control de todos los recursos relacionados con la actividad que dirige.

Cartera de Proveedores: Documento donde aparecen relacionados, todos los proveedores que han sido analizados y aprobados por el comité de contratación para la ejecución del proceso de compras.

GEC: Grupo de Experto de Compras: Grupo integrado por varios especialistas, que efectúan los análisis integrales de las Solicitudes de Compras, con sus correspondientes ofertas o prefecturas.

Comité de Caja: Reunión del Consejo de Administración, para el análisis y aprobación de las Solicitudes de Compras, aprobadas por el Grupo de Expertos.

Productos y/o servicios claves: Son los productos y/o servicios necesitados por la ECC de Cienfuegos, que de no cumplirse en ellos los requisitos de compras especificados, se puede afectar la calidad del servicio " Venta de combustible" al cliente.

Epígrafe: Código del presupuesto que define determinada gama de productos o tipo de servicio.

Anexo C: Descripción textual de los Casos de Uso del Negocio.

Anexo C1: Descripción del Caso de Uso del Negocio <Gestionar Compras>.

Caso de Uso del Negocio	Gestionar Compras
Actores	Jefe de Área
Propósito	Llevar a cabo una eficiente gestión de compras para mejorar el control interno de la empresa.
Resumen <p>El caso inicia cuando un jefe de área decide elaborar una solicitud de compra para adquirir uno o varios productos. Cuando la solicitud de compra queda elaborada, esta pasa inmediatamente al departamento de compras donde es procesada por los especialistas de compras. Para acometer la compra primeramente el especialista debe chequear si existe un proveedor en cartera que provea el producto requerido. Si no existe tal proveedor el comprador busca un proveedor que oferte ese producto, se elabora un contrato que vinculante con ese proveedor y se le hace una oferta. Esa oferta es analizada por el comité de expertos y si es aprobada se transfiere al meeting de caja para aprobar el presupuesto con el que se va efectuar la compra. Después de efectuada la compra se revisan y almacena el o los productos adquiridos y son entregados al jefe de área que los solicitó, terminado así el caso de uso.</p>	
Casos de uso asociados	
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio
1. El jefe de área elabora una solicitud de compra para	2. El especialista de compras recibe la solicitud de compra para ser procesada. 3. El especialista de compra verifica de la existencia de productos en almacén.

<p>demandar productos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 4. El especialista de compra verifica de la existencia de proveedores en cartera. 5. El comprador busca un proveedor que suministre los productos demandados. 6. La jurídica de empresa elabora el contrato que vincula a la entidad con el nuevo proveedor. 7. El comprador se encarga de buscar ofertas y presentarlas a la empresa. 8. El comité de expertos analiza la oferta. 9. El meeting de caja verifica que la oferta esté dentro del presupuesto. 10. El comprador se encarga de realizar la compra. 11. El responsable de almacén recibe los productos comprados y verifica su estado. 12. El responsable de almacén notifica al especialista que los productos se encuentran en almacén. 13. El especialista de compras elabora la solicitud de pago. 14. Notifica al jefe de área que puede recoger sus productos.
<p>15. El jefe de área recibe</p>	

los productos solicitados.	
16.El jefe de área verifica el estado de los productos.	

Curso Alternativo de los eventos

En la actividad 3 si el especialista de compras no encuentra los productos demandados se pasa a la actividad 4, si los productos se encuentran en almacén se pasa a la actividad 13 y continúa el curso normal del proceso.

En la actividad 4 si no se encuentra un proveedor en cartera que ofrezca los productos demandados se pasa a la actividad 5 y luego a la actividad 6. En caso de encontrar el proveedor en cartera se pasa directamente a la actividad 7 y continúa curso normal del proceso.

En la actividad 8 si la oferta no cumple con los estándares requeridos por la entidad se pasa nuevamente a la actividad 7, en caso de que la oferta cumpla con los estándares requeridos se pasa directamente a la acción 9 y continúa curso normal del proceso.

En la actividad 9 si la oferta se encuentra dentro del presupuesto anual de la empresa pasa directamente a la actividad 10, si la oferta no se encuentra dentro del presupuesto de la empresa se pasa a la actividad 8 para un nuevo análisis de la oferta y continúa curso normal del proceso.

Prioridad	Alta
Mejoras	Informatizar el proceso de gestión de compras permite una mejora en el control interno en la empresa y agiliza el proceso.

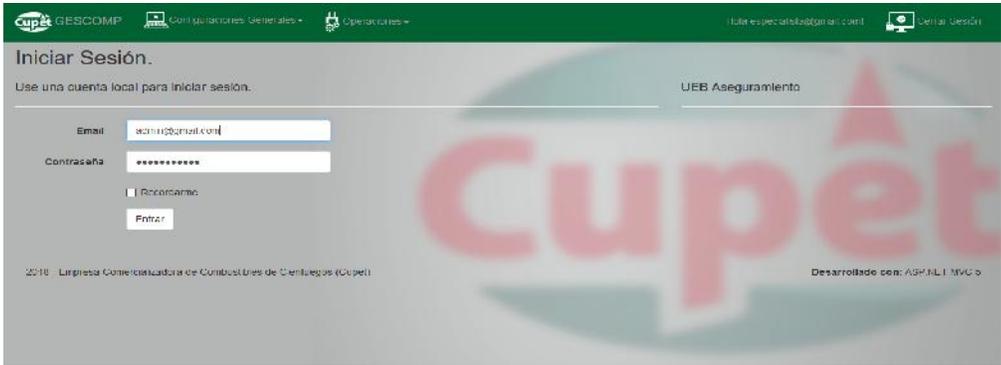
Anexo C2: Descripción del Caso de Uso del Negocio< Evaluar Proveedores>.

Caso de Uso del Negocio	Evaluar Proveedores
Actores	Representante Proveedor
Propósito	Realizar de conjunto con los especialistas del área, y con la Aprobación del Comité de Expertos, la Evaluación de los Proveedores
Resumen	
<p>El caso de uso inicia cuando el especialista de compras que se encarga de gestionar la cartera de proveedores selecciona algún proveedor para evaluar. Luego dicho especialista realiza la evaluación del proveedor seleccionado basándose en una serie de parámetros que se encuentran en el documento “CF-CP-P02 Rev. 05 Evaluación y selección de proveedores”. Después de realizada la evaluación esta pasa al comité de expertos donde es analizada y posteriormente aprobada. Cuando se aprueba la evaluación el jefe de proceso designado es el encargado de notificar el resultado final de la evaluación al representante del proveedor. Posteriormente se le entrega el documento que recoge la evaluación y es firmada por el representante de proveedor manifestando que está de acuerdo con la evaluación final y dando por concluido el caso de uso.</p>	
Casos de uso asociados	
Curso Normal de los eventos	
Acción del Actor	Respuesta del negocio
	<ol style="list-style-type: none"> 1. El especialista de compras selecciona un proveedor a evaluar. 2. El especialista de compras evalúa al proveedor seleccionado. 3. El comité de expertos aprueba la evaluación hecha al proveedor.

	4. El jefe de proceso notifica al representante del proveedor el resultado final de la evaluación.
5. El representante de proveedor firma el documento de la evaluación dejando constancia que está conforme con el resultado final de la evaluación.	
Curso Alternativo de los eventos	
Prioridad	Alta
Mejoras	Realizar las evaluaciones de los proveedores de forma digital es una mejora significativa, evitando así errores a cuando se calcula la nota del proveedor evaluado.

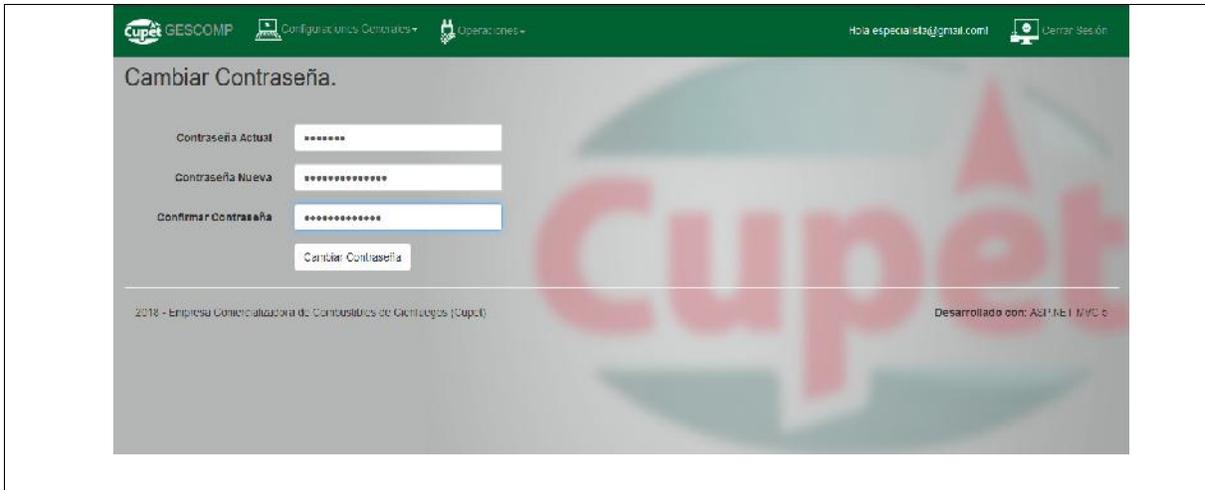
Anexo D: Descripción de los casos de uso del sistema.

Anexo D1: Descripción del caso de uso <Autenticarse>

Caso de Uso	Autenticarse
Actores	Usuario
Propósito	El propósito es que un usuario pueda acceder al sistema.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario desea ingresar al sistema. Para ello debe introducir su usuario y contraseña, a continuación, se chequea. Si los datos son correctos el usuario podrá acceder a las opciones del sistema que le corresponden, en el caso de que no lo sean se mostrará un mensaje de error, denegando el acceso.
Referencias	Requerimiento funcional 1
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema, teniendo un identificador y contraseña.
Post-condiciones	Queda autenticado el usuario en el sistema.
Requisitos Especiales	
Prototipo de la interfaz	

Anexo D2: Descripción del caso de uso <Cambiar Contraseña >

Caso de Uso	Cambiar Contraseña
Actores	Administrador
Propósito	El propósito es que un usuario pueda cambiar su contraseña de acceso al sistema.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario desea cambiar su contraseña. Para ello debe introducir su usuario y contraseña actual, a continuación, se chequea. Si los datos son correctos el usuario deberá escribir la nueva contraseña, después debe de volver a escribir la nueva contraseña, en el caso de que ocurra un error en la escritura se mostrará un mensaje y debe intentarlo nuevamente.
Referencias	Requerimiento funcional 2
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en el sistema, teniendo un identificador y contraseña.
Post-condiciones	Queda cambiada la contraseña y el usuario obtiene una nueva contraseña.
Requisitos Especiales	Como protocolo de seguridad la contraseña debe tener un mínimo de 8 caracteres y letras mayúsculas.
Prototipo de la interfaz	



Anexo D3: Descripción del caso de uso <Cerrar Sesión>

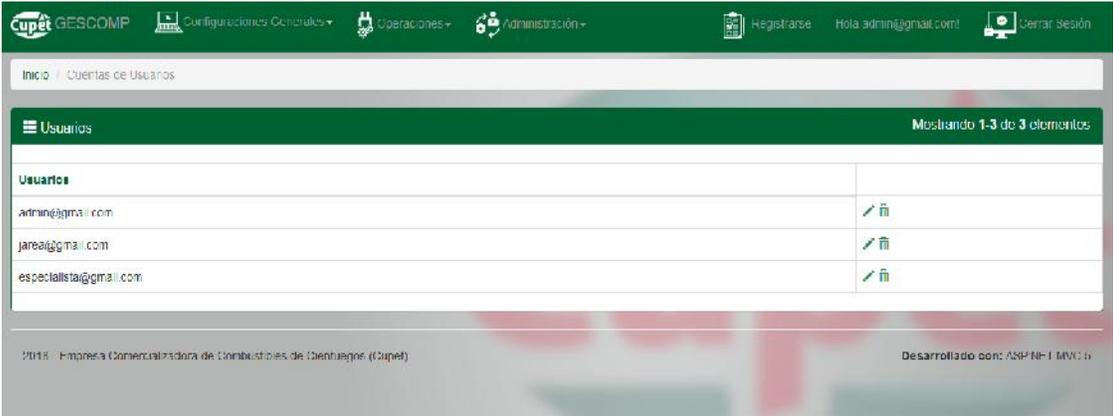
Caso de Uso	Cerrar Sesión
Actores	Usuario
Propósito	El propósito es que un usuario pueda salir de forma segura del sistema, sin que quede afectado el trabajo que estaba realizando con el sistema.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario desea salir del sistema. Se brinda la opción de cerrar la sesión del usuario que esté registrado. Terminando así el caso de uso.
Referencias	Requerimiento funcional 3
Precondiciones	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.
Post-condiciones	Queda cerrada la sesión para el usuario.
Requisitos Especiales	

Prototipo de la interfaz



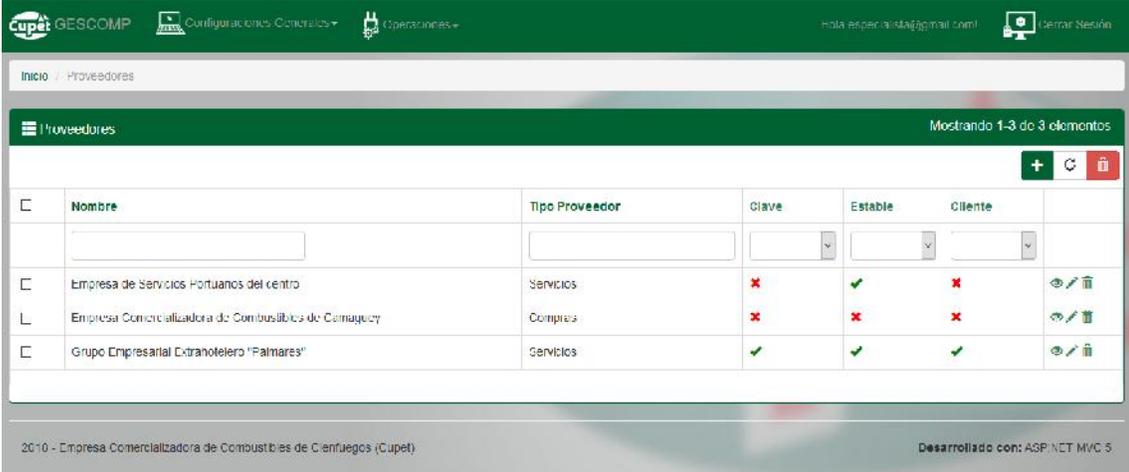
Anexo D4: Descripción del caso de uso <Gestionar Cuentas de Usuario>

Caso de Uso	Gestionar Cuentas de Usuario
Actores	Administrador
Propósito	El propósito es que el administrador del sistema pueda agregar usuarios al sistema.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el administrador necesita insertar, eliminar, actualizar información, asignarle roles a un usuario y habilitar/inhabilitar usuario. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.
Referencias	Requerimiento funcional 4-6
Precondiciones	Los usuarios a crear, eliminar, actualizar información, asignar información o habilitar/inhabilitar deben existir en la base de datos.
Post-condiciones	Queda actualizada la base de datos del sistema con un nuevo usuario, guardados los cambios efectuados

	sobre alguno ya existente o eliminado en caso de ser elegida esta opción.								
Requisitos Especiales									
Prototipo de la interfaz									
 <p>The screenshot shows a web application interface for 'GESCOMP'. The top navigation bar includes links for 'Configuración General', 'Operaciones', 'Administración', 'Registrarse', and 'Cerrar Sesión'. The main content area displays a table titled 'Usuarios' with the following data:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Usuarios</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>admin@gmail.com</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>jarea@gmail.com</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>especialista@gmail.com</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p>At the bottom of the page, it says '©2014 - Empresa Comercializadora de Combustibles de Cienfuegos (Cupet)' and 'Desarrollado con ASP.NET MVC 5'.</p>		Usuarios		admin@gmail.com	 	jarea@gmail.com	 	especialista@gmail.com	 
Usuarios									
admin@gmail.com	 								
jarea@gmail.com	 								
especialista@gmail.com	 								

Anexo D5: Descripción del caso de uso <Gestionar Proveedores>

Caso de Uso	Gestionar Proveedores
Actores	Especialista de Compras
Propósito	El propósito es que el especialista de compras a través del sistema pueda agregar, eliminar, editar, y visualizar los detalles de un proveedor.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el especialista de compras necesita crear, eliminar, o actualizar información sobre los proveedores de la empresa. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.
Referencias	Requerimiento funcional 7-13
Precondiciones	Los datos de los proveedores a eliminar editar o actualizar deben existir en la base de datos.

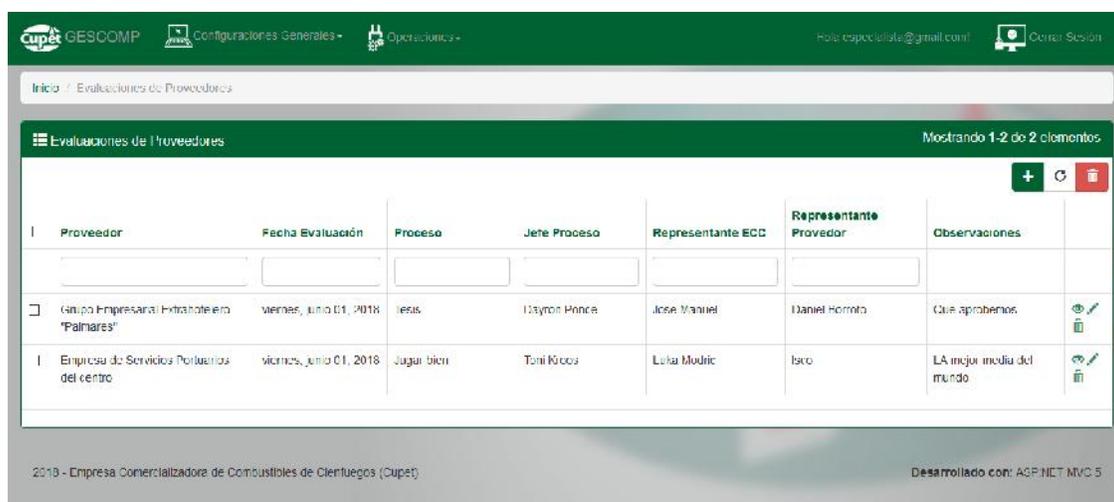
Post-condiciones	Queda actualizada la base de datos del sistema con un nuevo proveedor, guardados los cambios efectuados sobre alguno ya existente o eliminado en caso de ser elegida esta opción.																				
Requisitos Especiales																					
Prototipo de la interfaz																					
 <p>The screenshot shows a web application interface for 'Cupet GESCOMP'. The main content area displays a table titled 'Proveedores' with the following data:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Tipo Proveedor</th> <th>Clave</th> <th>Estable</th> <th>Cliente</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Empresa de Servicios Portuarios del centro</td> <td>Servicios</td> <td>✗</td> <td>✓</td> <td>✗</td> </tr> <tr> <td>Empresa Comercializadora de Combustibles de Camaguey</td> <td>Compras</td> <td>✗</td> <td>✗</td> <td>✗</td> </tr> <tr> <td>Grupo Empresarial Extranotelero "Palmares"</td> <td>Servicios</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table>		Nombre	Tipo Proveedor	Clave	Estable	Cliente	Empresa de Servicios Portuarios del centro	Servicios	✗	✓	✗	Empresa Comercializadora de Combustibles de Camaguey	Compras	✗	✗	✗	Grupo Empresarial Extranotelero "Palmares"	Servicios	✓	✓	✓
Nombre	Tipo Proveedor	Clave	Estable	Cliente																	
Empresa de Servicios Portuarios del centro	Servicios	✗	✓	✗																	
Empresa Comercializadora de Combustibles de Camaguey	Compras	✗	✗	✗																	
Grupo Empresarial Extranotelero "Palmares"	Servicios	✓	✓	✓																	

Anexo D6: Descripción del caso de uso <Evaluación de Proveedor>

Caso de Uso	Evaluación de Proveedor
Actores	Especialista de Compras
Propósito	El propósito es que el especialista de compras a través del sistema pueda evaluar un proveedor y estas evaluaciones realizadas queden almacenadas en el sistema.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el especialista de compras necesita evaluar a los proveedores de la empresa. El caso de uso culmina con la evaluación del proveedor y la actualización de los datos.

Referencias	Requerimiento funcional 27-33,148
Precondiciones	Los datos de los proveedores a evaluar deben existir en la base de datos.
Post-condiciones	Queda actualizada la base de datos del sistema con una nueva evaluación a un proveedor, guardados los cambios efectuados sobre alguno ya existente o eliminado en caso de ser elegida esta opción.
Requisitos Especiales	En caso de ser eliminado un proveedor todas las evaluaciones correspondiente a ese proveedor serán eliminadas.

Prototipo de la interfaz

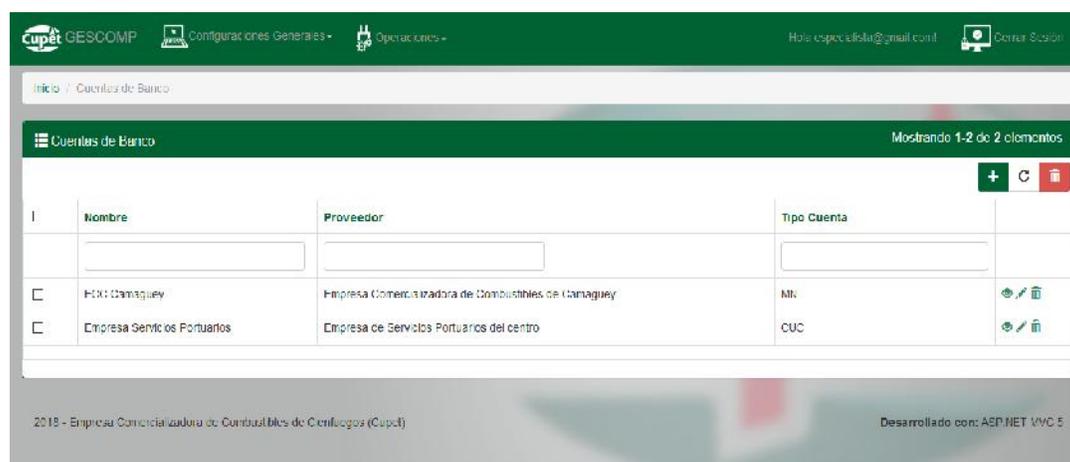


Anexo D7: Descripción del caso de uso <Gestionar Cuentas de Bancos>

Caso de Uso	Gestionar Cuentas de Bancos
Actores	Especialista de Compras
Propósito	El propósito es que el especialista de compras a través del sistema pueda agregar, editar, eliminar o visualizar detalles de las cuentas bancarias.

Resumen	El caso de uso se inicia cuando el especialista de compras necesita agregar, editar, eliminar o visualizar información sobre las cuentas de banco de un proveedor determinado. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.
Referencias	Requerimiento funcional 34-40
Precondiciones	Los datos de las cuentas a eliminar, visualizar o editar deben existir en la base de datos.
Post-condiciones	Queda actualizada la base de datos del sistema con una nueva cuenta de banco, guardados los cambios efectuados sobre alguna ya existente o eliminada en caso de ser elegida esta opción.
Requisitos Especiales	En caso de ser eliminado un proveedor todas las cuentas de banco correspondiente a ese proveedor serán eliminadas.

Prototipo de la interfaz

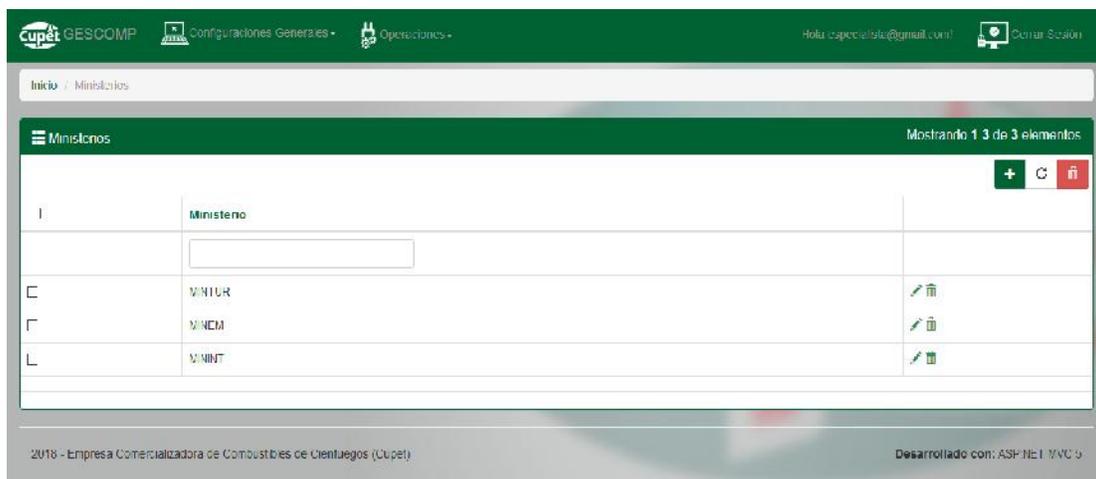


Anexo D8: Descripción del caso de uso <Gestionar Ministerios>

Caso de Uso	Gestionar Ministerios
--------------------	------------------------------

Actores	Especialista de Compras
Propósito	El propósito es que el especialista de compras a través del sistema pueda agregar, editar, eliminar o visualizar detalles de los ministerios.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el especialista de compras necesita insertar, editar, eliminar o visualizar detalles de la información de los ministerios al que pertenece un proveedor. El caso de uso culmina la actualización de los datos.
Referencias	Requerimiento funcional 42-57
Precondiciones	Los datos de los ministerios que se van a editar, eliminar o visualizar deben existir en la base de datos.
Post-condiciones	Queda actualizada la base de datos del sistema con los datos de un nuevo ministerio, guardados los cambios efectuados sobre alguno ya existente o eliminado en caso de ser elegida esta opción.
Requisitos Especiales	

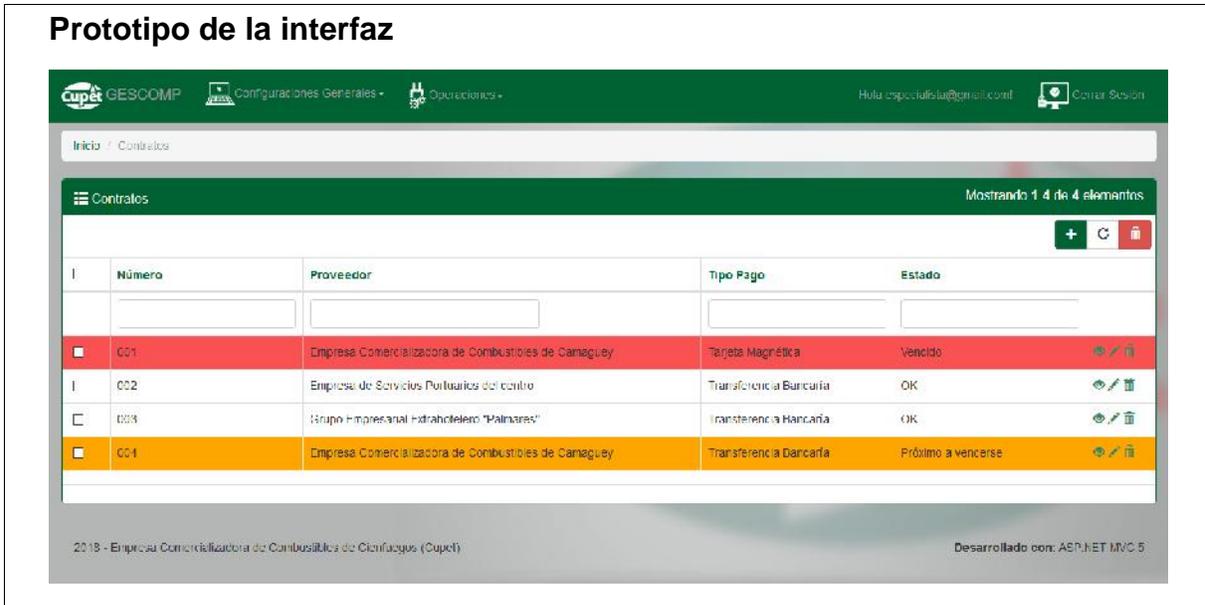
Prototipo de la interfaz



Anexo D9: Descripción del caso de uso <Gestionar Contratos>

Caso de Uso	Gestionar Contratos
Actores	Especialista de Compras y Jurídica
Propósito	El propósito es que la jurídica de la empresa pueda elaborar, los contratos a través del sistema y el especialista de compras pueda editar, eliminar o visualizar detalles de los contratos.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando la jurídica desea elaborar un contrato, el especialista de compras se encarga de editar, eliminar o visualizar detalles de la información de los contratos elaborados por la jurídica y verificar a que proveedor pertenece el contrato. El caso de uso culmina la actualización de los datos.
Referencias	Requerimiento funcional 53-59
Precondiciones	Los datos de los contratos que se van a editar, eliminar o visualizar deben existir en la base de datos.
Post-condiciones	Queda actualizada la base de datos del sistema con los datos del nuevo contrato, guardados los cambios efectuados sobre alguno ya existente o eliminado en caso de ser elegida esta opción.
Requisitos Especiales	Al elaborar un contrato debe existir en el sistema el proveedor al que se va vincular el contrato elaborado.

Prototipo de la interfaz



Anexo D10: Descripción del caso de uso <Gestionar Compradores>

Caso de Uso	Gestionar Compradores
Actores	Especialista de Compras
Propósito	El propósito es que el especialista de compras pueda agregar editar, eliminar o visualizar detalles de los compradores de la empresa.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el especialista de compras desea editar, eliminar o visualizar detalles de la información de los compradores. El caso de uso culmina la actualización de los datos.
Referencias	Requerimiento funcional 66-72
Precondiciones	Los datos de los compradores que se van a editar, eliminar o visualizar deben existir en la base de datos.
Post-condiciones	Queda actualizada la base de datos del sistema con los datos del nuevo comprador, guardados los

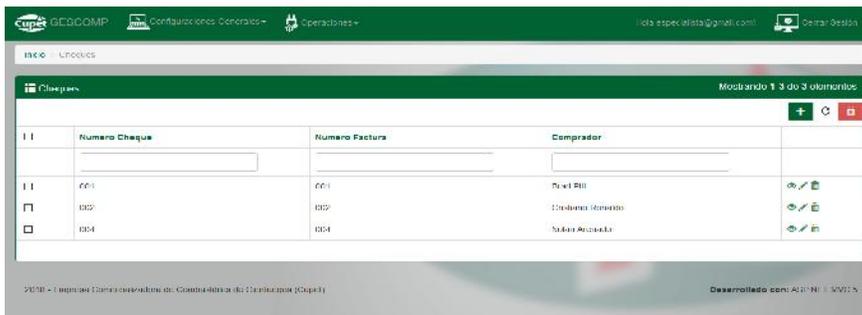
	cambios efectuados sobre alguno ya existente o eliminado en caso de ser elegida esta opción.
Requisitos Especiales	
Prototipo de la interfaz	

Anexo D11: Descripción del caso de uso <Gestionar Cheques>

Caso de Uso	Gestionar Cheques
Actores	Especialista de Compras
Propósito	El propósito es que el especialista de compras pueda agregar, editar, eliminar o visualizar detalles de los cheques.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el especialista de compras desea agregar, eliminar o visualizar detalles de la información de las facturas y verificar a que comprador está asociada determinada factura. El caso de uso culmina la actualización de los datos.
Referencias	Requerimiento funcional 73-79

Precondiciones	Los datos de las facturas que se van a editar, eliminar o visualizar deben existir en la base de datos.
Post-condiciones	Queda actualizada la base de datos del sistema con los datos de la nueva factura, guardados los cambios efectuados sobre alguna ya existente o eliminada en caso de ser elegida esta opción.
Requisitos Especiales	Para que una factura esté asociada a un comprador este debe existir en el sistema.

Prototipo de la interfaz

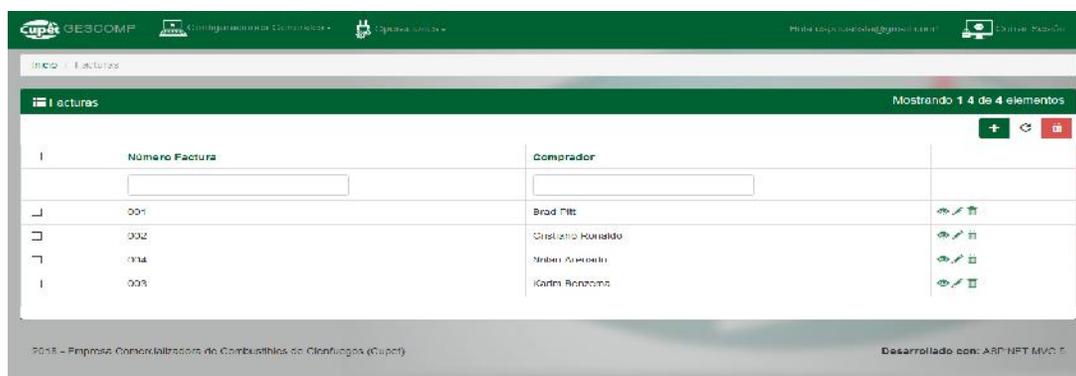


Anexo D12: Descripción del caso de uso <Gestionar Facturas>

Caso de Uso	Gestionar Facturas
Actores	Especialista de Compras
Propósito	El propósito es que el especialista de compras pueda agregar, editar, eliminar o visualizar detalles de las facturas.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el especialista de compras desea agregar, editar, eliminar o visualizar detalles de la información de los cheques y verificar que comprador posee un cheque determinado y a

	que factura queda asociado. El caso de uso culmina la actualización de los datos.
Referencias	Requerimiento funcional 80-86
Precondiciones	Los datos de los cheques que se van a editar, eliminar o visualizar deben existir en la base de datos.
Post-condiciones	Queda actualizada la base de datos del sistema con los datos del nuevo cheque, guardados los cambios efectuados sobre alguno ya existente o eliminado en caso de ser elegida esta opción.
Requisitos Especiales	Para que un cheque este asociado a un comprador y una factura estos deben existir en el sistema.

Prototipo de la interfaz



Anexo D13: Descripción del caso de uso <Gestionar Solicitudes de Compra>

Caso de Uso	Gestionar Solicitudes de Compra
Actores	Especialista de Compras y Jefe de Área
Propósito	El propósito es que el jefe de área pueda elaborar una solicitud de compra y el especialista de

	compras pueda editar, eliminar o visualizar detalles de las solicitudes de compras.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el jefe de área elabora una solicitud de compra a través del sistema y el especialista de compras se encarga de editar, eliminar o visualizar detalles de la información de las solicitudes de compra. El caso de uso culmina la actualización de los datos.
Referencias	Requerimiento funcional 87-93,147
Precondiciones	Los datos de las solicitudes de compras que se van a editar, eliminar o visualizar deben existir en la base de datos.
Post-condiciones	Queda actualizada la base de datos del sistema con los datos de la nueva solicitud de compra, guardados los cambios efectuados sobre alguna ya existente o eliminada en caso de ser elegida esta opción.
Requisitos Especiales	

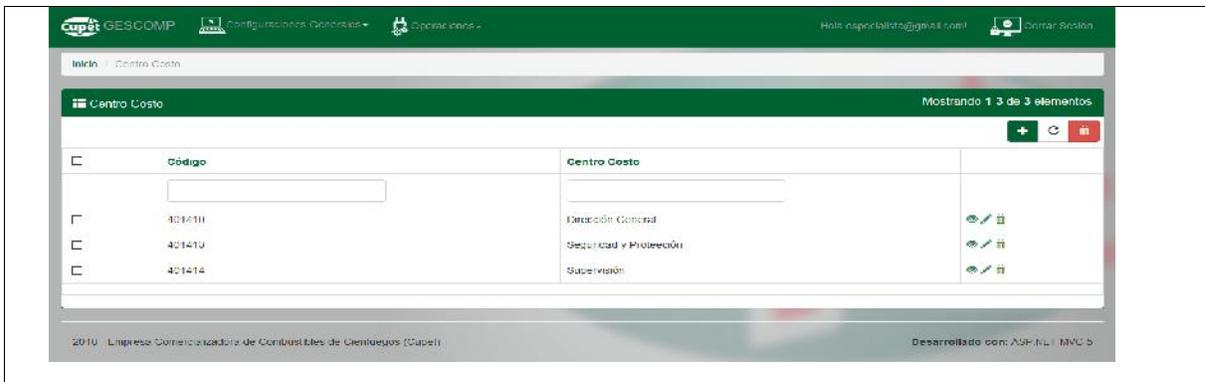
Prototipo de la interfaz

The screenshot displays the 'Solicitudes de Compra' (Purchase Requests) interface. At the top, there is a navigation bar with the 'cupet GESCOMP' logo, menu items for 'Configuraciones Generales' and 'Operaciones', and user information 'Hola especialista@gmail.com' with a 'Cerrar Sesión' button. Below the navigation bar, the page title is 'Inicio - Solicitudes de Compra'. The main content area shows a table with the following columns: 'Número Solicitud', 'Número Contrato', 'Proveedor', 'Tipo Compra', 'Fecha Creada', 'Centro Costo', 'Jefe Centro Costo', 'Comprador', 'Comentarios', and 'Importe Total'. The table contains four rows of data, each with a checkbox in the first column and a trash icon in the last column. The footer of the interface includes the text '2018 - Empresa Comercializadora de Combustibles de Clientuegos (Cupet)' and 'Desarrollado con: ASP.NET MVC 5'.

Número Solicitud	Número Contrato	Proveedor	Tipo Compra	Fecha Creada	Centro Costo	Jefe Centro Costo	Comprador	Comentarios	Importe Total
<input type="checkbox"/> 001	002	Empresa de Servicios Portuarios del centro.	Interceptet	martes, junio 19, 2018	Seguridad y Protección	Masahiro Tanaka	Brad Pitt	Probando para predefensa...	1194.00
<input type="checkbox"/> 003	001	Empresa Comercializadora de Combustibles de Camaguey	Interceptet	jueves, mayo 31, 2018	Dirección General	Neymar Jr	Nolan Arenado	Que aprobemos	1000.00
<input type="checkbox"/> 004	003	Grupo Empresarial Extrahotelero "Palmares"	Interceptet	miércoles, junio 06, 2018	Supervisión	Usain Bolt	Karim Benzema	Probando	2000.00
<input type="checkbox"/> 005	003	Grupo Empresarial Extrahotelero "Palmares"	Plaza	jueves, junio 07, 2018	Supervisión	Usain Bolt	Karim Benzema	Okkkk	150.00

Anexo D14: Descripción del caso de uso <Gestionar Centro de Costo>

Caso de Uso	Gestionar Centros de Costo
Actores	Especialista de Compras
Propósito	El propósito es que el especialista de compras pueda agregar, editar, eliminar o visualizar detalles de los centros de costos.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el especialista de compras desea agregar, eliminar o visualizar detalles de la información de los centros de costos. El caso de uso culmina la actualización de los datos.
Referencias	Requerimiento funcional 100-106
Precondiciones	Los datos de los centros de costo que se van a editar, eliminar o visualizar deben existir en la base de datos.
Post-condiciones	Queda actualizada la base de datos del sistema con los datos del nuevo centro de costo, guardados los cambios efectuados sobre alguno ya existente o eliminado en caso de ser elegida esta opción.
Requisitos Especiales	
Prototipo de la interfaz	



Anexo D15: Descripción del caso de uso <Gestionar Solicitudes de Pago>

Caso de Uso	Gestionar Solicitudes de Pago
Actores	Especialista de Compras
Propósito	El propósito es que el especialista de compras pueda agregar, editar, eliminar o visualizar detalles de las solicitudes de pago.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el especialista de compras desea agregar, eliminar o visualizar detalles de la información de las solicitudes de pago y verificar a que solicitud de compra está asociada dicha solicitud. El caso de uso culmina la actualización de los datos.
Referencias	Requerimiento funcional 126-132
Precondiciones	Los datos de las solicitudes de pago que se van a editar, eliminar o visualizar deben existir en la base de datos.
Post-condiciones	Queda actualizada la base de datos del sistema con los datos de la nueva solicitud de pago, guardados los cambios efectuados sobre alguna

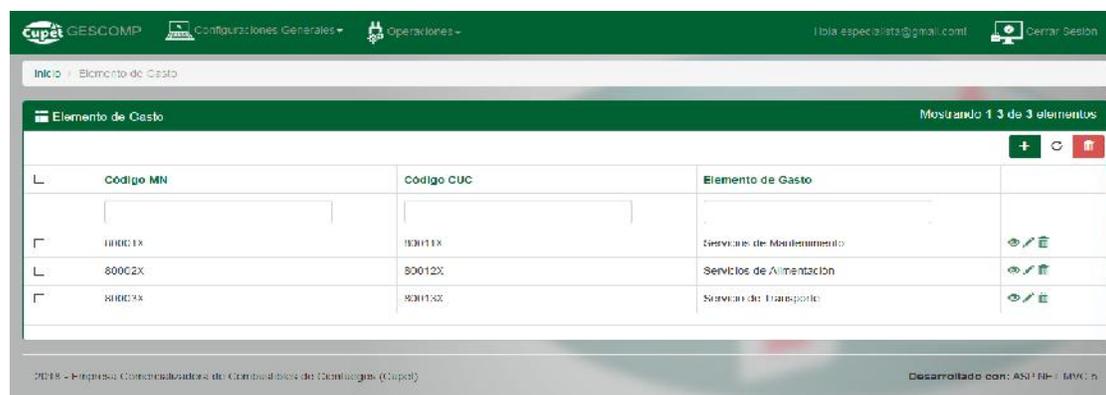
	ya existente o eliminada en caso de ser elegida esta opción.
Requisitos Especiales	Las solicitudes de compras pueden tener varias solicitudes de pagos asociadas.
Prototipo de la interfaz	
 <p>The screenshot shows a web application interface for 'GESCOCOMP'. At the top, there is a navigation bar with the logo and links for 'Configuraciones Generales' and 'Operaciones'. Below this is a breadcrumb trail: 'Inicio > Solicitudes de Pago'. The main content area is titled 'Solicitudes de Pago' and displays a table with the following columns: 'Solicitud de Pago', 'Solicitud de Compra', 'Elemento de Gasto', and 'Centro Costo'. The table contains two rows of data. The first row has values '001', '003', 'Servicios de Mantenimiento', and 'Dirección General'. The second row has values '002', '001', 'Servicios de Mantenimiento', and 'Seguridad y Protección'. Each row has a checkbox on the left and a set of icons (edit, delete) on the right. At the bottom of the page, there is a footer with the text '2019 - Empresa Comercializadora de Combustibles de Clientes (Cupet)' and 'Desarrollado con: ASP.NET MVC 5'.</p>	

Anexo D16: Descripción del caso de uso <Gestionar Elemento de Gasto>

Caso de Uso	Gestionar Elemento de Gasto
Actores	Especialista de Compras
Propósito	El propósito es que el especialista de compras pueda agregar, editar, eliminar o visualizar detalles de los elementos de gasto.
Resumen	El caso de uso se inicia el especialista de compras desea agregar, eliminar o visualizar detalles de la información de los elementos de gasto. El caso de uso culmina la actualización de los datos.
Referencias	Requerimiento funcional 133-139

Precondiciones	Los datos de los epígrafes que se van a editar, eliminar o visualizar deben existir en la base de datos.
Post-condiciones	Queda actualizada la base de datos del sistema con los datos del nuevo epígrafe, guardados los cambios efectuados sobre alguno ya existente o eliminado en caso de ser elegida esta opción.
Requisitos Especiales	

Prototipo de la interfaz



Anexo D17: Descripción del caso de uso <Gestionar Sub-Elementos de Gasto>

Caso de Uso	Gestionar Sub-Elementos de Gasto
Actores	Especialista de Compras
Propósito	El propósito es que el especialista de compras pueda agregar, editar, eliminar o visualizar detalles de los sub-elementos de gasto.
Resumen	El caso de uso se inicia el especialista de compras desea agregar, eliminar o visualizar detalles de la información de los sub-elementos de gasto y

	verificar a que epígrafe está asociado. El caso de uso culmina la actualización de los datos.
Referencias	Requerimiento funcional 140-146
Precondiciones	Los datos de los sub-elementos de gasto que se van a editar, eliminar o visualizar deben existir en la base de datos.
Post-condiciones	Queda actualizada la base de datos del sistema con los datos del nuevo sub-elemento de gasto, guardados los cambios efectuados sobre alguno ya existente o eliminado en caso de ser elegida esta opción.
Requisitos Especiales	Un sub-elemento de gasto tiene asociado un epígrafe al que pertenece.

Prototipo de la interfaz

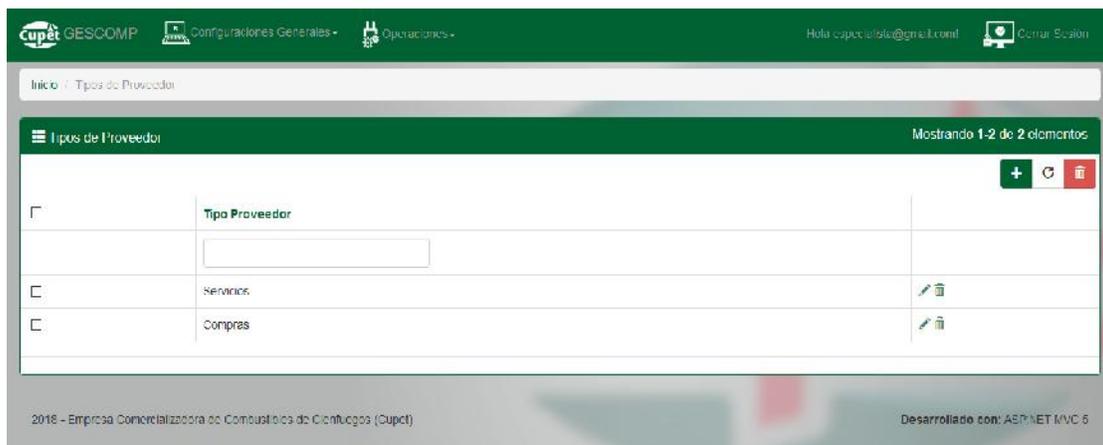


Anexo D18: Descripción del caso de uso <Gestionar Tipos de Proveedor>

Caso de Uso	Gestionar Tipos de Proveedor
Actores	Especialista de Compras
Propósito	El propósito es que el especialista de compras a través del sistema pueda agregar, eliminar y editar los distintos tipos de proveedor.

Resumen	El caso de uso se inicia cuando el especialista de compras necesita crear, eliminar, o actualizar información sobre los tipos de proveedor de la empresa. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.
Referencias	Requerimiento funcional 14-19
Precondiciones	Los datos de los tipos de proveedor a eliminar editar o actualizar deben existir en la base de datos.
Post-condiciones	Queda actualizada la base de datos del sistema con un nuevo tipo de proveedor, guardados los cambios efectuados sobre alguno ya existente o eliminado en caso de ser elegida esta opción.
Requisitos Especiales	

Prototipo de la interfaz

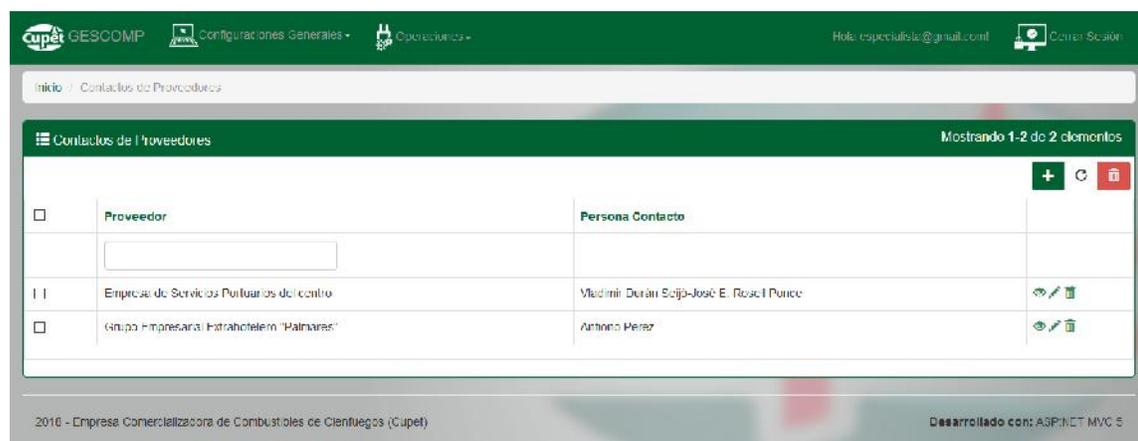


Anexo D19: Descripción del caso de uso <Gestionar Contactos de Proveedor>

Caso de Uso	Gestionar Contactos de Proveedor
Actores	Especialista de Compras

Propósito	El propósito es que el especialista de compras a través del sistema pueda agregar, eliminar y editar los distintos contactos que posee un proveedor.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el especialista de compras necesita crear, eliminar, o actualizar información sobre los contactos de un proveedor de la empresa. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.
Referencias	Requerimiento funcional 20-26
Precondiciones	Los datos de los contactos de proveedor a eliminar editar o actualizar deben existir en la base de datos.
Post-condiciones	Queda actualizada la base de datos del sistema con un nuevo contacto de un proveedor, guardados los cambios efectuados sobre alguno ya existente o eliminado en caso de ser elegida esta opción.
Requisitos Especiales	

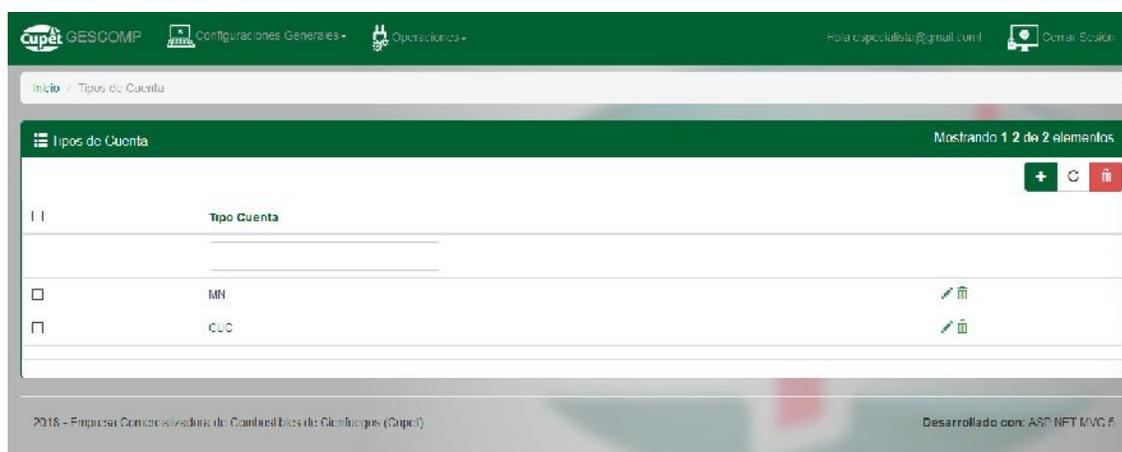
Prototipo de la interfaz



Anexo D20: Descripción del caso de uso <Gestionar Tipos de Cuenta>

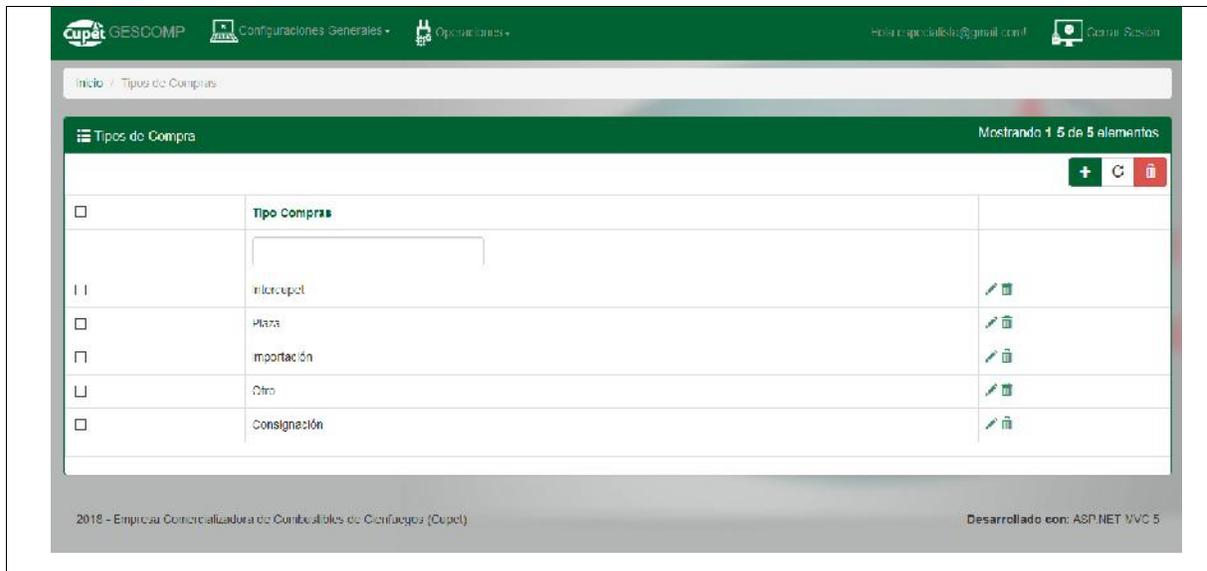
Caso de Uso	Gestionar Tipos de Cuenta
Actores	Especialista de Compras
Propósito	El propósito es que el especialista de compras a través del sistema pueda agregar, eliminar y editar los distintos tipos de cuentas que existen.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el especialista de compras necesita crear, eliminar, o actualizar información sobre los tipos de cuentas. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.
Referencias	Requerimiento funcional 41-46
Precondiciones	Los datos de los tipos de cuenta a eliminar editar o actualizar deben existir en la base de datos.
Post-condiciones	Queda actualizada la base de datos del sistema con un nuevo tipo de cuenta, guardados los cambios efectuados sobre alguno ya existente o eliminado en caso de ser elegida esta opción.
Requisitos Especiales	

Prototipo de la interfaz



Anexo D21: Descripción del caso de uso <Gestionar Tipos de Compra>

Caso de Uso	Gestionar Tipos de Compra
Actores	Especialista de Compras
Propósito	El propósito es que el especialista de compras a través del sistema pueda agregar, eliminar y editar los distintos tipos de compras que se realizan en la empresa.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el especialista de compras necesita crear, eliminar, o actualizar información sobre los tipos de compras que se efectúan en la empresa. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.
Referencias	Requerimiento funcional 94-99
Precondiciones	Los datos de los tipos de compras a eliminar editar o actualizar deben existir en la base de datos.
Post-condiciones	Queda actualizada la base de datos del sistema con un nuevo tipo de compra, guardados los cambios efectuados sobre alguno ya existente o eliminado en caso de ser elegida esta opción.
Requisitos Especiales	
Prototipo de la interfaz	



Anexo D22: Descripción del caso de uso <Gestionar Jefe de Centro Costo>

Caso de Uso	Gestionar Jefe Centro de Costo
Actores	Especialista de Compras
Propósito	El propósito es que el especialista de compras a través del sistema pueda agregar, eliminar y editar la información de los jefes de centros de costo de la empresa.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el especialista de compras necesita crear, eliminar, o actualizar información sobre los jefes de centro de costo de la empresa. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.
Referencias	Requerimiento funcional 107-113
Precondiciones	Los datos de los jefe de centro de costo a eliminar editar o actualizar deben existir en la base de datos.

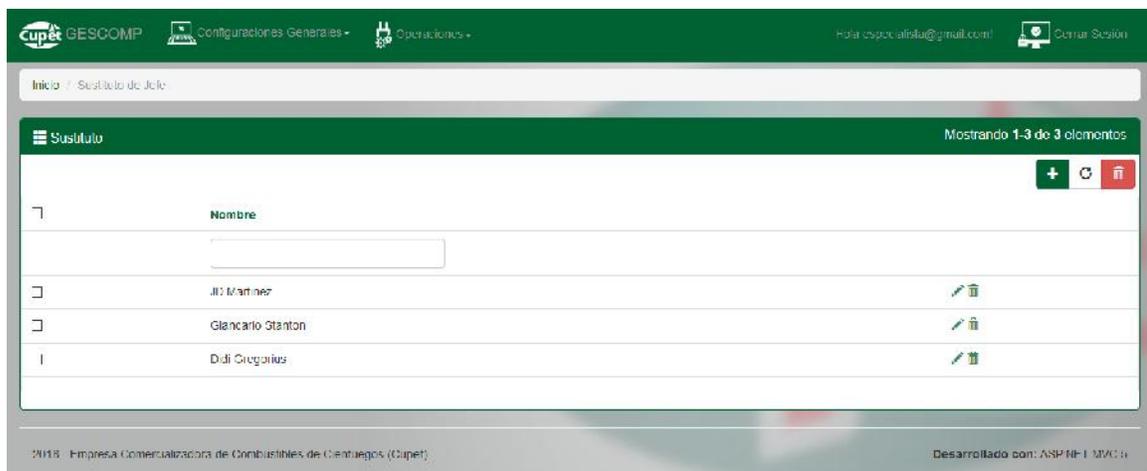
Post-condiciones	Queda actualizada la base de datos del sistema con un nuevo jefe de centro de costo, guardados los cambios efectuados sobre alguno ya existente o eliminado en caso de ser elegida esta opción.
Requisitos Especiales	
Prototipo de la interfaz	

Anexo D23: Descripción del caso de uso <Gestionar Sustituto de Jefe>

Caso de Uso	Gestionar Sustituto de Jefe
Actores	Especialista de Compras
Propósito	El propósito es que el especialista de compras a través del sistema pueda agregar, eliminar y editar los diferentes sustitutos que presenta un jefe.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el especialista de compras necesita crear, eliminar, o actualizar información sobre los sustitutos de un jefe de centro de costo determinado de la empresa. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.

Referencias	Requerimiento funcional 114-119
Precondiciones	Los datos del sustituto del jefe a eliminar editar o actualizar deben existir en la base de datos.
Post-condiciones	Queda actualizada la base de datos del sistema con un nuevo sustituto del jefe, guardados los cambios efectuados sobre alguno ya existente o eliminado en caso de ser elegida esta opción.
Requisitos Especiales	

Prototipo de la interfaz

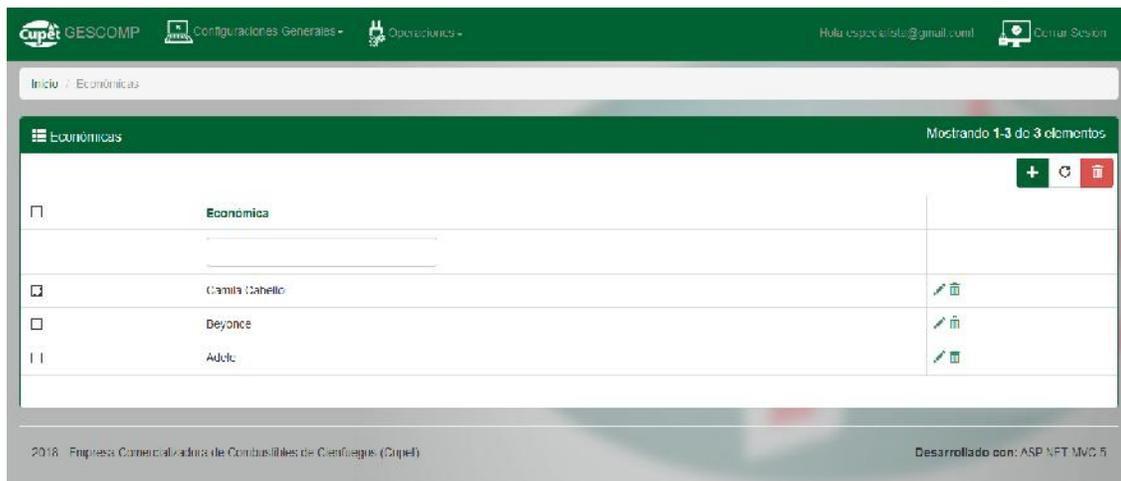


Anexo D24: Descripción del caso de uso <Gestionar Económicas>

Caso de Uso	Gestionar Económicas
Actores	Especialista de Compras
Propósito	El propósito es que el especialista de compras a través del sistema pueda agregar, eliminar y editar las distintas económicas que poseen los centros de costos de la empresa.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el especialista de compras necesita crear, eliminar, o actualizar

	información sobre las económicas de la empresa. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.
Referencias	Requerimiento funcional 120-125
Precondiciones	Los datos de las económicas a eliminar editar o actualizar deben existir en la base de datos.
Post-condiciones	Queda actualizada la base de datos del sistema con una nueva económica, guardados los cambios efectuados sobre alguno ya existente o eliminada en caso de ser elegida esta opción.
Requisitos Especiales	

Prototipo de la interfaz

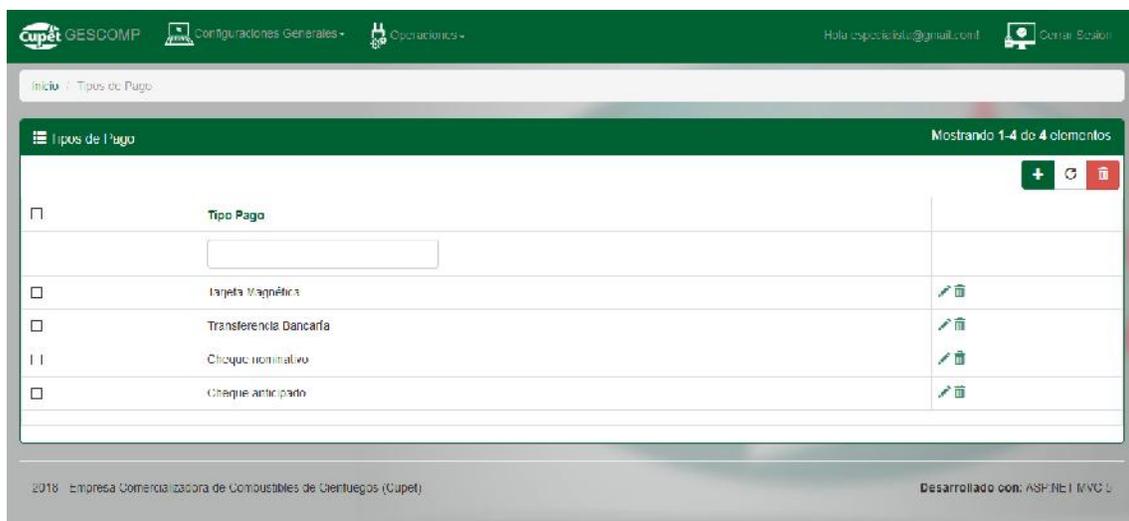


Anexo D25: Descripción del caso de uso <Gestionar Tipos de Pago>

Caso de Uso	Gestionar Tipos de Pagos
Actores	Especialista de Compras

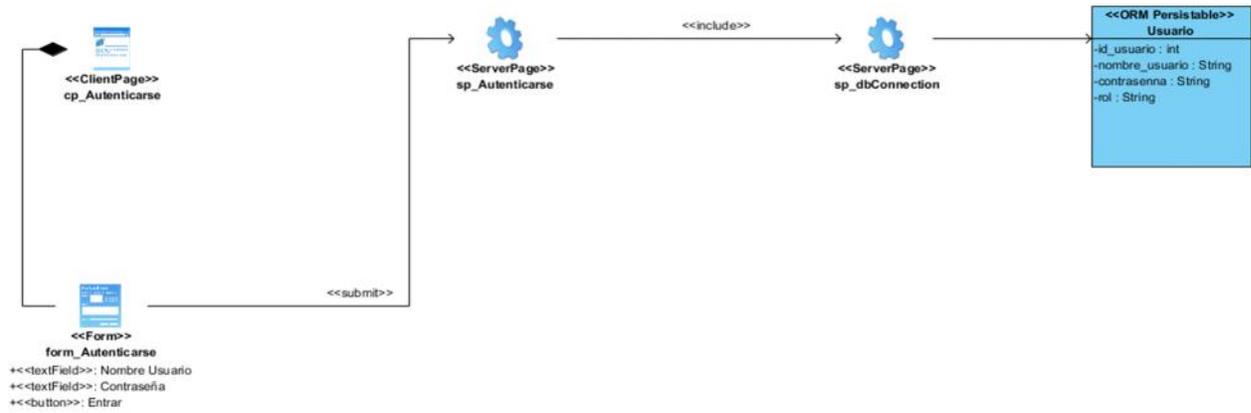
Propósito	El propósito es que el especialista de compras a través del sistema pueda agregar, eliminar y editar los distintos tipos de pagos que se pueden realizar.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el especialista de compras necesita crear, eliminar, o actualizar información sobre los tipos de pagos que puede realizar la empresa. El caso de uso culmina con la actualización de los datos.
Referencias	Requerimiento funcional 60-65
Precondiciones	Los datos de los tipos de pago a eliminar editar o actualizar deben existir en la base de datos.
Post-condiciones	Queda actualizada la base de datos del sistema con un nuevo tipo de pago, guardados los cambios efectuados sobre alguno ya existente o eliminado en caso de ser elegida esta opción.
Requisitos Especiales	

Prototipo de la interfaz

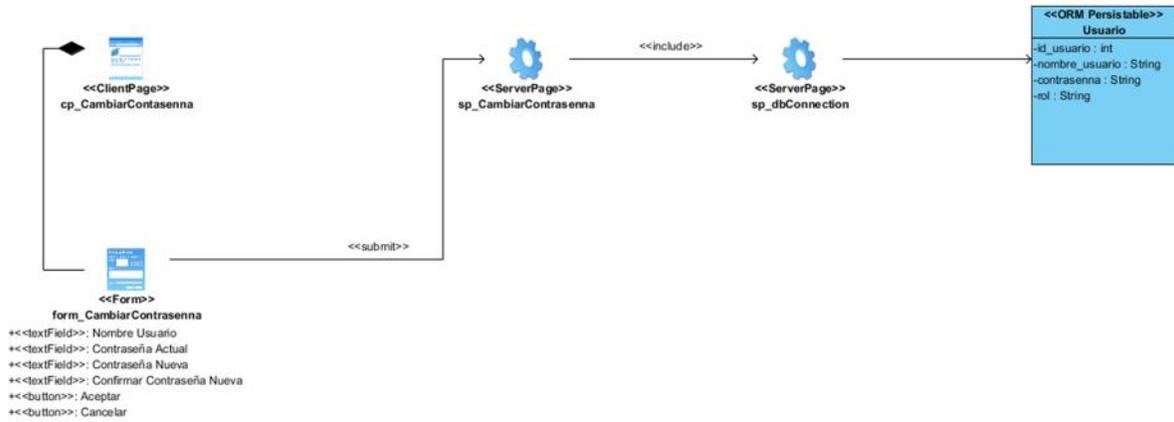


Anexo E: Diagrama de Clases Web

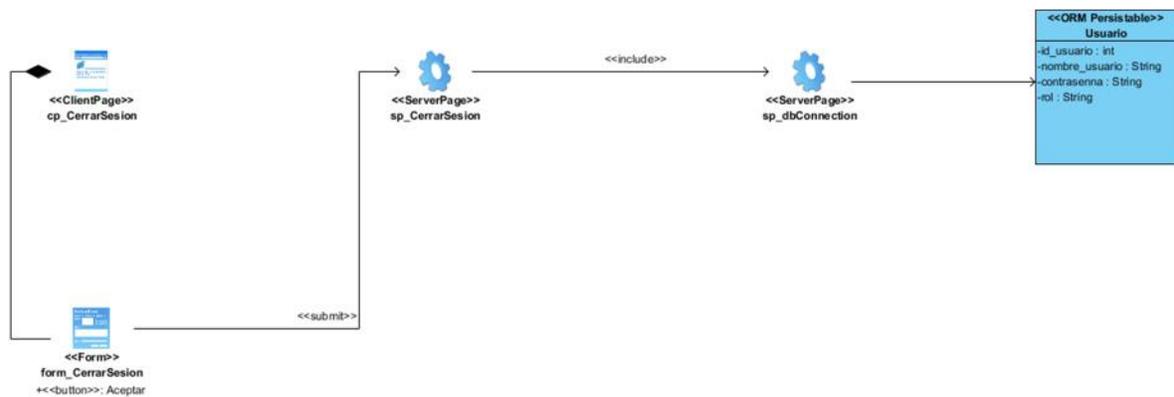
Anexo E1: Diagrama de Clases Web <Autenticarse>



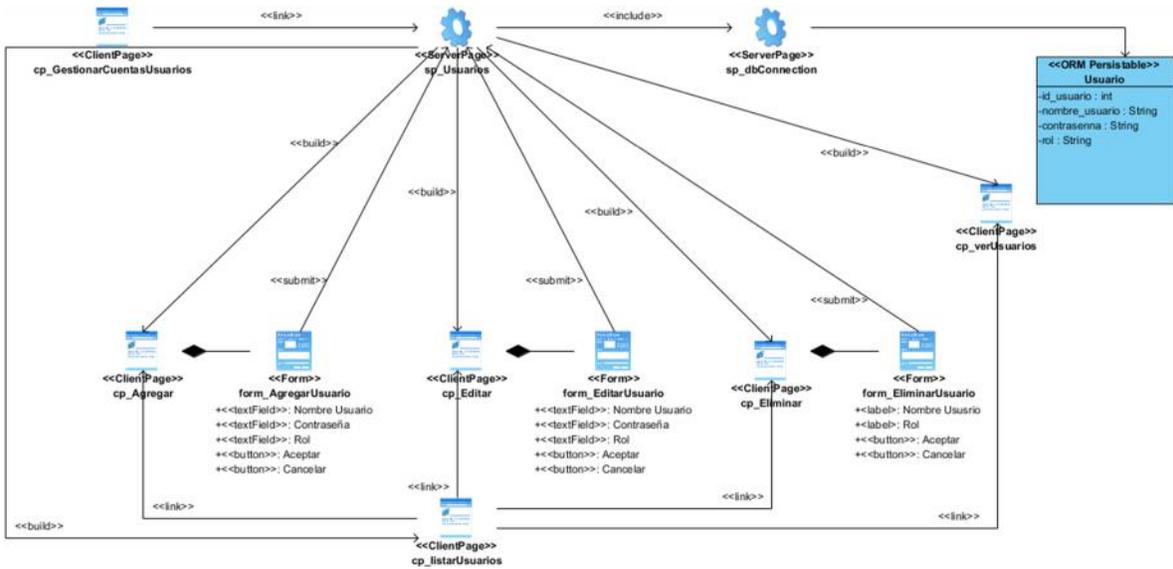
Anexo E2: Diagrama de Clases Web <Cambiar Contraseña>



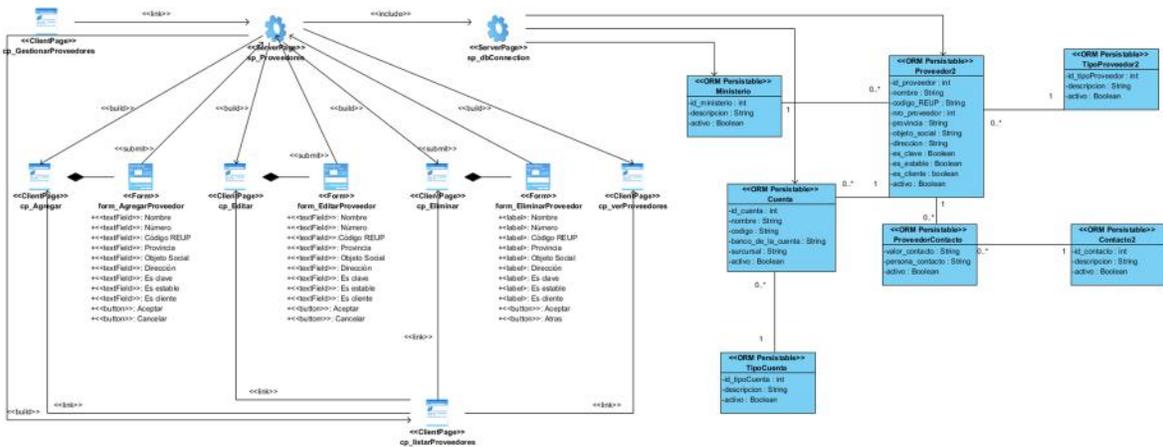
Anexo E3: Diagrama de Clases Web <Cerrar Sesión>



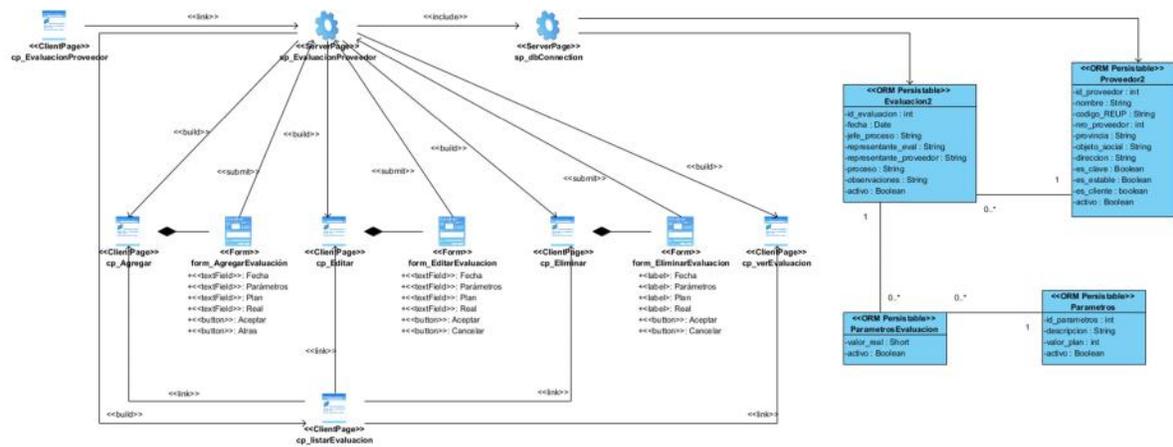
Anexo E4: Diagrama de Clases Web <Gestionar Cuentas de Usuario>



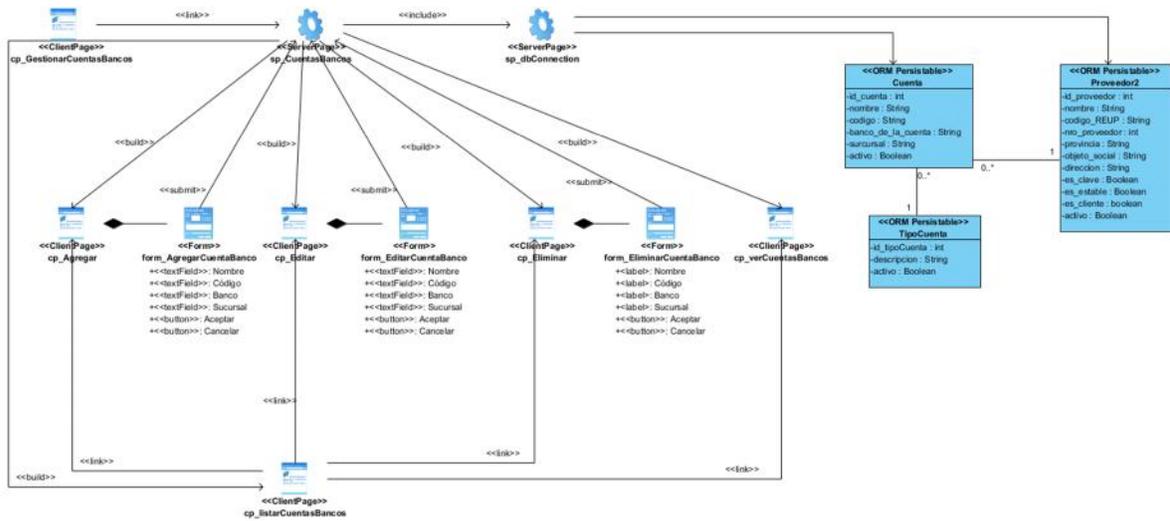
Anexo E5: Diagrama de Clases Web <Gestionar Proveedores>



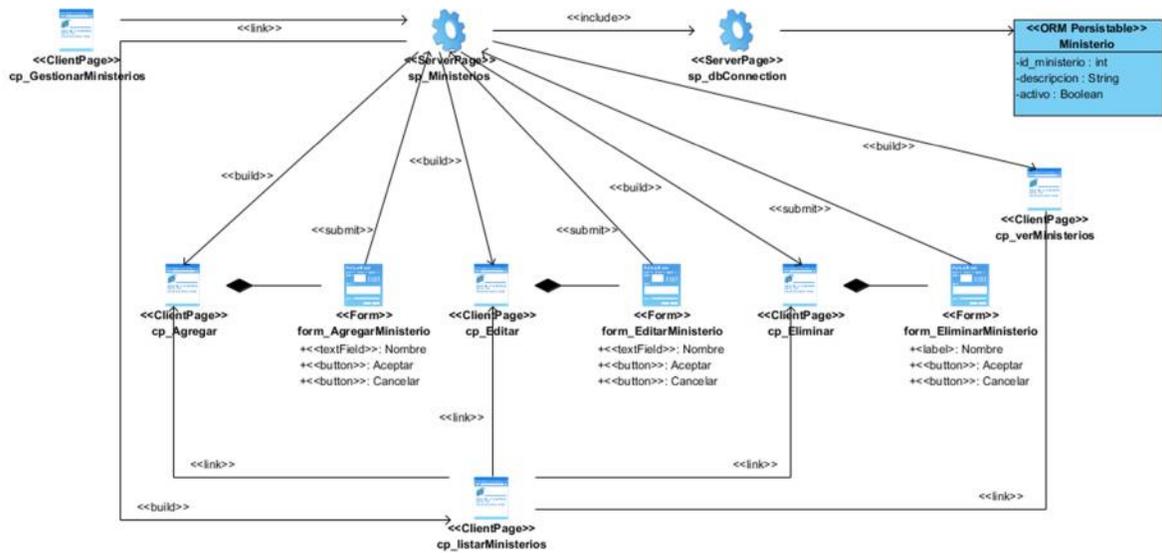
Anexo E6: Diagrama de Clases Web <Evaluación de Proveedor>



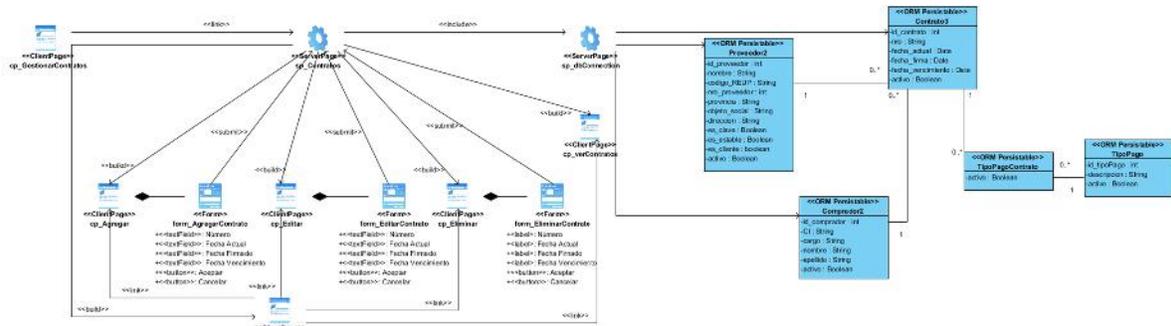
Anexo E7: Diagrama de Clases Web <Gestionar Cuentas de Bancos>



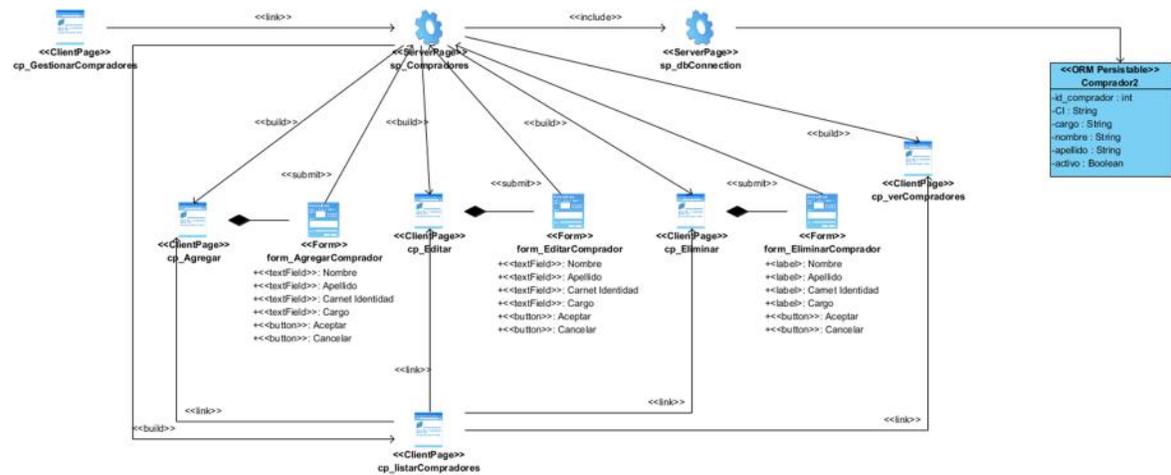
Anexo E8: Diagrama de Clases Web <Gestionar Ministerios>



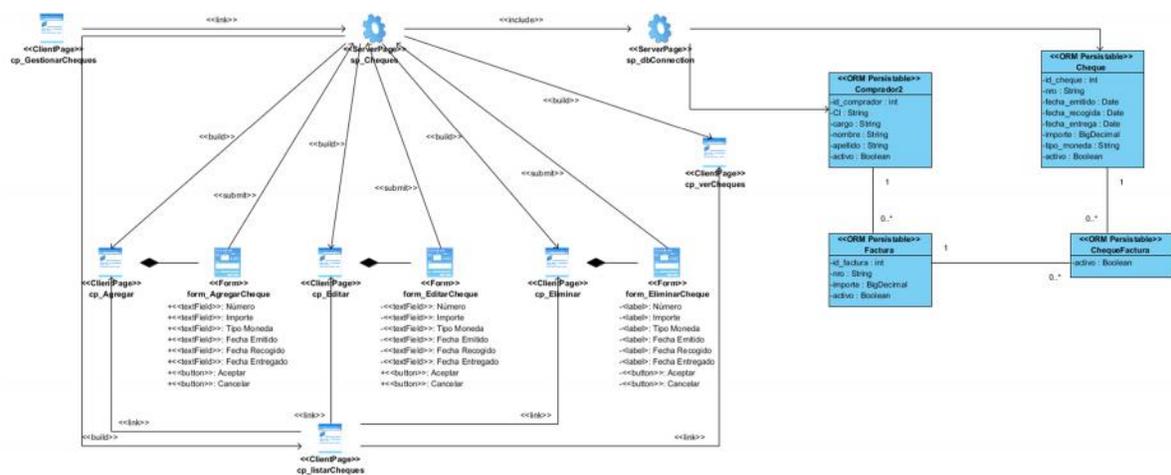
Anexo E9: Diagrama de Clases Web <Gestionar Contratos>



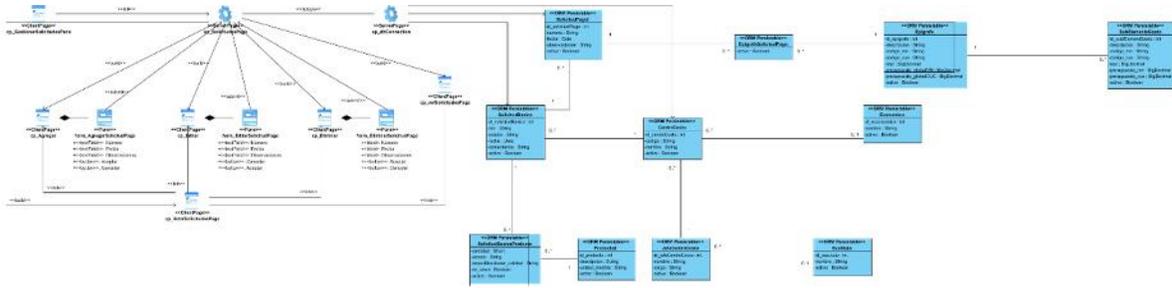
Anexo E10: Diagrama de Clases Web <Gestionar Compradores>



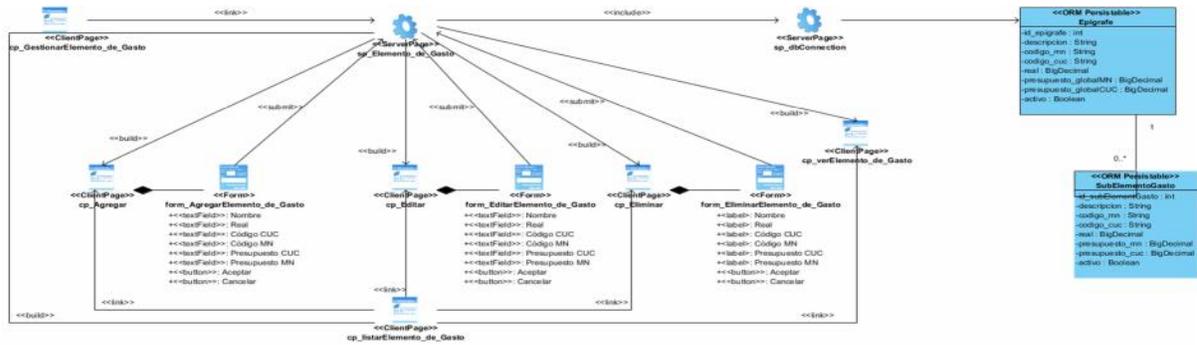
Anexo E11: Diagrama de Clases Web <Gestionar Cheques>



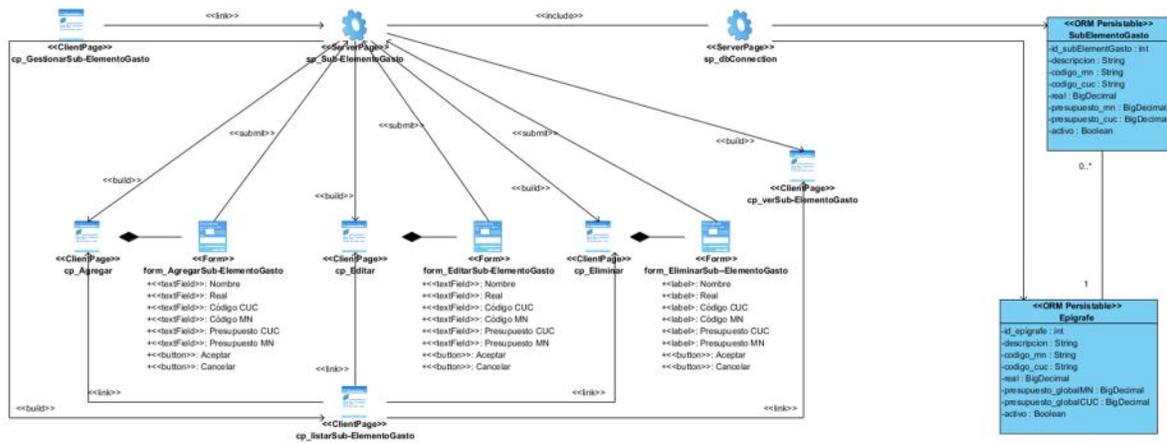
Anexo E12: Diagrama de Clases Web <Gestionar Facturas>



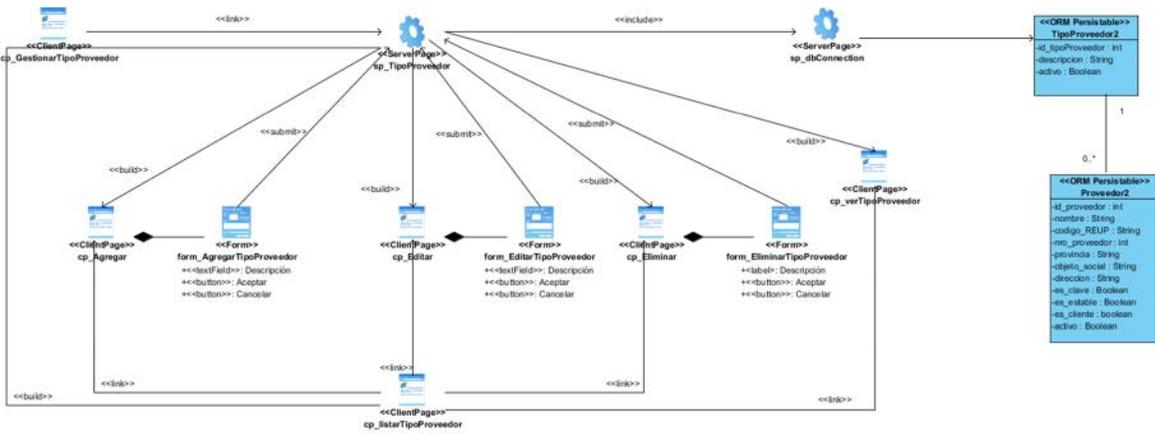
Anexo E16: Diagrama de Clases Web <Gestionar Elemento de Gasto>



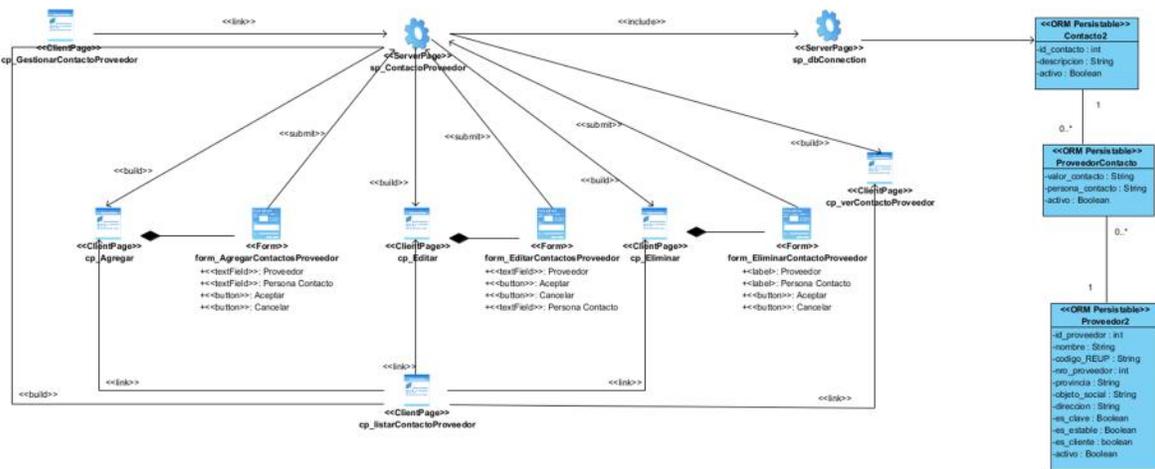
Anexo E17: Diagrama de Clases Web <Gestionar Sub-Elemento de Gasto>



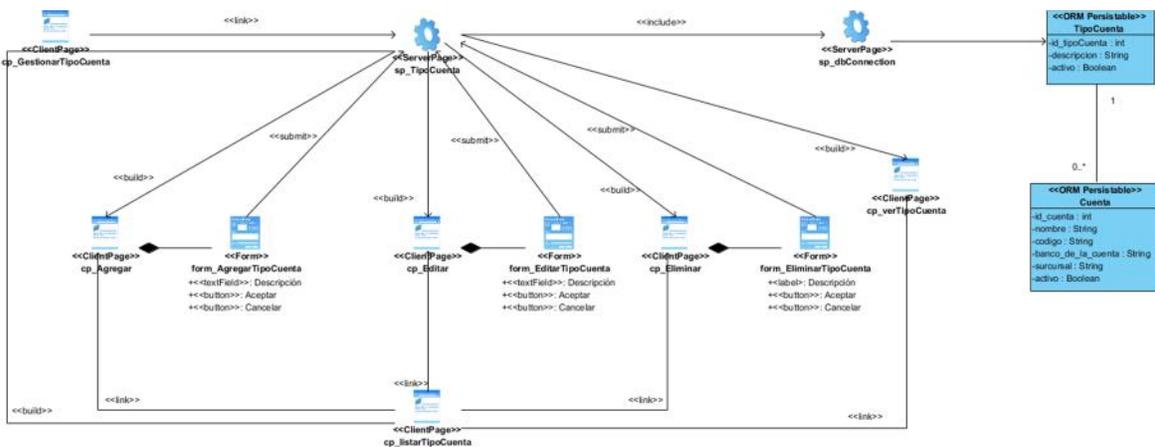
Anexo E18: Diagrama de Clases Web <Gestionar Tipos de Proveedor>



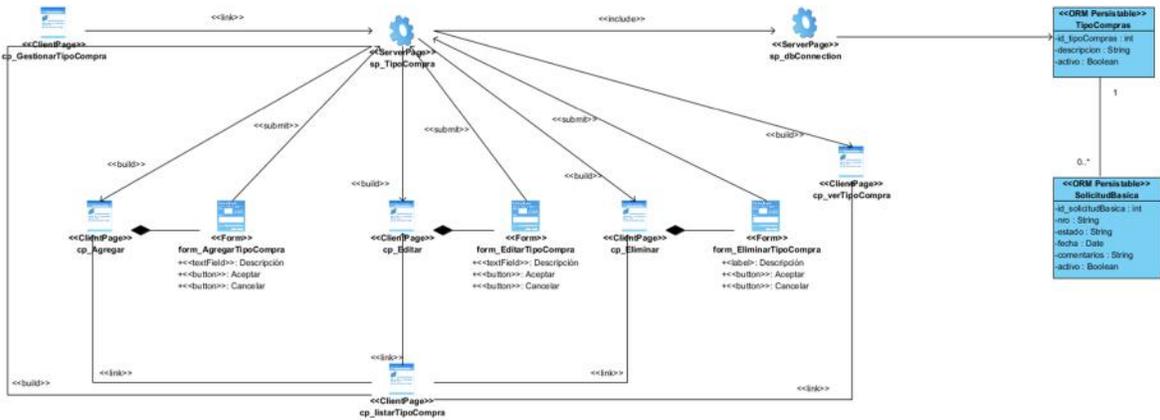
Anexo E19: Diagrama de Clases Web <Gestionar Contactos de Proveedor>



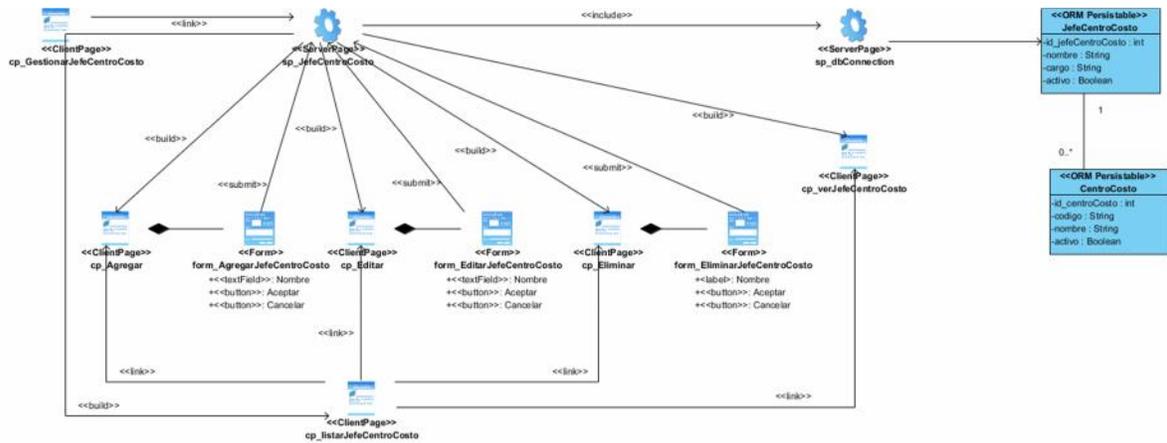
Anexo E20: Diagrama de Clases Web <Gestionar Tipos de Cuenta>



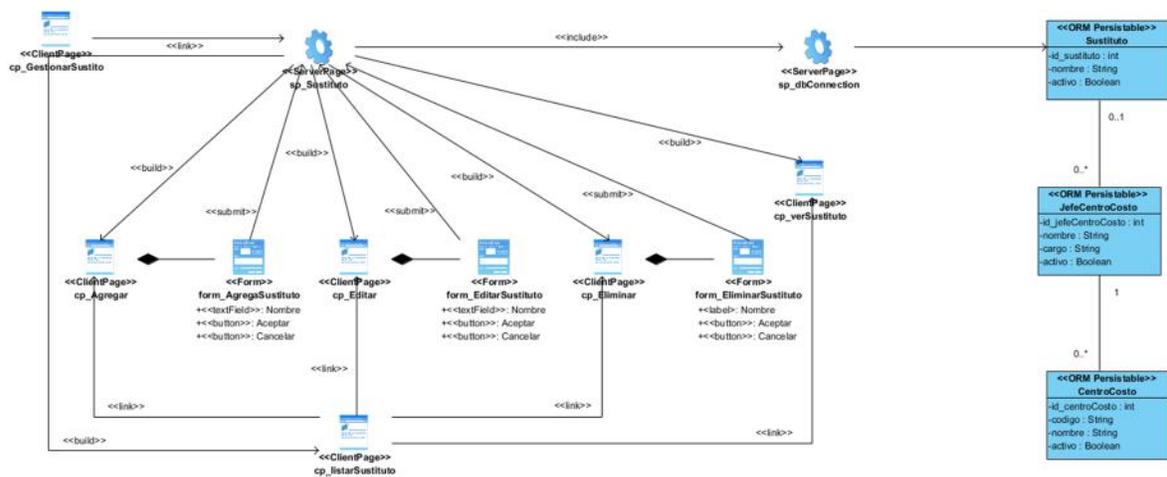
Anexo E21: Diagrama de Clases Web <Gestionar Tipos de Compra>



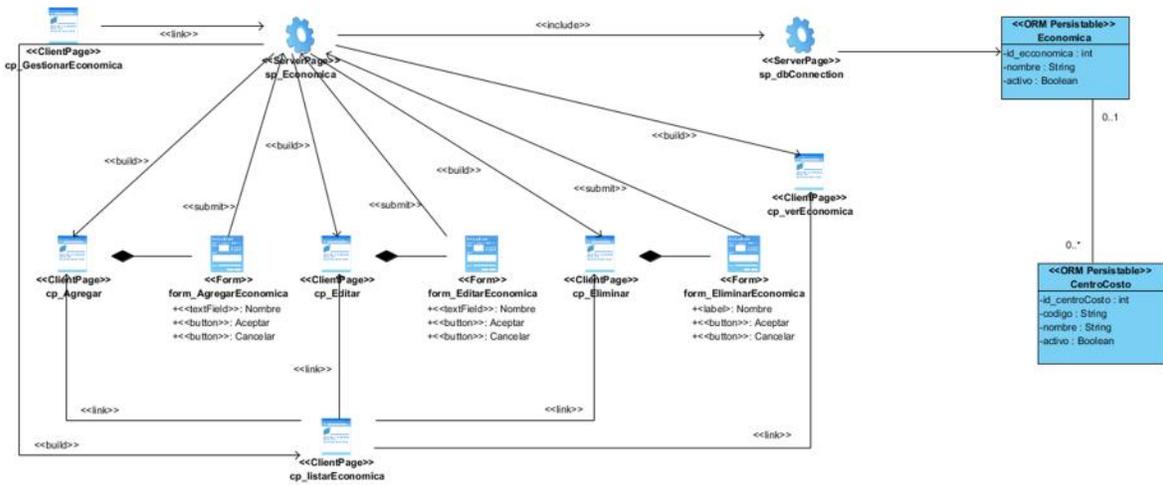
Anexo E22: Diagrama de Clases Web <Gestionar Jefe Centro Costo>



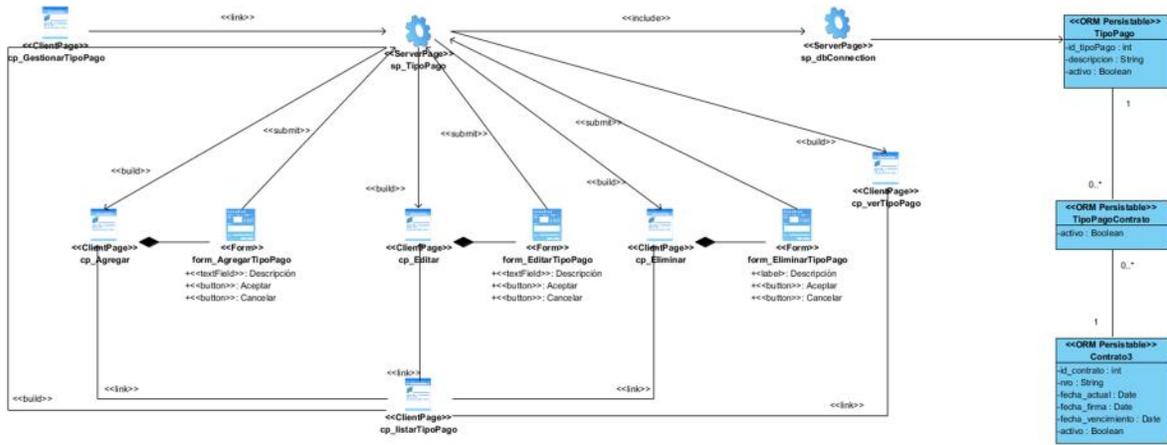
Anexo E23: Diagrama de Clases Web <Gestionar Sustituto del Jefe>



Anexo E24: Diagrama de Clases Web <Gestionar Económica>



Anexo E25: Diagrama de Clases Web <Gestionar Tipos de Pago>



Anexo F: Análisis estadístico del instrumento

Análisis estadístico del instrumento que se le aplicaron a los especialistas para la validación.

		nivel de conocimiento	análisis teóricos del tema	conocimiento empírico	trabajos de autores nacionales	trabajos de autores extranjeros	conocimiento del estado del tema
N	Válido	6	6	6	6	6	6
	Perdidos	0	0	0	0	0	0
Media		9.00	2.50	2.50	2.67	2.67	2.50
Mediana		9.00	2.50	2.50	3.00	3.00	2.50
Moda		9	2 ^a	2 ^a	3	3	2 ^a
Desviación estándar		1.095	.548	.548	.516	.516	.548
Varianza		1.200	.300	.300	.267	.267	.300
Mínimo		7	2	2	2	2	2
Máximo		10	3	3	3	3	3

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

formación académica	cursos recibidos	exigencias	necesidades	funcionalidad	rendimiento	facilidad	condiciones de la empresa
6	6	6	6	6	6	6	6
0	0	0	0	0	0	0	0
2.50	2.50	4.50	4.83	4.67	4.67	4.67	4.17
2.50	2.50	4.50	5.00	5.00	5.00	5.00	4.00
2 ^a	2 ^a	4 ^a	5	5	5	5	4
.548	.548	.548	.408	.516	.516	.516	.408
.300	.300	.300	.167	.267	.267	.267	.167
2	2	4	4	4	4	4	4
3	3	5	5	5	5	5	5

condiciones tecnológicas	tiempo	requerimientos	expectativas
6	6	6	6
0	0	0	0
3.83	5.00	5.00	5.00
4.00	5.00	5.00	5.00
4	5	5	5
.753	0.000	0.000	0.000
.567	0.000	0.000	0.000
3	5	5	5
5	5	5	5